SERTIFIKASI GURU

PENDIDIKAN DAN LATIHAN PROFESI GURU
(PLPG)
SERTIFIKASI GURU DALAM JABATAN
TAHUN 2008

ILMU PENGETAHUAN ALAM

(SMP)

PANITIA SERTIFIKASI GURU RAYON XII
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2008

REKTOR
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

SAMBUTAN REKTOR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
Salam sejahtera untuk kita semua.

Puji syukur tidak putus selalu kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, dzat yang maha tinggi, atas rakhmat dan ilmuNya yang diturunkan kepada umat manusia.

Sertifikasi guru sebagai upaya peningkatan mutu guru yang diikuti dengan peningkatan kesejahteraan guru, diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajaran yang pada akhirnya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia secara berkelanjutan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 18 Tahun 2007, pelaksanaan uji sertifikasi bagi guru dalam jabatan dilaksanakan melalui portofolio.

Berdasarkan prosedur pelaksanaan portofolio, bagi peserta yang belum dinyatakan lulus, LPTK Rayon merekomendasikan alternatif : (1) melakukan kegiatan mandiri untuk melengkapi kekurangan dokumen portofolio atau (2) mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG) yang diakhiri dengan ujian.

Penyelenggaraan PLPG telah distandardisasikan oleh Konsorsium Sertifikasi Guru (KSG) Jakarta dalam bentuk pedoman PLPG secara Nasional. Berbagai upaya telah dilakukan oleh Panitia Sertifikasi Guru (PSG) Rayon 12 dalam rangka standardisasi penyelenggaraan PLPG mulai penyediaan tempat, ruang kelas, jumlah jam, sistem penilaian, kualitas instruktur dan ketersediaan bahan ajar. Bahan ajar yang ada di tangan Saudara ini salah satu upaya PSG Rayon 12 dalam memenuhi

standard pelaksanaan PLPG secara nasional untuk itu saya menyambut dengan baik atas terbitnya Bahan Ajar PLPG ini.

Sukses PLPG tidak hanya tergantung ketersediaan buku, kualitas instruktur, sarana prasarana yang disediakan namun lebih daripada itu adalah kesiapan peserta baik mental maupun fisik, untuk itu harapan saya para peserta PLPG telah menyiapkannya dengan baik sejak keberangkatannya dari rumah masing-masing.

Pada kesempatan ini ijinkan saya, memberikan penghargaan yang tinggi kepada Dosen/Instruktur yang telah berkontribusi dan berusaha menyusun buku ini, agar dapat membantu guru menempuh program PLPG dalam rangka sertifikasi guru. Buku ini menggunakan pilihan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami sehingga pembaca dapat menikmatinya dengan seksama.

Akhirnya kepada khalayak pembaca saya ucapkan selamat menikmati buku ini, semoga dapat memperoleh manfaat yang sebanyak-banyaknya.

Rektor Universitas Negeri Semarang

Sudijono Sastroatmodjo

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iii

BUKU AJAR 1: PENGEMBANGAN PROFESIONALITAS GURU

A. Guru Sebagai Profesi 1-1

B. Kompetensi Guru 1-3

1. Kompetensi Profesional 1-4

2. Kompetensi Kepribadian 1-5

3. Kompetensi Paedagogik 1-7

C. Memimpikan Guru Yang Profesional 1-11

D. Standar Pengembangan Karir Guru 1-14

E. Pengembangan Karir Guru 1-18

F. Penutup 1-20

Daftar Pustaka

BUKU AJAR 2 : ZAT DAN ENERGI

BAB I : PENDAHULUAN

A. Deskripsi ..... 2 – 1

B. Prasyarat ..... 2 – 1

C. Petunjuk Belajar ..... 2 – 1

D. Kompetensi dan Indikator ..... 2 – 2

BAB II : KEGIATAN BELAJAR 1 ..... 2 –3

A. Pendahuluan ..... 2 –3

B. Masaa jenis ..... 2 –3

a. Wujud zat ..... 2 –7

b. Partikiel penyusun zat ..... 2 –13

C. Tes Formatif ..... 2 –18
BAB III : KEGIATAN BELAJAR 2 ..... 2 –22
A. Pengertian Energi ..... 2 –22
B. Bentuk-Bentuk Energi ..... 2 –23
C. Pemanfaatan Energi Dalam Kehidupan Sehari-Hari ..... 2 –26
D. Perubahan Bentuk Energi ..... 2 –27
E. Energi Mekanik ..... 2 –27
F. Hukum Kekekalan Energi ..... 2 –23
G. Tes Formatif ..... 2 –32
BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3 ..... 2 –44
A. Peran Pesawat sederhana Dalam Kegiatan Usaha ..... 2 – 44
B. Jenis-Jenis Pesawat Sederhana ..... 2 –47
C.
BUKU AJAR 3 : KAPSEL BUMI ANTARIKSA
BAB I : PENDAHULUAN 3-1
A. Deskripsi 3-1
B. Prasarat 3-1
C. Petunjuk Belajar 3-1
D. Kompetensi dan Indikator 3-2
BAB II : KEGIATAN BELAJAR I 3-4
A. Kompetensi dan Indikator 3-4
B. Uraian Materi 3-4
1. Asam usul alam semesta ..... 2 -4
2. Galaksi 3-12
3. Bintang 3-29
C. Latihan 3-42
D. Lembar Kegiatan 3-42

E. Rangkuman 3-43
F. Tes Formatif 3-45
Glosarium 3-49
Daftar Pustaka 3-50

BAHAN AJAR 4 : BIOLOGI

BAB I PENDAHULUAN 4-1
A. Deskrepsi 4-1
B. Petunjuk Belajar.1 4-1
C. Kompetensi Dasar dan Indikator1 4-1
BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 4-4
A. Uraian Materi 4-4
1. Klasifikasi Makhluk Hidup 4-4
2. Asas Klasifikasi 4-6
3. Macam-Macam Sistem Klasifikasi 4-7
4. Tingkat Takson Dan Nama Ilmiah 4-8
Soal-Soal Latihan 4-13
BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 4-15
A. Pertumbuhan Pada Tumbuhan 4-15
1. Faktor Internal 4-16
2. Faktor eksternal, antara lain 4-18
B. Pertumbuhan Pada Vertebrata 4-19
C. Pertumbuhan Pada Manusia 4-20
D. Perkembangan 4-22
E. Soal-Soal Latihan 4-23
BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3 4-26
A. Pengertian Ekosistem 4-26
B. Saling Ketergantungan Dalam Ekosistem 4-27

C. Keseimbangan Ekosistem 4-29
D. Macam-Macam Ekosistem 4-30
E. Pengelolaan Lingkungan Hidup 4-31
Soal-Soal Latihan 3. 4-37
Daftar Pustaka 4-40

BUKU AJAR 5 : PEMBLAJARAN INOVETIF
BAB I : PENDAHULUAN ..... 5 -1
A. Deskripsi ..... 5 -1
B. Prasyarat ..... 5 -1
C. Petunjuk Belajar ..... 5 -1
D. Kompetensi dan Indikator ..... 5 -2
BAB II : KEGIATAN BELAJAR 1 ..... 5 -4
A. Kompetensi dan Indikator ..... 5 -4
B. Uraian Materi ..... 5 -4
a. Hakikat sains dan pembelajaranya ..... 5 -4
b. Pengertian pembelajaran inovatif ..... 5 -6
C. Latihan ..... 5 -9
D. Lembar Kegiatan 5-9
E. Rangkuman ..... 5 -9
F. Tes Formatif 1 ..... 5 -10
BAB III : KEGIATAN BELAJAR 2 ..... 5 -13
A. Kompetensi dan Indikator ..... 5 -13
B. Uraian Materi ..... 5 -13
a. Masalah-masalah pembelajaran ..... 5 -13
b. Konsep kualitas dan indikatornya ..... 5 -15
c. Strategi pecapaian kualitas ..... 5 -19
C. Latihan 5-22

D. Lembar kegiatan 5-22
E. Rangkuman 5-23
F. Tes formatif 2..... 5-24
BAB IV : KEGIATAN BELAJAR 2 ..... 5 -25
A. Kompetensi dan Indikator..... 5 -25
B. Uraian Materi ..... 5 -25
a. Pembelajaran langsung 5-27
b. Pembelajaran sains berbasis masalah..... 5-30
c. pembelajaran kooperatif..... 5-45
d. Pembelajaran inquiry..... 5-54
e. Pembelajaran dengan mendayagunakan TI 5-60
C. Latihan 5- 69
D. Lembar kegiatan 5-69
E. Rangkuman 5-70
F. Tes Formatif 3..... 5-70
Daftar Pustaka ..... 5 -72

BAHAN AJAR 6 : PENILAIAN PEMBELAJARAN

BAB I PENDAHULUAN 6-1
A. Deskrepsi 6-1
B. Prasyarat..... 6-1
C. Petunjuk Belajar 6-1
D. Kompetensi Dan Indikator..... 6-2
BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 6-4
A. Kompetensi dan Indikator 6-4
B. Uraian Materi 6-4
a. Pengertian Penilaian Kelas 6-4

b. Manfaat Penilaian Kelas 6-6
c. Fungsi Penilaian Kelas 6-6
d. Prinsip-prinsip Penilaian Kelas 6-7
e. Penilaian Hasil Belajar Kelompok Mata Pelajaran IPA 6-8
f. Rambu-Rambu Penilaian Kelas 6-8
g. Ranah Penilaian 6-8
C. Latihan 6-10
D. Rangkuman 6-10
E. Tes Formatif 6-10
BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 6-13
A. Kompetensi Dan Indikator 6-13
B. Uraian Materi 6-13
a. Tes Uraian (Essay Test) 6-13
b. Tes Obyektif (Objective Test) 6-14
c. Syarat Butir Soal yang Baik: 6-17
C. Latihan 6-18
D. Rangkuman 6-18
E. Tes Formatif 6-18
BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3 6-21
A. Kompetensi dan Indikator 6-21
B. Uraian Materi 6-21
a. Manfaat Soal yang Telah Ditelaah 6-21
b. Analisis Butir Soal Secara Kualitatif 6-22
c. Analisis Butir Soal Secara Kuantitatif 6-23
d. Tingkat Kesukaran (TK) 6-23
e. Daya Pembeda (DP) 6-25
f. Penyebaran (distribusi) jawaban 6-27
g. Reliabilitas Skor Tes 6-27
h. Reliabilitas Tes (bentuk pilihan ganda) 6-28

C. Latihan 6-30
D. Rangkuman 6-31
E. Tes Formatif 3 6-32
BAB V KEGIATAN BELAJAR 4 6-35
A. Kompetensi dan Indikator 6-35
B. Uraian Mater 6-35
a. Penilaian Unjuk Kerja 6-36
b. Skala Penilaian (Rating Scale) 6-38
c. Penilaian Sikap 6-41
d. Penilaian Proyek 6-43
e. Penilaian Produk 6-46
f. Penilaian Portofolio 6-50
C. Latihan 6-59
D. Rangkuman 6-59
E. Tes Formatif 6-60
BAB VI KEGIATAN BELAJAR 5 6-62
A. Kompetensi dan Indikator 6-62
B. Uraian Materi 6-62
a. Pengolahan Hasil Penilaian 6-62
b. Interpretasi Hasil Penilaian dalam Menetapkan - Ketuntasan Belajar 6-63
c. Batas Kelulusan 6-73
d. Konversi Nilai 6-76
e. Skor Baku 6-77
C. Latihan 6-79
D. Rangkuman 6-79
E. Tes Formatif 4 6-81
Daftar Pustaka 6-90

BAHAN AJAR 7 : MEDIA PEMBELAJARAN

BAB I PENDAHULUAN 7-1

A. Deskrepsi litian Tindakan Kelas 7-1

B. Petunjuk Belajar 7-2

C. Kompetensi Dan Indikator .....

BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 7-3

A. Kompetensi dan Indikator 7-3

B. Materi 7-6

a. Peranan Media Pembelajaran 7-7

b. Fungsi Media Pembelajaran 7-8

c. Jenis media pembelajaran 7-9

d. Nilai dan manfaat Media 7-9

e. Kriteria memilih media pembelajaran 7-10

C. Latihan 7-12

D. Rangkuman 7-12

E. Latihan Soal 7-12

BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 7-12

A. Kompetensi Dan Indikator 7-12

B. Uraian Materi 7-12

C. Latihan 7-32

D. Latihan Soal 7-32

BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3 7-33

A. Kompetensi dan Indikator 7-33

B. Materi 7-33

C. Rangkuman 7-39

D. Latihan Soal 7-39

BAB V KEGIATAN BELAJAR 4 7-40

A. Kompetensi dan Indikator 7-40

B. Materi0 7-40
C. Rangkuman 7-46
D. Latihan dan Soal 7-47

BAHAN AJAR 8 : PENELITIAN TINDAKAN KELAS

BAB I PENDAHULUAN 8-1
A. Deskrepsi litian Tindakan Kelas 8-1
B. Prasyarat 8-2
C. Petunjuk Belajar 8-2
D. Kompetensi Dan Indikator 8-3
BAB II KEGIATAN BELAJAR 1 8-4
A. Kompetensi dan Indikator 8-4
B. Uraian Materi 8-4
d. Pengertian 8-4
e. Karakteristik PTK 8-4
f. Manfaat PTK 8-6
g. Keterbatasan PTK 8-7
h. Kondisi Yang Dipersyaratkan PTK 8-7
C. Latihan 8-8
D. Lembar Kegiatan Guru 8-8
E. Rangkuman 8-8
F. Tes Formatif 8-9
BAB III KEGIATAN BELAJAR 2 8-11
A. Kompetensi Dan Indikator 8-11
B. Uraian Materi 8-11
a. Planning 8-15
b. Melaksanakan tindakan (Acting) 8-15
c. Observasi dan Interpretasi 8-16

d. Analisis dan Refleksi 8-17
C. Latihan 8-17
D. Lembar kegiatan guru 8-17
E. Rangkuman 8-18
F. Tes Formatif 8-18
BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3 8-21
A. Kompetensi dan Indikator 8-21
B. Uraian Materi 8-21
C. Latihan 8-23
D. Lembar kegiatan Guru 8-23
E. Conto-1: Rencana PTK. (IPA Biologi) 8-23
Daftar Pustaka 8-43

BUKU AJAR 9: PENULISAN KARYA ILMIAH

BAB I PENDAHULUAN 9-1
A. Deskripsi 9-1
B. Petunjuk Pembelajaran 9-2
C. Kompetensi dan Indikator 9-2
BAB II KEGIATAN BELAJAR I
JENIS DAN STRUKTUR ARTIKEL ILMIAH 9-3
A. Kompetensi dan Indikator 9-3
B. Uraian Materi 9-3
C. Lembar Kegiatan 9-5
D. Rangkuman 9-8
E. Tes Formatif 9-8
BAB III KEGIATAN BELAJAR II
ARTIKEL HASIL PEMIKIRAN DAN HASIL PENELITIAN 9-12
A. Kompetensi dan Indikator 9-12
B. Uraian Materi 9-13

1. Artikel Hasil Pemikiran 9-13
a. Judul 9-13
b. Nama Penulis 9-14
c. Abstrak dan Kata Kunci 9-15
d. Pendahuluan 9-16
e. Bagian Inti 9-17
f. Penutup dan Simpulan 9-19
g. Daftar Rujukan 9-20
2. Artikel Hasil Penelitian 9-20
a. Judul 9-21
b. Nama Penulis 9-22
c. Abstrak dan kata Kunci 9-22
d. Pendahuluan 9-23
e. Metode 9-23
f. Hasil Penelitian 9-24
g. Pembahasan 9-25
h. Simpulan dan Saran 9-26
i. Daftar Rujukan 9-26
3. Penutup 9-26
C. Lembar Kegiatan 9-27
D. Rangkuman 9-29
E. Tes Formatif 9-30
BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3
PRAKTIK PENULISAN KARYA TULIS ILMIAH 9-33
A. Kompetensi Dasar 9-33
B. Uraian Materi 9-33
1. Mengenai Format Tulisan 9-32
2. Petunjuk Bagi Penulis Ilmu Pendidikan 9-34
C. Lembar Kegiatan 9-36

D. Rangkuman 9-39
E. Tes Formatif 9-40
Daftar Pustaka..... 9- 41
.....
.....

BUKU AJAR

PENGEMBANGAN PROFESIONALITAS GURU

PENDAHULUAN

Fakta tentang kualitas guru menunjukkan bahwa sedikitnya 50 persen guru di Indonesia tidak memiliki kualitas sesuai standardisasi pendidikan nasional (SPN). Berdasarkan catatan *Human Development Index (HDI),* fakta ini menunjukkan bahwa mutu guru di Indonesia belum memadai untuk melakukan perubahan yang sifatnya mendasar pada pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi (KBK). Dari data statistik HDI terdapat 60% guru SD, 40% SMP, 43% SMA, 34% SMK dianggap belum layak untuk mengajar di jenjang masing-masing. Selain itu, 17,2% guru atau setara dengan 69.477 guru mengajar bukan pada bidang studinya. Dengan demikian, kualitas SDM guru kita adalah urutan 109 dari 179 negara di dunia. Untuk itu, perlu dibangun landasan kuat untuk meningkatkan kualitas guru dengan standardisasi rata-rata bukan standardisasi minimal (Toharudin 2006:1). Pernyataan ini juga diperkuat oleh Rektor UNJ sebagai berikut.

"Saat ini baru 50 persen dari guru se-Indonesia yang memiliki standardisasi dan kompetensi. Kondisi seperti ini masih dirasa kurang. Sehingga kualitas pendidikan kita belum menunjukkan peningkatan yang signifikan," (Sutjipto dalam *Jurnalnet, 16/10/2005*).

Fakta lain yang diungkap oleh Ditjen Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Dr. Fasli Djalal, bahwa sejumlah guru mendapatkan nilai nol untuk materi mata pelajaran yang sesungguhnya mereka ajarkan kepada murid-muridnya. Fakta itu terungkap berdasarkan ujian kompetensi yang dilakukan terhadap tenaga kependidikan tahun 2004 lalu. Secara nasional, penguasaan materi pelajaran oleh guru ternyata tidak mencapai 50 persen dari seluruh materi keilmuan yang harus menjadi kompetensi guru. Beliau juga mengatakan skor mentah yang diperoleh guru untuk semua jenis pelajaran juga memprihatinkan. Guru PPKN, sejarah, bahasa Indonesia, bahasa Inggris, matematika, fisika, biologi, kimia, ekonomi, sosiologi, geografi, dan pendidikan seni

hanya mendapatkan skor sekitar 20-an dengan rentang antara 13 hingga 23 dari 40 soal. "Artinya, rata-rata nilai yang diperoleh adalah 30 hingga 46 untuk skor nilai tertinggi 100," (Tempo Interaktif, 5 Januari 2006).

Mengacu pada data kasar kondisi guru saat ini tentulah kita sangat prihatin dengan buruknya kompetensi guru itu. Padahal, memasuki tahun 2006 tuntutan minimal kepada siswa untuk memenuhi syarat kelulusan harus menguasai 42,5 persen. Untuk itu, layak kiranya pada tulisan ini dicari format bagaimanakah seharusnya mengembangkan guru yang profesional?

A. Guru sebagai Profesi

Djojonegoro (1998:350) menyatakan bahwa profesionalisme dalam suatu pekerjaan atau jabatan ditentukan oleh tiga faktor penting, yaitu: (1) memiliki keahlian khusus yang dipersiapkan oleh program pendidikan keahlian atau spesilaisasi, (2) kemampuan untuk memperbaiki kemampuan (keterampilan dan keahlian khusus) yang dimiliki, (3) penghasilan yang memadai sebagai imbalan terhadap keahlian yang dimiliki itu. Menurut Vollmer & Mills (1991:4) profesi adalah sebuah pekerjaan/jabatan yang memerlukan kemampuan intelektual khusus, yang diperoleh melalui kegiatan belajar dan pelatihan untuk menguasai keterampilan atau keahlian dalam melayani atau memberikan advis pada orang lain dengan memperoleh upah atau gaji dalam jumlah tertentu.

Usman (1990:4) mengatakan bahwa guru merupakan suatu profesi yang artinya suatu jabatan atau pekerjaan yang memerlukan keahlian khusus sebagai guru. Suatu profesi memiliki persyaratan tertentu, yaitu: (1) menuntut adanya keterampilan yang mendasarkan pada konsep dan teori ilmu pengetahuan yang mendasar, (2) menekankan pada suatu keahlian dalam bidang tertentu sesuai dengan profesinya, (3) menuntut tingkat pendidikan yang memadai, (4) menuntut adanya kepekaan terhadap dampak kemasyarakatan dari

pekerjaan yang dilaksanakan, (5) memungkinkan perkembangan sejalan dengan dinamika kehidupan, (6) memiliki kode etik sebagai acuan dalam melaksanakan tugas dan fungsinya, (7) memiliki obyek tetap seperti dokter dengan pasiennya, guru dengan siswanya, dan (8) diakui di masyarakat karena memang diperlukan jasanya di masyarakat.

Pengertian di atas menunjukkan bahwa unsur-unsur terpenting dalam sebuah profesi adalah penguasaan sejumlah kompetensi sebagai keahlian khusus, yang diperoleh melalui pendidikan dan pelatihan khusus, untuk melaksanakan pembelajaran secara efektif dan efisien. Kompetensi guru berkaitan dengan profesionalisme adalah guru yang kompeten (memiliki kemampuan) di bidangnya. Karena itu kompetensi profesionalisme guru dapat diartikan sebagai kemampuan memiliki keahlian dan kewenangan dalam menjalankan profesi keguruan.

B. Kompetensi Guru

Sejalan dengan uraian pengertian kompetensi guru di atas, Sahertian (1990:4) mengatakan kompetensi adalah pemilikan, penguasaan, keterampilan dan kemampuan yang dituntut jabatan seseorang. Oleh sebab itu seorang calon guru agar menguasai kompetensi guru dengan mengikuti pendidikan khusus yang diselenggarakan oleh LPTK. Kompetensi guru untuk melaksanakan kewenangan profesionalnya, mencakup tiga komponen sebagai berikut: (1) kemampuan kognitif, yakni kemampuan guru menguasai pengetahuan serta keterampilan/keahlian kependidikan dan pengatahuan materi bidang studi yang diajarkan, (2) kemampuan afektif, yakni kemampuan yang meliputi seluruh fenomena perasaan dan emosi serta sikap-sikap tertentu terhadap diri sendiri dan orang lain, (3) kemampuan psikomotor, yakni kemampuan yang berkaitan dengan keterampilan atau kecakapan yang bersifat jasmaniah yang

pelaksanaannya berhubungan dengan tugas-tugasnya sebagai pengajar.

Dalam UU Guru dan Dosen disebutkan bahwa kompetensi guru mencakup kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan yang diperoleh melalui pendidikan profesi guru setelah program sarjana atau D4. Kompetensi pribadi meliputi: (1) pengembangan kepribadian, (2) berinteraksi dan berkomunikasi, (3) melaksanakan bimbingan dan penyuluhan, (4) melaksanakan administrasi sekolah, (5) melaksanakan tulisan sederhana untuk keperluan pengajaran.

1. Kompetensi Profesional

Profesi adalah suatu jabatan atau pekerjaan yang menuntut keahlian (*expertise*) para anggotanya. Artinya pekerjaan itu tidak bisa dilakukan oleh sembarang orang yang tidak terlatih dan tidak disiapkan secara khusus untuk melakukan pekerjaan itu. Profesional menunjuk pada dua hal, yaitu (1) orang yang menyandang profesi, (2) penampilan seseorang dalam melakukan pekerjaan sesuai dengan profesinya (seperti misalnya dokter).

Makmum (1996: 82) menyatakan bahwa *teacher performance* diartikan kinerja guru atau hasil kerja atau penampilan kerja. Secara konseptual dan umum penampilan kerja guru itu mencakup aspek-aspek; (1) kemampuan profesional, (2) kemampuan sosial, dan (3) kemampuan personal.

Johnson (dalam Sanusi, 1991:36) menyatakan bahwa standar umum itu sering dijabarkan sebagai berikut; (1) kemampuan profesional mencakup, (a) penguasaan materi pelajaran, (b) penguasaan penghayatan atas landasan dan wawasan kependidikan dan keguruan, dan (c) penguasaan proses-proses pendidikan. (2) kemampuan sosial mencakup kemampuan untuk menyesuaikan diri kepada tuntutan kerja dan lingkungan sekitar pada waktu

membawakan tugasnya sebagai guru. (3) kemampuan personal (pribadi) yang beraspek afektif mencakup, (a) penampilan sikap positif terhadap keseluruhan tugas sebagai guru, (b) pemahaman, penghayatan, dan penampilan nilai-nilai yang seyogyanya dianut oleh seorang guru, dan (c) penampilan untuk menjadikan dirinya sebagai panutan dan keteladanan bagi peserta didik.

2. Kompetensi Kepribadian

Kompetensi kepribadian menurut Suparno (2002:47) adalah mencakup kepribadian yang utuh, berbudi luhur, jujur, dewasa, beriman, bermoral; kemampuan mengaktualisasikan diri seperti disiplin, tanggung jawab, peka, objekti, luwes, berwawasan luas, dapat berkomunikasi dengan orang lain; kemampuan mengembangkan profesi seperti berpikir kreatif, kritis, reflektif, mau belajar sepanjang hayat, dapat ambil keputusan dll. (Depdiknas,2001). Kemampuan kepribadian lebih menyangkut jati diri seorang guru sebagai pribadi yang baik, tanggung jawab, terbuka, dan terus mau belajar untuk maju.

Yang pertama ditekankan adalah guru itu *bermoral dan beriman.* Hal ini jelas merupakan kompetensi yang sangat penting karena salah satu tugas guru adalah membantu anak didik yang bertaqwa dan beriman serta menjadi anak yang baik. Bila guru sendiri tidak beriman kepada Tuhan dan tidak bermoral, maka menjadi sulit untuk dapat membantu anak didik beriman dan bermoral. Bila guru tidak percaya akan Allah, maka proses membantu anak didik percaya akan lebih sulit. Disini guru perlu menjadi teladan dalam beriman dan bertaqwa. Pernah terjadi seorang guru beragama berbuat skandal sex dengan muridnya, sehingga para murid yang lain tidak percaya kepadanya lagi. Para murid tidak dapat mengerti bahwa seorang guru yang mengajarkan moral, justru ia sendiri tidak bermoral. Syukurlah guru itu akhirnya dipecat dari sekolah.

Yang kedua, guru harus mempunyai aktualisasi diri yang tinggi. Aktualisasi diri yang sangat penting adalah *sikap bertanggungjawab*. Seluruh tugas pendidikan dan bantuan kepada anak didik memerlukan tanggungjawab yang besar. Pendidikan yang menyangkut perkembangan anak didik tidak dapat dilakukan seenaknya, tetapi perlu direncanakan, perlu dikembangkan dan perlu dilakukan dengan tanggungjawab. Meskipun tugas guru lebih sebagai fasilitator, tetapi tetap bertanggung jawab penuh terhadap perkembangan siswa. Dari pengalaman lapangan pendidikan anak menjadi rusak karena beberapa guru tidak bertanggungjawab. Misalnya, terjadi pelecehan seksual guru terhadap anak didik, guru meninggalkan kelas seenaknya, guru tidak mempersiapkan pelajaran dengan baik, guru tidak berani mengarahkan anak didik, dll.

Kemampuan untuk *berkomunikasi* dengan orang lain sangat penting bagi seorang guru karena tugasnya memang selalu berkaitan dengan orang lain seperti anak didik, guru lain, karyawan, orang tua murid, kepala sekolah dll. Kemampuan ini sangat penting untuk dikembangkan karena dalam pengalaman, sering terjadi guru yang sungguh pandai, tetapi karena kemampuan komunikasi dengan siswa tidak baik, ia sulit membantu anak didik maju. Komunikasi yang baik akan membantu proses pembelajaran dan pendidikan terutama pada pendidikan tingkat dasar sampai menengah.

Kedisiplinan juga menjadi unsur penting bagi seorang guru. Kedisiplinan ini memang menjadi kelemahan bangsa Indonesia, yang perlu diberantas sejak bangku sekolah dasar. Untuk itu guru sendiri harus hidup dalam kedisiplinan sehingga anak didik dapat meneladannya. Di lapangan sering terlihat beberapa guru tidak disiplin mengatur waktu, seenaknya bolos; tidak disiplin dalam mengoreksi pekerjaan siswa sehingga siswa tidak mendapat masukan dari pekerjaan mereka. Ketidakdisiplinan guru tersebut membuat siswa ikut-ikutan suka bolos dan tidak tepat mengumpulkan perkerjaan

rumah. Yang perlu diperhatikan di sini adalah, meski guru sangat disiplin, ia harus tetap membangun komunikasi dan hubungan yang baik dengan siswa. Pendidikan dan perkembangan pengetahuan di Indonesia kurang cepat salah satunya karena disiplin yang kurang tinggi termasuk disiplin dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan dalam belajar.

Yang ketiga adalah sikap mau mengembangkan pengetahuan. Guru bila tidak ingin ketinggalan jaman dan juga dapat membantu anak didik terus terbuka terhadap kemajuan pengetahuan, mau tidak mau harus mengembangkan sikap ingin terus maju dengan terus belajar. Di jaman kemajuan ilmu pengetahuan sangat cepat seperti sekarang ini, guru dituntut untuk terus belajar agar pengetahuannya tetap segar. Guru tidak boleh berhenti belajar karena merasa sudah lulus sarjana.

3. Kompetensi Paedagogik

Selanjutnya kemampuan paedagogik menurut Suparno (2002:52) disebut juga kemampuan dalam pembelajaran atau pendidikan yang memuat pemahaman akan sifat, ciri anak didik dan perkembangannya, mengerti beberapa konsep pendidikan yang berguna untuk membantu siswa, menguasai beberapa metodologi mengajar yang sesuai dengan bahan dan perkambangan siswa, serta menguasai sistem evaluasi yang tepat dan baik yang pada gilirannya semakin meningkatkan kemampuan siswa.

Pertama, sangat jelas bahwa guru perlu mengenal anak didik yang mau dibantunya. Guru diharapkan memahami sifat-sifat, karakter, tingkat pemikiran, perkembangan fisik dan psikis anak didik. Dengan mengerti hal-hal itu guru akan mudah mengerti kesulitan dan kemudahan anak didik dalam belajar dan mengembangkan diri. Dengan demikian guru akan lebih mudah membantu siswa berkembang. Untuk itu diperlukan pendekatan yang baik, tahu ilmu

psikologi anak dan perkembangan anak dan tahu bagaimana perkembangan pengetahuan anak. Biasanya selama kuliah di FKIP guru mendalami teori-teori psikologi tersebut. Namun yang sangat penting adalah memahami anak secara tepat di sekolah yang nyata.

Kedua, guru perlu juga menguasai beberapa teori tentang pendidikan terlebih pendidikan di jaman modern ini. Oleh karena sistem pendidikan di Indonesia lebih dikembangkan kearah pendidikan yang demokratis, maka teori dan filsafat pendidikan yang lebih bersifat demokratis perlu didalami dan dikuasai. Dengan mengerti bermacam-macam teori pendidikan, diharapkan guru dapat memilih mana yang paling baik untuk membantu perkembangan anak didik. Oleh karena guru kelaslah yang sungguh mengerti situasi kongrit siswa mereka, diharapkan guru dapat meramu teori-teori itu sehingga cocok dengan situasi anak didik yang diasuhnya. Untuk itu guru diharapkan memiliki kreatifititas untuk selalu menyesuaikan teori yang digunakan dengan situasi belajar siswa secara nyata.

Ketiga, guru juga diharapkan memahami bermacam-macam model pembelajaran. Dengan semakin mengerti banyak model pembelajaran, maka dia akan lebih mudah mengajar pada anak sesuai dengan situasi anak didiknya. Dan yang tidak kalah penting dalam pembelajaran adalah guru dapat membuat evaluasi yang tepat sehingga dapat sungguh memantau dan mengerti apakah siswa sungguh berkembang seperti yang direncanakan sebelumnya. Apakah proses pendidikan sudah dilaksanakan dengan baik dan membantu anak berkembang secara efisien dan efektif.

Kompetensi profesional meliputi: (1) menguasai landasan pendidikan, (2) menguasai bahan pembelajaran, (3) menyusun program pembelajaran, (4) melaksanakan program pembelajaran, dan (5) menilai proses serta hasil pembelajaran.

4. Kompetensi Sosial

Kompetensi sosial meliputi: (1) memiliki empati pada orang lain, (2) memiliki toleransi pada orang lain, (3) memiliki sikap dan kepribadian yang positif serta melekat pada setiap kopetensi yang lain, dan (4) mampu bekerja sama dengan orang lain.

Menurut Gadner (1983) dalam Sumardi (Kompas, 18 Maret 2006) kompetensi sosial itu sebagai *social intellegence* atau kecerdasan sosial. Kecerdasan sosial merupakan salah satu dari sembilan kecerdasan (logika, bahasa, musik, raga, ruang, pribadi, alam, dan kuliner) yang berhasil diidentifikasi oleh Gardner.

Semua kecerdasan itu dimiliki oleh seseorang. Hanya saja, mungkin beberapa di antaranya menonjol, sedangkan yang lain biasa atau bahkan kurang. Uniknya lagi, beberapa kecerdasan itu bekerja secara padu dan simultan ketika seseorang berpikir dan atau mengerjakan sesuatu (Amstrong, 1994).

Sehubungan dengan apa yang dikatakan oleh Amstrong itu ialah bahwa walau kita membahas dan berusaha mengembangkan kecerdasan sosial, kita tidak boleh melepaskannya dengan kecerdasan-kecerdasan yang lain. Hal ini sejalan dengan kenyataan bahwa dewasa ini banyak muncul berbagai masalah sosial kemasyarakatan yang hanya dapat dipahami dan dipecahkan melalui pendekatan holistik, pendekatan komperehensif, atau pendekatan multidisiplin.

Kecerdasan lain yang terkait erat dengan kecerdasan sosial adalah kecerdasan pribadi (*personal intellegence*), lebih khusus lagi kecerdasan emosi atau *emotial intellegence* (Goleman, 1995). Kecerdasan sosial juga berkaitan erat dengan kecerdasan keuangan (Kiyosaki, 1998). Banyak orang yang terkerdilkan kecerdasan sosialnya karena impitan kesulitan ekonomi.

Dewasa ini mulai disadari betapa pentingnya peran kecerdasan sosial dan kecerdasan emosi bagi seseorang dalam usahanya meniti

karier di masyarakat, lembaga, atau perusahaan. Banyak orang sukses yang kalau kita cermati ternyata mereka memiliki kemampuan bekerja sama, berempati, dan pengendalian diri yang menonjol.

Dari uraian dan contoh-contoh di atas dapat kita singkatkan bahwa kompetensi sosial adalah kemampuan seseorang berkomunikasi, bergaul, bekerja sama, dan memberi kepada orang lain. Inilah kompetensi sosial yang harus dimiliki oleh seorang pendidik yang diamanatkan oleh UU Guru dan Dosen, yang pada gilirannya harus dapat ditularkan kepada anak-anak didiknya.

Untuk mengembangkan kompetensi sosial seseorang pendidik, kita perlu tahu target atau dimensi-dimensi kompetensi ini. Beberapa dimensi ini, misalnya, dapat kita saring dari konsep *life skills* (www.lifeskills4kids.com). Dari 35 *life skills* atau kecerdasan hidup itu, ada 15 yang dapat dimasukkan kedalam dimensi kompetensi sosial, yaitu: (1) kerja tim, (2) melihat peluang, (3) peran dalam kegiatan kelompok, (4) tanggung jawab sebagai warga, (5) kepemimpinan, (6) relawan sosial, (7) kedewasaan dalam bekreasi, (8) berbagi, (9) berempati, (10) kepedulian kepada sesama, (11) toleransi, (12) solusi konflik, (13) menerima perbedaan, (14) kerja sama, dan (15) komunikasi.

Kelima belas kecerdasan hidup ini dapat dijadikan topik silabus dalam pembelajaran dan pengembangan kompetensi sosial bagi para pendidik dan calon pendidik. Topik-topik ini dapat dikembangkan menjadi materi ajar yang dikaitkan dengan kasus-kasus yang aktual dan relevan atau kontekstual dengan kehidupan masyarakat kita.

Dari uraian tentang profesi dan kompetensi guru, menjadi jelas bahwa pekerjaan/jabatan guru adalah sebagai profesi yang layak mendapatkan penghargaan, baik finansial maupun non finansial.

C. Memimpikan Guru yang Profesional

Untuk memperbaiki kualitas pendidikan, pemerintah telah memberikan perhatian khusus dengan merumuskan sebuah Undang-Undang yang mengatur profesi guru dan dosen. Dalam pembahasan rancangan Undang-Undang ini (hingga disahkan pada 6 Desember 2005) tersirat keinginan Pemerintah untuk memperbaiki wajah suram nasib guru dari sisi kesejahteraan dan profesionalisme. Jumlah guru di Indonesia saat ini 2,2 juta orang, dan hanya sebagian kecil guru dari sekolah negeri dan sekolah elit yang hidup berkecukupan. Mengandalkan penghasilan dan profesi guru, jauh dari cukup sehingga tidak sedikit guru yang mencari tambahan untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Sertifikasi kompetensi guru sebagai tindak lanjut dari Undang-Undang ini menyisakan persoalan sebagaimana disampaikan Mendiknas pada media masa pada saat pengesahan Undang-Undang ini, antara lain kesepahaman akan ukuran uji kompetensi guru. Sejak awal gagasan pembuatan RUU Guru dan Dosen dilatarbelakangi oleh komitmen bersama untuk mengangkat martabat guru dalam memajukan pendidikan nasional, dan menjadikan profesi ini menjadi pilihan utama bagi generasi guru berikutnya (Situmorang dan Budyanto 2005:1).

Guru, peserta didik, dan kurikulum merupakan tiga komponen utama pendidikan. Ketiga komponen ini saling terkait dan saling mempengaruhi, serta tidak dapat dipisahkan antara satu komponen dengan komponen yang lainnya. Dari ketiga komponen tersebut, faktor gurulah yang dinilai sebagai satu faktor yang paling penting dan strategis, karena di tangan para gurulah proses belajar dan mengajar dilaksanakan, baik di dalam dan di luar sekolah dengan menggunakan bahan ajar, baik yang terdapat di dalam kurikulum nasional maupun kurikulum lokal.

Untuk melaksanakan proses belajar dan mengajar secara efektif, guru harus memiliki kemampuan profesionalisme yang dapat dihandalkan. Kemampuan profesionalisme yang handal tersebut tidak dibawa sejak lahir oleh calon guru, tetapi harus dibangun, dibentuk, dipupuk dan dikembangkan melalui satu proses, strategi, kebijakan dan program yang tepat. Proses, strategi, kebijakan, dan program pembinaan guru di masa lalu perlu dirumuskan kembali (Suparlan 2006:1).

James M. Cooper, dalam tulisannya bertajuk "*The teachers as a Decision Maker*", mengawali dengan satu pertanyaan menggelitik "*what is teacher?*". Cooper menjawab pertanyaan itu dengan menjelaskan tetang guru dari aspek pelaksanaan tugasnya sebagai tenaga profesional. Demikian pula, Dedi Supriadi dalam bukunya yang bertajuk "*Mengangkat Citra dan Martabat Guru*" telah menjelaskan (secara amat jelas) tentang makna profesi, profesional, profesionalisme, dan profesionalitas sebagai berikut ini **Profesi** menunjuk pada suatu pekerjaan atau jabatan yang menuntut keahlian, tanggung jawab, dan kesetiaan terhadap pekerjaan itu. Misalnya, guru sebagai profesi yang amat mulia. **Profesional** menunjuk dua hal, yakni orangnya dan kinerja dalam melaksanakan tugas dan pekerjaannya. Sebagai contoh, seorang profesional muda, atau dia bekerja secara profesional. **Profesionalisme** menunjuk kepada derajat atau tingkat kinerja seseorang sebagai seorang profesional dalam melaksanakan profesi yang mulia itu.

Dalam UU Nomor 20 Tahun 2003 dinyatakan bahwa "*Pendidik merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan, serta melakukan tulisan dan pengabdian kepada masyarakat, terutama bagi pendidik pada perguruan tinggi*".

Sebagai tenaga profesional, guru memang dikenal sebagai salah satu jenis dari sekian banyak pekerjaan (*occupation*) yang memerlukan bidang keahlian khusus, seperti dokter, insinyur, dan bidang pekerjaan lain yang memerlukan bidang keahlian yang lebih spesifik. Dalam dunia yang sedemikian maju, semua bidang pekerjaan memerlukan adanya spesialisasi, yang ditandai dengan adanya standar kompetensi tertentu, termasuk guru.

Guru merupakan tenaga profesional dalam bidang pendidikan dan pengajaran. Westby-Gybson (1965), Soerjadi (2001:1-2) menyebutkan beberapa persyaratan suatu pekerjaan disebut sebagai profesi. **Pertama**, adanya pengakuan oleh masyarakat dan pemerintah mengenai bidang layanan tertentu yang hanya dapat dilakukan karena keahlian tertentu dengan kualifikasi tertentu yang berbeda dengan profesi lain. **Kedua**, bidang ilmu yang menjadi landasan teknik dan prosedur kerja yang unik. **Ketiga**, memerlukan persiapan yang sengaja dan sistematis sebelum orang mengerjakan pekerjaan profesional tersebut. **Keempat**, memiliki mekanisme yang diperlukan untuk melakukan seleksi secara efektif, sehingga yang dianggap kompetitiflah yang diperbolehkan dalam melaksanakan bidang pekerjaan tersebut. **Kelima**, memiliki organisasi profesi yang, di samping melindungi kepentingan anggotanya, juga berfungsi untuk meyakinkan agar para anggotannya menyelenggarakan layanan keahlian yang terbaik yang dapat diberikan (Suparlan, 2004:2).

Profesionalisme guru didukung oleh tiga hal, yakni (1) keahlian, (2) komitmen, dan (3) keterampilan (Supriadi 1998:96). Untuk dapat melaksanakan tugas profesionalnya dengan baik, pemerintah sejak lama telah berupaya untuk merumuskan perangkat standar komptensi guru. Dapat dianalogikan dengan pentingnya hakim dan Undang-Undang, yang menyatakan bahwa, ‘berilah aku hakim dan jaksa yang baik, yang dengan undang-undang yang kurang baik sekalipun akan dapat dihasilkan keputusan yang baik’, maka kaidah itu dapat

dianalogikan dengan pentingnya guru, yakni dengan ungkapan bijak ‘berilah aku guru yang baik, dan dengan kurikulum yang kurang baik sekali pun aku akan dapat menghasilkan peserta didik yang baik’. Artinya, bahwa aspek kualitas hakim dan jaksa masih jauh lebih penting dibandingkan dengan aspek undang-undangnya. Hal yang sama, aspek guru masih lebih penting dibandingkan aspek kurikulum. Sama dengan manusia dengan senjatanya, yang terpenting adalah manusianya, ‘*man behind the gun*’.

Untuk menggambarkan guru profesional, Supriadi mengutip laporan dari Jurnal *Educational Leadership* edisi Maret 1993, bahwa guru profesional dituntut memiliki lima hal. *Pertama*, guru mempunyai komitmen pada siswa dan proses belajarnya. Ini berarti bahwa komitmen tertinggi guru adalah kepada kepentingan siswa. *Kedua*, guru menguasai secara mendalam bahan/materi pelajaran yang diajarkannya serta cara mengajarkannya kepada para siswa. Bagi guru hal ini merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. *Ketiga*, guru bertanggung jawab memantau hasil belajar siswa melalui berbagai teknik evaluasi, mulai cara pengamatan dalam perilaku siswa sampai tes hasil belajar. *Keempat*, guru mampu berpikir sistematis tentang apa yang dilakukannya, dan belajar dari pengalamannya. *Kelima*, guru seyogyanya merupakan bagian dari masyarakat belajar dalam lingkungan profesinya, misalnya di PGRI dan organisasi profesi lainnya. Apabila kelima hal tersebut dapat dimiliki oleh guru, maka guru tersebut dapat disebut sebagai tenaga dan pendidik yang benar-benar profesional dalam menjalankan tugasnya (Supriadi 2003:14).

D. Standar Pengembangan Karir Guru

Mutu pendidikan amat ditentukan oleh kualitas gurunya. Mendiknas memberikan penegasan bahwa “guru yang utama” (Republika 10 Februari 2003). Belajar dapat dilakukan di mana saja, tetapi guru tidak dapat digantikan sepenuhnya oleh siapa atau alat apa

pun juga. Untuk membangun pendidikan yang bermutu, yang paling penting bukan membangun gedung sekolah atau sarana dan prasarananya, melainkan harus dengan upaya peningkatan proses pengajaran dan pembalajaran yang berkualitas, yakni proses pembelajaran yang menyenangkan, mengasyikkan, dan mencerdaskan. Hal ini hanya dapat dilakukan oleh guru yang bermutu.

Sebagai salah satu komponen utama pendidikan, guru harus memiliki tiga kualifikasi dasar: (1) menguasai materi atau bahan ajar, (2) antusiasme, dan (3) penuh kasih sayang (*loving*) dalam mengajar dan mendidik (Mas'ud 2003:194).

Peningkatan mutu guru merupakan upaya yang amat kompleks, karena melibatkan banyak komponen. Pekerjaan besar ini mulai dari proses yang menjadi tugas lembaga pendidikan prajabatan yang dikenal dengan LPTK. Ternyata, LPTK mengalami kesulitan besar ketika dihadapkan kepada masalah kualitas calon mahasiswa kelas dua yang akan dididik menjadi guru. Ketidakmampuan LPTK ternyata memang di luar tanggung jawabnya, karena masalah rendahnya mutu calon guru itu lebih disebabkan oleh rendahnya penghargaan terhadap profesi guru. Pada akhirnya orang mudah menebak, karena pada akhirnya menyangkut duit atau gaji dan penghargaan. Gaji dan penghargaan guru belum dapat disejajarkan dengan profesi lain, karena indikasi adanya mutu profesionalisme guru masih rendah. Terjadilah lingkaran setan yang sudah diketahui sebab akibatnya. Banyak orang menganggap bahwa gaji dan penghargaan terhadap guru menjadi penyebab atau *causa prima*-nya. Namun, ada orang yang berpendapat bahwa antara gaji dan dedikasi tidak dapat dipisahkan. Gaji akan mengikuti dedikasi. Di samping itu, gaji dan dedikasi terkait erat dengan faktor lain yang bernama kompetensi profesional. Jadi, selain memang harus dipikirkan dengan sungguh-sungguh upaya untuk meningkatkan gaji dan penghargaan kepada

guru, namun masih ada pekerjaan besar yang harus segera dilakukan, yakni meningkatkan dedikasi dan kompetensi guru.

Apakah yang dimaksud kompetensi? Istilah kompetensi memang bukan barang baru. Pada tahun 70-an, terkenal wacana akademis tentang apa yang disebut sebagai Pendidikan dan Pelatihan Berbasis Kompetensi atau *Competency-based Training and Education* (CBTE). Pada saat itu Direktorat Pendidikan Guru dan Tenaga Teknis (Dikgutentis) Dikdasmen pernah mengeluarkan “buku saku berwarna biru” tentang “sepuluh kompetensi guru”. Dua dekade kemudian, Direktorat Tenaga Kependidikan (Dit Tendik), nama baru Dikgutentis telah membentuk satu tim Penyusun Kompetensi Guru yang beranggotakan para pakar pendidikan yang tergabung dalam Konsorsium Pendidikan untuk menghasilkan produk kompetensi guru. Setelah sekitar dua tahun berjalan, tim itu telah dapat menghasilkan rendahnya kompetensi guru. Sementara itu, para penyelenggra pendidikan di kabupaten/kota telah menunggu kelahiran kompetensi guru itu. Bahkan mereka mendambakan adanya satu instrumen atau alat ukur yang akan mereka gunakan dalam melaksanakan *skill audit* dengan tujuan untuk menentukan tingkat kompetensi guru di daerah masing-masing.

Untuk menjelaskan pengertian tentang kompetensi itulah maka Gronzi (1997) dan Hager (1995) menjelaskan bahwa “*An integrated view sees competence as a complex combination of knowledge, attitudes, skill, and values displayed in the context of task performance*”. Secara sederhana dapat diartikan bahwa kompetensi guru merupakan kombinasi kompleks dari pengetahuan, sikap, keterampilan, dan nilai-nilai yang ditunjukkan oleh guru dalam konteks kinerja tugas yang diberikan kepadanya. Sejalan dengan definisi tersebut, Direktorat Profesi Pendidik Ditjen PMPTK, menjelaskan bahwa “Kompetensi diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak”.

Berdasarkan pengertian tersebut, standar kompetensi guru diartikan sebagai ‘satu ukuran yang ditetapkan atau dipersyaratkan dalam bentuk penguasaan pengetahuan dan perilaku perbuatan bagi seorang guru agar berkelayakan untuk menduduki jabatan fungsional sesuai bidang tugas, kualifikasi, dan jenjang pendidikan’ (Direktorat Profesi Pendidik, Diten PMPTK, 2005). Standar kompetensi guru terdiri atas tiga komponen yang saling mengait, yakni (1) pengelolaan pembelajaran, (2) pengembangan profesi, dan (3) penguasaan akademik. Ketiga standar kompetensi tersebut dijiwai oleh sikap dan kepribadian yang diperlukan untuk menunjang pelaksanaan tugas guru sebagai tenaga profesi. Ketiga komponen masing-masing terdiri atas dua kemampuan. Oleh karena itu, ketiga komponen tersebut secara keseluruhan meliputi 7 (tujuh) kompetensi, yaitu: (1) penyusunan rencana pembelajaran, (2) pelaksanaan interaksi belajar mengajar, (3) penilaian prestasi belajar peserta didik, (4) pelaksanaan tindak lanjut hasil penilaian prestasi belajar peserta didik, (5) pengembangan profesi, (6) pemahaman wawasan kependidikan, (7) penguasaan bahan kajian akademik.

Standar kompetensi guru SKS memiliki tujuan dan manfaat ganda. Standar kompetensi guru bertujuan ‘untuk memperoleh acuan baku dalam pengukuran kinerja guru untuk mendapatkan jaminan kualitas proses pembelajaran’ (SKG, Direktorat Tendik 2003:5). Di samping itu, Standar Kompetensi Guru bermanfaat untuk: (1) menjadi tolok ukur semua pihak yang berkepentingan di bidang pendidikan dalam rangka pembinaan, peningkatan kualitas dan penjenjangan karir guru, (2) meningkatkan kinerja guru dalam bentuk kreativitas, inovasi, keterampilan, kemandirian, dan tanggung jawab sesuai dengan jabatan profesinya (Direktorat Profesi Pendidik, PMPTK, 2005).

E. Pengembangan Karir Guru

Pada era sentralisasi pendidikan, pembinaan guru diatur secara terpusat oleh pemerintah, dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional melalui PGPS (Peraturan Gaji Pegawai Sipil) dan ketentuan lain tentang kenaikan pangkat dengan sistem kredit. Dalam pelaksanaan di lapangan ketentuan tersebut berjalan dengan berbagai penyimpangan. PGPS sering diplesetkan menjadi ‘pinter goblok penghasilan sama’ atau ‘pandai pandir penghasilan sama’. Pelaksanaan kenaikan pangkat guru dengan sistem kredit pun sama. Kepala sekolah sering terpaksa menandatangani usul kenaikan pangkat guru hanya karena faktor ‘kasihan’. Dengan kondisi seperti itu, ada sebagaian kecil guru yang karena kapasitas pribadinya atau karena faktor lainnya dapat berubah atau meningkat karirnya menjadi kepala desa, anggota legeslatif, dan bahkan menjadi tenaga struktural di dinas pendidikan. Sedang sebagian besar lainnya mengalami nasib yang tidak menentu, antara lain karena belum ada kejelasan tentang standar pengembangan karir mereka.

Mengingat kondisi itulah maka pada tahun 1970-an dan 1980-an telah didirikan beberapa lembaga pendidikan dan pelatihan yang bernama Balai Penataran Guru (BPG), yang sekarang menjadi Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan (LPMP) di setiap provinsi, dan Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPG) yang sekarang menjadi Pusat Pengembangan Profesi Pendidik dan Tenaga Kependidikan (P4TK) untuk pelbagai mata pelajaran dan bidang keahlian di beberapa daerah di Indonesia. Pada tahun 1970-an kegiatan ‘*up-grading*’ guru mulai gencar dilaksanakan di BPG dan PPPG. Kegiatan itu pada umumnya dirancang oleh direktorat-direktorat di bawah pembinaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah sekarang LPMP dan P4TK berada di bawah Ditjen PMPTK. Region-region penataran telah dibentuk di berbagai kawasan di Indonesia, dengan melibatkan antara direktorat terkait dengan

lembaga diklat (*preservice training*) dan lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK) sebagai lembaga *preservice training*, serta melibatkan juga peranan lembaga pendidikan sekolah sebagai *on the job training* yang dibina langsung oleh Kantor Wilayah Departemen pendidikan dan Kebudayaan yang ada di regionnya masing-masing.

Salah satu pola pembinaan guru melalui diklat ini adalah mengikuti pola Pembinaan kegiatan Guru (PKG), yang sistem penyelenggaraan diklatnya dinilai melibatkan elemen pendidikan yang lebih luas. Melalui pola PKG ini, para guru dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) guru biasa, yakni guru baru atau guru yang belum pernah mengikuti penataran, atau baru sebatas ditatar di tingkat kecamatan atau sekolah, (2) guru Inti, guru yang telah ditatar di tingkat provinsi atau nasional dan memperoleh predikat yang sebagai penatar di tingkat kabupaten, kecamatan, dan sekolah, (3) instruktur, guru yang telah mengikuti klegiatan diklat TOT (*training of trainer*) di tingkat pusat atau nasional dan memperoleh predikat sebagai penatar di tingkat provinsi. Sebagian besar instruktur ini juga telah memperoleh pengalaman dalam mengikuti penataran di luar negeri, (4) pengelola sanggar, guru instruktur yang diberi tugas untuk mengelola Sanggar PKG, yakni tempat bertemunya para guru berdiskusi atau mengikuti penataran tingkat kabupaten atau sekolah, (5) kepala sekolah, yakni instruktur yang telah diangkat untuk menduduki jabatan sebagai kepala sekolah, (6) Pengawas sekolah, satu jenjang fungsional bagi guru yang telah menjabat sebagai kepala sekolah. Selain itu, para guru memiliki wadah pembinaan profesional melalui orgabnisasi yang dikenal dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), sementara para kepala sekolah aktif dalam kegiatan Latihan Kerja Kepala Sekolah (LKKS), dan Latihan Kerja Pengawas Sekolah (LKPS) untuk pengawas sekolah. Kegiatan-kegiatan tersebut sebagaian besar dilaksanakan di satu sanggar yang disebut sanggar PKG.

F. PENUTUP

Peningkatan kompetensi dan profesionalisme guru, oleh Depdiknas sekarang dikelola oleh Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. Berbagai program peningkatan kompetensi dan profesionalisme tersebut dilaksanakan dengan melibatkan P4TK (PPPG), LPMP, Dinas Pendidikan, dan LPTK sebagai mitra kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Chamidi, Safrudin Ismi. 2004. “Peningkatan Mutu Pendidikan melalui Manajemen Berbasis Sekolah”, dalam ***Isu-isu Pendidikan di Indonesia: Lima Isu Pendidikan Triwulan Kedua***. Pusat Data dan Informasi Pendidikan, Balitbang Depdiknas.

Direktorat Ketenagaan. 2006. ***Rambu-rambu Penyelenggaraan Pendidikan Profesional Guru Sekolah Dasar***. Jakarta: Direktorat Ketenagaan Dirjen Dikti

Dirjen Dikti Dir PPTK Depdiknas. 2002. *Standar Kompetensi Guru Kelas SD-MI Program D-II PGSD.* Jakarta: Depdiknas.

Gunawan, Ary H,1995. ***Kebijakan-Kebijakan Pendidikan****,* Jakarta: Rineka Cipta.

Hamijoyo, Santoso S. 2002. “Status dan Peran Guru, Akibatnya pada Mutu Pendidikan”, dalam Syarif Ikhwanudin dan Dodo Murtadhlo. 2002. ***Pendidikan untuk Masyarakat Indonesia Baru.*** Jakarta: Grasindo**.**

Indra Djati Sidi. 2002. ***Menuju Masyarakat Pembelajar: Menggagas Paradigma Baru Pendidikan.*** Jakarta:Paramadina dan Logos Wacana Ilmu.

Rich, John Martin. 1992. ***Inovation in Education: Reformers and Their Critics****.* New York: Cross Cultural Approach.

Rogers, Everett M. 1995. ***Diffusion of Innovation.*** New York: The Free Press.

Rokhman, Fathur dkk. 2005. Studi Kebijakan Pengelolaan Guru Di Era Otonomi Daerah dalam Rangka Peningkatan mutu pendidikan. Penelitian Balitbang dan Lemlit UNNES.

Suparno, Paul. 2004. ***Guru Demokratis di Era Reformasi Pendidikan.*** Jakarta: Grasindo.

Suryadi, Ace dan Dasim Budimansyah. 2004. ***Pendidikan Nasional Menuju Masyarakat Masa Depan.*** Jakarta: Genesindo.

Undang-Undang No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.

Undang-undan No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Zamroni. 2000. ***Paradigma Pendidikan Masa Depan.*** Yogyakarta: Bigraf Publishing.

BUKU AJAR

PENGEMBANGAN PROFESIONALITAS GURU

BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Mata latih ini membekali pemahaman dan keterampilan peserta pelatihan tentang konsep-konsep IPA-Fisika esensial yang berkaitan dengan zat dan energi serta metode disiplin keilmuan matapelajaran IPA-Fisika.

B. Prasyarat

Peserta pelatihan telah membaca materi IPA-Fisika SMP dan telah memiliki pengalaman dalam mengajarkannya .

C. Petunjuk Belajar

Peserta pelatihan dapat mempelajari materi latih ini secara individu atau kelompok membahas “ konsep-konsep IPA-Fisika esensial yang berkaitan dengan zat dan energi ”. Peserta dapat memperdalam materi dengan mempelajari lebih seksama diluar jam tatap muka. Untuk dapat mengukur penguasaan materi yang telah Anda pelajari, kerjakan setiap tes formatif yang ada pada setiap akhir bab. Kemudian, cocokkanlah hasil jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif yang ada di bagian belakang dari buku ini. Untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi setiap Kegiatan Belajar, hitunglah jumlah jawaban yang benar dan gunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90% - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79 % = cukup

<70% = kurang

D. Kompetensi dan Indikator

Standar Kompetensi: : Memahami konsep-konsep zat, energi dan perubahannya

Kompetensi Dasar:

Peserta pelatihan mampu:

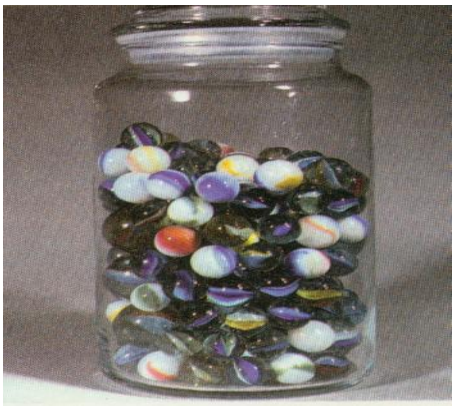
1. Menelaah sifat-sifat zat berdasarkan wujud
2. Menelaah efek kalor terhadap pemuaian zat dan perubahan wujud
3. Menelaah konsep gaya dan pengaruh benda yang dikenai gaya
4. Menjelaskan hubungan bentuk energi dan perubahannya, serta prinsip usaha dan energi

Indikator:

Peserta pelatihan dapat:

1. Memahami konsep wujud dan struktur zat serta perubahannya
2. Memahami konsep adhesi dan kohesi
3. Menentukan massa jenis zat
4. Memahami gejala pemuaian pada zat padat, cair dan gas
5. Menjelaskan relasi energi, massa, kalor jenis dan suhu
6. Memahami sifat-sifat fisik mendidih, menguap dan menyublim
7. Mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada benda
8. Menjelaskan konsep gaya gesek
9. Memahami Hukum-hukum Newton
10. Menerapkan konsep gaya pada pesawat sederhana
11. Mengidentifikasi bentuk energi dan perubahannya
12. Memahami konsep usaha
13. Penerapan prinsip usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari

BAB II KEGIATAN BELAJAR 1



ZAT DAN WUJUDNYA

A. PENDAHULUAN

Perhatikan benda-benda di sekitar kita, apabila diamati macam dan jenisnya sangat banyak. Benda-benda tersebut tersusun atas beberapa zat yang dapat mengalami perubahan. Untuk mengenal lebih jauh zat-zat tersebut perlu dilakukan klasifikasi atau penggolongan. Penggolongan zat dapat disusun berdasarkan wujudnya, sifat kimianya, daya hantar listriknya, sifat fisiknya dan lain-lain.

B. MASSA JENIS.

Ada beberapa cara untuk membedakan antara suatu zat dengan zat lainnya, diantaranya dapat dilihat dari warna, rasa dan massa jenisnya. Massa jenis zat didefinisikan sebagai massa zat dibagi volumenya, jika massa jenis zat dilambangkan ρ (rho), massa zat

dilambangkan **m** dan volumenya dilambangkan **V**, maka diperoleh hubungan :

$$\rho = \frac{m}{v}$$

ρ = massa jenis zat (kg/m ^{3})

m = massa zat (kg)

V = volume zat (m^3)

Ada dua benda yang bentuk dan ukurannya sama jenisnya berbeda, bila ditimbang apakah massanya sama ? Apakah 1 liter air dengan 1 liter minyak tanah memiliki massa yang sama ? Ternyata setelah ditimbang massanya berbeda. Perbedaan ini dikarenakan kerapatan zat atau massa jenisnya berbeda. Untuk menentukan massa jenis zat padat dan zat cair dapat dilakukan dengan mengukur massa dan volumenya. Untuk itu lakukanlah kegiatan berikut ini.

KEGIATAN 2.1

Menentukan massa jenis zat padat yang bentuknya teratur.

Sediakan : balok kayu, mistar/penggaris dan neraca tiga lengan.

gambar 2.1 a

gambar 2.1b

neraca tiga lengan. balok kayu

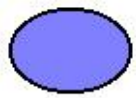
a. Ukurlah panjang (p), lebar (l) dan tinggi (t) balok kayu seperti pada gambar 2. 1a.
b. Hitunglah volume balok tersebut, kemudian timbanglah massanya pada neraca tiga lengan (gambar 2.1b).

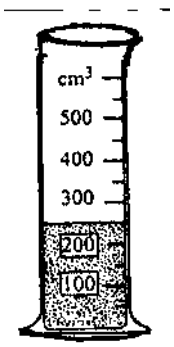
c. Hitunglah massa jenisnya dengan cara massa dibagi volumenya (dalam kg/m^3).

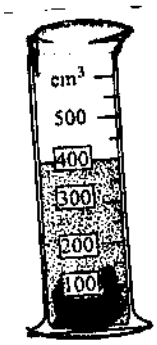
KEGIATAN 2.2

Menentukan massa jenis zat padat yang bentuknya tidak teratur.

Sediakan : batu, gelas ukur, air dan neraca tiga lengan.







gambar 2.2a. gambar 2.2b gambar 2.2c.batu

gelas ukur berisi air gelas ukur berisi air dan batu.

a. Ambilah sebongkah batu dan timbanglah massanya pada neraca tiga lengan (gambar 2.2a)
b. Isilah gelas ukur dengan air sampai ketinggian tertentu, amatilah volume air, misal V_1 (gambar 2.2b).
c. Masukkan batu tersebut kedalam gelas ukur yang berisi air tadi, amatilah volume air sekarang, misalnya V_2 (gambar 2.2c).

d. Tentukan volume batu dengan cara : $V = V_2 - V_1$

e. Hitunglah massa jenis batu dengan cara massa batu dibagi volumenya (dalam kg/m^3).

KEGIATAN 2.3

Menentukan massa jenis zat cair.

Sediakan : gelas ukur, neraca tiga lengan dan air.

a. Timbanglah gelas ukur kosong dengan neraca tiga lengan, misal : M_1
b. Isilah gelas ukur tadi dengan air sampai volume tertentu, misal : V
c. Timbanglah gelas ukur yang berisi air tadi, misal : M2
d. Hitunglah massa air dengan cara : M = M2 - M1
e. Hitunglah massa jenis air yaitu massa air dibagi volumenya.

Dari kegiatan-kegiatan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa zat yang jenisnya berbeda akan memiliki massa jenis yang berbeda pula. Demikian pula benda-benda memiliki bahan yang jenisnya sama, maka massa jenisnya akan sama pula walaupun massa, volume dan bentuknya berbeda. Jadi massa jenis suatu benda bergantung pada jenis bahannya. Perhatikan tabel 2.1. tentang massa jenis beberapa zat.

NO	NAMA ZAT	MASSA JENIS	
		kg / m^3	gram / cm^3
1	Air	1000	1,000
2	Alkohol	790	0,790
3	Aluminium	2700	2,700
4	Besi	7900	7,900
5	Bensin	700	0,700

6	Emas	19300	19,300
7	Es	920	0,920
8	Garam	2200	2,200
9	Gula	1600	1,600
10	Hidrogen	0,09	0,00009
11	Kaca	2600	2,600
12	Kayu	750	0,750
13	Kuningan	8400	8,400
14	Minyak tanah	800	0,800
15	Oksigen	1,30	0,00130
16	Perak	10500	10,500
17	Platina	21450	21,450
18	Raksa	13600	13,600
19	Seng	7140	7,140
20	Tembaga	8900	8,900

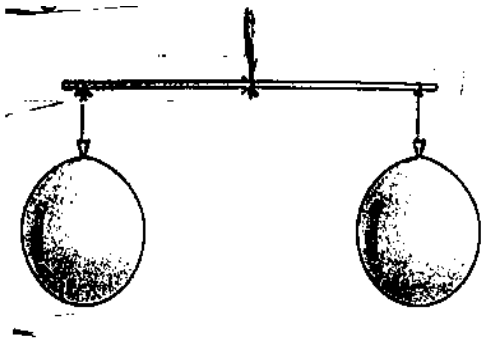
Tabel 2.1. Massa jenis beberapa zat.

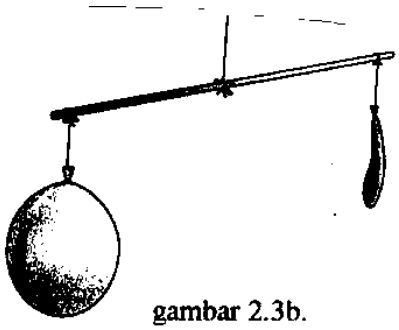
A. WUJUD ZAT.

Zat merupakan sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang.

Jika kamu mengangkat ember yang kosong akan terasa lebih ringan dibandingkan dengan mengangkat ember yang berisi air. Hal ini menunjukkan bahwa air memiliki massa dan menempati ruang, yaitu ember sebagai wadahnya. Apakah udara memiliki massa dan menempati ruang ? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 2.4





gambar 2.3b.

balon dalam keadaan seimbang balon dalam keadaan tidak seimbang

a. Gantungkan dua buah balon karet yang telah ditiup dalam keadaan seimbang (gambar 2. 3a).
b. Kempeskan salah satu balon tersebut secara perlahan-lahan
c. Apa yang terjadi ?

   Ternyata gantungan balon turun kearah balon yang tidak kempes (gambar 2. 3b)

Dari hasil kegiatan itu dapat disimpulkan bahwa udara (gas) memiliki massa.

KEGIATAN 2.5

Ambillah gelas kosong dan lekatkan kertas pada dasar gelas bagian dalam

a. Masukkan gelas tersebut kedalam bejana berisi air secara terbalik sampai dasar gelas berada di bawah permukaan air (gambar 2.4b).

b. Tarik secara perlahan-lahan gelas tersebut. Apa yang terjadi ? Apakah kertas kena air ? Mengapa ?

gambar 2.4a gambar 2.4b

Ternyata kertas tetap kering tidak terkena air, jadi gelas tidak terisi semua oleh air karena ditempati atau diisi oleh udara/gas

Dengan demikian bahwa udara menempati ruang.

Dari dua kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa udara memiliki massa dan menempati ruang.

1. Tiga wujud zat.

Apabila kita memperhatikan benda-benda yang berada di sekeliling kita jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam jenisnya, tetapi jika dilihat dari wujudnya dapat digolongkan menjadi tiga macam yaitu padat, cair dan gas.

A. Zat yang berwujud padat misalnya : kayu, besi, batu, pasir, kaca dan es.

Ambilah sebuah bolpoin dan letakkan diatas meja, amatilah bentuk dan volumenya, kemudian bolpoin tadi masukkan kedalam kantong

bajumu. Setelah itu masukkan pula kedalam gelas. Apakah bentuk dan volume bolpoin berubah. Ternyata bentuk dan volume bolpoin tetap.

Jadi ciri-ciri zat padat adalah memiliki bentuk dan volume tetap

B. Zat yang berwujud cair misalnya : air, minyak, olie, bensin dan sirup.

Ambillah sebuah gelas ukur dan tuangkan air kedalamnya sebanyak 100 ml, kemudian tuangkan air itu kedalam gelas, amati pula bentuknya, lalu air tadi tuangkanlah kedalam botol amatilah bentuknya, terakhir tuangkan kembali air tersebut kedalam gelas ukur. Apakah volume air berubah. Ternyata volumenya tetap 100 ml.

Jadi ciri-ciri zat cair adalah memiliki volume tetap bentuk berubah.

C. Zat yang berwujud gas misalnya : uap air, oksigen, nitrogen dan hidrogen.

Semprotkan minyak wangi pada tanganmu ! Bagaimana bau minyak wangi selanjutnya ? Pada awalnya yang mencium minyak wangi adalah kamu sendiri, tetapi tidak berapa lama kemudian teman-teman yang berada di sekitarmu juga mencium bau minyak wangi tersebut. Hal ini minyak wangi menyebar dan volumenya bertambah serta bentuknya berubah.

Jadi ciri-ciri zat gas adalah : volume berubah dan bentuknya juga berubah.

Wujud dari suatu zat tergantung pada suhunya, misalnya es dalam bentuk padat jika terkena panas akan mencair atau melebur menjadi air dan air ini bila suhu dinaikkan akan menguap menjadi uap air (berupa gas).

es (padat) air (cair) uap air (gas)

gambar 2.5. Air dalam tiga wujud

2. Perubahan wujud zat.

Pada pagi hari sebelum matahari terbit kita sering melihat titik-titik air yang disebut embun yang menempel pada dedaunan atau rerumputan. Dari manakah asal embun ? Mengapa setelah matahari terbit embun hilang ? Embun sebenarnya adalah uap air yang berada di udara .

Pada malam hari suhu udara menjadi dingin sehingga uap air berubah wujud menjadi titik-titk air yang disebut embun. Perubahan wujud dari uap air (gas) menjadi embun (cair) disebut mengembun. Setelah matahari terbit embun itu hilang karena suhu udara semakin panas, embun berubah menjadi uap air kembali, perubahan wujud dari embun (cair) menjadi uap air (gas) disebut menguap.

Jelaslah bahwa wujud zat dapat berubah dari wujud yang satu menjadi wujud yang lain. Perubahan wujud dari padat menjadi cair disebut melebur, misalnya es yang dipanaskan akan menjadi air. Demikian pula sebaliknya air yang didinginkan kedalam almari es akan berubah menjadi es, perubuahan ini disebut membeku.

Untuk memahami perubahan wujud zat lakukan kegiatan berikut ini.

KEGIATAN 2.6

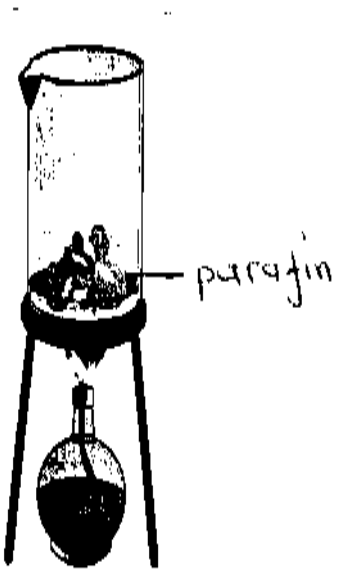
Sediakan alat dan bahan sebagai berikut.

a. Beker glas / gelas kimia.

b. Bunsen / pemanas spiritus.

c. Tripot / kaki kiga beserta kasa asbesnya.

d. Parafin / lilin.



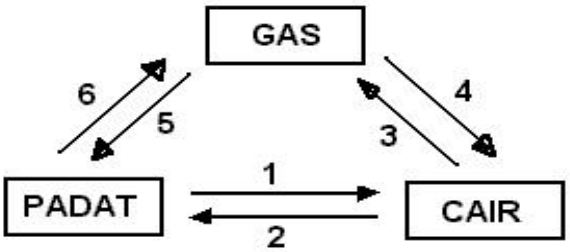
Gambar 2.6
perubahan wujud zat

Langkah kerja.

a. Masukkan parafin kedalam beker glas.
b. Susunlah peralatan yang sudah disiapkan seperti gambar 2.6
c. Nyalakan pemanas spiritus.
d. Amatilah perubahan wujud parafin pada saat dipanaskan.
e. Setelah mendidih padamkanlah nyala apinya.
f. Amatilah perubahan wujud parafin setelah nyala api dipadamkan.

Perubahan wujud apa sajakan pada kegiatan tersebut ?

Dari uraian di atas secara umum perubahan wujud zat dapat digambarkan dalam diadram berikut :



Keterangan.
1. = melebur.
2. = membeku.
3. = menguap
4. = mengembun
5. = menyublim.
6. = menyublim

Gambar 2.7 skema perubahan wujud zat

C. PARTIKEL PENYUSUN ZAT.

1. Susunan partikel zat.

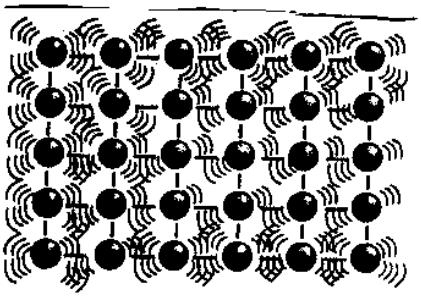
Jika kita melarutkan garam dapur kedalam air, garam dapur akan larut.Partikel-partikel garam dapur akan lebih bebas bergerak dan meninggalkan ikatan kelompoknya. Partikl-partikel tersebut membaur diantara partikel-partikel zat cair. Oleh karena ukuran partikel garam dapur sangat kecil, maka partikel-partikel tersebut tidak kelihatan lagi. Hal inilah yang menyebabkan airnya terasa

Partikel-partikel penyusun zat sedemikian kecilnya sehingga tidak dapat dilihat oleh mata. Partikel-partikel penyusun zat yang masih mempunyai sifat zat itu disebut molekul, sedangkan molekul tersusun atas partikel-partikel yang lebih kecil lagi yang disebut atom. Partikel -partikel zat selalu bergerak atau bergetar dan juga saling tarik menarik, jika suatu benda dipanaskan maka gerak partikel-partikelnya semakin cepat. Partikel-partikel inilah yang mempengaruhi sifat zat padat, cair maupun gas. Mengapa zat padat mempunyai bentuk dan volume tetap, sedangkan zat cair mempunyai volume tetap , bentuknya berubah-ubah dan gas mempunyai volume dan bentuk berubah-ubah ?

Hal ini disebabkan karena letak dan susunan partikel-partikel zat padat, zat cair dan gas berbeda.

Berikut ini akan dibahas sifat-sifat partikel zat padat, zat cair dan gas.

A. Zat padat.



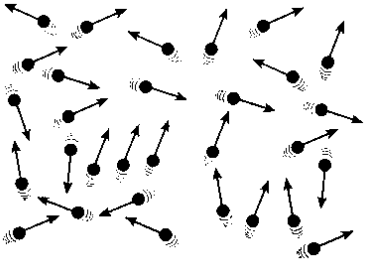
Gambar 2.8
Susunan partikel zat padat

Partikel-partikel zat padat tersusun secara teratur dan mempunyai jarak antara partikelnya sangat rapat, gerak partikelnya hanya bergetar pada tempatnya.

Gaya tarik menarik antar partikel sangat kuat sehingga partikel tidak dapat bergerak bebas meninggalkan kedudukannya untuk berpindah tempat.

Dengan demikian menyebabkan zat padat mempertahankan volume dan bentuknya sehingga zat padat mempunyai bentuk dan volume tetap.

B. Zat Cair.



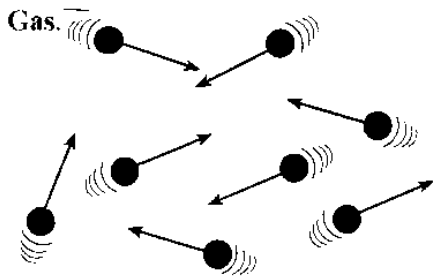
Gambar 2.9
Susunan partikel zat cair

Pada zat cair susunan partikel-partikelnya kurang rapat dibandingkan dengan zat padat. Hal ini menyebabkan partikel-partikel zat cair dapat bergerak bebas untuk berpindah tempat.

Gaya tarik menarik antar partikelnya masih tetap besar sehingga partikel penyusunnya tidak dapat memisahkan dari kelompoknya.

Dengan demikian walaupun zat cair tidak dapat mempertahankan bentuknya yang selalu berubah sesuai dengan tempatnya namun volume zat cair selalu tetap.

C. Gas.



Gambar 2.10
Susunan partikel gas

Pada gas susunan partikel-partikelnya sangat jarang dan geraknya sangat bebas dengan kecepatan dan arahnya yang acak. Gerakan partikel-partikel yang bebas ini menyebar kesegala arah sehingga memenuhi ruang yang ditempatinya. Karena partikel-partikel gas letaknya saling berjauhan, maka partikel-partikel ini dapat dimampatkan kedalam ruangan yang lebih kecil.

D. KOHESI DAN ADHESI

Telah diketahui bahwa zat terdiri atas kumpulan partikel-partikel, antara partikel satu dengan partikel yang lainnya terdapat gaya tarik-menarik. Gaya tarik-menarik antara partikel yang sejenis disebut kohesi, sedangkan gaya tarik menarik antara partikel yang tidak sejenis disebut adhesi.

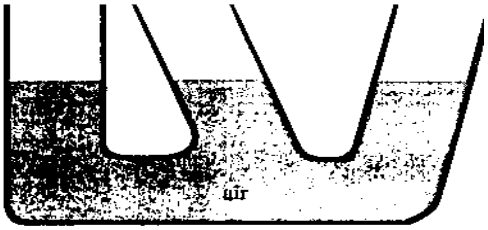
Apabila kita masukkan air kedalam suatu tempat yang berdiameter besar misalnya kedalam ember, bentuk permukaan air tampak datar, namun sebenarnya tidak demikian. Hal ini akan tampak jelas apabila air kita masukkan kedalam tabung reaksi, bentuk permukaan air tampak cekung yang disebut miniskus cekung. Miniskus cekung terjadi karena gaya adhesi lebih besar dari gaya kohesi yaitu gaya tarik menarik antara partikel air dengan kaca lebih besar dari pada gaya tarik -menarik antara partikel-partikel air. Dikatakan pula air membasahi dinding kaca. Tetapi jika tabung reaksi diisi raksa, permukaan raksa berbentuk cembung yang disebut miniskus cembung. Miniskus cembung terjadi karena gaya

kohesi lebih besar dari gaya adhesinya. Dikatakan pula bahwa raksa tidak membasahi dinding kaca.

gambar 2.11
miniskus cekung
(air)

gambar 2.12.
miniskus cembung
(raksa)

Apabila kita menuangkan air kedalam bejana seperti gambar 2.13, bentuk dan tinggi permukaan air sama. Air selalau memiliki ketinggian permukaan bebas yang sama, selama air tersebut berada pada volume yang sama. Dalam kehidupan sehari-hari sifat air semacam ini digunakan sebagai acuan kemiringan suatu tempat. Tempat yang tidak miring disebut dengan rata air.

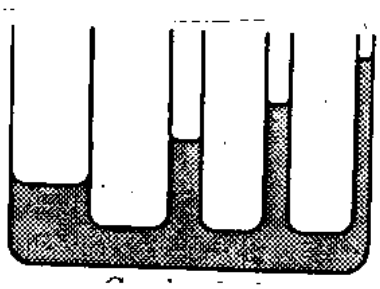


Gambar 2.13.
permukaan air dalam bejana berhubungan.

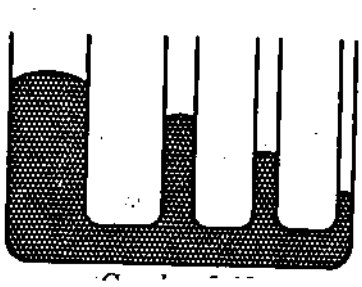
Pengaruh kohesi dan adhesi dapat pula kita jumpai pada peristiwa kapilaritas. Apabila pada bejana berhubungan ada salah satu dari kaki bejana berpenampang sangat kecil atau berupa pipa kapiler, maka

permukaan zat cair pada pipa kapiler tersebut tidak sama dengan pipa-pipa yang lainnya. Apabila zat cair yang kita isikan kedalam bejana berupa zat cair yang membasahi dinding bagian dalam bejana, dalam hal ini adhesi lebih besar dari pada kohesi, misalnya air maka permukaan zat cair pada pipa kapiler akan naik lebih tinggi dari pipa-pipa yang lainnya (gambar 2.14).

Sebaliknya apabila zat cair yang kita isikan kedalam bejana berupa zat cair yang tidak membasahi dinding bagian dalam bejana, dalam hal ini kohesi lebih besar daripada adhesinya, misalnya raksa maka permukaan zat cair dalam pipa kapiler akan turun (gambar 2.15).



Gambar 2.14
bejana berisi air.



Gambar 2.15.
bejana berisi raksa

Gejala naik atau turunnya permukaan zat cair pada pipa kapiler disebut kapilaritas.

Contoh kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari, yaitu :

a. Naiknya minyak tanah pada sumbu kompor, karena benang-benang pada sumbu kompor berfungsi sebagai pipa kapiler.
b. Menyerapnya air pada kain, karena benang berfungsi sebagai pipa kapiler.
c. Menyerapnya air pada kertas, karena serat-serat kertas berfungsi sebagai pipa kapiler.

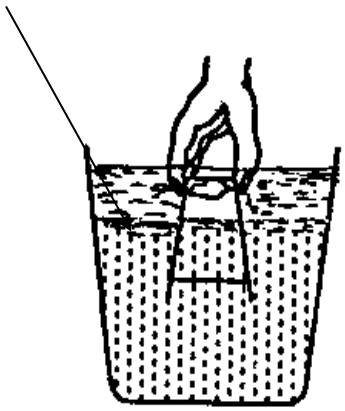
d. Naiknya air tanah melalui pembuluh kayu pada tumbuhan , karena pembuluh kayu berfungsi sebagai pipa kapiler.

Tes Formatif

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Perhatikan gambar !

   KERTAS



   Pada percobaan seperti tampak pada gambar, Kertas yang menempel pada dasar gelas tidak basah oleh air. Hal ini membuktikan bahwa ….

   a. udara menempati ruang
   b. udara memiliki massa
   c. udara memiliki berat
   d. udara tidak dapat didesak

2. Suatu zat dikatakan sejenis apabila zat tersebut terdapat kesamaan pada ….

   a. massanya
   b. wujudnya
   c. volumenya
   d. massa jenisnya

3. Dua buah zat memiliki volume yang sama, tetapi massa jenisnya berbeda. Benda yang massa jenisnya lebih besar memiliki ….

   a. ukuran lebih besar
   b. ukuran lebih kecil
   c. massa lebih besar
   d. massa lebih kecil

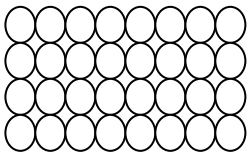
4. Perhatikan tabel !

No	Massa (kg)	Volume(m^3)	Massa Jenis (kg/m^3)
1	500	2	1000

2	2500	2	1250
3	5	1000	200
4	100	50	150

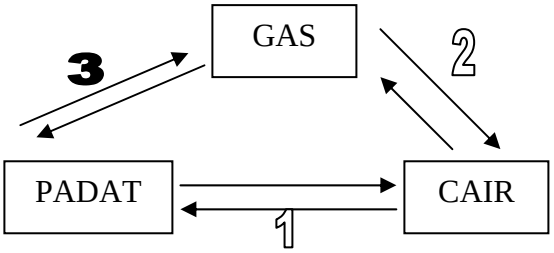
5. Bensin yang dituangkan pada telapak tangan beberapa saat kemudian bensin akan habis. Peristiwa tersebut dinamakan ….
   a. mencair
   b. menyublim
   c. mengembun
   d. menguap

6. Perhatikan gambar !



Gambar di samping merupakan susunan partikel dari ….
a. es
b. air
c. minyak
d. alkohol

7. Perhatikan gambar !

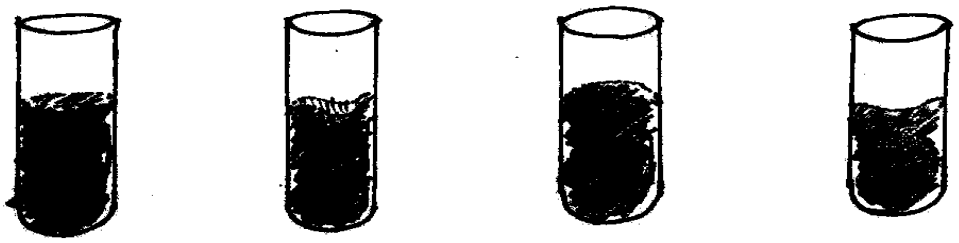


Perubahan wujud yang ditunjukkan nomor 1,2 dan 3 berturut-turut adalah ….
a. mencair, menguap, menyblim
b. mencair, mengembun, menyublim
c. menyblim, mengembun,mencair
d. melebur, menguap,menyublim

Bentuk permukaan cair pada tabung reaksi yang bagian dalamnya diolsi minyak

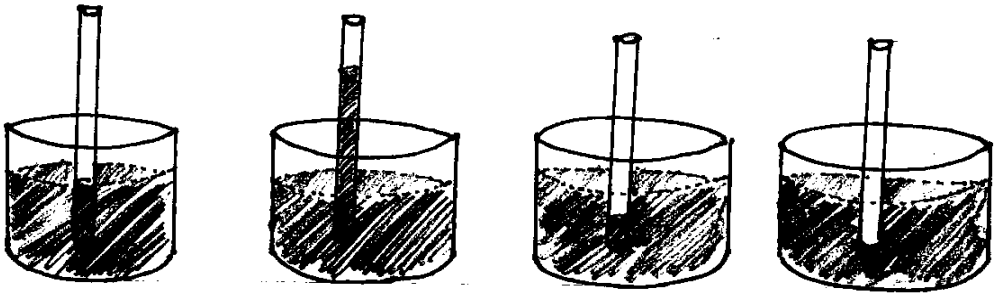
kelapa ditunjkkan gambar ….

a. b. c. d.



8. Bila bejana berisi air diberi papa kapiler maka permukaan air dalam pipa kapiler yang benar ditunjukkan oleh gambar ….

a. b. c. d.



9. Peristiwa berikut ini merupakan peristiwa kapilaritas***, kecuali***…..

a. melekatnya cat pada tembokkamar

b. basahnya dinding tembok pada musim hujan

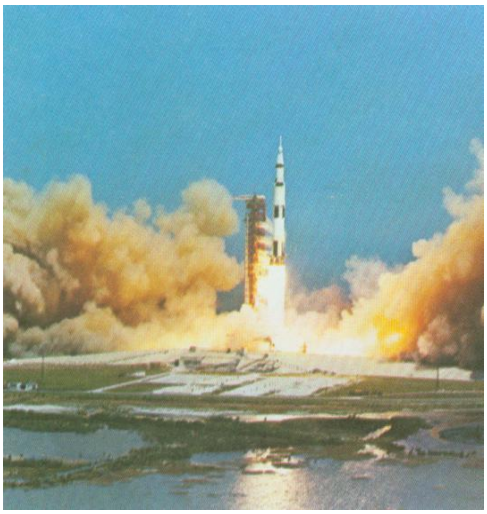
c .naiknya minyak tanah pada sumbu kompor

d.meresapnya air pada kain

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Buktikan bahwa udara memiliki massa dan menempati ruang !
2. Bagaimana cara menentukan massa jenis benda yang bentuknya tak teratur misalnya batu ?
3. Sebuah kubus dengan rusuk 5 cm memiliki massa 100 gram. Hitunglah massa jenisnya
4. Berdasarkan wujudnya zat dibagi menjadi berapa ? Sebutkan dan berilah masing-masing dua contoh !
5. Jelaskan terjadinya proses perubahan wujud zat ditinjau dari teori partikel zat !
6. Peristiwa apakah yang menyebabkan es menjadi air dan air menjadi uap air ? Apa yang menyebabkan terjadinya peristiwa tersebut ?
7. Apakah zat cair lainnya misalnya minyak tanah dan minyak goreng juga dapat berada dalam tiga wujud zat ? Jelaskan !
8. Jelaskan mengapa gas memiliki volume dan bentuk berubah-ubah !
9. Bagaimana bentuk permukaan zat cair dalam tabung reaksi yang bagian dalam diolesi dengan minyak diisi dengan air ? Jelaskan !
10. Apa yang dimaksud dengan kapilaritas ? Sebutkan tiga contoh dalam kehidupan sehari-hari !

BAB III KEGIATAN BELAJAR 2



ENERGI DAN USAHA

Eergi mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Manusia memerlukan energi untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Energi diperlukan untuk bermain, berjalan, belajar dan bekerja. Untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan manusia diperlukan energi tambahan. Energi tambahan ini diperoleh dengan menggunakan energi tumbuhan, hewan dan mesin.

Energi yang kita perlukan tersedia di alam dalam berbagai bentuk diantaranya, energi dalam bentuk makanan, bahan bakar minyak (BBM), batu bara, angin, air dan cahaya matahari. Beberapa bentuk energi itu dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

A. *Pengertian Energi*

Apakah yang kamu rasakan setelah kamu bermain sepak bola ?. Pasti kamu akan merasa lelah. Bagaimana ini bisa terjadi? Pada saat

kamu berlari-lari mengejar bola diperlukan tenaga. Semakin lama tenaga yang kamu punyai berkurang. Tenagamu akan pulih kembali saat kamu selesai istirahat, minum atau makan. Kamu bertenaga karena adanya energi yang tersimpan dalam tubuhmu. Energi ini didapatkan melalui makanan atau minuman. Energi yang terkandung dalam makanan atau minuman merupakan energi kimia.

Hal yang sama terjadi saat kamu mengendarai motor. Bila motor kita gunakan terus memerus, lama kelamaan bahan bakarnya akan habis dan motor akan mogok . Usaha yang dilakukan oleh gaya mesin motor mengubah energi kimia yang tersimpan pada bahan bakar menjadi energi gerak. Bila bahan bakar habis motorpun akan berhenti. Oleh karena itu sebelum bahan bakar dalam tangki motor habis, harus segera diisi di tempat pengisian bahan bakar atau pom bensin.

Jika kita memiliki energi maka kita dapat melakukan usaha. Kita mampu mengangkat beban, kita dapat bermain sepak bola, kita dapat memindahkan meja dari belakang ke depan kelas karena memiliki energi. Mesin dapat melakukan usaha apabila memiliki energi.

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha.

B. Bentuk – bentuk Energi

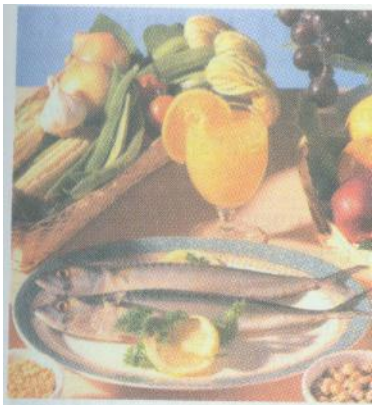
Setiap benda yang memiliki energi akan mampu melakukan usaha.Dalam kehidupan sehari-hari energi dapat dikenal dalam bentuk yang berbeda, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. **Energi Kimia**.

Setiap mahluk hidup memerlukan energi untuk melakukan usaha. Energi yang diperlukan oleh tubuh kita dapat berupa bahan makanan ,seperti nasi, sayuran dan buah-buahan.

Makanan menyediakan bahan bakar yang digunakan untuk menjaga suhu tubuh agar konstan, untuk membantu kerja organ - organ tubuh dan melakukan usaha saat tubuh melakukan gerakan.

Bahan makanan atau bahan bakar yang diperlukan untuk melakukan usaha terdiri dari unsur-unsur kimia sehingga disebut energi kimia. Jadi energi kimia adalah energi yang tersimpan di dalam zat (seperti makanan dan bahan bakar)



Gambar3.1 Makanan mengandung energi Yang dibutuhkan oleh tubuh

2. Energi Listrik

.

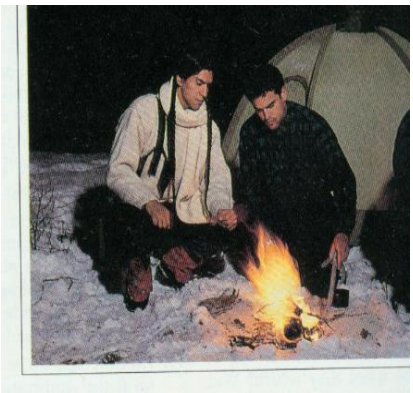
Dapatkah kamu menyalakan TV dan radio tanpa menggunakan listrik?.Benda – benda elektronik tersebut tidak dapat menyala tanpa listrik, karena untuk dapat menyala alat-alat tersebut memerlukan energi. Energi yang diperlukan berupa energi listrik. Energi listrik dapat dihasilkan dari batu baterei, accu dan generator.

Dewasa ini manusia lebih banyak menggunakan energi listrik untuk membantu kegiatan kerja

dalam kehidupan sehari-harinya. Hal ini disebabkan karena energi listrik mudah diubah menjadi energi bentuk lain yang diinginkan seperti energi panas, energi cahaya, energi bunyi atau energi gerak. Kita bisa menyalakan TV, setrika , lampu dan kipas angin karena adanya energi listrik.

3. Energi Kalor (Panas).

Apa yang kamu rasakan pada saat kamu berada di sekitar api unggun ?.Tentu tubuh kamu akan merasakan panas yang ditimbulkan dari api unggun tersebut. Begitu juga kalau tangan kamu memegang lampu pijar yang sedang menyala, tangan akan merasa panas. Panas yang kamu rasakan adalah salah satu bentuk energi, yaitu energi kalor atau panas.



Gambar 3.4. Api unggun mengahasilkan energi kalor / panas

4. Energi Bunyi

Pada saat terjadi ledakan petasan yang cukup keras, kaca jendela rumah kita kadang bergetar. Getaran yang terjadi pada kaca jendela

rumah kita disebabkan adanya energi dari bunyi petasan. Semua benda yang bergetar dapat menimbulkan bunyi dan disebut ***energi bunyi***.

5. Energi Cahaya

Lampu pijar yang menyala memancarkan cahaya. Cahaya yang dikeluarkan oleh lampu pijar tersebut merupakan energi cahaya. Selain cahaya lampu, kita mengenal pula cahaya matahari. Matahari.

Pancaran cahaya matahari yang sampai di bumi merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Energi matahari juga merupakan sumber energi yang tidak terbatas, serta dapat diubah menjadi energi bentuk lain.

C. Pemanfaatan Energi dalam Kehidupan Sehari-hari

Energi yang digunakan oleh masyarakat dewasa ini hampir sebagian besar berasal dari Bahan Bakar Minyak (BBM), seperti minyak tanah , bensin, solar dan gas alam. Bensin dan solar banyak digunakan untuk keperluan transportasi dan menjalankan mesin-mesin pabrik, sedang minyak tanah dan gas alam banyak digunakan untuk keperluar memasak.

BBM yang digunakan untuk keperluan diatas berubah menjadi energi panas dan energi gerak, dan sisanya menguap ke udara dan tidak akan kembali ke bentuk semula. Oleh karena itu BBM merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui.

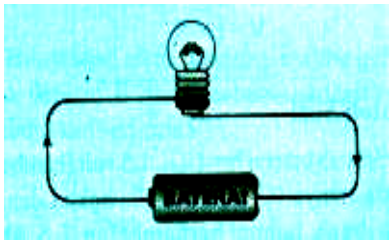
Akhir – akhir ini manusia lebih banyak menggunakan energi listrik untuk membantu kegiatan kerja dalam kehidupan sehari-harinya. Hal ini disebabkan karena energi listrik mudah diubah menjadi energi bentuk lain

yang diinginkan seperti energi panas, energi cahaya, nergi bunyi atau energi gerak. Dengan energi listrik kita bisa menyalakan TV, setrika , lampu dan kipas , bahkan sekarang sudah dikembangkan kereta api dan mobil yang dapat digerakkan dengan energi listrik.

D. Perubahan Bentuk Energi

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang paling mudah diubah menjadi energi bentuk lain. Misalnya energi listrik diubah menjadi energi gerak (kipas angin), energi kalor (setrika), energi cahaya (lampu) dan energi kimia (pengisian aki).

Kegiatan : Mengamati perubahan bentuk energi



1. Ambillah sebuah batu baterai, kabel penghubung dan bola lampu
2. Rangkailah seperti pada gambar.
3. Perhatikan bola lampu kemudian sentuhlah lampu itu.Apa yang kamu rasakan ?
4. Perubahan energi apa yang terjadi pada percobaan yang kamu lakukan ?

E. Energi Mekanik

Seorang peloncat indah memiliki energi mekanik. Pada saat masih berada di atas papan loncat memiliki energi mekanik sama dengan energi potensianya, sedang pada saat meloncat dari papan loncat ke air memiliki energi mekanik yang sama denhan energi kinetiknya. Air terjun juga memiliki energi mekanik yang cukup besar. Energi mekanik terdiri dari energi kinetik dan energi potensial.

1. Energi Kinetik

Kalau kita membicarakan tentang energi biasanya selalu berhubungan dengan gerak. Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh suatu benda karena geraknya.

mobil Ferrari dapat bergerak dengan kecepatan 300 km/jam. Untuk mencapai kecepatan sebesar itu mobil tersebut harus memiliki energi.

Gambar 3.7. Mobil bergerakMemiliki energi kinetik

Makin besar kecepatannya makin besar pula energi yang diperlukan.Demikian halnya truk tronton yang mengangkut pasir. Kecepatan yang mampu dicapai hanya 30 km/jam. Namun energi yang diperlukan untuk mencapai kecepatan tersebut tetap besar. Mengapa? Truk tronton yang bermuatan pasir mempunyai massa yang besar, akibatnya energi yang diperlukan untuk menggerakkannyapun besar.

Dengan demikian, makin besar massanya, makin besar pula energi yang diperlukan.

energi kinetik.

Setiap benda bermassa m untuk dapat bergerak dengan kecepatan v harus memiliki energi. Energi yang dimiliki berupa energi kinetik.

Besarnya energi kinetik suatu benda ditentukan oleh massa benda dan kecepatan geraknya. Semakin besar massa benda yang bergerak, semakin besar energi kinetik yang dimilikinya. Begitu juga semakin cepat benda bergerak, semakin besar energi kinetik yang dimiliknya.

1. Rangkaialah mobil-mobilan, papan luncur dan malam / plastisin seperti pada gambar
2. Luncurkan mobil-mobilan dari jarak kurang lebih 25 cm dari malam/plastisin
3. Amati pergerakan malam yang ditumbuk oleh mobil- mobilan
4. Ulangi kegiatan 2 dengan mengubah jarak mobil-mobilan sejauh 50 cm dari malam/plastisin.
5. Amati pergerakan malam yang tertumbuk mobil-mobilan
6. Samakah pergerakan malam pada kedua kegiatan tersebut ?
7. Simpulan apakah yang kamu peroleh dari kegiatan di atas ?

   Secara matematis hubungan antara energi kinetik (Ek), massa benda (m) dan kecepatan gerak benda (v) dinyatakan dalam persamaan :

$$Ek = \frac{1}{2} m . v^2$$

Ek : Energi Kinetik (Joule)

m : massa (kg)

v : kecepatan gerak (m/s)

Contoh : Sebuah sepeda melaju pada 4 m/s.Bila massa sepeda berikut pengendaranya adalah 50 kg, berapa energi kinetik yang dimiliki sepeda yang sedang melaju tersebut?.

Penyelesaian :

Diketahui : m = 50 kg.

v = 4 m/s

Ditanyakan : Ek = ……?

Jawab : Ek = ½ m . v^2

= ½ . 50 kg . 4^2 m/s

= 25 Kg . 16 m/s

= 400 J

2. Energi potensial

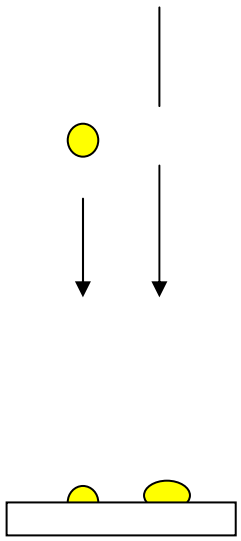
Tahukah kamu jika kamu jalan-jalan ke kebun durian di Gunungpati maka kamu akan menjumpai durian akan jatuh dengan sendirinya bila telah matang. Mengapa ini bisa terjadi?

Durian yang bergantungan di atas pohon, memiliki energi karena ketinggiannya. Saat durian matang tangkainya tidak lagi mampu menahan durian untuk tetap tergantung di atas pohon, akibatnya durian jatuh.

Energi yang dimiliki durian ini merupakan salah satu bentuk energi yang disebut energi potensial.

Dengan demikian energi potensial merupakan energi yang tersimpan dalam suatu benda dan dapat muncul apabila keadaan memungkinkan. Selain itu ada juga yang disebut energi potensial.

1. Sediakan plastisin dan buatlah seperti bentuk bola
2. Jatuhkan plastisin pada lantai seperti tampak pada gambar
3. Amati perubahan bentuk plastisin yang terjadi
4. Ulangi kegiatan di atas dengan mengubah ketinggian kelereng dari lantai
5. Amati perubahan bentuk plastisin yang terjadi
6. Bandingkan kedua kegiatan di atas



7. Adakah pengaruh ketinggian terhadap perubahan bentuk plastisin ?
8. Cobalah kamu lakukan kegiatan di atas dengan menggunakan bola plastisin yang massanya berbeda
9. Catatlah hasil pengamatanmu

Plastisin yang berada pada ketinggian tertentu memiliki energi. Energi potensial yang dimiliki bola plastisin saat menyentuh permukaan tanah berubah menjadi energi bentuk lain menyebabkan terjadinya perubahan bentuk, dan ketinggian bola plastisin dari permukaan lantai menyebabkan perbedaan perubahan bentuk yang ditimbulkan. Apa simpulan yang dapat kamu peroleh dari kegiatan di atas ?

Besar energi potensial pada suatu benda bergantung pada massa benda dan kedudukan . Semakin besar massa suatu benda semakin besar pula energi potensialnya, dan semakin tinggi kedudukannya semakin besar pula energi potensialnya. Secara matematis besarnya energi potensial dinyatakan dalam persamaan:

$$\mathbf{Ep = m \cdot g \cdot h}$$

Keterangan :

Ep : Energi Potensial (Joule)

m : massa (kg)

g : Percepatan gravitasi (m/s^2)

h : ketinggian benda terhadap bidang acuan (m)

Contoh : Sebuah benda yang massanya 2 kg jatuh bebas dari

Ketinggian 50 m di atas tanah. Jika gravitasi 9,8 m/s^2

Berapa besar energi potensial benda itu ?

Penyelesaian :

Diketahui : m = 2 kg

h = 50 m

g = 9,8 m/s^2

Ditanya : Ep = ….?

Jawab : Ep = m. g. h

= 2 kg . 9,8 m/s^2 . 50 m

= 980 J

F. Hukum kekekalan energi

Energi yang terdapat di alam khususnya minyak bumi dapat diubah menjadi energi bentuk lain. Misalnya, mobil yang kehabisan bahan bakar akan mogok dan tidak bergerak. Setelah diisi dengan bahan bakar mobil bisa bergerak kembali. Hal ini membuktikan bahwa energi yang tersimpan dalam bahan bakar minyak atau bensin menyebabkan terjadinya energi kalor yang menggerakkan mobil.

Dari peristiwa tersebut dapat disimpulkan bahwa energi kimia yang tersimpan dalam bahan bakar/bensin tidak hilang, akan tetapi berubah menjadi energi kalor dan selanjutnya diubah menjadi energi gerak. Juga perlu diketahui bahwa bahan bakar yang berasal dari dalam bumi berasal dari energi yang diterima dari matahari.

Oleh karena itu di dalam fisika berlaku hukum kekekalan energi, yang berbunyi :

Energi tidak *dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, akan tetapi hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya*.

G. TES FORMATIF

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang pada abjadnya.

1. Satuan energi dalam SI adalah ….

   a. Newton c. Watt

   b. joule d. kg.m/s^2

2. Apabila kita naik sepeda menyusuri jalanan, kemudian sepeda direm secara tiba-tiba, sepeda akan berhentidengan mendadak disertai bunyi mendecit.Hal ini menunjukkan bahwa ….

   a. energi dapat mengurangi kecepatan gerak

   b. energi dapat mengubah gerak bendanya

   c. energi dapat menimbulkan gaya gesekan

   d. energi dapat berubah menjadi bentuk lain

3. Data : 1. lampu senter 3. lampu minyak

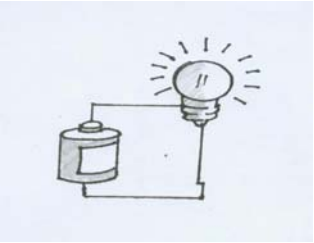
   2. televisi 4. Over Head Projektor (OHP)

   Peralatam yang memilki energi kimia dan energi cahaya ditunjukkan pada data nomor …

   a. 1 dan 3 c. 2 dan 3

   b. 1 dan 4 d. 2 dan 4

   Perhatikan gambar !Urutan perubahan energi yang terjadi pada gambar tersebut adalah ….



   a. energi listrik – cahaya – kalor

   b. energi cahaya – listrik - kimia

   c. energi kimia – listrik – cahaya

   d. energi kimia – cahaya - listrik

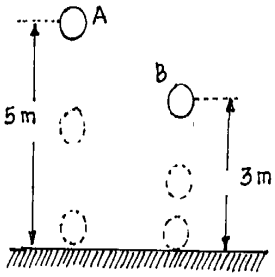
4. Perhatikan gambar !

Mobil tersebut memiliki ….

a. energi potensial
b. energi listrik
c. energi mekanik
d. energi kimia

5. Benda A dan benda B dijatuhkan dari ketinggian yang sama.Jika massa A lebih besar dari B, maka yang terjadi adalah ….
   a. besar energi kinetik A dan B sama
   b. energi potensial A lebih besar dari benda B
   c. energi mekanik B lebih besar dari A
   d. energi kinetik B lebih besar daripada A

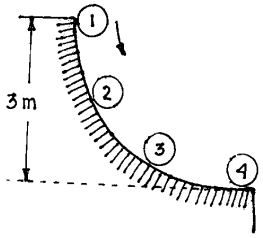
6. Perhatikan gambar !



Apabila kedua benda massanya sama, maka pernyataan yang benar dari gambar di samping adalah ….

   a. energi kinetik A dan B sama
   b. energi potensial B lebih besar dari pada A
   c. energi kinetik kedua benda sama
   d. energi mekanik benda Alebih besar dari B

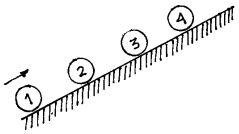
7. Perhatikan gambar !



Energi kinetik benda lebih besar dari pada energi potensialnya pada sat benda berada pada kedudukan nomor ….

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

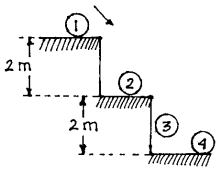
8. Perhatikan gambar !



Energi potensial benda sama besar dengan energi kinetiknya pada saat benda berada pada kedudukan nomor ….

a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

9. Perhatikan gambar !



Energi potensial benda sama dengan energi kinetiknya pada saat benda berada pada kedudukan nomor ….

a. 2
b. 1
c. 3
d. 4

B. Jawablah dengan singkat

1. Sebutkan perubahan energi yang terjadi pada alat-alat berikut :
   a. loud speaker mengubah energi …… menjadi ……
   b. mikrofon mengubah energi …… menjadi ……
   c. kipas angin mengubah energi …… menjadi ……
   d. Menyetrum aki mengubah energi …… . menjadi ……
   e. Kompor listrik mengubah energi …… . menjadi ……

f. Setrika listrik mengubah energi …… menjadi ……

2. Berikut ini terdapat contoh peristiwa yang berhubungan dengan energi kinetik dan energi potensial. Tuliskan EK di depan pernyataan yang berhubungan dengan energi kinetik, dan EP bila berhubungan dengan energi potensial
   a. …….. Sebuah perahu yang sedang bergerak
   b. . ..…… Bola basket melaju masuk ke ring
   c. …….. Buah durian menggantung pada pohonnya
   d. …….. Angin yang bertiup
   e. …….. Lampu yang menggantung pada atap rumah

3. Sebuah lampu massanya 500 gram menggantung pada ketinggian 3 meter , bila gravitasi tempat itu 10 m/s^2 berapakah energi potensial yang dimiliki lampu ?

4. Sebuah motor yang massnya 100 kg bergerak dengan laju 40 m/s. Berapa energi kinetik yang dimiliki motor yang sedang melaju tersebut ?

USAHA

A. Pengertian Usaha

Pernahkah kamu mendengar kata usaha ? Dalam kehidupan sehari – hari sering kita dengar kata usaha. Misalnya, seorang yang sedang bekerja atau melakukan aktifitas dikatakan melakukan usaha. Memindahkan benda, memikul beban, mendorong mobil dan berolahraga dikatan melakukan usaha. Kata usaha disini menggambarkan suatu kegiatan yang dilakukan oleh seseorang . Akan tetapi di dalam fisika kata usaha mempunyai arti tersendiri.

Perhatikan gambar !

Seorang anak menggendong tas sambil berjalan dikatakan tidak melakukan usaha. Padahal anak tersebut jelas melakukan aktifitas dan menggunakan energi untuk melakukan kegiatan tersebut. Sedangkan anak yang mendorong meja hingga meja berpindah tempat dikatakan melakukan usaha. Mengapa demikian ?.

Anak yang menggendong tas di punggungnya mengeluarkan gaya otot yang hanya digunakan untuk menahan tas saja, sehingga dikatakan gayanya sama dengan nol (F = 0). Sedang anak yang mendorong meja sehingga mejanya berpindah dikatakan melakukan usaha , karena ada gaya otot yang dikeluarkan untuk mendorong meja menimbulkan perpindahan meja.

Dari contoh di atas dalam fisika dikatakan bahwa usaha berkaitan dengan gaya. Usaha dilakukan jika gaya menyebabkan sebuah benda

berpindah tempat. Dengan demikian dapat dikatakan pula bahwa besarnya usaha sama dengan hasil kali gaya dengan jarak perpindahan.

B. Besarnya Usaha

Pernahkah kamu dimintai tolong menggeser maja?.Apa yang kamu lakukan ?. Kamu memberi gaya berupa dorongan pada meja. Jika akibat gaya dorongan yang kamu berikan meja belum bergeser, maka kamu dikatakan belum melakukan usaha. Jika gaya yang kamu berikan mengakibatkan meja bergeser maka kamu dikatakan telah dikatakan melakukan usaha menggeser meja. Mengapa demikian ? Besarnya usaha yaang kamu lakukan ditentukan besarnya gaya dan jarak perpindahan benda. Dalam bentuk persamaan matematis pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$W = F x s$$

Keterangan :

W = Usaha (joule)

F = Gaya (newton)

s = Jarak perpindahan benda (m)

1. Usaha Mempunyai Nilai Positif

Usaha mempunyai nilai positip apabila gaya bekerja searah dengan perpindahan benda. Pada saat kamu mendorong meja arah gaya dorong dan perpindahan menuju ke satu arah yang sama yaitu ke kanan. Usaha yang demikian nilainya positif. Usaha yang nilainya positif dapat menyebabkan benda diam menjadi bergerak dan menyebabkan kelajuan atau pertambahan energi gerak.

2. Usaha Bernilai Negatif

Gambar 3.10. Usaha bernilai negatip

Pernahkah kamu memperhatikan sekelompok orang yang kalah dalam permainan tarik tambang ?.Kelompok pemain yang kalah mengerjakan gaya tarik pada tali ke arah yang berlawanan dengan arah gerak.

mereka saat tertarik ke arah kelompok yang menang. Gaya tarik yang diberikan berlawanan arah dengan gerak yang terjadi.Usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut bernilai negatip karena gaya yang bekerja berlawanan dengan perpindahan benda..

C. Kaitan Usaha dan Energi

Busur yang kendor, anak panah dan tali busur tidak memiliki energi atau tidak melakukan usaha.Tetapi pada saat anak panah dan tali busur ditarik hingga tegang maka usaha oleh gaya otot pemanah dalam menarik tali busur disimpan pada busur dan siap digunakan. Begitu pemanah melepas pegangan tali busur maka anak panah meluncur meninggalkan busur . Dalam peristiwa ini usaha oleh gaya otot pemanah mengubah energi kimia yang tersimpan dalam otot menjadi energi potensial dan energi kinetik pada anak panah.

D. Daya

1. Pengertian Daya

Kita sering mendengar bahwa seseorang lebih kuat dari orang lain Bagiaimana kita dapat membuktikan hal itu ? coba kamu lakukan kegiatan kegiatan berikut ini :

Kegiatan.

1. sediakan meja yang cukup besar
2. Mintalah adik kamu untuk mendorong meja sejauh 3 meter, ukur waktu yang diperlukan
3. Mintalah kakakmu atau temanmu yang lebih besar darimu untuk mendorong meja itu sejauh 3 meter, ukur waktu yang diperlukan.
4. Sekarang mintalah kedua temanmu untuk mendorongnya bersama-sama

Dari kegiatan di atas, tampak bahwa usaha ketiga dorongan itu sama hanya waktunya yang berbeda. Makin besar gaya dorong (gaya temanmu) , makin cepat usaha yang dilakukan. Adik dan temanmu yang mendorong meja sejauh 3 meter dikatakan melakukan usaha. *Usaha yang dilakukan dalam satu satuan waktu disebut daya.*

Besarnya daya ditentukan oleh besarnya usaha dan lamanya gaya bekerja. Jika sebuah gaya melakukan usaha sebesar W (Joule) selama t (sekon) akan mempunyai daya (P) sebesar :

Satuan daya diturunkan dari satuan usaha(jouel) dan satun waktu (sekon). Satuan daya dalam SI adalah Joule/sekon atau Watt.

Contoh : Seekor kuda dalam 5 menit dapat melakukan usaha sebesar

9000 joule. Berapa daya kuda tersebut

Penyelesaian

Diketahui : t = 5 menit

5 x 60 s = 300 s

w = 9000 J

Ditanya : P

Jawab : $P = \frac{W}{t}$

$P = \frac{90000\ J}{300\ s} = 300$ Watt.

Selain dinyatakan dalam J/s atau Watt , daya juga dinyatakan dalam satuan HP (Horse Power) dan Pk (Parar de Karcht)

1 Hp = 1 Pk = 746 Watt

2. **Penerapan daya dalam kehidupan sehari-hari**

Dalam keseharian kita sering melihat contoh nyata dari daya misalnya :

a. Daya mesin menggunakan satuan Pk atau Hp, makin besar dayanya makin besar kemampuan kerjanya.
b. Dalam selang waktu yang sama orang dewasa dapat memindahkan barang yang lebih banyak dibanding anak-anak, karena daya orang dewasa lebih besar dibanding anak-anak.

c. Saat membajak sawah dalam waktu yang sama, traktor mampu mengerjakan lebih cepat daripada menggunakan kerbau. Hal ini disebabkan karena traktor memiliki daya lebih besar daripada kerbau.

Dengan melihat contoh di atas kamu dapat membedakan beberapa alat dalam kehidupan sehari –hari yang mempunyai daya lebih besar atau lebih kecil sehingga kamu dapat memilih alat yang sesuai dengan kebutuhan.

Tugas

1. Buatlah tabel yang memuat nama alat-alat listrik yang ada di rumahmu dan besarnya daya dari alat tersebut !

2. Masukkan data yang kamu kumpulkan kedalam tabel

Nomor	Nama Alat	Daya
1		
2		
3		
4		
5		

3. Diskusikan dengan teman-temanmu dan presentasikan .

Pertanyaan.

1. Samakah daya alat alat listrik yang ada di rumahmu ?

2. Bagaimanakan jumlah energi yang digunakan untuk masing-masing alat ?

3. Bila digunakan dalam waktu yang sama apakah energi yang digunakan sama?

4. TV yang dayanya 300 Watt digunakan selama 50 menit. Berapa energi yang digunakan?

BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3

PESAWAT SEDERHANA

A. PERAN PESAWAT SEDERHANA DALAM KEGIATAN USAHA

Dalam kehidupan sehari-hari orang selalu melakukan pekerjaan atau usaha. Untuk melakukan pekerjaan itu orang selalu berusaha mencari cara bagaimana agar pekerjaan atau usaha itu terasa lebih mudah.

Misalnya : Untuk memindahkan benda yang berat kita perlukan alat untuk membantu agar gaya yang kita berikan lebih kecil, sehingga pekerjaan kita terasa lebih mudah. Tentunya kamu sering jalan menggunakan elevator di Java Mall, Citraland, Matahari, Semarang Plasa

Untuk membuka tutup botol kita gunakan alat pembuka tutup botol.

Untuk mengambil/ menimba air sumur dapat
digunakan kerekan dan tali.Crene (katrol) yang digunakan pekerja cleaning service untuk membersihkan kaca. Aspal building di jalan Gajah Mada Semarang.

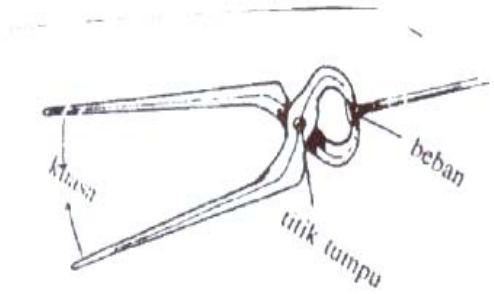
Para petugas paskibra menggunakan kerekan untuk mengibarkan bendera di atas tiang yang tinggi.

Dari uraian di atas, jelas bahwa semua alat yang digunakan bertujuan untuk memperkecil gaya sehingga memudahkan kita melakukan usaha. Alat-alat itulah yang disebut *pesawat*. Dengan demikian yang dimaksud dengan ***pesawat*** adalah *alat yang digunakan untuk mempermudah melakukan usaha.*

Dengan menggunakan pesawat orang dapat melakukan pekerjaannya dengan lebih baik, lebih cepat dan lebih mudah.

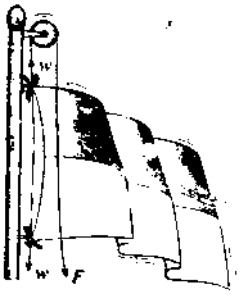
1. **<u>Keuntungan Menggunakan Pesawat :</u>**

a. Mengurangi gaya :



Kita akan kesulitan untuk mencabut paku dengan tangan secara langsung ,maka kita gunakan tang untuk memudahkan mencabut paku. Dengan menggunakan tang,gaya yang kita berikan lebih kecil.

b. Mengubah arah gaya :



Untuk menaikkan bendera, sebenarnya bisa dilakukan dengan naik ke atas tiang bendera.Tetapi akan lebih mudah bila bendera dikerek ke atas dengan menggunakan katrol dan tali. Katrol semacam itu tidak menguntungkan gaya, tetapi hanya mengubah arah gaya, agar pekerjaan lebih mudah.

c. Mengubah energi:

Dinamo adalah alat yang dapat mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Mesin uap adalah alat untuk mengubah energi panas menjadi energi mekanik

d. Keuntungan Kecepatan (waktu) :

Alat-alat transportasi seperti sepeda, motor merupakan contoh pesawat untuk memperoleh keuntungan kecepatan. Dengan menggunakan pesawat tersebut akan lebih cepat untuk sampai di tempat tujuan, maka akan diperoleh keuntungan waktu. Contoh lain,

kamu akan lebih cepat sampai di lantai 5 dengan menggunakan elevator dari pada kamu berjalan melewati tangga darurat. Artinya elevator memberikan keuntungan padamu lebih cepat sampai. Pesawat, ada yang rumit dan ada yang sederhana. Pada bab ini kita akan membahas tentang Pesawat Sederhana.

2. Keuntungan Mekanik Pesawat Sederhana:

Setiap kita melakukan pekerjaan/ usaha dengan menggunakan pesawat sedehana selalu ada 2 gaya yang terlihat, yaitu gaya yang dikenakan kepada pesawat disebut kuasa(F) dan gaya yang dikenakan untuk mengatasi hambatan disebut beban (W).

Karena pesawat sederhana merupakan alat untuk memudahkan usaha maka ada suatu keuntungan yang disebut Keuntungan Mekanik (KM), yaitu : bilangan yang menyatakan perbandingan antara beban (W)dengan kuasa.(F),maka dapat ditulis persamaan mekanik sbb.:

$$\text{Keuntungan Mekanik} = \frac{\text{beban}}{\text{kuasa}}$$

Atau

$$\boxed{KM = \frac{W}{F}}$$

B. JENIS-JENIS PESAWAT SEDERHANA

Ada beberapajenis pesawat sederhana, yaitu:

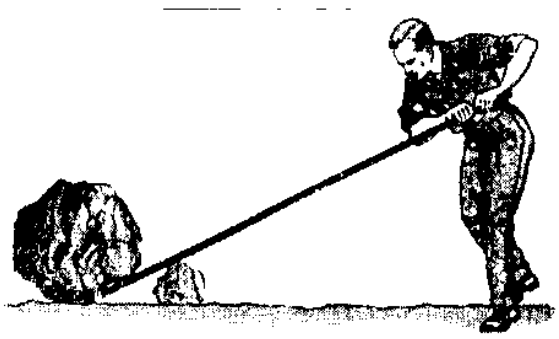
a. Pengungkit (tuas)
b. Katrol (kerek)
c. Bidang miring.

1. Pengungkit (Tuas)

Tuas/ pengungkit adalah pesawat sederhana yang berupa papan/batang dari kayu atau besi atau benda lain yang digunakan untuk mengungkit beban berat. Contoh : linggis digunakan untuk mengungkit beban yang berat dengan menaruh ujungnya di bawah beban, kemudian pangkalnya diangkat atau ditekan.

Tukang tambal ban mobil saat melepas pelek menggunakan tuas,untuk memudahkan pekerjaannya. Begu yang digunakan untuk mengambil tanah padas di desa Mangunsari Tembalang.

Perhatikan gambar



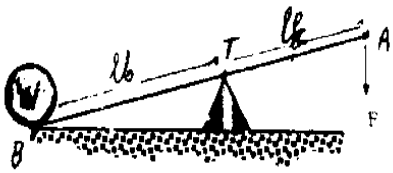
Carikan gambar begu

Gbr. 7.8

Gambar 7.7 menunjukkan tuas yang digunakan untukmengangkat batu yang besar dan berat.

Untuk lebih memahami hal-hal mengenai tuas/pengungkit perhatian gambar berikut:

Gambar tuas:



Bagian-bagian tuas/pengungkit:

F = kuasa

W = beban

A = titik kuasa

B = titik beban

T = titik tumpu

Jarak AT = jarak antara titik kuasa dengan titik tumpu = lengan kuasa (l_k) Jarak BT = jarak antara titik tumpu dengan titik beban = lengan beban (l_b)

Beban akan terangkat bila posisi tuas dalam keadaan setimbang, dan tuas

akan setimbang bila perkalian antara beban (W) dengan lengan beban (lb) sama dengan perkalian antara kuasa (F) dengan lengan kuasa (lk), yang dapat ditulis sbb:

beban x lengan beban = kuasa x lengan kuasa

W x lb = F x lk

Dan :

$$\frac{W}{F} = \frac{lk}{lb}$$

Keuntungan mekanik pada tuas/ pengungkit :

Karena tuas/pengungkit merupakan salah satu jenis pesawat sederhana, maka tuas juga mempunyai keuntungan mekanik.

Keuntungan Mekanik pada tuas, yaitu :

- Perbandingan antara beban (W) dengan kuasa (F)

$$KM = \frac{W}{F}$$

- Perbandingan antara lengan kuasa (lk) dengan lengan beban (lb)

$$KM = \frac{lk}{lb}$$

Pada sistem kerjanya, tuas terdiri atas beban, titik tumpu dan kuasa. Berdasarkan posisi bagian-bagiannya, tuas dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu: tuas jenis pertama, tuas jenis kedua, tuas jenis ketiga.

a.<u>Tuas jenis pertama</u> :

Pada tuas jenis pertama ini titik tumpu terletak antara beban dengan kuasa.

Alat-alat yang termasuk tuas jenis pertama ini a.l.:-

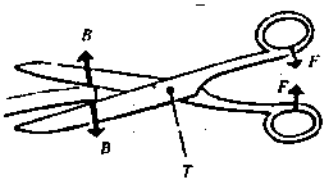
-gunting

-paku pencekam/martil

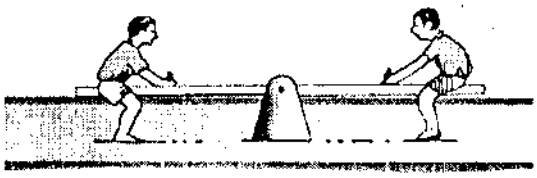
-tang/catut

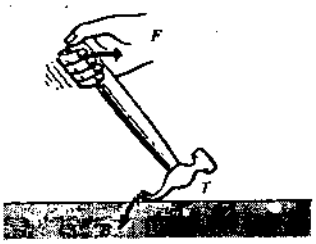
-papan jungkat-jungkit

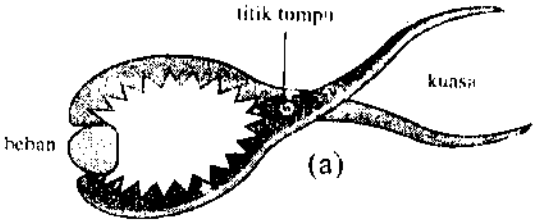
-pemikul beban



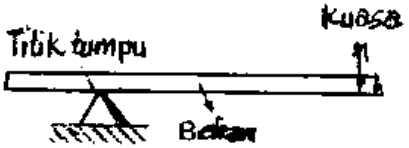
Gunting







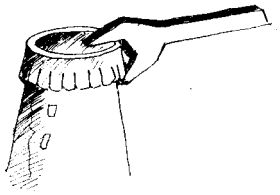
b.<u>Tuas jenis kedua (Tuas Perejang)</u>:

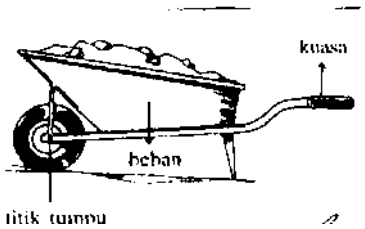


Pada tuas jenis kedua ini, beban terletak antara titik tumpu dengan kuasa.

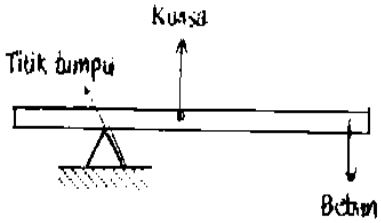
Alat-alat yang termasuk tuas jenis kedua ini a.l:

- pembuka tutup botol
- gerobak dorong beroda satu
- alat pemotong kertas
- pemecah kemiri

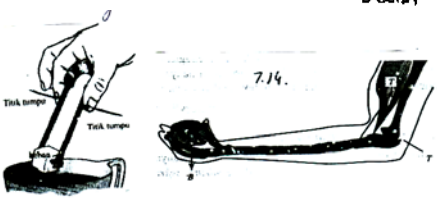




c.<u>Tuas jenis ketiga (Tuas Jepit)</u> :



Pada tuas jenis ketiga ini, kuasa terletak antara titik tumpu dengan beban.



Alat-alat yang termasuk tuas jenis ketiga a.l :

- pinset
- penjepit roti
- prinsipkerja tangan, siku, dan lengan atas.

Contoh soal :

Sebatang besi panjangnya 2 m digunakan untuk mengungkit sebuah batu yang beratnya 150 N. Sebuah batu lain digunakan sebagai tumpuan dan diletakkan pada jarak 0,5 m dari beban. Tentukan:

a. Berapa besar kuasa yang digunakan ?

b. Berapa keuntungan mekaniknya ?

Penyelesaian :

Diketahui : l = 2 m

W= 150 N

Lb =0,5 m

Lk= l – lb = 2m-0,5m=1,5m

Ditanyakan : a. F = ...?

b. KM = ...?

Jawab: a. F x lk = W x lb

F x 1,5m= 150N x 0,5m

$$F = \frac{150N \times 0,5m}{1,5\ m} = 50\ N$$

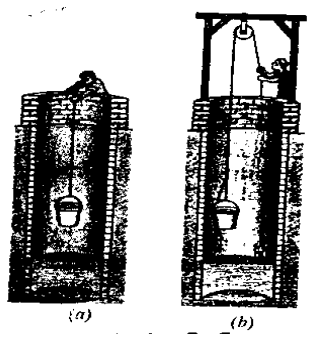
$$b.\ KM = \frac{W}{F} = \frac{150\ N}{50N} = 3$$

Atau

$$KM = \frac{lk}{Lb} = \frac{1,5m}{0,5m} = 3$$

2. Katrol (Kerek) :

Katrol adalah suatu pesawat sederhana yang berupa suatu roda yang kelilingnya dilalui tali atau rantai.



Perhatikan orang yang sedang menimba air

a. Orang yang menimba air tanpa bantuan katrol akan terlihat lebih sulit karena ia harus melawan gaya berat beban yang arahnya menuju pusat bumi
b. Orang yang menimba air dengan bantuan katrol
akan terlihat lebih mudah.

Pada katrol juga mempunyai sistem kerja yang terdiri atas titik tumpu (0), beban(W), kuasa (F), lengan beban (lb), dan lengan kuasa (lk).

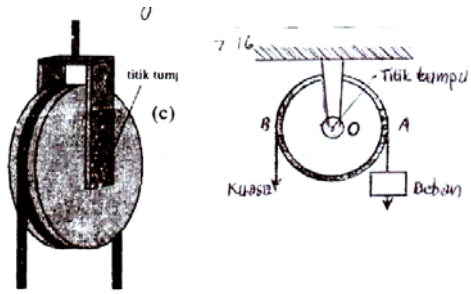
Berdasarkan rangkaiannya, katrol dibedakan atas:

a. Katrol tetap
b. Katrol bergerak
c. Katrol berganda (Takal)

a. <u>Katrol Tetap :</u>

Katrol tetap adalah sebuah katrol yang bila digunakan untuk melakukan usaha tidak berpindah tempat melainkan hanya berputar pada porosnya.

Untuk memudahkan pemahaman tentang katrol tetap, perhatikan gambar berikut:



Bagian-bagian katrol tetap :

F = kuasa

W = beban

A = titik kuasa

B = titik beban

O = titik tumpu

AO = jari-jari katrol = lengan kuasa (lk)

BO = jari-jari katrol = lengan beban (lb)

Jika gesekan tali dan massa katrol diabaikan, maka keuntungan mekanik katrol tetap dapat ditentukan dengan :

F x lk = W x lb

Karena : lk = lw = jari-jari katrol

Maka : F = W

Sehingga : $\boxed{KM = \frac{W}{F}}$, Jadi KM = 1

Pada katrol tetap keuntungan mekaniknya sama dengan 1, artinya gaya yang digunakan untuk mengangkat benda sama dengan berat benda yang diangkat (F = W), tetapi dapat melakukan usaha dengan mudah. Keuntungan katrol tetap adalah untuk mengubah arah gaya , yaitu arah gaya (kuasa) searah dengan gaya berat beban.

b. <u>Katrol Bergerak</u> :

Katrol bergerak adalah katrol yang penempatannya sedemikian sehingga pada saat katrol digunakan dapat bergerak

bebas. Pada katrol bergerak benda yang diangkat digantungkan pada poros katrol. Ujung tali yang satu diikatkan pada tempat yang tetap dan ujung tali yang lain ditarik ke atas. Contoh, lift yang ada di gedung Berlian jalan Pahlawan.

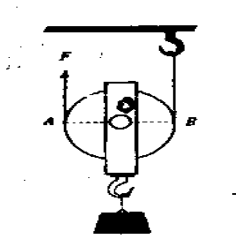
Untuk memudahkan pemahaman, perhatikan gambar berikut:

Gambar katrol bergerak:

Bagian-bagian katrol bergerak:

F = kuasa

W = beban



A = titik kuasa

O = titik beban

B = titik tumpu

BO = jari-jari katrol= lengan beban (lb)

AB = diameter katrol= lengan kuasa (lk)

Jika gesekan tali dan massa katrol diabaikan,maka keuntungan mekanik katrol bergerak dapat ditentukan sbb:

$$F \times lk = W \times lb$$

Karena : lk = diameter katrol dan lb = jari-jari katrol

Maka : lk = 2 lb

Dan : $F \times 2\,lb = W \times lb$

Sehingga : $KM = \frac{lk}{Lb} = \frac{2\,lb}{lb} = 2$

$KM = \frac{W}{F} = \frac{2}{} \longrightarrow W = 2F$

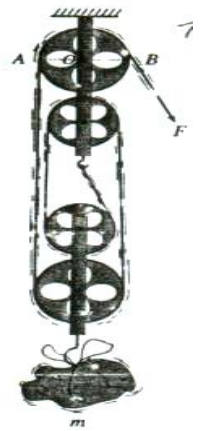
Jadi : KM = 2

Pada katrol bergerak, keuntungan mekaniknya sama dengan 2, artinya gaya yang digunakan untuk mengangkat benda sama dengan setengah dari beban yang diangkat (F = ½ W)

c.<u>Katrol Berganda / Takal</u> :

Takal adalah sistem katrol majemuk yang terdiri dari beberapa katrol tetap dan katrol bergerak. Dengan menggunakan takal akan dapat diperoleh keuntungan mekanik yang lebih besar.Contoh, crene (katrol) yang terdapat di terminal peti kemas pelabuhan Tanjung Mas Semarang.

Gambar katrol berganda/ takal :



Keuntungan mekanik takal dapat ditentukan dengan cara menghitung jumlah sisten katrolnya atau jumlah tali yang menghubungkan katrol bergerak.

Bila dalam sebuah sistem katrol terdiri darin katrol, maka keuntungan mekaniknya, dirumuskan :

$$KM = 2n$$

Karena : $KM = \frac{W}{F} = 2n$

Maka : $W = 2nF$

Contoh soal :

Sebuah beban beratnya 150 N ditarik dengan katrol bergerak. Berat katrol 20 N. Berapakah gaya yang digunakan untuk menarik beban?

Penyelesaian :

Diketahui : katrol bergerak, maka KM = 2

$W_1 = 150$ N

$W_2 = 20$ N

Ditanyakan: F = ...?

Jawab : $W = W_1 + W_2$

$= 150\ N + 20\ N = 170\ N$

$$KM = \frac{W}{F}$$

$$2 = \frac{170\ N}{F}$$

$$F = \frac{170\ N}{2} = 85\ N$$

3. <u>Bidang Miring</u> :

Pekerja angkut barang di pusat grosir Pekojan sering memanfaatkan bidang miring untuk menaik turunkan drum minyak goreng. Bidang miring merupakan sebuah pesawat sederhana yang berupa suatu permukaan datar yang dimiringkan. Bidang miring dapat mempermudah usaha tetapi tidak mengurangi besar usaha yang dilakukan.Dengan menggunakan bidang miring, kuasa yang diperlukan untuk menarik atau mendorong beban menjadi lebih kecil daripada beban yang diangkat.

Bidang miring biasa digunakan untuk memindahkan sebuah benda dari satu tempat ke tempat lain yang lebih tinggi, misalnya : menaikkan benda ke atas truk dengan menggunakan bidang miring.

Gambar bidang miring :

Untuk mendorong benda ke atas truk diperlukan gaya:

$$F \times S = W \times h$$

Maka keuntungan mekanik bidang miring adalah :

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{S}{h}$$

Keterangan :

F = gaya dorong/ tarik

W = beban yang diangkat

S = panjang bidang miring

h = ketinggian bidang miring

KM = keuntungan mekanik

Alat-alat yang bekerjanya berdasarkan prinsip bidang miring, a.l :

a. sekrup
b. mata kapak
c. tangga
d. ujung mata paku
e. jalan di pegunungan

Contoh soal :

Sebuah peti beratnya 600N akan dinaikkan ke atas bak truk yang tingginya 1,5 m dengan menggunakan papan yang panjangnya 3 m yang dipasang miring. Berapakah gaya yang digunakan untuk mendorong menaikkan benda dan berapa keuntungan mekaniknya?

Penyelesaian :

Diketahui : W = 600N
h = 1,5 m
S = 3 m

Ditanyakan : a. F = ...?
b. KM = ...?

Jawab : a. F x S = W x h

F x 3 m = 600N x 1,5m

$$F = \frac{900Nm}{} = 300N$$

3m

b. $KM = \frac{W}{F} = \frac{600N}{300N} = 2$ Atau :

$KM = \frac{S}{h} = \frac{3m}{1,5m} = 2$

TES FORMATIF

I. Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Suatu benda dikatakan merlakukan usaha , apabila ….
   a. adanya gaya dan benda mengalami perpindahan
   b. ada gaya tetapi benda tidak mengalami perpindahan
   c. benda mengalami perpindahan dengan atau tanpa gaya
   d. mengalami perpindahan searah degan gayanya
2. Perhatikan gambar !

   Benda yang melakukan usaha ditujukan pada gambar nomor ….

   a. 1 dan 3 c. 2 dan 3
   b. 1 dan 4 d. 2 dan 4
3. Perhatikan gambar !

   Apabila benda bergeser sejauh 50 cm ,maka besar usaha nya adalah….

   a. 0,1 joule c. 10 joule
   b. 0,5 joule d. 400 joule
4. Perhatikan gambar !

   Apabila benda bergeser sejauh 40 cm ke kanan , maka besar usahanya adalah….

   a. 0,5 joule c. 8 joule
   b. 2,0 joule d. 800 joule

5. Usaha yang dilakukan semakin besar , apabila ….
   a. gaya diperkecil, tetapi jarak perpindahannya tetap.
   b. Jarak perpindahan diperpendek dan gayanya diperkecil
   c. gaya diperbesar dengan jarak perpindahan tetap.
   d. Gaya tetap, tetapi jarak perpindahannya pendek.
6. Suatu alat / pesawat sederhana dikatakan sangat mudah untuk melakukan usaha, apabila ….
   a. memiliki bentuk yang sederhana.
   b. memerlukan kuasa yang besar.
   c. Praktis dalam penggunaannya.
   d. Memiliki keuntungan mekanis besar.
7. Perhatikan gambar !

   Bila panjang AB 150 cm dan AC 50 cm ,maka besar kuasanya adalah ….

   a. 50 newton. c. 150 newton.
   b. 100 newton d. 200 newton.
8. Perhatikan gambar !

   Persamaan pada tuas sepertigambar tersebut adalah….

   a. F x BC = W x AB
   b. F x AB = W x BC
   c. W x AB = F x AC
   d. W x AC = F x AB
9. Perhatikan gambar !

   Besar kuasa (F) yang dilakukan pada sistem katrol tersebut adalah….

   a. 0,5 newton
   b. 30 newton
   c. 20 newton

d. 60 newton.

10. Perhatikan gambar !

Apabila beban bergerak dari A ke B selama 0,5 menit, maka besar daya alat tersebut adalah ….

a. 0,5 Watt
b. 20 Watt.
c. 2 Watt
d. 400 Watt.

B. Uraian

1. Bilamana usaha bernilai **nol** ?
2. Berilah dua contoh usaha yang bernilai **nol** ?
3. Berilah beberapa contoh peralatan yang berasaskan :
   a. Tuas ?
   b. Bidang miring
4. Perhatikan gambar !

   Tentukan :

   a. Keuntungan mekanisnya
   b. Kuasa (F) yang dilakukan
5. Perhatikan gambar !

   Apabila keuntungan mekanis alat tersebut 3 dan bekerja selama 10 sekon, tentukan :

   a. Besar kuasanya (F)
   b. Besar daya alat tersebut.

BUKU AJAR

kapsel bumi dan antariksa

BAB I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Buku ajar terdiri dari dua kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 akan membahas tentang konsep dan gejala yang berkaitan dengan alam semesta. Pembahasan konsep ditekankan pada mengungkapkan konsep dan gejala yang berkaitan dengan asal usul terjadinya alam semesta, beberapa teori tentang terjadinya galaksi, bentuk-bentuk galaksi dengan contoh-contohnya, dan bintang-bintang di alam semesta yang berhubungan dengan tata nama bintang, peta bintang, warna dan cahaya bintang, dan hal lain yang berkaitan dengan bintang. Kegiatan belajar 2 akan membahas tentang matahari sebagai pusat tata surya, struktur bumi dan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya. Pembahasan konsep ditekankan pada gejala-gejala geologis, atmosfer dan hidrologis yang berkaitan dengan konsep IPA yang telah dipelajari pada buku ajar sebelumnya.

Buku ajar ini merupakan buku ajar Materi Latih Pokok IPA sebagai kelanjutan kelanjutan materi latih yang terdapat pada buku ajar Kapita Selekta Zat dan Energi

B. Prasyarat

Peserta PLPG dipersyaratkan telah memahami materi mata latih pokok Kapita Selekta Zat dan Energi

C. Petunjuk belajar

1. Bacalah dengan cermat bagian Pendahuluan agar Anda mengetahui kemampuan yang diharapkan dapat dicapai dan kegiatan belajar yang akan disajikan
2. Bacalah sekilas uraian dalam setiap kegiatan belajar dan carilah istilah-istilah yang Anda anggap baru. Carilah makna istilah-istilah itu dalam atau glosarium

3. Pelajari secara secara rinci pengertian-pengertian dalam setiap kegiatan belajar, diskusikan sesama peserta
4. Jawablah semua pertanyaan yang diberikan dalam kegiatan belajar sebagai latihan, diskusikan dengan sesama peserta, teman sejawat guru atau instruktur Anda.
5. Kerjakan soal-soal Tes Formatif pada setiap akhir kegiatan belajar , diskusikan dengan sesama peserta PLPG, teman sejawat guru atau instruktur Anda. Cocokkan jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif pada akhir modul ini.
6. Buatlah rencana kegiatan belajar yang berkaitan dengan isi modul ini berdasarkan GBPP di sekolah Anda.

D. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi umum yang diharapkan setelah Anda mempelajari buku ajar ini adalah dapat memaparkan konsep alam semesta melalui penafsiran terhadap data dan informasi serta menyadari pentingnya lingkungan alam semesta sebagai sumber energi kehidupan

Setelah mempelajari buku ajar ini diharapkan Anda dapat i

1. Menerangkan teori-teori terjadinya alam semesta
2. Memberikan pengertian tentang alam semesta
3. Menjelaskan tentang pengertian galaksi
4. Menerangkan tentang struktur galaksi
5. Menjelaskan tentang galaksi Bima Sakti
6. Menerangkan tentang tata nama bintang
7. Menerangkan pengertian peta bintang
8. Menerangkan tentang sifat cahaya bintang untuk memahami benda-benda langit
9. Menerangkan sifat bintang berdasarkan warnanya
10. Menjelaskan tentang proses evolusi bintang
11. Menerangkan bahwa matahari adalah pusat tata surya
12. Menerangkan keadaan fisik matahari

13. Menerangkan sifat khusus matahari
14. Menerangkan beberapa teori yang menceritakan tentang asal usul tata surya
15. Menjelaskan tentang gerakan planet-planet anggota tata surya
16. Menerangkan kedudukan asteroid dalam tata surya
17. Menerangkan kedudukan satelit-satelit dari planet anggota tata surya
18. Menerangkan terjadinya gerhana bulan
19. Menerangkan terjadinya gerhana matahari
20. Menjelaskan struktur bumi
21. Menjelaskan bagian permukaan bumi
22. Menjelaskan proses daur air
23. Menjelaskan berbagai peristiwa alam yang terjadi di bumi
24. Menjelaskan rotasi bumi
25. Menjelaskan revolusi bumi

BAB II KEGIATAN BELAJAR 1

A. Kompetensi dan Indikator

1. Kompetensi
   a. Mampu memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan asal usul alam semesta, bintang dan galaksi sesuai teori keilmuan yang terkait
   b. Merancang simulasi untuk menunjukkan beberapa peristiwa dalam alam semesta
2. Indikator
   a. Menerangkan teori-teori terjadinya alam semesta
   b. Memberikan pengertian tentang alam semesta
   c. Menjelaskan tentang pengertian galaksi
   d. Menerangkan tentang struktur galaksi
   e. Menjelaskan tentang galaksi Bima Sakti
   f. Menerangkan tentang tata nama bintang
   g. Menerangkan pengertian peta bintang
   h. Menerangkan tentang sifat cahaya bintang untuk memahami benda-benda langit
   i. Menerangkan sifat bintang berdasarkan warnanya
   j. Menjelaskan tentang proses evolusi bintang

B. Uraian Materi

ALAM SEMESTA

1. Asal- usul alam semesta

Berbagai pandangan dan pemikiran tentang alam semesta telah dimulai oleh orang jauh sebelum masehi. Semula mereka beranggapan bahwa bumi itu diatur oleh bebrapa dewa. **Pythagoras** berpendapat bahwa bumi seperti bola yang tanpa ujung pangkal. Sedangkan **Aristoteles**, berpendapat bahwa di atas bumi terdapat delapan langit yang terdiri dari kristal kaca tembus

cahaya. Langit bulan yang beredar pada bumi dianggap terikat pada bumi yang merupakan langit terdekat. Kemudian di atasnya terdapat langit Merkurius dan langit Venus. Di atasny algi terdapat langit matahari, langit Mars, langit Yupiter dan langit Saturnus. Sedangkan bintang-bintang terdapat pada langit ke delapan. **Ptolomeus,** mengemukakan suatu teori mengenai kosmos dan ia mengajarkan kepada pengikutnya bahwa benda-benda langit itu semua beredar mengelilingi bumi pada ruang yang kosong.

N. Copernicus (Polandia 1473-1543), setelah bertahun-tahun menyelidiki bintang-bintang dan planet-planet, berkesimpulan bahwa hanya bulan saja yang benar-benar beredar mengelilingi bumi, sedangkan planet-planet lain tidak mengelilingi bumi tetapi beredar mengitari matahari. Pendapat ini diperkuat oleh Galileo Galilei dari penyelidikannya menggunakan teleskop menemukan bahwa yupiter bukan hanya sebuah titik cahaya kecil, melainkan sebuah bola besar dengan empat buah pengiringnya. Ia juga menemukan jalur hitam di permukaan bulan dan diduga laut atau samudra.

Teori tentang asal-usul alam semesta berkembang dari gagasan tentang terjadinya tata surya. Ditinjau dari materi asal-usulnya, ada dua pendapat yaitu:

1. Tata surya berasal dari matahari yang sebagian materialnya terlepas dan menjadi planet-planet serta satelit-satelit. Teori yang terkenal dan mendukung pendapat itu diantaranya:

a) Teori Pasang Surut yang dikemukakan oleh Jeans (1901). Teori ini menyatakan bahwa ada bintang besar yang mendekati matahari, sehingga timbul efek pasang pada kabut matahari. Akibat daya tarik bintang besar tadi, sebagian massa matahri tertarik dan lepas dari matahri yang selanjutnya mendingin dan terbentuk planet-planet dan satelit-satelit tata surya.

b) Teori Bintang Kembar. Teori ini menyatakan bahwa matahri merupakan bintang kembar, kemudian satu bintang meledak dan pecahannya mendingin membentuk planet-planet dan satelit-satelit. Karena semuanya terpengaruh oleh gravitasi matahari, maka planet-planet itu beredar mengelilingi matahari.

2. Tata surya berasal dari kabut asal atau nebula, yang terdiri dari Helium dan Hidrogen. Teori ini dikenal sebagai teori Nebula yang mula-mula dikemukakan oleh Immanuel Kant (1755) dan Pierre de Laplace(1796).

a) Teori Nebula Kant.

b) Teori ini menyatakan bahwa diangkasa berisi berbagai macam gas. Gas-gas yang massanya besar menarik gas-gas yang ada di sekelilingnya. Bagian-bagian kecil itu menyatukan dirinya sehingga membentuk kabut besar yang selanjutnya menjadi matahari. Akibat tumbukan antara bola-bola gas tadi menyebabkan kabut itu menjadi panas dan berputar. Kabut itu selanjutnya mendingin yang berakibat perputarannya menjadi lebih cepat. Kabut itu juga mengalami pemampatan dan penyusutan yang menambah cepatnya perputaran kabut itu. Di tempat perputarannya yang paling cepat, yaitu di bagian katulistiwa bola kabut tersebut melontarkan bola-bola gas yang kemudian mendingin dan membentuk planet-planet.

c) Teori Nebula Laplace. Teori ini pada prinsipnya sama dengan teori Nebula Kant, hanya saja Laplace beranggapan bahwa sejak semula kabut gas itu memang telah berputar dan dalam keadaan panas. Gas yang berputar itu mulai mendingin dan mengakibatkan perputarannya bertambah cepat. Bagian kutub menjadi mampat dan daerah katulistiwa terjadi penumpukan gas. Semakin dingin perputaran semakin cepat perputaran disertai penyusutan, sehingga sebagian gas pada daerah katulistiwa

terlepas. Gas-gas itu mendingin menjadi planet-planet yang berputar mengelilingi massa asalnya.

Menurut teori Nebula ini, karena perputarannya, maka nebula yang berpuatar itu menjdai pipih seperti piringan yang dikenal sebagai kabut pilin. Inti kabut pilin itu merupakan bagian yang paling panas yaitu matahari dan di bagian yang luar mendingin sehingga berkondensasi menjadi planet-planet. Teori ini kemudian diperbaiki oleh Fred Hoyle dan Hannes Alfen (1950-an) yang menjelaskan perlambatan perputaran matahari, yaitu karena medan magnetic yang menghubungkan matahri dengan piringan gas yang berputar bersamanya memindahkan momen sudut putar dari matahari ke planet-planet sehingga kecepatan perputaran matahari semakin lambat sedangkan kecepatan planet-planet bertambah.

Dari gagasan tentang terjadinya tata surya kemudian berkembang teori-teori tentang alam semesta. Anggapan dasar yang digunakan adalah dalam alam semesta hanya ada satu macam hokum alam, sehingga tata surya sebagai satu bagian alam semesta dalam sekala kecil dapat dianggap mewakili alam semesta yang sangat besar untuk mengajukan hipotesisi-hipotesisi yang sejalan dengan terjadinya alam semesta. Dari kosmologi modern dikemukakan teori-teori tentang terjadinya alam semesta. Dari teori-teori yang ada dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok besar.

a. Teori Keadaan Tetap

Para tokoh pendukung teori keadaan tetap mengajukan medol alam semesta berdasarkan prinsip kosmologi sempurna yang menyatakan bahwa alam semesta sama dimanapun dan bilamanapun juga. Oleh karena itu hipotesisi ini dikenal dengan nama Kosmologi Keadaan tetap (Steady-state Cosmology). Pandangan ini dapat diartikan bahwa alam semesta sebagai tak berawal dan tak berakhir, alam semesta lebih kurang sama, bukan

hanya di mana-mana, tetapi juga setiap saat. Tokoh-tokoh pendukung teori ini antara lain fred Hoyle, Herman Bondi dan Thomas Gold.

Berdasarkan asumsi di atas Bondi dan Gold menganggap segala sesuatu di alam semesta ini kelihatannya tetap sama meskipyn galaksi-galaksi saling menjauh satu sama lain. Hal ini diduga karena materi di alam semesta dapat terbentuk terus menerus dalam ruang kosong dengan kecepatan yang cukup untuk mengganti materi yang berpindah. Pendapat ini didukung oleh kenyataan bahwa jumlah galaksi beru sebanding dengan jumlah galaksi lama. Secar garis besar teori ini menyatakan bahwa tiap-tiap galaksi lahir, tumbuh, menjadi tua dan akhirnya mati pada saat bintang-bintang yang menyusun galaksi itu berevolusi mencapai keadaan bajang putih atau katai putih. Dengan terbentuknya naeri-materi baru, maka menurut teori ini alam semesta tak berhingga bersarnya dan tak terhingga tuanya atau dengan kata lain alam semesta tanpa awal dan tanpa akhir.

b. Teori Dentuman Besar (The Big Bang Theory)

Teori ini mengemukakan satu model alam semesta yang dasar pemikirannya menggunakan hokum fisika dan teori pemuaian Huble (Edwin Huble). Teori dentuman besar lahir dari hasil gagasan ahli astrofisika George Gamow.

Menurut teori ini ada dua masa penting yang berlangsung selama sejarah alam semesta, yakni:

1) Era radiasi dari saat alam semesta baru lahir sedetik sampai sejuta tahun kemudian
2) Era pendinginan dari alam semesta berumur sejuta tahun dan terus berlanjut selama gerak memulai alam semesta yang diikuti dengan alam senyap gema sisa dentuman besar. Sisa gema itu akan tertangkap dalam bentuk radiasi bersuhu 5K

Era radiasi yang dikemukakan oleh Gamow ini diperkirakan mempunyai suhu sepuluh milyar derajat pada saat terbentuknya fusi Hidrogen menjadi Helium.

c. Teori Osilasi

Teori ini beranggapan bahwa semua materi bergerak saling menjauh dan bermula sari satu massa termampat. Materi ini akhirnya melambat dalam bergerak saling menjauhi satu sama lain dan akhirnya berhenti. Proses selanjutnya adalah proses mengekerut akibat gaya gravitasi. Materi yang mengalami proses mengekrut terus menerus itu akhirnya meledak lagi yang dilanjutkan dengan pemuaian lagi. Dalam proses mengembang dan mengkerut itu tidak ada materi yang hialng atau tercipta, melainkan hanya berubah tatanannya atau hanya mengalami goyangan (ascillation).

Ilmu yang mempelajari alam semesta dinamakan Kosmologi. Obyek kosmologi hanya satu yaitu alam semesta. Kosmologi memiliki sejarah yang cukup lama, dari kosmologi Mesir yang didasari mistik tentang dewa-dewa, kosmologi Yunani, kemudian kosmologi barat yang mulai menyusun gambaran sekuler mengenai alam semesta, kosmologi abad pertengahan, hingga kini kosmologi modern yang berlandaskan hokum-hukum fisika dan sains modern.

Asumsi dasar kosmologi modern:

1) Alam semesta tersusun atas atom-atom dari jenis yang sama seperti yang berada di bumi
2) Hukum-hukum alam yang berlaku di bumi juga berlaku bagi seliruh alam semesta.
3) Hukum-hukum alam yang berlaku sekarang juga berlaku di masa lalu.

Ilmu yang mempelajari alam semesta berdasarkan fisika adalah astrofisika. Sebagai landasan dasar pengetahuan teoritik dari

kosmologi modern adalah teori relativitas umum Einstein, yaitu teori gravitasi yang mempelajari struktur alam semesta skala besar, dan teori mekanika kuantum, yaitu teori tentang gejala-gelajaskala kecil. Beberapa penemuan besar dalam kosmologi yang didasarkan pada toeri relativitas umum, diantaranya:

1) Geometri Schwarzschild

Berdasarkan teori ini diperoleh suatu konsep baru, bahwa gaya gravitasi yang besar dapat menyebabkan suatu benda mengalami keruntuhan sempurna dan tidak ada yang mampu menahan gravitasi diri oleh kelengkungan yang ekstrim.

2) Friedmann

Alam semesta tidak stabil, dapat mengembung dan mengkerut. Pengembangan alam semesta ini telah dideteksi melalui teleskop Edwin Hubble (1929), yaitu dengan ditemukannya pergeseran merah.

Selanjutnya, apakah alam semesta ini bersifat terbuka atau tertutup?. Berdasarkan perhitungan teoritik kosmologi modern ditemukan rapat massa kritis $\rho_c \approx 10^{-26}$ kg.m^3

Jika $\rho<\rho_c$ berarti alam semesta mengembang cepat dan gravitasi hanya bersifat memperlambat.

Jika $\rho=\rho_c$ berarti alam semesta mengembang cukup cepat, kecepatan galaksi saling menjauh menurun tetapi tetap terpisah tidak menuju keruntuhan

Jika $\rho>\rho_c$ berarti laju pengembangan alam semesta kecil, masa alam semesta cukup besar sehingga mengahsilkan gravitasi yang dapat mencegah pengembangan kemudian diakhiri dengan keruntuhan alam semesta menuju titik singularitas.

3) Oppenheimer: Keruntuhan Gravitasi

a) Kelengkungan ruang yang menjadi sangat besar menyebabkan cahaya yang dipancarkan dari permukaan bintang berbelok menuju bagian dalam bintang.

b) Cahaya di permukaan bintang akan mengalami pergeseran merah secara tak hingga (seolah-olah cahaya tidak mempunyai energi lagi)
c) Terbentuk bidang horizon satu arah dimana partikel radiasi, dan yang lainnya terserap ke dalam bintang.
d) Terbentuk singularitas ruang dan waktu di pusat bintang.

Peristiwa mengembangnya lam semesta dari permulaan diawali dengan terjadinya ledakan. Tetapi kini tak dapat dijelaskan tentang awal dari peristiwa itu terjadi. Teori yang dapat dicoba dijelaskan di,mulai dari ketika isi alam semesta terpadatkan hingga apa yang disebut kerapatan Planck sekitar 10^{93} kerapatan air.

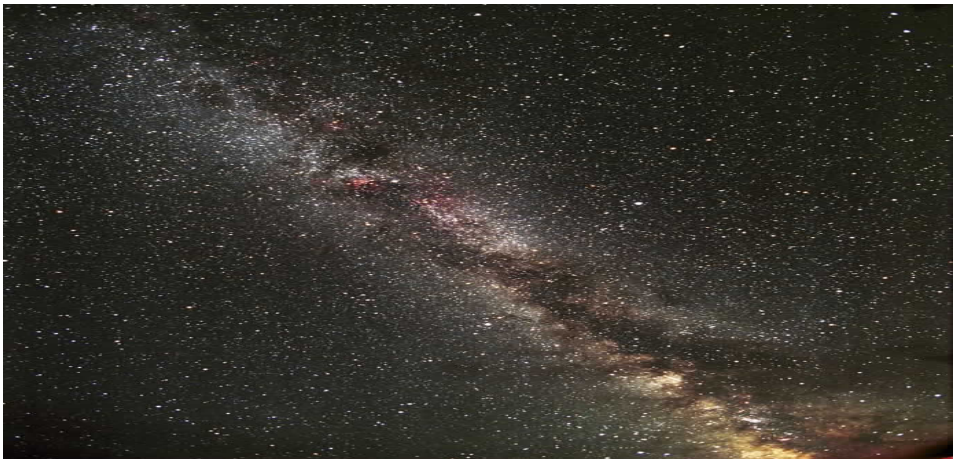
Dalam model keadaan tunak, alam semesta digambarkan mengembang. Akibat peristiwa ini tercipta materi baru dalam jumlah tertentu, sedemikian sehingga keseragaman distribusi materi tetap terjaga, kerapatan tak berubah selamanya.

Model standar alam semesta yang dikembangkan kosmologi modern tidak menjelaskan kerapatan matri alam semesta. Ini harus ditentukan dari pengamatan. Dan inilah yang menjadikan adanya perbedaan tentang apa yang terjadi di masa depan.daya tarik gravitasi memperlambat ekspansi. Jika kerapatan cukup tingi maka gravitasi uga cukup besar untuk menghentikan seluruh proses ekspansi dan sesudah itu alam semesta bisa saja berhenti mengembang dan mulai menjai padat dan panas. Pada akhirnya terjadi pengerutan yang disebut keruntuhan gravitasi (big crunch). Dalam keadaan ini alam semesta disebut jagat tertutup (closed universe). Jika alam semesta terus berekspansi selamnya tetapi dengan laju yang terus mengecil dan mengecil, kepadatannya dikatakan berada pada nilai kritis. Ini yang disebut jagat datar (flat universe). Bila kerapatan terlalu kecil untuk

menghentikan ekspansi maka alam semesta akan terus berekaspansi selamya. Ini disebut jagat trbuka (open universe).

2. Galaksi

a. Keberadaan galaksi



Gambar 1. Awan memanjang yang merupakan galaksi

Pada malam hari yang cerah, di daerah yang tidak terganggu oleh polusi cahaya, kita dapat mengamati sesuatu yang tampak seperti deretan awan yang memanjang di langit. Sejak dahulu manusia sudah meneliti apa sebenarnya yang terlihat itu, dan seiring dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan manusia, perlahan namun pasti rahasia itu terungkap. Deretan awan itu ternyata merupakan bintang-bintang, tampak seperti awan karena banyak namun lebih redup dibandingkan bintang-bintang lain. Pada beberapa tempat di sepanjang ‘awan’ itu, terdapat bintang-bintang yang terang.

Selain itu, juga ditemukan keberadaan galactic cluster dan globular cluster. Cluster/gugus bintang ini menambah referensi bagi ilmuwan untuk mempelajari Galaksi.

Dengan perkembangan astronomi radio, diketahui pula banyak hal lain, diantaranya keberadaan gas di sepanjang ‘awan’ tersebut. Saat ini, seudah cukup banyak yang diketahui manusia, namun

tentunya niat untuk mempelajari lebih lanjut tidak berhenti begitu saja.

Salah satu penelitian fundamental tentang Galaksi dilakukan oleh Harlow Shapley pada 1918. Shapley mengamati keberadaan globular cluster, dan mendapati bahwa sebaran globular cluster hanya di bagian luar pita Milky Way, dan terkonsentrasi pada arah rasi Sagittarius. Pada masa itu Shapley tidak menemukan globular cluster di dalam pita, namun pada masa kini diketahui bahwa ternyata hal itu tidak sepenuhnya benar. Walau demikian, hasil analisis Shapley tidak salah.

Hasil pengamatan Shapley ini digunakannya untuk mengetahui kemana arah pusat Galaksi. Sebelumnya, teori yang diterima adalah sistem tata surya berada di pusat Galaksi, diajukan oleh Sir William Herschel pada akhir abad 18. Herschel berpendapat pusat Galaksi memiliki konsentrasi bintang yang besar, dan karena dia tidak menemukan daerah dengan konsentrasi bintang yang besar di langit, maka dia berkesimpulan bahwa Tata Surya berada di pusat Galaksi.

Pada awal abad 20, Kapteyn memperkuat pendapat Herschel, dan dari hasil observasinya Kapteyn berkesimpulan bahwa Galaksi memiliki ketebalan 6.000 LY, dan melintang sepanjang 30.000 LY, dan Tata Surya berada di tengahnya.

Shapley melakukan pengamatan di Mount Wilson Observatory, dia menemukan keberadaan varibel Cepheid di dalamnya. Dengan menggunakan hasil penemuan Henrieta Leavitt tentang penentuan jarak dengan Cepheid, Shapley bisa menentukan jarak globular cluster yang diamatinya. Didapati kenyataan bahwa globular cluster berada pada jarak yang jauh, antara 50.000 – 200.000 LY. Lalu Shapley mengambil kesimpulan bahwa Galaksi memiliki diameter mencapai 300.000 LY – jauh lebih besar daripada yang

dikemukakan Kapteyn. Shapley juga menyatakan pusat Galaksi berada pada arah konstelasi Sagittarius, dengan melihat hasil penelitiannya atas sebaran globular cluster.

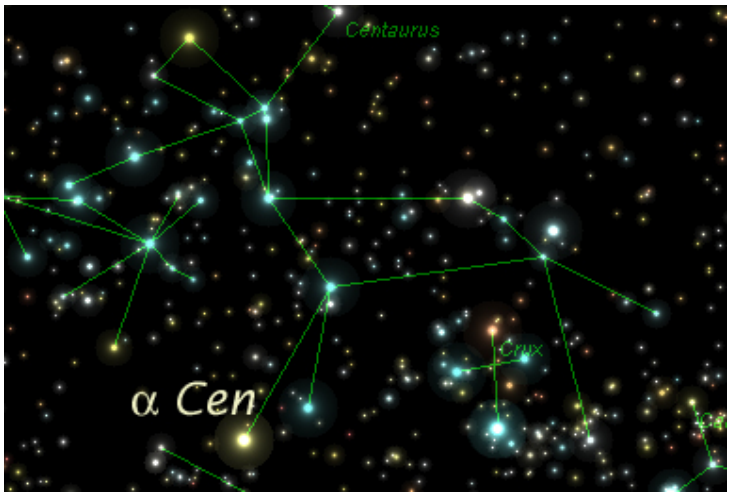
Temuan Trumpler, ada penghalang yang membuat bintang-bintang yang tampak di piringan Galaksi tidak memiliki jarak yang jauh. Globular cluster tidak berada di piringan Galaksi, karena itu dia bisa terlihat walau jaraknya begitu jauh. Temuan Trumpler ini menjelaskan kenapa Kapteyn justru mendapatkan angka yang kecil ketika menghitung diameter Galaksi, dan secara tidak langsung temuan ini mendukung pendapat Shapley.

Gambar 2. Model galaksi dengan globular cluster tersebar di luar piringan

Model Galaksi kemudian disusun seperti gambar di atas. Globular cluster tersebar di luar piringan, dengan konsentrasi pada sekitar pusat Galaksi. Pusat Galaksi sendiri merupakan daerah padat bintang, dan pada penampang piringan tampak lebih tebal daripada bagian lain. Matahari tidak berada di pusat, melainkan pada jarak 50.000 LY dari pusat Galaksi. Diameter Galaksi mencapai 300.000 LY. Di kemudian hari, revisi dilakukan atas hasil perhitungan

Shapley diatas karena keberadaan materi pengabsorpsi harus dipertimbangkan. Jsdinya, jarak Matahari dari pusat Galaksi +/- 30.000 LY, dan diameter +/- 100.000 LY.

Galaksi sebenarnya merupakan suatu sistem bintang-bintang, gas dan debu yang amat luas, dimana anggotanya saling mempengaruhi secara gravitasional. Matahari kita (bersama-sama 9 buah planet yang mengitarinya) adalah anggota dari sebuah galaksi yang kita beri nama Galaksi Bima Sakti. Galaksi Bima Sakti termasuk tipe galaksi spiral dan berbentuk seperti cakram. Untuk membayangkan bagaimana kira-kira bentuk galaksi kita, kita dapat membayangkan dua buah telur mata sapi yang bagian bawahnya disatukan. Berdasarkan perhitungan terakhir, galaksi kita diperkirakan bergaris tengah sekitar 100.000 tahun cahaya. Istilah tahun cahaya ini menggambarkan jarak yang ditempuh oleh cahaya dalam waktu satu tahun. Dengan kecepatan 300.000 km/s, dalam waktu satu tahun cahaya akan menempuh jarak sekitar 9,5 juta juta kilometer. Jadi satu tahun cahaya adalah 9,5 juta juta km. Ini berarti garis tengah galaksi kita sekitar 100.000 x 9,5 juta juta km, atau 950 ribu juta juta km (950 diikuti oleh 15 buah nol di belakangnya). Untuk memudahkan perhitungan, maka digunakan satuan jarak adalah tahun cahaya. Dengan satuan ini, tebal bagian pusat galaksi kita sekitar 10.000 tahun cahaya.



Gambar 3. Alpha Centauri, bintang paling terang di Rasi Centaurus, terletak di langit selatan (lihat Rasi Gubug Penceng/Salib Selatan/Crux di sebelah kanannya)

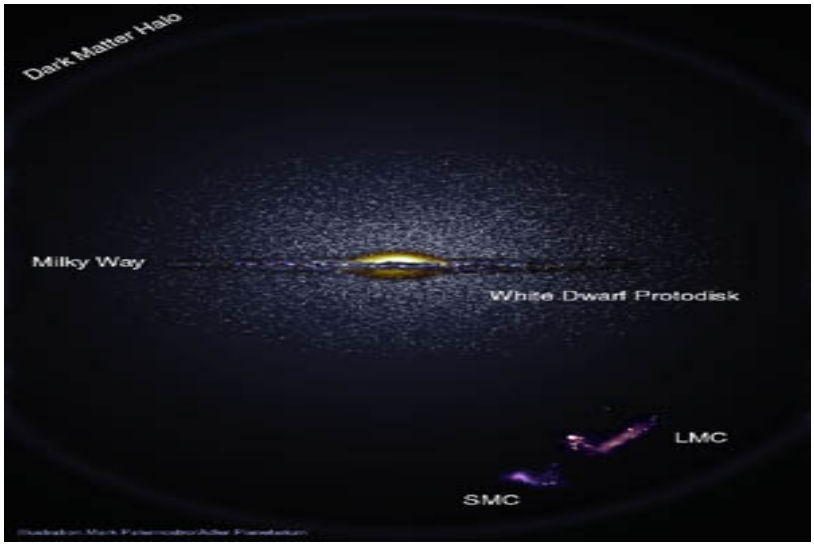
Lantas di mana letak Matahari kita? Matahari terletak sekitar 30.000 tahun cahaya dari pusat Bima Sakti. Matahari bukanlah bintang yang istimewa, tetapi hanyalah salah satu dari 200 milyar buah bintang anggota Bima Sakti. Bintang bintang anggota Bima Sakti ini tersebar dengan jarak dari satu bintang ke bintang lain berkisar 4 sampai 10 tahun cahaya. Bintang terdekat dengan matahari adalah Proxima Centauri (anggota dari sistem tiga bintang: Alpha Centauri), yang berjarak 4,23 tahun cahaya. Semakin ke arah pusat galaksi, jarak antar bintang semakin dekat, atau dengan kata lain kerapatan galaksi ke arah pusat semakin besar.

Bima Sakti bukanlah satu-satunya galaksi yang ada di alam semesta ini. Dalam alam semesta, ada begitu banyak sistem seperti ini, yang mengisi setiap sudut langit sampai batas yang bisa dicapai oleh telekop yang paling besar. Jumlah keseluruhan galaksi yang dapat dipotret dengan teleskop berdiameter 500 cm di Mt.

Palomar mungkin sampai kira-kira satu milyar buah galaksi. Maka tidak salah jika kita mengira bahwa jika kita mempunyai teleskop yang lebih besar, kita akan dapat melihat jauh lebih banyak lagi.

Sebelum kita memiliki metode pengukuran jarak yang cukup baik, para astronom mengira Bima Sakti adalah keseluruhan dari alam semesta. Bercak-bercak cahaya yang tampak di langit pada mulanya diklasifikasikan sebagai nebula (= kabut), yang juga adalah anggota Bima Sakti. Pada waktu itu, dikenal ada dua macam nebula, yaitu nebula gas dan nebula spiral. Adalah Harlow Shapley dan George Ellery Hale, dua orang astronom yang amat berjasa membangun pengertian kita tentang galaksi. Shapley inilah yang mengembangankan metode untuk mengukur jarak yang diterapkan untuk mengukur diameter Bima Sakti. Sedangkan Hale amat besar perannya dalam pengembangan teleskop-teleskop besar, yang digunakan untuk pengamatan bintang-bintang dan nebula. Atas jasa mereka sekarang kita tahu bahwa yang semula disebut nebula spiral itu adalah galaksi yang juga seperti Bima Sakti, terdiri dari ratusan juta sampai milyaran bintang, dan berada amat jauh dari kita, jauh di luar Bima Sakti. Dan melalui jalan yang telah mereka rintis, kita menyadari bahwa Bima Sakti hanyalah satu dari begitu banyak galaksi-galaksi yang bertebaran di alam semesta yang maha luas ini.

b. Tipe Galaksi Secara Morfologi



Gambar 4. Galaksi Bima Sakti (Milky Way), dengan 2 satelitnya,Awan Magellan Besar (LMC) dan Awan Magellan Kecil (SMC) (Courtesy Mark Paternostro, Adler Planetarium)

Secara garis besar, menurut morfologinya, galaksi dibagi menjadi 3 tipe, yaitu: tipe galaksi spiral, galaksi elips, dan galaksi tak-beraturan. Pembagian tipe ini berdasarkan bentuk / penampakan galaksi-galaksi tersebut. Galaksi-galaksi yang diamati dan dipelajari oleh para astronom sejauh ini terdiri dari sekitar 75% galaksi spiral, 20% galaksi elips, dan 5% galaksi tak beraturan. Namun ini bukan berarti galaksi spiral adalah galaksi yang paling banyak terdapat di alam semesta ini. Sesungguhnya yang paling banyak terdapat di alam semesta ini adalah galaksi elips. Jika kita mengambil volume ruang angkasa yang sama, kita akan menemukan lebih banyak galaksi elips daripada galaksi spiral. Hanya saja galaksi tipe ini banyak yang amat redup, sehingga amat sulit untuk diamati.

Galaksi tak-beraturan adalah tipe galaksi yang tidak simetri dan tidak memiliki bentuk khusus, tidak seperti dua tipe galaksi yang

lainnya. Anggota dari galaksi tipe ini terdiri dari bintang-bintang tua (populasi II) dan muda (populasi I). Contoh dari galaksi tipe ini adalah Awan Magellan Besar dan Awan Magellan Kecil, dua buah galaksi tetangga terdekat Bima Sakti, yang hanya berjarak sekitar 180.000 tahun cahaya dari Bima Sakti. Galaksi tak beraturan ini banyak mengandung materi antar bintang yang terdiri dari gas dan debu-debu.

Galaksi elips, sesuai dengan namanya, penampakannya seperti elips. Tapi bentuk yang sebenarnya tidak kita ketahui dengan pasti, karena kita tahu apakah arah pandang kita dari depan, samping, atau atas dari galaksi tersebut. Yang termasuk tipe galaksi ini adalah mulai dari galaksi yang berbentuk bundar sampai galaksi yang berbentuk bola pepat. Struktur galaksi tipe ini tidak terlihat dengan jelas. Galaksi elips sangat sedikit mengandung materi antar bintang , dan anggotanya adalah bintang-bintang tua. Contoh galaksi tipe ini adalah galaksi M87, yaitu galaksi elips raksasa yang terdapat di Rasi Virgo.

Tipe ketiga, yaitu galaksi spiral, adalah tipe yang paling umum dikenal orang. Mungkin karena bentuk spiralnya yang indah itu. Jika kita mendengar kata galaksi, biasanya yang terbayang adalah galaksi tipe ini. Galaksi kita termasuk galaksi spiral. Bagian-bagian utama galaksi spiral adalah halo, bidang galaksi (termasuk lengan spiral), dan bulge (bagian pusat galaksi yang menonjol). Anggota galaksi spiral adalah bintang-bintang muda dan tua. Bintang-bintang tua terdapat pada gugus-gugus bola yang tersebar menyelimuti galaksi. Gugus bola adalah kumpulan bintang-bintang yang berjumlah puluhan sampai ratusan ribu bintang yang lahir bersama-sama, mengumpul berbentuk bola. Gugus-gugus bola inilah yang membentuk halo bersama sama dengan bintang-bintang yang tidak terdapat di bidang galaksi. Bintang-bintang

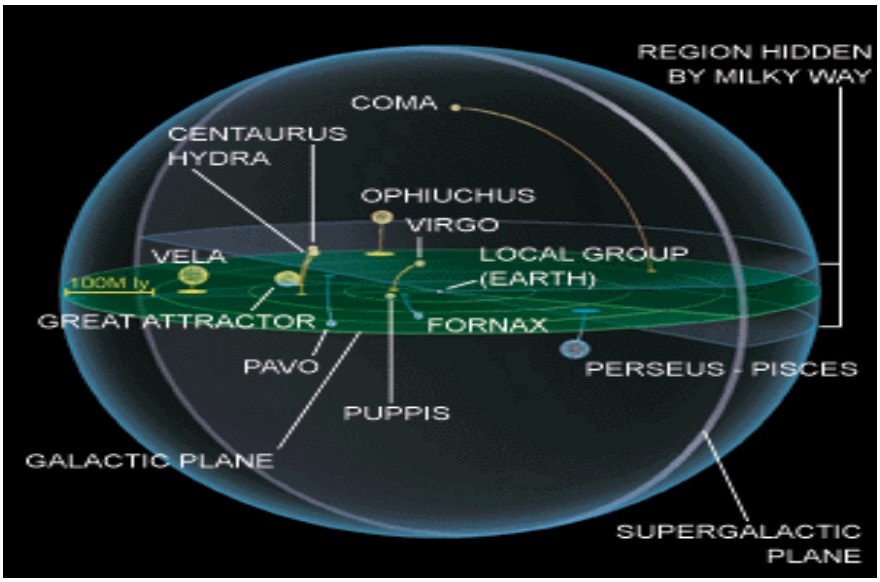
muda terdapat di lengan spiral galaksi yang berada di bidang galaksi. Bintang-bintang muda ini masih banyak diselimuti materi antar bintang, yaitu bahan yang membentuk bintang itu. Bulge pada galaksi spiral adalah bagian yang paling padat. Pada Bima Sakti, pusat galaksi terletak di arah Rasi Sagittarius, tetapi kita tidak dapat mengamatinya dengan mudah, karena materi antar bintang banyak menyerap cahaya yang berasal dari pusat galaksi itu.

Galaksi spiral berotasi dengan kecepatan yang jauh lebih besar dari galaksi elips. Kecepatan rotasinya yang besar itulah yang menyebabkan galaksi ini memipih dan membentuk bidang galaksi. Besar kecilnya kecepatan rotasi pada galaksi spiral ini bergantung pada massa galaksi tersebut. Kecepatan rotasi tiap bagian galaksi spiral sendiri tidaklah sama. Semakin ke arah pusat galaksi, kecepatan rotasinya semakin besar.

Contoh lain galaksi spiral selain dari Bima Sakti adalah galaksi Andromeda. Andai saja kita bisa melihat galaksi Bima Sakti dari luar, kita akan melihatnya seperti bentuk galaksi Andromeda ini. Ukuran galaksi Andromeda ini sedikit lebih besar dari Bima Sakti. Galaksi Andromeda bersama-sama dengan Bima Sakti termasuk galaksi spiral raksasa. Jarak galaksi Andromeda ini sekitar 2,5 juta tahun cahaya. Untuk mengarungi jarak sejauh itu, cahaya memerlukan waktu 2,5 juta tahun. Ini berarti cahaya yang kita terima dari galaksi ini adalah cahaya yang dikirimnya 2,5 juta tahun yang lalu yang menggambarkan keadaan galaksi tersebut pada waktu itu.

Jarak yang merentang antara Bima Sakti dan Andromeda sejauh 2,5 juta tahun cahaya itu dalam ukuran astronomi masih terhitung dekat. Jarak ke galaksi-galaksi lainnya jauh lebih fantastis. Bahkan ada yang sampai milyaran tahun cahaya.

Gugus Galaksi



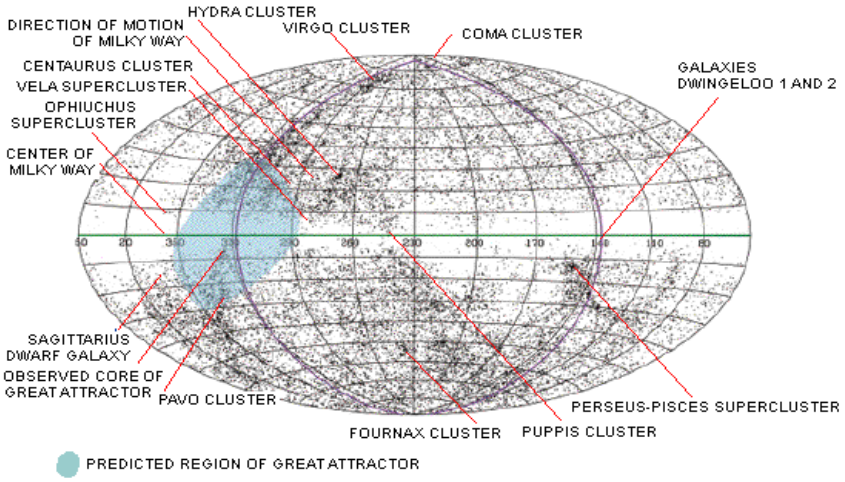
Gambar 5. Alam semesta 'lokal' dengan radius 400 juta tahun cahaya
(Image: Tim Moore)

Seperti halnya bintang-bintang berkelompok dalam galaksi, galaksi-galaksi juga berkelompok membentuk gugus-gugus galaksi. Bima Sakti dan Andromeda beserta sekitar 25 galaksi sekitarnya (termasuk Awan Magellan Besar dan Awan Magellan Kecil) membentuk sebuah gugus galaksi yang kita namakan Rumpun Lokal (lihat juga model 3D Rumpun Lokal). Gugus galaksi pun bukannya hanya satu. Ada beribu-ribu gugus galaksi lain selain Rumpun Lokal. Misalnya saja Gugus Virgo yang beranggotakan sekitar 2.500 buah galaksi. Gugus-gugus galaksi yang saling berdekatan membentuk kelompok yang lebih besar lagi yang kita sebut superkluster. Rumpun Lokal (gugus galaksi tempat Bima Sakti berada) bersama-sama dengan gugus-gugus galaksi sekitarnya membentuk superkluster yang kita namakan Superkluster Virgo.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh Milton Humason dan Edwin Powell Hubble, diperoleh kesimpulan bahwa galaksi-galaksi

bergerak menjauhi Bumi (yang berarti menjauhi Bima Sakti) dengan kecepatan yang berbanding lurus dengan jarak galaksi tersebut. Semakin jauh sebuah galaksi terhadap pengamat, semakin besar kecepatan menjauhnya. Hal ini teramati dari spektrum galaksi-galaksi tersebut yang mengalami pergeseran merah.

Ini adalah pembuktian dari teori kosmologi yang meramalkan bahwa alam semesta mengembang. Dan galaksi-galaksi ini dibawa oleh ruang yang mengembang. Pengembangan alam semesta inilah yang menyebabkan spektrum dari galaksi-galaksi yang berada semakin jauh dari kita semakin besar pergeseran merahnya. Pergeseran merah yang disebabkan oleh ruang yang mengembang ini disebut pergeseran merah kosmis (pergeseran merah ekspansi). Dengan menganalisa spektrum cahaya galaksi, kita bisa mengetahui seberapa cepat sebuah galaksi menjauhi kita dengan melihat seberapa besar pergeseran spektrum galaksi tsb.



Gambar 6. Galaksi-galaksi (titik-titik di peta) tidak tersebar merata, tetapi cenderung mengelompok membentuk gugus-gugus galaksi. Sumber data (30.000 galaksi) diambil dari katalog galaksi (Image: Tsafrir S. Kolatt, Avishai Dekel)

Jika sekarang yang kita amati adalah galaksi-galaksi saling menjauhi, ini berarti pada masa lalu jarak antar galaksi lebih dekat dibanding sekarang. Dan jika waktu kita telusur terus ke belakang, kita akan tiba pada waktu ketika galaksi-galaksi itu saling bersentuhan, saling bertumpuk menjadi satu. Dari sinilah lahirnya teori Dentuman Besar (Big Bang), yaitu teori terbaik yang kita miliki sekarang ini untuk menerangkan awal dari alam semesta. Teori ini menyatakan bahwa alam semesta bermula dari suatu keadaan terkompresi/terpadatkan dengan kerapatan yang tak terhingga besarnya, dan mulai mengembang semenjak suatu masa tertentu yang kita namakan Dentuman Besar. Dentuman Besar ini diperkirakan terjadi sekitar 10-20 milyar tahun yang lalu. Dari situlah seluruh materi ruang dan waktu berasal, termasuk manusia.

Ukuran galaksi bermacam-macam. Galaksi terkecil (kerdil) berukuran 10.000 tahun cahaya, sedangkan galaksi yang terbesar (raksasa) berukuran > 100.000 tahun cahaya.Galaksi sering muncul berpasangan (berkelompok). Awan Magellanik besar dan kecil (di langit Selatan) membentuk pasangan dekat dengan galaksi Bimasakti (galaksi kita).

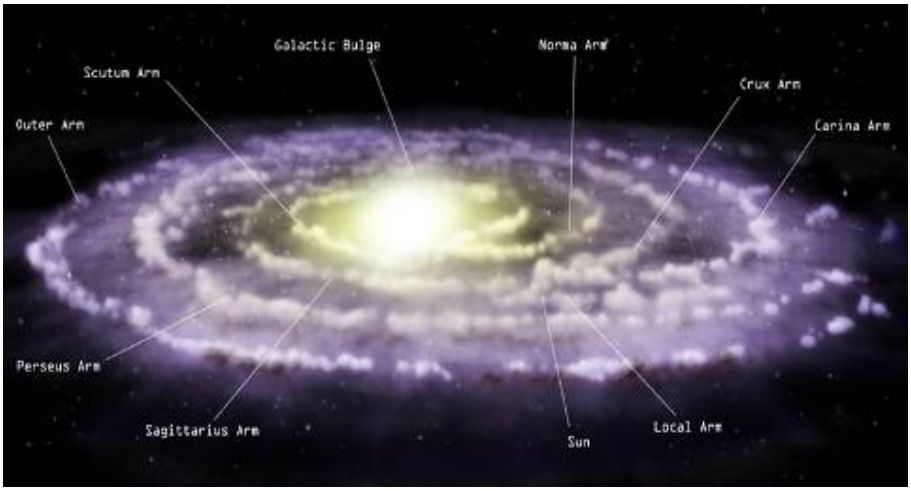
Jarak galaksi dari bumi kita : Awan Magellanik berjarak 0,2 juta tahun cahaya, sedangkan Andromeda berjarak 2 juta tahun cahaya. Galaksi Andromeda merupakan salah satu galaksi dalam gugus tiga galaksi. Duapuluh satu galaksi yang dekat dengan Bimasakti (galaksi kita) membentuk gugusan, dan disebut gugus lokal yang jaraknya ± 2 juta tahun cahaya.

Selain gugus lokal ada gugus lain, yaitu : gugus galaksi Virgo (± 40 juta tahun cahaya) dan gugus galaksi Koma (± 20 juta s.d 25 juta tahun cahaya). Gugus-gugus galaksi membentuk adigugus galaksi, contoh : gugus Virgo + gugus lokal = adigugus lokal. Garis tengah

adigugus lokal adalah 130 juta tahun cahaya dan tebalnya 30 juta tahun cahaya.

c. Galaksi Bimasakti

Galaksi bimasakti merupakan galaksi berbentu spiral. Di dalam galaksi bimasakti inilah sistem tata surya kita berada. Matahari kita terletak pada jarak ± 25.000 – 30.000 tahun cahaya. Matahari ini bergerak mengelilingi pusat galaksi dengan kecepatan ± 250 km/s dengan periode ± 200 – 250 juta tahun. Massa galaksi kita ± 2 x 10^{11} matahari kita. Bintang-bintang lain (selain matahari kita) juga mengelilingi pusat galaksi dengan cara yang sama, dalam cakram galaksi yang tebalnya ± 1000 tahun cahaya (lihat gambar. 19!)



Gambar 7. Galaksi Bimasakti

d. Kuasar

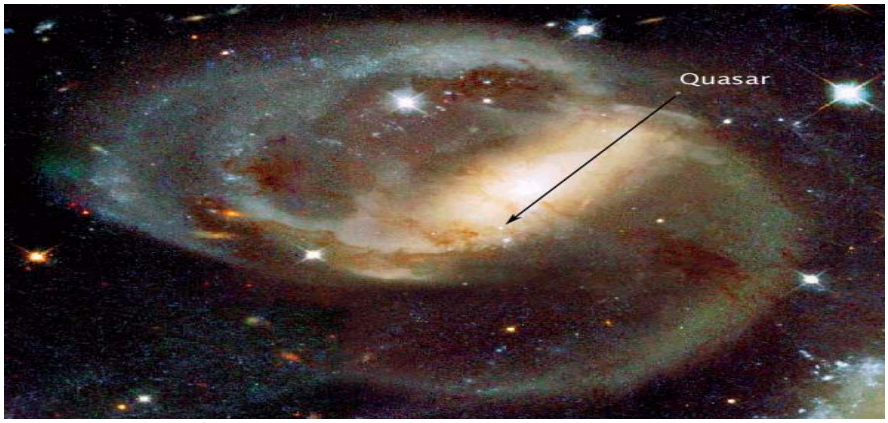
Selama berpuluh-puluh tahun telah dikenal bahwa gelombang radio dipancarkan oleh berbagai daerah di langit, termasuk oleh galaksi bimasakti. Pada tahun 1960 Allan R. Sandage memotret sebagian

langit yang memancarkan gelombang radio yang kuat. Ia menemukan benda ini sangat terang sekali, kemudian diberi nama 3C-48. Tiga tahun kemudian Moarten Schmidt juga menemukan benda sejenis, kemudian diberi nama 3C-273. Setelah diselidiki, ternyata kedua benda ini bukanlah bintang. Kemudian para astronomer berusaha mencari benda-benda sejenis ini, mereka menemukan ± 1000 buah jenis. Benda-benda ini kemudian diberi nama quasi-stellar atau disingkat kuasar.

Pengamatan yang dilakukan melalui spektrum yang dihasilkan kuasar menunjukkan bahwa gas pada kuasar berpuluh-puluh ribu derajad Celcius. Unsur-unsur yang terdapat pada kuasar adalah : hydrogen, Helium, Neon, Karbon, Nitrogen, Oksigen, Magnesium, Silikon, Sulfur, dan Argon. Kuasar mempunyai ukuran lebih kecil daripada galaksi kerdil.

Sampai sekarang kuasar masih menjadi perdebatan sengit. Ada yang berhipotesa bahwa kuasar adalah tetangga galaksi kita. Terangnya kuasar adalah karena dekatnya dengan galaksi kita.

Dengan semakin tingginya teknik pengamatan bintang-bintang dan galaksi, diharapkan suatu saat kita dapat memperoleh jawaban yang memuaskan tentang apa itu kuasar ?



e. Hubble dan teori Redshift

Menurut Newton, jagad raya ini statik artinya tidak ada perubahan skala. Dengan anggapan jagad raya statik, berarti kita berhadapan dengan kenyataan apakah jagad raya ini terbatas atau tidak terbatas?

Menurut Olber, jika jagad raya tidak terbatas berarti kemanapun mata kita tertuju, kita akan melihat bintang sehingga langit seharusnya tampak terang. Tetapi mengapa langit kenyataannya gelap? Ada kemungkinan jawaban atas paradoks Olber ini, yaitu : "Alam semesta harus tak hingga dalam keberadaannya, tetapi terhingga dalam umurnya". Sehingga cahaya bintang yang jauh tak akan mencapai kita, dengan demikian wajar jika kita melihat langit gelap !

Pendapat bahwa jagad raya tidak statik ini didukung oleh Hubble dengan percobaan redshiftnya.

Hubble mengamati spektrum yang dipancarkan oleh bintang-bintang dan ia membandingkan dengan spektrum atom-atom tertentu. Ternyata garis-garis spektrum bintang menunjukkan terjadinya redshift. Besar pergeseran ini sebanding dengan jarak galaksi ke kita. Jika kecepatan galaksi menjauhi kita = v dan jarak galaksi ke kita = d, maka :

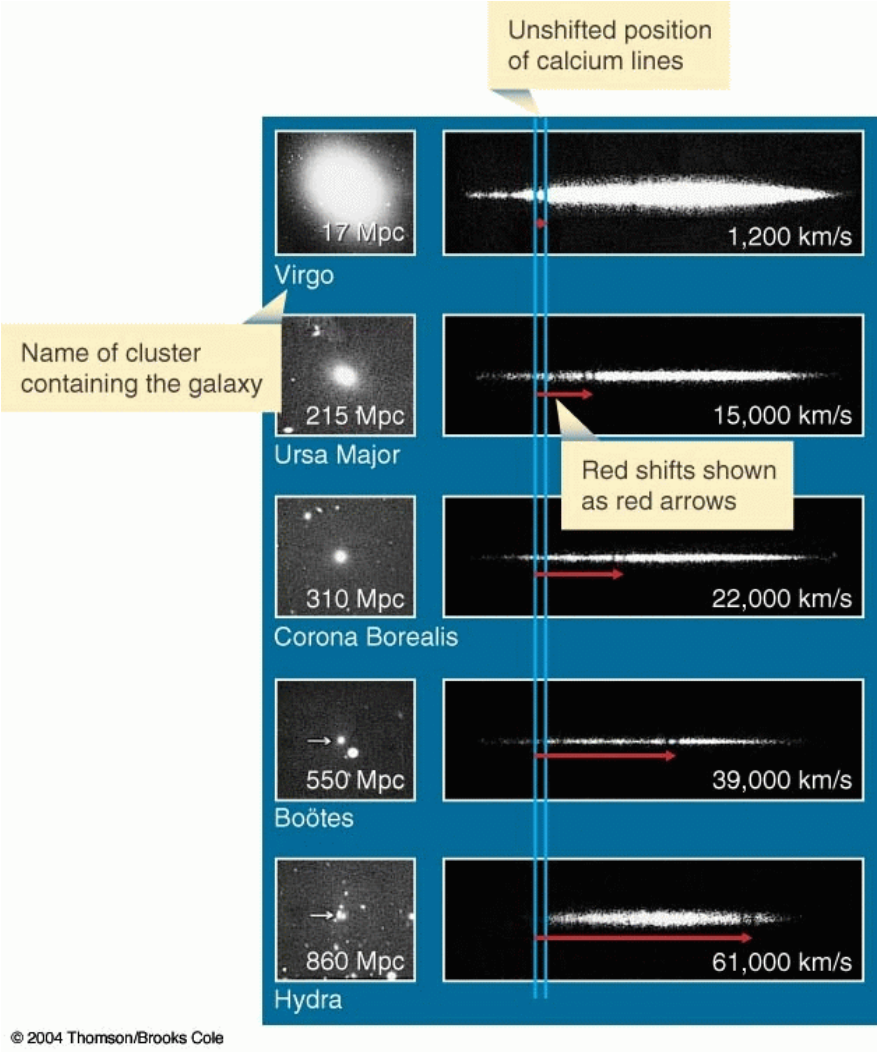
$v = Hd$ (H = konstanta Hubble)

Ini disebut dengan hukum Hubble.

Hukum ini tidak bekerja baik untuk galaksi yang dekat. Harga H diambil 50 km/s tiap megaparsec atau :

H = 50 km/s/Mpc

<u>Ekspansi Jagad Raya</u> : "Semua galaksi saling menjauh satu sama lain dengan laju rata-rata 50 km/s/Mpc"



Gambar 9. Hubble dan pergeseran merah

<u>Ilustrasi</u> **:** "Tiuplah balon ! Maka kita akan melihat semua titik pada balon akan bergerak saling menjauh"

f. Keberadaan galaksi dan teori Big – Bang.

Menurut teori Big-Bang, awal jagad raya dimulai dari ledakan suatu gumpalan kecil sekali (titik) yang kepadatannya luar biasa dan suhu yang sangat tinggi (± 10^{32} K). Pergeseran merah pada spektrum-spektrum galaksi menunjukkan suatu jagad raya yang sedang mengembang. Menurut para astronomi, jagad raya ini berawal dari

suatu massa padat yang menyerupai “atom raksasa”. Kemudian massa ini mengalami “dentuman besar (Big-Bang)” membentuk suatu bola api yang sangat besar. Dalam beberapa menit, materi telah terpencar ke ruang angkasa yang maha luas.

Sekarang ini, kita sedang melihat jagad raya sedang mengembang (dibuktikan oleh pergeseran merah) akibat dari dentuman besar itu (perhatikan gambar 22!)

Gambar 10. jagad raya sedang mengembang (dibuktikan oleh pergeseran merah) akibat dari dentuman besar itu

Di Big-Bang jagad raya dianggap berukuran nol dan dalam keadaan panas tak hingga. Dengan kata lain, pada awal Big-Bang ruang dan waktu belum ada. Bagaimana cara materi “dapat ada” dari “tidak ada” pada awal Big-Bang? Menurut teori para ilmuwan, Sesaat setelah Big-Bang (10^{-35} sekon) semua partikel hadir dalam keseimbangan. Satu detik setelah Big-Bang suhu turun kira-kira

10^{10} K, hadirlah partikel-partikel yang kita kenal sekarang seperti : elektron, netron, dan neutrino. Setelah 10^6 tahun setelah Big-Bang, suhu turun di bawah 3000 K, partikel-partikel bergabung membentuk H, He, dan sedikit deteron ($_1H^2$). Perbandingan massa H : He = 3 : 1

g. Usia Jagad Raya.

Para ilmuwan beranggapan galaksi-galaksi bergerak saling menjauh satu sama lain sejak Big-Bang. Menurut Hubble :

$v = Hd$ dan $v = \frac{d}{t_m}$ (t_m = waktu maksimum)

Maka :

$H.d = \frac{d}{t_m}$ sehingga

H.d = d / t_m sehingga $t_m = H^{-1}$ → H = tetapan Hubble.

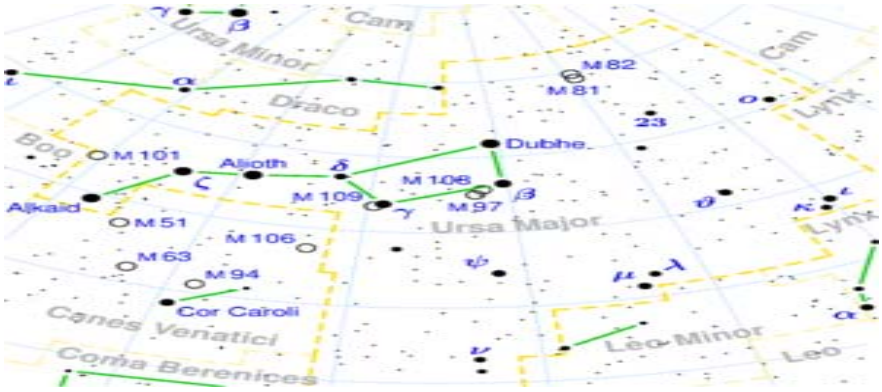
Karena H = 50 km/s/Megaparsec, maka :

t_m = (50 km/s/Megaparsec)$^{-1}$ = 19,7 miliar tahun (ini adalah harga t_{maks}, karena H_{min})

Jadi usia jagad raya ± 19,7 miliar tahun.

3. Bintang

Bintang-bintang di langit itu ternyata membentuk pola-pola. Pola-pola ini oleh para pengamat diberi nama, kemudian dinamakan rasi bintang atau konstelasi. Nama-nama rasi bintang itu antara lain : Skorpio, Leo, Orion, dan 85 rasi bintang lainnya. Rasi bintang yang terkenal di Langit Utara adalah Ursa Mayor (Beruang Besar) dan Orion (gambar 6)



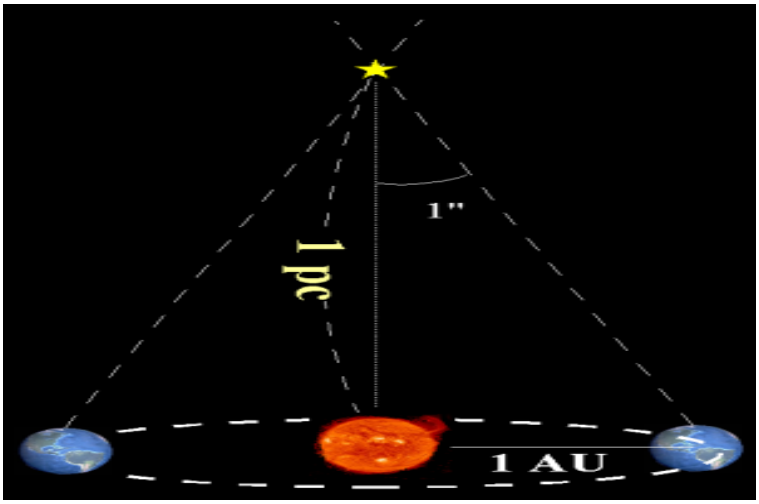
Gambar 11. Rasi bintang Ursa Mayor dan rasi bintang lainnya

a. Jarak Bintang

Jarak bintang dinyatakan dengan “tahun cahaya”. Satu tahun cahaya sama dengan jarak yang ditempuh cahaya dalam waktu satu tahun (365 x 24 x 3600 sekon). Jadi satu tahun cahaya = 365 x 24 x 3600 x 3 x 108 meter = 9,5 x 1015 meter.

Satuan jarak bintang yang lain adalah “parsec”. Satu parsec = 3,26 kali tahun cahaya. Parsec singkatan dari paralaks secon. Untuk mengukur jarak bintang, dapat dilakukan dengan “metode paralaks” atau “metode segi tiga”.

Perhatikan gambar 7 berikut ini ! Seorang mengamati sebuah bintang Bt pada 2 keadaan, yaitu pada bulan Januari (A) dan Juli (B) dan ia mengukur sudut paralaks (α). JIka jarak bumi - matahari = d dan jarak bintang – matahari = y, maka : tan α = d / y. Karena α kecil, persamaan ini dapat ditulis : α = d/y → y = d / α (α dalam satuan radial).



Gambar 12. Penentuan jarak bintang

b. Tingkat Kecerahan Bintang.

Tidak semua bintang sama cerahnya, ada yang suram dan ada yang sangat cerah. Ada dua faktor yang menyebabkan perbedaan tingkat kecerahan (brightness) bintang-bintang, yaitu :

c. Intensitas Cahaya.

Intensitas yang dipancarkan oleh bintang-bintang dinyatakan dengan nama Luminositi mutlak. Semakin besar luminosity mutlaknya, semakin cerah/terang bintang tersebut.

d. Jarak Bintang dari Bumi.

Semakin jauh letak bintang dari bumi, semakin kurang cerah bintang tersebut. Tingkat kecerahan bintang sering dikelompokkan menurut skala yang dinyatakan dengan istilah “magnetudo bintang”. Bintang yang paling cerah mempunyai magnetudo 1, sedangkan bintang yang sedikit kurang cerah dibandingkan dengan yang pertama mempunyai magnetudo 2. Magnetudo yang paling akhir adalah magnetudo 6, yaitu untuk bintang yang paling suram

(menurut mata telanjang). Dengan menggunakan teleskop yang besar, dapat dilihat bintang dengan keadaan lebih suram dari magnetudo 6. Bintang seperti ini diberi nilai magnetudo > 6. Ada bintang yang sedikit lebih terang / cerah dari magnetudo 1, maka bintang seperti ini diberi nilai magnetudo negatif, misalnya bintang Sirius mempunyai magnetudo -1,5.

Tingkat kecerahan bintang dengan magnetudo 1 = 2,5 kali bintang dengan magnetudo 2. Tingkat kecerahan bintang dengan magnetudo 2 = 2,5 kali bintang dengan magnetudo 3, . . . dst. Jadi bintang dengan magnetudo1 mempunyai tingkat kecerahan = 2,5 x 2,5 x 2,5 x 2,5 x 2,5 ≈ 100 kali cerah bintang dengan magnetudo 6.

Tingkat kecerahan semua bintang yang diletakkan pada jarak 10 parsec dinamakan tingkat kecerahan mutlak (magnetudo mutlak). Beriktu ini adalah 20 bintang yang paling terang :

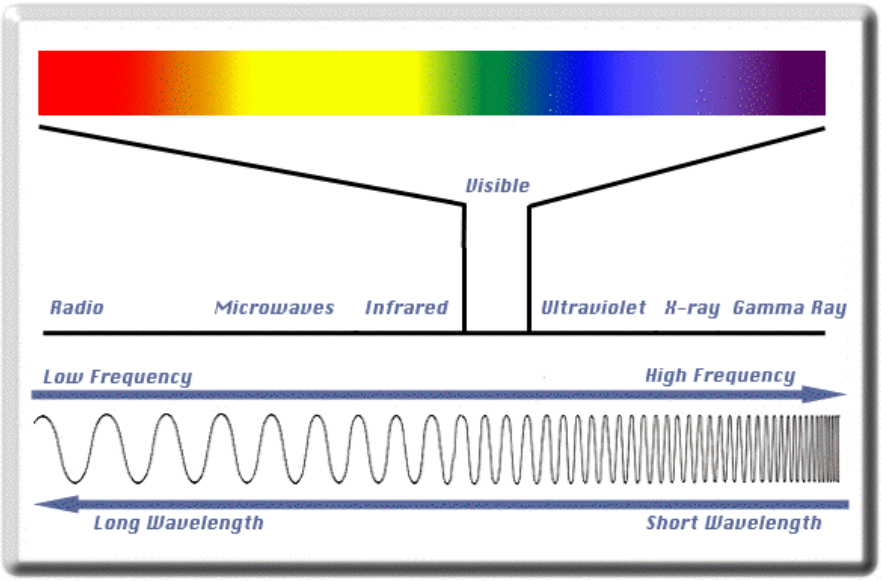
No	Bintang	Magnetudo (tampak)	Magnetudo Mutlak
1	Matahari	-26,72	4,86
2	Sirius Multiganda	-1,47	1,2
3	Canopus	-0,73	-4,5
4	Vega	0,04	0,6
5	Arcturus	0,06	-0.1
6	Rigel	0,08	-7,0
7	Capella	0,09	0,3
8	Alpha Centauri A	0,33	4,7
9	Procyon	0,34	2,1
10	Archernar	0,47	-1,6
11	Hadar	0,59	-5,1
12	Altair	0,77	2,4
13	Betelgeuse	0,80	-5,8
14	Aldebaran	0,86	-0,3
15	Spica Multiganda	0,96	-3,5

No	Bintang	Magnetudo (tampak)	Magnetudo Mutlak
16	Antares	1,08	-4,5
17	Pollux	1,15	0,2
18	Fomalhaut	1,16	1,7
19	Beta Crucis	1,24	-4.25
20	Deneb	1,26	-7,0

e. Kelas Spektrum Bintang

Dalam astronomi, bintang dikelompokkan berdasarkan spektrumnya. Pengelompokan berdasarkan spektrum ini dilakukan karena spektrum bintang memberikan informasi yang sangat banyak, mulai dari temperatur sampai unsur-unsur yang terdapat dalam bintang.

Spektrum adalah hasil dari pembiasan gelombang elektromagnetik (contohnya cahaya). Pada dasarnya cahaya yang kita temukan sehari-hari - yang berwarna putih/bening - adalah gabungan dari berbagai warna. Warna-warna ini yang menunjukkan tingkat energi: merah menghasilkan energi yang paling rendah dan ungu menghasilkan energi paling tinggi.



Gambar 13. Spektrum yang menunjukkan tingkat energi

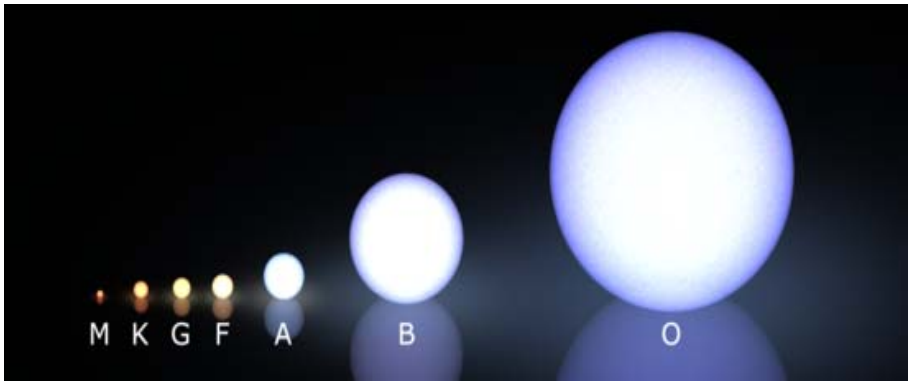
Berdasarkan rumus

E = hf = hc/A

E = energi, h = konstanta Planck, f = frekuensi, c = kecepatan cahaya dan A = panjang gelombang,

maka gelombang berenergi besar memiliki frekuensi yang besar, dan sebaliknya panjang gelombangnya kecil. Informasi semacam ini yang diturunkan dengan berbagai pendekatan fisika, sehingga dalam penerapannya di Astronomi, spektrum bintang itu sangat penting.

Pengelompokan bintang dengan kelas spektral seperti klasifikasi Morgan - Keenan. Lihat gambar 9 di bawah ini:



Gambar 14. Pengelompokan bintang dengan kelas spektral seperti klasifikasi Morgan - Keenam

Bintang kelas O adalah bintang yang panas, berwarna biru. Bintang kelas M merupakan bintang yang dingin. Matahari termasuk kedalam bintang dengan kelas G, warnanya kuning. Perlu dicatat, klasifikasi seperti ini tidak ada hubungannya dengan ukuran bintang. Jadi bintang kelas O belum tentu ukurannya sangat besar.

Dengan melakukan observasi spektroskopi - yaitu pengamatan bintang khusus pada spektrumnya - didapatkan panjang gelombang cahaya yang dipancarkan bintang. Dengan rumus yang tadi, bisa diketahui berapa energinya. Dengan menerapkan hukum Termodinamika bisa diketahui kaitan antara energi dengan temperatur.

f. Suhu Bintang

Suhu bintang diukur dengan mengamati panjang gelombang yang dipancarkannya. Benda padat yang panas akan memancarkan gelombang dengan panjang gelombang yang berbeda (cahaya yang dipancarkan warnanya tidak sama). Warna bintang yang terdekat (teramati) menyatakan suhu pada bintang tersebut. Warna merah menunjukkan terendah dan biru tertinggi.

Biru 25.000 ^{o}C

Putih 10.000 ^{o}C

Kuning 6.000 ^{o}C

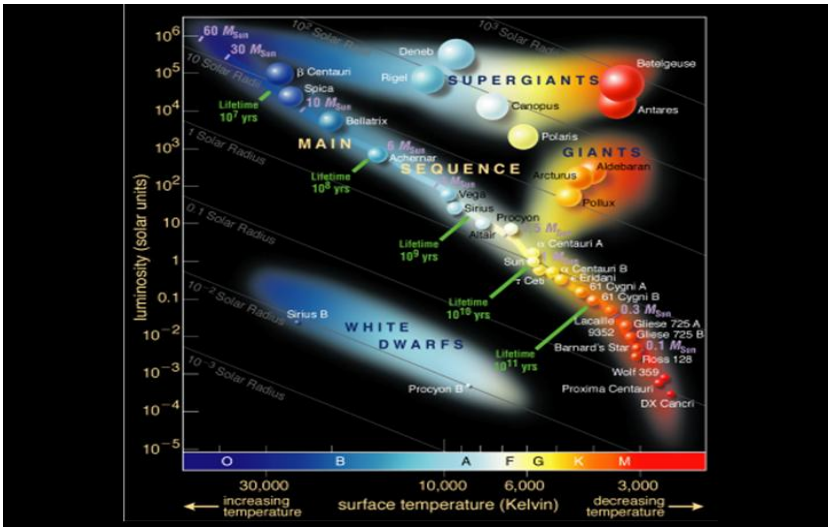
Orange 4.700 ^{o}C

Merah 3.300 ^{o}C

Tabel berikut ini menunjukkan suhu beberapa bintang :

No	Bintang	Suhu
1	Alnitak, Meissa, Naos	25.000 – 50.000 K
2	Rigel, Spica, Naos	11.000 – 25.000 K
3	Vega, Sirius, Altair	7.500 – 11.000 K
4	Polaris, Procyon A	6.000 – 7.500 K
5	Matahari, Alfa Centuri A	5.00 – 6.000 K
6	Aldebaran, Pollux	3.500 – 5.000 K
7	Antares, Mira	2.000 – 3.500 K

Klasifikasi MK tersebut diterapkan dalam diagram yang disebut Diagram Hertzprung - Russel. Diagram ini dikembangkan oleh Astronom bernama Ejnar Hertzsprung dan Henry Norris Russell sekitar tahun 1910, dan bermanfaat dalam mempelajari evolusi bintang, yakni proses lahir, berkembang dan matinya bintang.



Gambar 15. Diagram Hertzprung – Russel yang berpatokan pada magnitudo (kecerlangan) bintang

Untuk mendapatkan diagram HR ini, biasanya dilakukan 2 jenis observasi, yaitu Spektroskopi dan Fotometri. Spektroskopi seperti yang sudah saya jelaskan tadi, sedang Fotometri adalah pengamatan dengan berpatokan pada magnitudo (kecerlangan) bintang. Dari pengamatan spektroskopi didapatkan kelas spektrum, dan dari pengamatan fotometri didapatkan kelas luminositas. Lalu, dengan mencocokkan posisi bintang dalam diagram terhadap kelas spektrum dan kelas luminositasnya tersebut, dikaji lebih lanjut tentang radius dan umur bintang.

Tiap-tiap bintang dinyatakan dengan “satu titik”. Sebagian besar bintang terletaka pada sepanjang pita diagonal. Pita diagonal itu disebut dengan “Deretan Utama”. Sebelah kanan bawah menunjukkan bintang yang paling dingin dan berwarna agak kemerahan. Luminositi mutlaknya kecil. Pasti bintang ini berukuran kecil. Lebih jauh ke arah kiri, bintang-bintang lebih panas dan lebih cerah (berwarna putih kekuning – kuningan seperti matahari kita).

Lebih jauh lagi ke arah kiri kita temukan bintang-bintang yang lebih cerah dan lebih besar dan panas, serta berwarna kebiruan. Bintang-bintang yang terletak pada deretan utama ini disebut bintang-bintang deretan utama.

Di sebelah kanan atas ditemukan bintang-bintang yang luar biasa besarnya dengan luminositi tinggi tetapi bersuhu rendah (kemerahan). Bintang-bintang ini disebut bintang raksasa merah.

Di sebelah kiri bawah terdapat sedikit bintang dengan luminositi rendah tetapi bersuhu tinggi. Bintang-bintang ini disebut dengan bintang kerdil putih.

g. Susunan Kimia Bintang

Unsur-unsur yang terdapat pada bintang hampir sama dengan unsur-unsur yang terdapat di matahari. Pada umumnya bintang-bintang terdiri dari 75 % hydrogen, 23 % Helium, dan 2 % unsur lain.

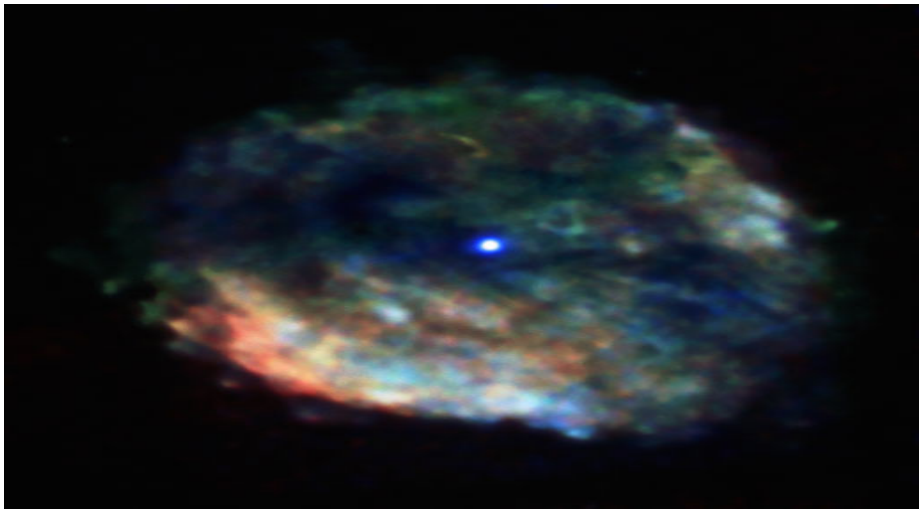
h. Evolusi Bintang

Pada diagram H-R kita telah melihat bahwa terdapat berbagai jenis bintang. Bintang-bintang ini berbeda karena umur mereka tidak sama. Para astronofisikawan dan para astronomer berusaha memperoleh jawaban yang baik tentang umur bintang-bintang ini. Mereka menganggap bahwa setiap bintang berevolosi dari lahir hingga mati.

i. Kelahiran Bintang

Menurut Hans A. Bethe, bintang dilahirkan dari suatu kumpulan awan-awan gas (mayoritas gas hydrogen) yang saling menarik akibat tarikan gravitasi. Tiap kelompok awan gas ini akan mengerut akibat tarikan gravitasi, yang kemudian disebut dengan globula.

Akibat tarikan gravitasi, globula ini dipercepat menuju pusat massa calon bintang (lihat gambar 11)



Gambar 16. Tampak menggambarkan globula ini dipercepat menuju pusat massa calon bintang

Percepatan ini mengakibatkan energi kinetik partikel bertambah. Jika energi kinetik ini cukup tinggi, terjadilah fusi (± pada suhu 10^7 K). Reaksi yang membutuhkan suhu tinggi disebut reaksi termonuklir.

Setelah massa yang terkumpul di pusat calon bintang cukup besar, dan keadaan seimbang (gaya gravitasi = gaya akibat tekanan energi radiasi), terbentuklah bintang muda. Reaksi fusi pada umumnya terjadi di pusat bintang.

j. Supernova dan Blackhole.

Bintang yang massanya lebih besar dari 1,4 massa matahari mengikuti skenario berbeda. Ia dapat mengerut akibat gravitasi dan memanas lebih lanjut sehingga mencapai suhu yang sangat tinggi. Energi kinetik inti sedemikian tingginya sehingga tumbukan antar inti dapat memecah besi dan nikel menjadi inti Helium dan merubahnya menjadi proton dan netron. Begitu inti mengerut di

bawah pengaruh gaya gravitasi yang besar, elektron dan proton dapat dimampatkan bersama membentuk netron-netron. Massa yang sangat besar ini hampir sesungguhnya adalah terbuat dari inti yang hampir keseluruhan dari netron. Pengerutan inti ini akan mengurangi energi potensial gravitasi. Suatu waktu inti dalam kolaps (“colapse’) disertai dengan ledakan yang maha dashyat, dimana energi yang amat besar tidak hanya membentuk unsur-unsur yang ada pada tabel periodik saja, tetapi juga unsur-unsur berat lain di ruang angkasa.

Jenis ledakan ini merupakan awal dari **supernova.** Dalam ledakan supernova, tingkat kecerahan bintang mendadak naik miliaran kali dalam waktu hanya beberapa hari dan kemudian suram kembali dalam waktu beberapa bulan berikutnya. Setelah terjadi supernova, inti netron akan mendingin dan jika massa inti sisa dari ledakan supernova ini antara 0,5 sampai 3 kali massa matahari maka terjadilah **bintang netron** (gambar. 12).

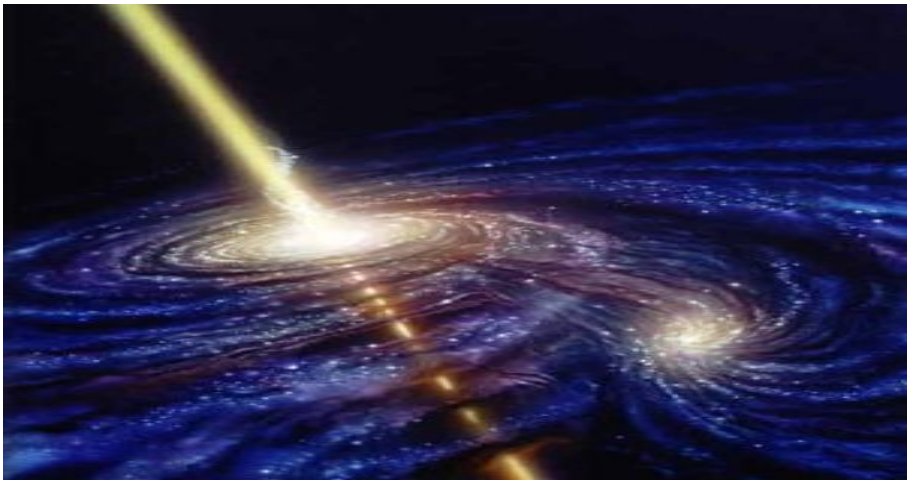
Bintang netron yang berputar cepat akan memancarkan radiasi berupa pulsa-pulsa secara teratur. Benda yang memancarkan radiasi berupa pulsa-pulsa dinamakan **pulsar** yang teramati pada tahun 1967. Kecepatan bintang netron sangat tinggi, yaitu 10^{14} kali kecepatan benda padat dan cairan di bumi. Segumpal bintang netron massanya bias jutaan ton. Massa dari bintang netron hampir sama dengan massa matahari tetapi diameternya hanya 10 sampai 20 km.

Gambar 17. Bintang netron yang berputar cepat memancarkan radiasi berupa pulsa pulsa secara teratur

.

Jika massa inti sesudah ledakan supernova lebih besar dari 3 kali massa matahari, gaya gravitasi sangat kuat sehingga bintang akan mengerut dan diameternya lebih kecil lagi serta kerapatannya menjadi lebih besar. Gravitasi akan menjadi sangat besar sehingga cahaya yang dipancarkannya tidak dapat keluar, tetapi ditarik kembali oleh gaya gravitasi. Karena tidak ada radiasi yang keluar dari bintang, kita tidak dapat melihat ini, sehingga kelihatannya hitam. Semua benda yang terletak terlalu dekat dengan benda ini akan di"telan"nya dan tidak pernah terlepas. Ini dinamakan **black hole.** (lihat gambar. 13).

Black hole dapat diramalkan secara teori walaupun belum dapat diamati. Black hole sangat hitam sehingga tidak dapat diamati secara langsung. Pengamatannya dilakukan secara tidak langsung dengan mengamati gaya gravitasi yang ditimbulkannya. Di pusat galaksi ada black hole karena adanya gerakan dari benda-benda di sekelilingnya.



Gambar 18. Gambaran Black hole yang dapat diramalkan secara teori walaupun belum dapat diamati

C. Latihan

1. Kumpulkan data karakteristik dan pola tata surya serta teori pembentukan tata surya secara individu di luar kelas. Diskusikan dengan kelompokmu untuk menentukan karakteristik tata surya dan teori pembentukan tata surya

D. Lembar Kegiatan

1. Alat dan Bahan

a. Tali
b. Beban
c. Tabung pipa

2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

3. Prasayarat

4. Langkah Kegiatan

a. Ikatlah kedua beban A dan B dengan tali ringan melalui tabung kecil seperti gambar. Pilihlah beban B lebih berat sedikit dari beban A

b. Pegang tabung secara vertikal, kemudian putar perlahan-lahan, semakin cepat, semakin cepat sehingga lintasan putar beban A dan tali pengikat membentuk bidang lingkaran horisontal
c. Apa yang terjadi jika putaran diperlambat atau dipercepat?

5. Hasil

a. Ketika tabung diputar akan dapat dianalisa gaya-gaya yang muncul pada beban A dan B
b. Hasil analisa gaya-gaya pada beban A dan B dapat digunakan untuk menjelaskan peristiwa yang dialami beban A dan B ketika putaran tabung dipercepat atau diperlambat
c. Hasil yang didapatkan pada kegiatan sederhana ini dapat dianalogikan dengan sistem tata surya kita, misalnya revolusi bumi dan bulan, atau tata surya kita terhadap pusat galaksi Bimasakti

E. Rangkuman

Orang telah lama ingin menerangkan tentang asal-usul terjadinya alam semesta. Orang mencatat terdapat tiga pandangan berkaitan dengan asal-usul terjadinya alam semesta. Pandangan orang Yunani kuno yang mengatakan bahwa bumi diatur oleh para Dewa, lalu disempurnakan oleh Phytagoras yang menyatakan bahwa Bumi bentuknya seperti bola tanpa ujung pangkal. Selanjutnya Aristoteles menerangkan bahwa langit berlapis-lapis. Ptolomeus mengajarkan bahwa benda-benda langit itu semua beredar mengelilingi Bumi pada ruang yang kosong.

Pandangan yang lebih maju di luar Yunani disampaikan oleh Copernicus yang menyatakan hanya bulan yang mengelilingi bumi, sedangkan planet-planet lain beredar mengelilingi matahari. Galileo Galilei dengan dibantu penemuan teleskop mendukung teori Copernicus. Sedangkan pandangan modern telah mampu menerangkan evolusi alam

semesta seperti yang telah dikenal sekarang dengan menggunakan teori terjadinya tata surya.

Terdapat tiga teori yang dikemukakan orang untuk menerangkan asal usul terjadinya alam semesta, yaitu teori Keadaan Tetap, Dentuman Besar dan Osilasi.

Berdasarkan pengamatan langit dengan teliti bintang di langit jumlahnya tak terhitung. Bintang dalam keadaan berkelompok dalam jumlah yang sangat banyak sehingga dari Bumi teramati sebagai kabut bintang yang dikenal sebagai Galaksi. Galaksi di mana tata surya menjadi anggotanya disebut galaksi Bima Sakti. Selain galaksi Bima Sakti masih terdapat galaksi lain yang jumlahnya sangat banyak. Keberadaan galaksi juga didukung oleh beberapa teori tentang asal usulnya.

Bintang merupakan benda langit yang mempunyai cahaya sendiri, yang jaraknya dengan Bumi diukur dengan menggunakan cahaya (n=9,46 x 10^{17} cm). Bintang-bintang diberi nama menurut nama rasi di mana bintang itu berada, dan yang lebih modern dengan nomor pada suatu katalog

Untuk mengetahui sifat-sifat bintangdigunakan beberapa identitas dari bintang itu, misalnya warna bintang, cahaya bintang, terang bintang, spektrum bintang. Bintang memiliki cahaya sendiri sehingga bintang memancarkan energi seperti matahari.

Selama hidupnya bintang mengalami evolusi dengan urutan-urutan: evolusi mula-mula, evolusi dari deret utama ke tahap raksasa, evolusi setelah tahap raksasa, akhirnya hancur dan mati.

F. Tes Formatif

Tes Obyektif

1. Salah satu teori yang mendukung bahwa tata surya berasal dari matahari adalah teori
   a. Nebula Kant
   b. Kabut pilin
   c. Nebula Laplace
   d. Bintang kembar
2. Teori yang menyatakan bahwa alam semesta sebagai tak berawal dan tak berakhir, semua sama di mana-mana dan setiap saat, adalah teori dari
   a. Steady state theory
   b. Big Bang theory
   c. Red-shift theory
   d. Oscillation theory
3. Teori yang menyatakan bahwa galaksi berkembang dan mati tapi selalu diganti dengan yang baru sehingga galaksi tua dan yang muda selalu bersama-sama
   a. Keadaan tetap
   b. Dentuman besar
   c. Osilasi
   d. Pergeseran merah
4. Sesuai dengan hasil penyelidikan galaksi memiliki ciri-ciri sebagai berikut, kecuali
   a. galaksi itu mempunyai cahaya sendiri bukan cahaya pantulan
   b. galaksi-galaksi lain terlihat di luar jalur galaksi Bima Sakti
   c. galaksi-galaksi itu mempunyai bentuk-bentuk tertentu
   d. galaksi bentuk spiral dihasilkan oleh galaksi Bima Sakti
5. suatu bintang diberi nama Centuri dalam pengertian astronomi bintang tersebut adalah

a. bintang terterang kedua dari rasi Centaurus
b. bintang terbesar kedua dari rasi Centaurus
c. bintang terjauh kedua dari rasi Centaurus
d. bintang terdekat kedua dari rasi Centaurus

6. Yang dimaksud dengan luminositas bintang adalah
   a. pengukur kuat cahaya suatu bintang yang tampak dari Bumi
   b. pengukur kuat cahaya suatu bintang yang sebenarnya dari bintang itu
   c. banyaknya energi yang dipancarkan oleh suatu bintang
   d. banyaknya energi yang diserap oleh suatu bintang
7. indeks warna mempunyai hubungan yang erat dengan suhu warna karena karena suhu warna adalah
   a. cara pengukuran suhu permukaan bintang dengan menggunakan indeks warna
   b. cara pengukuran jarak suatu bintang dengan menggunakan indeks warna
   c. cara menentukan warna bintang dengan jalan mengukur suhunya
   d. cara menentukan kelompok bintang berdasarkan persamaan warnanya
8. salah satu hukum Kirchoff yang merupakan dasar fotometri yang sangat menolong dalam menentukan spektrum bintang adalah
   a. bila suatu gas yang mampat dipijarkan maka gas itu memancarkan spektrum diskontinu
   b. bila suatu gas yang mampat dipijarkan maka gas itu memancarkan spektrum kontinu
   c. bila suatu gas yang renggang dipijarkan maka semua warna dipancarkan
   d. bila suatu gas yang renggang dipijarkan maka akan memancarkan warna putih
9. Istilah fotosfer digunakan untuk menunjukkan

a. Bagian permukaan matahari yang berwarna kuning
b. Bagian permukaan bulan yang memancarkan cahaya
c. Bagian bintang yang memancarkan spektrum kontinu
d. Daerah di luar galaksi yang memancarkan cahaya

10. Salah satu bentuk evolusi bintang adalah perubahan kedudukan bintang dari
    a. bajang putih ke deret utama
    b. raksasa merah ke deret utama
    c. raksasa merah ke bajang putih
    d. bajang putih ke raksasa merah

Tes uraian

1. berikanlah penjelasan mengenai perbedaan pokok antara pandangan Yunani Kuno, pandangan lebih maju di luar Yunani, dan pandangan modern terhadap asal usul alam semesta

   kunci jawaban

   perbedaan pokok pandangan terhadap asal-usul alam semesta dapat dikemukakan sebagai berikut; pandangan kuno menganggap bahwa bumi diatur oleh para Dewa, bumi berbentuk seperti bola yang tidak berujung dan berpangkal, langit itu berlapis-lapis, dan semua benda langit beredar mengelilingi Bumi; pandangan di luar Yunani menerangkan bulan mengelilingi matahari; pandangan modern menerangkan alam semesta mengalami evolusi. Lebih jelasnya baca kembali tentang asal-usul terjadinya alam semesta
2. berikanlah uraian pendapat-pendapat yang bertentangan mengenai teori terbentuknya galaksi

   kunci jawaban

   pendapat yang bertentangan tentang terjadinya galaksi di antaranya adalah pendapat dari kelompok chaostic dan kelompok quiescent, yaitu kelompok yang menganggap bahwa alam semesta pernah mengalami kekacauan (chaos) dan kelompok yang

menganggap alam semesta berkembang dalam suasana yang diam (quiescent)

3. berilah keterangan bagaimana orang jaman dulu memberi nama terhadap bintang-bintang, dan bagaimana waktu sekarang setelah begitu banyaknya bintang ditemukan

   kunci jawaban

   pada awalnya pemberian nama bintang ditentukan oleh pengamatnya dan masih digunakan hingga sekarang atau menurut keadaan bintang itu pada rasi dimana bintang itu berada. Cara modern menggunakan katalog daftar bintang yang telah ditentukan atau ditemukan oleh orang

4. berilah uraian singkat bagaimana bintang mengalami evolusi dalam hidupnya

   kunci jawaban

   dalam hidupnya bintang telah mengalami evolusi dari evolusi mula-mula terus ke evolusi dari deret utama ke tahap raksasa, evolusi setelah tahap raksasa yaitu menjadi bajang putih atau meledak

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 1

1. teori yang mendukung tata surya berasal dari matahari adalah teori bintang kembar. Jadi anda harus menjawab D
2. steady state theory menyatakan bahwa sejak semula alam semesta dalam keadaan tetap. Jawaban yang tepat adalah A
3. jawaban Anda harus C, cocokkan jawaban dengan uraian dalam teks
4. jawaban yang tepat D, karena Bima Sakti tidak menghasilkan galaksi lain
5. anda harus menjawab A, karena huruf Yunani itu untuk menyatakan tingkat kedua
6. luminositas bintang adalah pengukur kuat cahaya bintang yang sebenarnya. B adalah jawabannya
7. cara pengukuran suhu permukaan bintang dengan menggunkan indeks warna disebut suhu warna. Jawabannya adalah A
8. terdapat tiga hukum Kirchhoff yang merupakan dasar spetroskopi, di antaranya adalah bila suatu gas yang mampat dipijarkan maka gas itu akan memancarkan spektrum kontinu. Jawabannya adalah A
9. Istilah fotosfer digunakan untuk menyatakan bagian bintang yang memancarkan spektrum kontinu. Jadi jawabannya C
10. bintang mengalami evolusi dengan tahap-tahapnya (dapat dibaca di uraian). Jawabannya C

GLOSARIUM

Big Bang	:	Teori kosmologi yang menyatakanbahwa pengembangan alam semesta diduga berawal dari ledakan zaman purba
Diagram Hertzprung Russel	:	Diagram yang menunjukkan hubungan antara magnitude absolute dan temperatus atau warna binyang-bintang

Daftar Pustaka

Misselebrook, Hilda *et.al.* (1971). *The Earth and its Place in the Universe*. Nuffiled Secondary Science. London: Longman Group Ltd.

Salladien *et. al.* (1984). *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa Jilid I dan II.* Surabaya: PT Bina Ilmu.

Winardi Sutyantyo (1983). *Pengantar Astronomi.* Bandung: Penerbit ITB.

BUKU AJAR

BIOLOGI

BAB I PENDAHULUAN

A. **Deskripsi**

Materi pelatihan ini mengakaji 4 topik utama yaitu klasifikasi makhluk hidup, pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, ekosistem dan pengelolaan lingkungan hidup dan pengantar metabolisme

B. **Petunjuk Belajar**.

Bacalah setiap materi pelatihan dengan saksama sebelum anda mengikuti pem-belajaran ini untuk memudahkan proses pembelajaran secara tatap muka. Untuk menguji pemahaman anda, diakhir setiap materi pokok disediakan soal-soal latihan Jika tingkat pemahaman anda belum sempurna(≥85%) bacalah sekali lagi materi pelatihan ini, dan kerjakan kembali soal-soal yang telah disediakan. Cermati dan lakukan percobaan-percobaan sederhana untuk memantapkan pemahaman konsep-konsep terkait. Jika anda mengalami kesulitan atau menginginkan pengayaan lebih lanjut, bertanyalah pada rekan sejawat, trainer atau bacalah buku-buku yang ada dalam daftar pustaka.

C. **Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar :

1. Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk hidup.
2. Mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki.
3. Menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
4. Mendeskripsikan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan danperkembangan tumbuhan.
5. Mendiskripsikan tahapan pertumbuhan dan perkembangan vertebrata.

7. Mengidentifikasi macam ekosistem dan saling hubungan antara komponen eko-sistem.
8. Mengidentifikasi pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem
9. Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan
10. Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.
11. Mendeskripsi hubungan metabolisme, energi dan kehidupan.
12. Mengidentifikasi peran enzim dalam metabolism.
13. Mengidentifikasi mekanisme-mekanisme yang mengontrol laju metabolism.
14. Mengaplikasikan pemahaman konsep metabolisme dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Pencapaian Kompetensi :

1. Menjelaskan ciri-ciri makhluk hidup
2. Menjelaskan dasar-dasar klasifikasi
3. Menjelaskan macam-macam sistem klasifikasi
4. Menjelaskan sistem binomial nomenklatur
5. Menyusun klasifikasi tumbuhan, menggunakan kunci determinasi.
6. Menjelaskan pentingnya pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup
7. Mengidentifikasi berbagai jaringan pada tumbuhan
8. Menjelaskan tahapan pertumbuhan dan perkembangan vertebrata
9. Menjelaskan pentingnya ekosistem
10. Menjelaskan pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem

11. Dapat memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan
12. Berperilaku ramah lingkungan
13. Menjelaskan hubungan metabolism, energi dan kehidupan
14. Menunjukkan dengan contoh pentingnya peran enzim dalam metabolisme
15. Menunjukkan dengan contoh mekanisme-mekanisme yang mengontrol laju metabolisme
16. Berperilaku hidup sehat sesuai konsep metabolisme.

BAB II KEGIATAN BELAJAR

A. Uraian Materi

a. Klasifikasi Makhluk Hidup

Pendahuluan

Makhluk hidup atau organisme yang ada di bumi sangat beranekaragam. Ada jutaan jenis organisme yang dikenal. Keanekaragaman yang ada juga sangat banyak, baik dalam bentuk, ukuran, struktur, fungsi dan lain-lain. Masih ada lagi fosil-fosil yang ditemukan menunjukkan bermacam-macam organisme yang dulu pernah menghuni bumi ini. Secara umum, keanekaragaman hayati dibedakan menjadi tiga bagian yaitu keanekaragaman genetik, keanekaragaman jenis dan keanekaragaman ekosistem. Jenis organisme ini setiap saat akan bertambah karena adanya mekanisme mutasi, hibridisasi maupun penemuan baru.

Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia memanfaatkan lingkungannya, baik lingkungan biotik maupun abiotik. Agar dapat memanfaatkan lingkungan tersebut, manusia perlu mengenal berbagai jenis makhluk hidup dan sumberdaya yang ada. Dalam rangka memudahkan pengenalan dan untuk mempelajarinya maka makhluk hidup yang ada, secara sadar ataupun tidak sadar dikelompokkan menurut kepentingannya masing-masing. Pengelompokkan biasanya didasarkan pada sifat atau ciri yang dimiliki organisme tersebut. Sistem pengelompokan inilah yang dikenal dengan istilah *klasifikasi*.

Pada permulaan sistem klasifikasi, sebagai contoh, semua organisme yang berwarna hijau yang tidak mampu berpindah tempat dikelompokkan dalam dunia **Plantae**, sedangkan organisme tidak berwarna hijau dan bisa berpindah tempat dikelompokkan ke dalam dunia **Animalia**. Ternyata

masih ada organisme lain, misalnya Fungi, tidak cocok dimasukkan dalam kedua kategori tersebut di atas.

Dengan adanya penemuan mikroskop, maka tersingkaplah dunia mikroorganisme yang tadinya belum dikenal, sehingga klasifikasi menjadi semakin kompleks. Dengan menggunakan mikroskop telah ditemukan bermilyar-milyar organisme renik yang memiliki ciri khusus yang tidak ditemukan dalam dunia plantae maupun animalia. Sebagai contoh, bakteri, dulu dimasukkan ke dalam dunia plantae oleh para ahli botani. Kemudian ditemukan *Euglena*, organisme mikroskopik yang berwarna hijau tetapi dapat berenang sehingga memiliki ciri-ciri plantae maupun animalia. Hal ini menimbulkan pertentangan pendapat antara ahli botani dan ahli zoologi. Ahli botani memasukkan *Euglena* ke dalam dunia plantae karena memiliki klorofil, sedangkan ahli zoologi memasukkannya ke dunia animalia karena dapat berpindah tempat secara aktif.

Lebih dari seratus tahun yang lalu, ahli botani Jerman yang bernama Ernest Haeckel(1866) menyarankan suatu pemecahan bagi keadaan yang membingungkan tersebut. Ia mengusulkan untuk memasukkan *Euglena* ke dunia ketiga yaitu **Protista.** Semua organisme yang tidak jelas masuk ke dunia plantae atau animalia, dimasukkan ke dalam dunia protista. Tahun 1969, Withaker mengusulkan agar organisme prokariotik (tidak memiliki nukleus) dimasukkan ke dunia keempat yaitu **Monera.** Sedangkan fungi bersifat eukariotik, dan tidak termasuk plantae maupun animalia, tetapi juga tidak dapat dikelompokkan ke Protista maupun Monera. Oleh karena itu para ahli biologi memutuskan **fungi** sebagai dunia tersendiri. Jadi berdasarkan sejarah evolusinya seluruh makhluk hidup yang ada di dunia ini dikelompokkan menjadi 5 dunia yaitu Monera, Protista, Plantae, Fungi dan Animalia.

b. Asas Klasifikasi

Klasifikasi menurut Rideng (1989) adalah pembentukan takson-takson dengan tujuan mencari keseragaman dalam keanekaragaman. Jadi klasifikasi adalah penempatan organisme secara berurutan pada kelompok tertentu (takson) yang didasarkan persamaan dan perbedaan. Kesatuan taksonomi yang anggotanya menunjukkan kesamaan sifat dan ciri yang banyak dikelompokkan ke dalam unit taksonomi yang lebih kecil dibandingkan dengan kesatuan taksonomi yang anggotanya menunjukkan kesamaan yang lebih sedikit.

Klasifikasi yang tampaknya sederhana, tetapi dalam prakteknya sering menjadi amat sulit. Hal ini terjadi karena banyaknya cara klasifikasi dan antara ahli satu dengan yang lain sering membuat klasifikasi yang berbeda. Selain itu karena adanya revisi dan perubahan peraturan tatanama menyebabkan hasil klasifikasi berbeda.

Salah satu pola klasifikasi hewan ialah menempatkan semua bentuk hewan yang sama habitatnya ke dalam satu kategori. Misalnya mengelompokkan hewan yang habitatnya di air, di darat maupun yang dapat terbang, dalam kelompoknya masing-masing. Pengklasifikasian ini didasarkan pada prinsip bahwa makhluk yang memiliki organ analog harus dikelompokkan bersama. Organ analog adalah organ yang mempunyai fungsi sama, misalnya sirip ikan, sirip ikan paus dan sayap pinguin adalah organ analog karena semuanya berfungsi untuk berenang. Sayap burung, sayap kelelawar dan sayap kupu-kupu juga organ analog karena semua berfungsi untuk terbang.

Semakin banyak pengetahuan tentang anatomi makhluk hidup ternyata kesamaan habitat dan organ analog untuk dasar klasifikasi seringkali kurang tepat. Contoh, sama-sama hewan bersayap, kelelawar memiliki rambut halus dan menyusui anaknya, tetapi burung memiliki bulu dan bertelur, sedangkan kupu-kupu atau serangga adalah hewan yang

tidak memiliki rangka dalam. Jadi meskipun memiliki organ analog hewan-hewan ini tidak tepat kalau dikelompokkan menjadi satu kelompok.

Berdasarkan persamaan dan perbedaan yang ada antarorganisme, maka seorang naturalis Swedia yang bernama Carolus Linnaeus menemukan sistem klasifikasi yang modern dan pada tahun 1753 menerbitkan buku tentang klasifikasi tumbuhan, kemudian pada tahun 1758 tentang klasifikasi hewan. Untuk karyanya ini beliau dianggap sebagai **Bapak Taksonomi**. Dasar klasifikasi Linnaeus bukan analogi tetapi prinsip homologi.

Klasifikasi hewan berdasarkan organ-organ homolog menunjukkan adanya hubungan kekerabatan. Semua makhluk yang memiliki organ homolog berkerabat satu sama lain karena mewarisi organ homolognya dari moyang yang sama. Jadi manusia, kelelawar, ikan paus memiliki moyang yang sama yang memiliki struktur anggota depan seperti yang dimiliki makhluk masa kini walaupun bentuknya termodifikasi.

c. Macam-Macam Sistem Klasifikasi

Untuk klasifikasi tumbuhan ada beberapa cara, misalnya *klasifikasi empirik* yaitu penggolongan tumbuhan yang tidak mempedulikan tumbuhan itu sendiri. Jadi penggolongannya tidak didasarkan pada sifat dan ciri yang dimiliki tumbuhan tersebut.

Klasifikasi rasional merupakan suatu klasifikasi yang betul-betul mempunyai hubungan langsung dengan tumbuhan yang diklasifikasikan, dengan menggunakan sifat dan ciri yang dimiliki tumbuhan tersebut. Klasifikasi rasional dibedakan menjadiklasifikasi praktis, klasifikasi buatan, klasifikai fenetik, klasifikasi filetik dan klasifikasi alamiah.

Klasifikasi praktis disebut juga klasifikasi khusus karena digunakan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Contoh: tanaman obat-obatan, tanaman serat, gulma, penghasil getah dll. Klasifikasi buatan bertujuan

untuk mempermudah pengenalan, berdasarkan ciri morfologi yang mudah dilihat. Misalnya pengelompokan tumbuhan berdasarkan habitusnya, ada pohon, semak dan herba. Ada juga pengelompokan berdasarkan umur tumbuhan misalnya berumur satu tahun, dua tahun dan berumur panjang (tahunan).

Klasifikasi fenetik didasarkan pada kekerabatan atau banyaknya persamaan yang terlihat. Klasifikasi ini disusun oleh Laurent de Jussieu (1778-1836). Laurent membagi tumbuhan menjadi tiga kelompok yaitu Acotyledoneae (tidak mempunyai kotiledon), Monocotyledoneae dan Dicotyledoneae. Klasifikasi filetik menekankan keeratan hubungan kekerabatan nenek moyang takson-takson satu sama lain. Dalam klasifikasi ini mengelompokkan dunia tumbuhan menjadi Cryptogamae dan Phanerogamae.

Klasifikasi alamiah mencerminkan keadaan yang sebenarnya seperti yang terdapat di alam. Tumbuhan yang memiliki kesamaan sifat dan ciri terbanyak dikelompokkan bersama-sama dengan memperhatikan fakta-fakta evolusi yang sesuai, sehingga hasilnya dapat ditafsirkan dengan istilah filogeni.

d. Tingkat Takson Dan Nama Ilmiah

Setiap jenis organisme mewakili satu *spesies* atau jenis yang merupakan satuan dasar dari klasifikasi, yang warganya memiliki kemiripan yang sangat banyak. Spesies-spesies yang memiliki persamaan ditempatkan dalam satu kategori yang disebut *genera* (tunggal = genus) atau *marga*. Genera yang memiliki kesamaan dikelompokkan dalam *familia* atau suku. Familia yang berkerabat membentuk *ordo* atau bangsa, dan ordo yang berkerabat dikelompokkan dalam *kelas.* Kelas-kelas yang sama dikelompokkan dalam *filum* untuk hewan dan *divisi* untuk tumbuhan.

Filum atau divisi yang berkerabat membentuk *kerajaan* (kingdom) untuk hewan atau *regnum vegetabile* (dunia tumbuhan).

Pada dunia tumbuhan sering ditemukan satuan klasifikasi yang disebut *subspesies* atau anak jenis (disingkat *subsp.* Atau *ssp.*), atau satuan yang lebih rendah lagi yaitu *varietas* biasa disingkat *var.* dan *forma* yang disingkat f. Untuk kategori yang besarpun sering diketemukan *subdivisi* atau *subfilum*, *subkelas* dan *subordo*.

Setiap organisme memiliki nama daerah yang berbeda-beda misalnya *anjing* di Indonesia disebut *dog* dalam bahasa Inggris dan nama ilmiahnya *Canis familliaris.* Demikian juga untuk nama tumbuhan, kita kenal nama daerah yang berbeda-beda. Kita mengenal *durian*, orang Jawa menyebut *duren,* orang Madura menyebut *Ambetan.* Nama daerah hanya dikenal di daerah tertentu sedangkan nama ilmiah berlaku internasional. Untuk durian tadi nama ilmiahnya *Durio zibethinus.* Nama ilmiah adalah nama yang diberikan oleh ahli Botani/Zoologi yang menggunakan aturan tatanama.

Linnaeus sangat berjasa menemukan aturan tatanama untuk tumbuhan maupun hewan. Sistem tatanama ini dikenal sebagai sistem *binomial nomenklatur* yang artinya sistem pemberian nama menggunakan dua kata. Kata yang digunakan adalah kata bahasa Latin atau yang dilatinkan. Kata pertama menunjukkan nama genus atau marga yang membawahi jenis itu dan kata kedua merupakan penunjuk jenis atau *epitheton specificum*, biasanya mempunyai konotasi yang bersifat deskriptif atau menunjukkan sejarahnya. Huruf pertama kata pertama ditulis menggunakan huruf kapital. Nama organisme ditulis dengan huruf italic.

Dari nama ilmiah yang diberikan juga menunjukkan kelompok taksonomi tertentu misalnya, nama divisi menggunakan akhiran *–phyta,* nama kelas diberi akhiran *–opsida,* nama ordo menggunakan akhiran –

ales, atau *–ineae* dan nama famili menggunakan akhiran *–aceae.* Nama subfamili menggunakan akhiran *-oideae.* Yang menggunakan dua kata adalah nama spesies. Nama genus terdiri atas satu kata.

Ada beberapa masalah yang sering muncul dalam taksonomi tumbuhan, misalnya. ada satu takson dibagi menjadi beberapa takson yang sama rankingnya, misalnya famili Leguminoceae dibagi menjadi dua famili Mimosaceae dan Fabaceae atau dibagi menjadi tiga famili yaitu, Mimosaceae, Papillionaceae dan Caesalpiniaceae. Sebaliknya ada dua atau lebih takson yang setara mestinya masuk ke dalam salah satu takson tersebut. Misalnya, genus Datura dan Brugmansia, seharusnya keduanya adalah genus Datura.

Nama ilmiah bisa sah dan tidak sah, bisa benar atau salah. Nama yang sah adalah nama yang mengikuti aturan tatanama sedangkan yang tidak sah karena bertentangan dengan aturan tatanama. Misalnya, *Malveae* untuk subfamili dari *Malvaceae* tidak sah karena seharusnya *Malvoideae.* Nama genus *Ulva ursi* tidak sah karena nama genus tidak boleh terdiri atas dua kata. Seharusnya *Ulva-ursi* (diberi tanda penghubung) supaya nama genus hanya terdiri atas satu kata saja.

Nama spesies terdiri atas dua kata. Kata pertama adalah nama genus, kata kedua sebagai penunjuk jenis tidak boleh sama dengan nama genusnya. Misalnya, *Linaria linaria*. Ini termasuk nama yang tidak sah (*illegitimate names*) karena penunjuk jenisnya sama dengan nama genusnya. Nama spesies tidak boleh terdiri atas tiga kata misalnya, *Hibiscus rosa sinensis.* Nama ini juga termasuk nama yang tidak sah karena terdiri atas tiga kata. Penulisan yang benar adala *Hibiscus rosa-sinensis.*

Kita temukan juga satu spesies termasuk dalam famili yang berbeda, misalnya *Tectona grandis* (jati) dimasukkan ke famili Labiatae tetapi juga famili Verbenaceae. Ditemukan juga satu spesies tanaman yang memiliki

dua nama ilmiah misalnya kapok hutan memiliki 3 nama ilmiah yaitu: *Gossampinus heptaphylla, Bombax malabaricum* dan *Salmalia malabarica.*

Homonim adalah nama sama yang sudah digunakan sebelumnya, misalnya *Astragalus rhizantus* Boiss (1843) dan *Astragalus rhizantus* Royle (1835). Sedangkan sinonim adalah dua atau lebih nama yang berbeda digunakan untuk takson yang sama.

Misalnya untuk nama Divisio: Spermatophyta = Anthophyta = Embryophyta Siphonogama = Phanerogamae.

Untuk nama kelas; Bacteria = Schizomycetes

Cyanophyceae = Schizophyceae = Myxophyceae

Untuk nama ordo: Columniferae = Malvales

Polycarpaceae = Ranunculales = Ranales

Scitamineae = Zingiberales

Untuk nama familia; Cruciferae = Brassicaceae

Palmae = Arecaceae

Gramineae = Poaceae

Compositae = Asteraceae

Untuk nama genus; Thea = Camellia

Delonix = Poinciana

Gossampinus = Bombax = Salmalia

Untuk nama spesies; *Thea sinensis* = *Camellia sinensis*

Delonix regia = *Poinciana regia*

Gossampinus heptaphylla = *Bombax malabaricum* = *Salmaria malabarica*

Agar penunjukan nama takson dapat tepat dan lengkap dan mudah diselidiki perlu mencantumkan nama pengarang atau *author*. Kita sering membaca nama ilmiah tumbuhan dibelakangnya masih terdapat lagi huruf atau suatu singkatan, misalnya *Nicotiana tabacum L.* L. adalah singkatan untuk nama Linnaeus, artinya Linnaeus adalah orang yang memberi nama

ilmiah tersebut atau sebagai *author*. Penulisan author bisa juga dengan mengambil bagian depan nama, misalnya Lam. untuk Lamarck; Merr. untuk Merrill. Jika nama author hanya terdiri atas satu suku kata, diambil huruf pertama dan konsonan pertama saja, misalnya Fr. untuk Fries. Jika author dua orang maka keduanya dituliskan dengan singkatan.

Contoh: *Impatiens holstii* Engl. et Warb., artinya nama tersebut dipublikasikan oleh Engler dan Warburg.

Acasia auriculiformis A. Cunn. Ex Bth., artinya nama ini diusulkan oleh A. Cunn dan dipublikasikan secara efektif dan valid oleh Bth.

Commelina nudiflora Anet. Non L., artinya nama yang diberikan oleh Anet tidak sama dengan nama yang diberikan oleh L.

Phyllanthus L. *Emend* Mull. Arg., artinya nama yang diberikan oleh L. diubah oleh Mull. Arg.

Soal-soal latihan 1.

1. Klasifikasi bertujuan untuk ...
   a. mengelompokkan hewan/tumbuhan berdasarkan tempat hidupnya
   b. mengelompokkan hewan/tumbuhan berdasarkan persamaan dan perbedaannya
   c. mengelompokkan hewan/tumbuhan berdasarkan kegunaannya
   d. memudahkan mengenal dan mempelajari organisme
   e. memudahkan pemanfaatan hewan/tumbuhan

2. *Euglena* adalah suatu organisme mikroskopis yang memiliki klorofil, memiliki flagelum sehingga dapat bergerak bebas secara aktif. Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki *Euglena* ini, cocok kalau dimasukkan dalam dunia ...
   a. Protista
   b. Monera
   c. Fungi
   d. Tumbuhan
   e. Hewan

3. Di bawah ini yang **bukan** termasuk aturan untuk memberi nama jenis menurut sistem binomial nomenklatur adalah ...
   a. nama jenis menggunakan bahasa Latin
   b. terdiri dari dua suku kata
   c. kata pertama menunjukkan nama jenis
   d. kata kedua sebagai penunjuk jenis atau epitheton specificum
   e. huruf pertama dari kata pertama ditulis dengan huruf kapital

4. Penulisan nama ilmiah dibawah ini yang betul adalah ...
   a. *hibiscus rosa sinensis*
   b. *hibiscus rosa-sinensis*
   c. *Hibiscus Rosa-sinensis*
   d. *Hibiscus rosa sinensis*
   e. *Hibiscus rosa-sinensis*

5. Apa arti nama ilmiah berikut ini: *Didymopanax gleisomi* Britton *et* Wilson.
   a. nama ilmiah dipubikasikan oleh Britton dan Wilson
   b. nama ilmiah diberikan oleh Britton dan diubah oleh Wilson
   c. nama ilmiah diusulkan oleh Britton dan dipublikasikan oleh Wilson
   d. nama yang diberikan oleh Britton tidak sama dengan yang diberikan Wilson
   e. nama ilmiah diusulkan oleh Wilson dan dipublikasikan oleh Britton
6. Salah satu asas klasifikasi adalah

a. mengelompokkan berbagai hewan
b. mengelompokkan berbagai tumbuhan
c. memudahkan mempelajari makhluk hidup
d. mencari keseragaman dalam keanekaragaman
e. memudahkan pengenalan berbagai makhluk hidup

7. Nama ilmiah yang menggunakan akhiran *-ales* atau *–ineae*menunjukkan kelompok takson tertentu yaitu ...
   a. nama divisi
   b. nama ordo
   c. nama famili
   d. nama genus
   e. nama spesies

8. Salah satu bukti yang menunjukkan bahwa kesamaan organ analog kurang tepat sebagai dasar klasifikasi adalah:
   a. rangka tangan manusia memiliki kesamaan struktur dengan rangka sayap kelelawar
   b. rangka sayap kelelawar memiliki kesamaan struktur dengan sirip ikan paus
   c. sayap kupu memiliki kesamaan fungsi dengan sayap burung
   d. sirip ikan paus memiliki kesamaan struktur dengan rangka tangan manusia
   e. cangkok kerang memiliki kesamaan fungsi dengan rumah siput

9. Sistem klasifikasi di bawah ini termasuk sistem klasifikasi rasional kecuali:
   a. klasifikasi buatan
   b. klasifikasi empirik
   c. klasifikasi filetik
   d. klasifikasi fenetik
   e. klasifikasi praktis

10. Nama-nama ilmiah dibawah ini hanya ada satu (1) yang betul menurut aturan tata nama tumbuhan yaitu ...
    a. *Linaria linaria*
    b. *Hibiscus rosa sinensis*
    c. *Ulva ursi*
    d. *Ulva-ursi*
    e. *Linaria-linaria*

BAB III KEGIATAN BELAJAR 2
PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN MAKHLUK HIDUP

A. Pertumbuhan Pada Tumbuhan

Salah satu ciri penting makhluk hidup adalah kemampuannya untuk tumbuh dan berkembang. Tumbuhan sebagai satu kelompok organisme juga memiliki kemamapuan utnuk tumbuh dan berkembang. Yang dimaksud dengan pertumbuhan adalah proses pertambahan ukuran karena adanya penambahan substansi yang bersifat *irreversible* (tidak dapat balik). Termasuk proses pertumbuhan adalah perubahan bentuk yang menyertai penambahan ukuran tersebut. Pertambahan ukuran ini disebabkan oleh:

1. Pertambahan jumlah sel sebagai akibat kegiatan titik tumbuh
2. Pembesaran dari setiap sel

Pada peristiwa pembuahan, sel telur angiospermae yang terdapat dalam ovarium akan dibuahi inti sperma dari butir serbuk. Setelah pembuahan atau fertilisasi, zigot akan membelah secara mitosis dan berkembang menjadi embrio. Perkembangan embrio mulai dengan pembelahan zigot menjadi dua sel yang tidak sama besar yaitu sel terminal yang kecil dan sel basal yang besar. Sel terminal terus membelah membentuk embrio yang membulat sedangkan sel basal membelah membentuk suspensor seperti tangkai. Embrio yang bulat berdiferensiasi membentuk tiga tipe jaringan yaitu **protoderm** di permukaan, **provascular** dibagian tengah dan di antaranya terdapat **meristem dasar**. Embrio yang bulat akan berkembang menjadi bentuk jantung dan kedua tonjolannya akan berkembang menjadi kotiledon. Bagian embrio di bawah kotiledon disebut hipokotil, akan berkembang menjadi batang tanaman muda. Bagian embrio yang menempel pada kotiledon menjadi meristem apikal

pucuk sedangkan bagian embrio yang dekat suspensor akan menjadi meristem apikal akar.

Kecepatan pertumbuhan tidak sama untuk setiap jenis tumbuhan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan dikelompokkan menjadi dua yakni :

1. Faktor Internal

Gen :Setiap sel hidup yang berada di dalam organisme akan memperoleh kelengkapan genetik yang diturunkan dari induknya dan merupakan sumber informasi untuk melaksanakan kegiatan pertumbuhan, dan perkembangan. Gen berfungsi untuk mengontrol reaksi kimia di dalam sel, misalnya sintesis protein, enzim, hormon, lipid, karbohidrat dan lain-lain yang tepat perlu diterima oleh setiap sel pada saat pembelahan sel terjadi, sehingga setiap organ pada tumbuhan dapat berkembang pada jalur yang tepat.

a) Hormon

Hormon tumbuhan (*fitohormon*) membantu mengkoordinasi pertumbuhan, perkembangan, dan merespons stimulus dari lingkungan.

Macam-macam hormon tumbuhan antara lain :

Hormon	**Tempat produksi/lokasi hormon dalam tumbuhan**	**Fungsi Utama**
Auksin	Embrio biji, meristem tunas apikal dan daun-daun muda.	Merangsang pemanjangan batang; pertumbuhan, diferensiasi, percabangan akar, perkembangan buah; dominansi apikal; fototropisme dan geotropisme.
Sitokinin	Disintesis dalam akar dan diangkut ke organ	Mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar; merangsang pmbelahan

	lain	dan pertumbuhan sel; merangsang perkecambahan; menunda senesens.
Giberelin	Meristem tunas apikal dan akar, daun muda dan embrio.	Memacu perkecambahan biji dan kuncup tunas, pemanjangan batang, dan pertumbuhan daun; merangsang perbungaan dan perkembangan buah; mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar.
Asam Absisat	Daun, batang, akar, buah hijau.	Menghambat pertumbuhan, menutup stomata selama kekurangan air, menunda pertumbuhan (dormansi).
Etilen	Jaringan buah yang sedang matang, buku batang, daun dan bunga yang menua.	Mempercepat pematangan buah, menghambat beberapa pengaruh auksin, mempercepat atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar, daun dan bunga, tergantung pada spesiesnya.

b)*Hormon* Hipotetik, antara lain:

1. Asam Traumalin

Asam traumalin dianggap sebagai hormon luka, karena merangsang pembelahan sel-sel di bagian tumbuhan yang luka. Dengan demikian bagian yang luka akan tertutup.

2. Kalin

Hormon kalin berfungsi merangsang pembentukan organ tumbuhan. Hormon ini dibedakan atas:

1) *Rhizokalin*, hormone yang merangsang pembentukan akar

2) *Antokalin atau Florigen,* hormon yang merangsang pembentukan bunga.
3) *Kaulokalin,* hormon yang merangsang pembentukan batang
4) *Filokalin*, hormon yang merangsang pembentukan daun.

2. Faktor eksternal, antara lain :

a) Suhu.

Tumbuhan dapat tumbuh dengan baik pada *suhu optimum*. Tumbuhan daerah tropis biasanya memiliki suhu optimum antara 22^0C - 27^0C. Suhu terendah dimana tumbuhan masih bisa hidup disebut *suhu minimum* dan suhu tertingginya disebut *suhu maksimum*. Suhu minimum, optimum dan maksimum untuk setiap jenis tumbuhan tidak sama. Untuk daerah tropis, suhu minimum untuk pertumbuhan sekitar 10^0C, sedangkan untuk daerah dingin sekitar 5^0C.

b) **Cahaya.** Cahaya mutlak diperlukan oleh semua tumbuhan hijau, tetapi pengaruhnya terhadap pertumbuhan malah menghambat. Hal ini terjadi karena cahaya menyebabkan zat tumbuh menjadi zat yang menghambat pertumbuhan. Pertumbuhan di tempat yang gelap lebih cepat tetapi warnanya pucat. Hal ini disebut *etiolasi.*

c) ***Kelembaban* atau *kadar air*.** Air diperlukan untuk pertumbuhan sampai batas tertentu. Makin tinggi kadar air pertumbuhan semakin cepat.

Pertumbuhan pada hewan dan tumbuhan berbeda. Pada hewan pertumbuhannya bersifat tertutup/terbatas, artinya setelah mencapai ukuran tertentu pertumbuhannya akan berhenti. Tidak ada pembentukan organ-organ baru. Sedangkan pertumbuhan pada angiospermae bersifat terbuka, artinya selama hidup dapat terus

mengadakan pertumbuhan, pembentukan organ-organ seperti akar, cabang, daun dan organ reproduksi. Hal ini terjadi karena pada tumbuhan selalu ada sel-sel yang bersifat meristematis.

B. Pertumbuhan Pada Vertebrata

Seperti halnya tumbuhan, manusia dan hewan juga mengalami pertumbuhan. Kecepatan pertumbuhan pada berbagai jenis vertebrata juga berbeda-beda, ada yang cepat ada yang lambat.Pada vertebrata yang pembuahannya di luar tubuh (fertilisasi external), telur mengalami pertumbuhan dan perkembangan dalam waktu relatif singkat. Misalnya pada pertumbuhan telur katak hijau sebagai berikut.

1. telur dibuahi di luar tubuh induk betina
2. selubung telur membengkak dan mengalami pembelahan
3. zigot berkembang menjadi embrio melalui beberapa fase yaitu:
   a. fase morulla: 3 – 7 jam setelah pembuahan
   b. fase blastula: 18 jam setelah pembuahan
   c. fase gastrula: 34 jam setelah pembuahan
   d. terbentuk lapisan embrional: 64 jam setelah pembuahan. Lapisan embrional terdiri atas tiga lapisan yaitu:
      - ektoderm, yang nantinya akan berdiferensiasi menjadi kulit, sistem syaraf dan alat indera
      - mesoderm, yang nantinya akan berdiferensiasi menjadi otot, rangka, alat peredaran darah, alat reproduksi, alat ekskresi dan jaringan ikat
      - entoderm yang akan berdiferensiasi menjadi saluran pencernaan dengan kelenjar-kelenjarnya.
   e. terbentuk ekor setelah 84 jam dari pembuahan

4. Telur menetas setelah berumur 6 hari, menjadi berudu yang mempunyai 3 pasang insang luar
5. Metamorfosis:
   a. terbentuk insang dalam: 8 hari
   b. terbentuk tutup insang: 12 hari
   c. terbentuk tungkai belakang: 2,5 bulan
   d. terbentuk tungkai depan: 3 bulan dan metamorfosis selesai.
6. Setelah berumur 1 tahun katak sudah dewasa.

Pada vertebrata yang pembuahannya terjadi di dalam tubuh (fertilisasi internal), embrio terlindung di dalam rahim induknya. Pada mamalia yang mempunyai plasenta, embrio yang dikandung mendapat makanan dari induknya dengan perantaraan plasenta tersebut. Lama pertumbuhan sampai menjadi fetus (masa kehamilan) antara hewan yang satu dengan yang lain berbeda. Biasanya makin besar tubuhnya makin lama hamilnya.

C. Pertumbuhan Pada Manusia

Beberapa jam setelah pembuahan, zigot akan segera membelah (tumbuh) melalui beberapa fase seperti fase pada vertebrata yang lain yaitu fase **morulla**, **blastula** dan **gastrula**. Pada fase gastrula akan terbentuk jaringan embrional yang kemudian mengalami diferensiasi.

Pada minggu keempat, embrio berukuran 0,6 cm. Alat tubuh yang penting sudah terbentuk dan sudah berfungsi. Jantung berbentuk pipa. Otak merupakan bangunan yang menggumpal di daerah kepala, sedangkan tangan dan kaki belum terbentuk.

Bulan kedua embrio berukuran sekitar 4 cm. Organ tubuh di bagian muka sudah terbentuk semua, tangan dan kaki juga telah terbentuk.

Jantung telah sempurna. Alat kelamin dalam telah terbentuk. Rangka sudah terbentuk masih berupa tulang rawan.

Bulan ketiga sudah disebut janin. Panjangnya kurang lebih 7 cm beratnya kurang lebih 20 gram. Pada usia ini seluruh organ telah terbentuk termasuk alat kelamin luar. Untuk selanjutnya hanya sedikit perkembangan. Janin mengalami pertumbuhan memanjang, bertambah besar dan berat.

Setelah sembilan bulan bayi lahir. Begitu lahir langsung bernafas. Paru-paru mulai berfungsi dan darah berhenti mengalir melalui plasenta (tali pusat). Pertumbuhan bayi sampai dewasa dipengaruhi oleh:

a. Hormon pertumbuhan, antara lain hormon pemacu pertumbuhan (growth stimulating hormone) dan hormon tiroksin
b. Zat makanan: zat makanan sangat penting dalam proses pembelahan sel dan proses-proses yang lain. Hal ini terbukti pada anak-anak yang kekurangan makan terutama protein terganggu pertumbuhannya.
c. Sifat hereditas, yaitu sifat menurun yang diwariskan dari kedua orang tuanya.

Pertumbuhan anak sejak lahir sampai umur 22 tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Umur	Wanita			Pria		
	Tinggi (m)	Berat (kg)	% berat akhir	Tinggi (m)	Berat (kg)	% berat akhir
Lahir	0,5	3	5	0,5	3	4,5
2 tahun	0,9	11	20	0,9	12	12
6 tahun	1,1	19	30	1,1	20	30
10 tahun	1,3	31	53	1,3	31	45
14 tahun	1,5	49	86	1,6	50	75
18 tahun	1,6	57	98	1,7	65	92
22 tahun	1,6	58	100	1,7	70	100

Dari tabel di atas tampak bahwa pertumbuhan anak laki-laki dan perempuan sampai umur 10 tahun masih seimbang tetapi pada usia 12 – 16 tahun pertumbuhan anak perempuan lebih cepat daripada anak laki-laki. Setelah usia 16 – 22 pertumbuhan pada anak laki-laki lebih cepat daripada anak perempuan.

Pada masa remaja terutama masa puber pertumbuhan anak cepat. Pada masa puber alat kelamin mampu menghasilkan sel kelamin. Pada anak perempuan ovarium menghasilkan sel telur (ovum) kemudian mulai mendapat haid. Haid atau menstruasi adalah terkelupasnya endometrium rahim sebagai akibat sel telur tidak dibuahi spermatozoa dan berlangsung selama 4–6 hari yang terjadi setiap bulan membentuk siklus. Pada masa puber anak perempuan mengalami perubahan yang cukup besar, rambut mulai tumbuh di beberapa bagian tubuhnya, di sekitar alat kelamin, payudara membesar dan pinggul juga tumbuh membesar.

Pada anak laki-laki datangnya masa puber lebih terlambat dibandingkan anak perempuan. Datangnya masa puber pada anak laki-laki ditandai dengan tumbuhnya penis dan testes, tumbuh kumis, cambang dan tumbuhnya rambut di sekitar alat kelamin. Dada menjadi lapang dan suara yang berubah menjadi besar. Pertumbuhan berakir pada usia 22 tahun.

D. Perkembangan

Perkembangan adalah proses menuju kedewasaan. Proses di sini adalah suatu seri perubahan yang terjadi pada organisme selama daur hidupnya dan dapat diamati pada level sel, jaringan, organ atau organisme. Pada level sel, seperti terbentuk organel baru, misalnya pembentukan kloroplas pada sel-sel daun dewasa. Pada level jaringan seperti terbentuk jaringan baru, misalnya pembentukan jaringan vaskuler dari jaringan provaskuler. Pada level organ seperti terbentuknya organ baru, misalnya

tumbuhan membentuk daun baru, atau mampu membentuk bunga. Pada level organisme seperti terbentuknya potensi baru pada organisme; misalnya seorang anak mulai mampu berbicara, atau mulai belajar berjalan. Proses perkembangan umumnya berjalan sejajar dengan pertumbuhan walaupun tidak selalu demikian. Proses perkembangan lebih sulit untuk diukur daripada pertumbuhan karena perkembangan bersifat kualitatif, tetapi dapat dinyatakan dengan adanya perubahan bentuk dan tingkat kedewasaan.

Organisme disebut dewasa jika telah mampu berkembang biak secara generatif. Pada tumbuhan ditandai dengan mulai tumbuhnya bunga. Sedangkan pada manusia dan mamalia lainnya ditandai dengan telah adanya gonad yang mengasilkan sel-sel kelamin. Pada pria ditandai dengan mampunya testes menghasilkan sperma dan pada wanita ditandai dengan mampunya ovarium menghasilkan ovum.

E. SOAL-SOAL LATIHAN 2

1. Dalam perkembangannya, tanaman dari waktu ke waktu bertambah besar. Umumnya hal ini disebabkan oleh ...
   a. bertambah besarnya sel di dalam jaringan
   b. bertambah banyaknya sel di dalam jaringan
   c. bertambah besar dan banyaknya sel di dalam jaringan
   d. penebalan dari dinding sel
   e. pembesaran dan pemanjangan dari sel.

2. Yang dimaksud pertumbuhan adalah ....
   a. Perubahan untuk mencapai kematangan
   b. Pertambahan ukuran yang bersifat reversibel
   c. Perubahan menjadi lebih besar
   d. Pertambahan ukuran yang bersifat irreversibel
   e. Perubahan menjadi lebih panjang

3. Pada percobaan perkecambahan diperoleh hasil, kecambah yang ditempatkan di ruang tertutup dan gelap mempunyai ukuran lebih panjang daripada kecambah yang ditempatkan di tempat terbuka. Kesimpulannya adalah ...

a. kekurangan udara merangsang pertumbuhan
b. suhu di tempat gelap merupakan keadaan optimum untuk pertumbuhan
c. udara yang lembab merangsang pertumbuhan
d. cahaya matahari menghambat pertumbuhan
e. cahaya matahari mempercepat pertumbuhan

3. Ada bermacam-macam hormon pertumbuhan pada angiospermae. Yang berfungsi untuk merangsang aktivitas kambium dan menyebabkan tanaman berbunga sebelum waktunya adalah …
   a. auksin
   b. giberelin
   c. sitokinin
   d. rhizokalin
   e. asam traumalin

4. Salah satu hormon pertumbuhan adalah auksin. Di bawah ini yang bukan fungsi auksin adalah:
   a. Merangsang pertumbuhan daun
   b. Merangsang perpanjangan sel
   c. Merangsang pembentukan bunga
   d. Merangsang pembentukan buah
   e. Memperpanjang titik tumbuh

5. Perkembangan zigot vertebrata melalui beberapa fase. Secara urut fase tersebut adalah ...
   a. morulla, blastula, gastrula
   b. morulla, gastrula, blastula
   c. blastula, morulla, gastrula
   d. gastrula, blastula, morulla
   e. gastrula, morulla, blastula.

6. Dalam pertumbuhan zigot katak, ektoderm akan berdiferensiasi menjadi beberapa organ tubuh. Organ tubuh yang merupakan hasil diferensiasi ektoderm adalah ...
   a. sistem syaraf dan otot
   b. kulit dan saluran pencernaan
   c. rangka dan alat peredaran darah
   d. sistem syaraf dan alat indera
   e. kulit dan alat ekskresi

7. Urut-urutan perkembangan embrio katak adalah:

a. Blastula–gastrula–morula–pembentukan ekor–pembentukan lapisan embrional
b. Morula-blastula-gastrula-pembentukan lapisan embrional-pembentukan ekor
c. Morula-gastrula-blastula-pembentukan lapisan embrional-pembentukan ekor
d. Morula-blastula-gastrula- pembentukan ekor-pembentukan lapisan embrional
e. Blastula-morula-gastrula-pembentukan lapisan embrional-pembentukan ekor

8. Proses metamorfosis katak berlangsung selama:
   a. 8 hari
   b. 12 hari
   c. 2 bulan
   d. 2,5 bulan
   e. 3 bulan

9. Pertumbuhan embrio manusia pada minggu keempat adalah:
   a. Mulai terbentuk jaringan embrional
   b. Sudah terbentuk jaringan embrional kemudian berdeferensiasi
   c. Terbentuk jantung, otak dan sudah berfungsi
   d. Terbentuk kaki dan tangan
   e. Bagian muka sudah terbentuk semua

10. Pernyataan berikut berkaitan dengan perkembangan pada organisme, kecuali :
   a. Pertumbuhan kualitatif
   b. Proses menuju kedewasaan
   c. Seri perubahan kualitatif selama daur hidup organisme
   d. Terjadi pada level sel,jaringan dan organ
   e. Terjadi pada level sel, jaringan, organ dan organisme.

BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3
EKOSISTEM DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP

A. Pengertian Ekosistem

Alam lingkungan kita huni terstruktur atas komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (benda-benda tak hidup). Antara komponen biotik dengan abiotik terjadi hubungan timbal balik yang disebut *sistem ekologi* atau sering disebut *ekosistem*. Jadi penyusun atau komponen ekosistem terdiri atas:

1. komponen abiotik, meliputi komponen fisik dan kimia misalnya air, tanah, cahaya matahari, suhu, kelembaban dan lain-lain yang menyangga berlangsungnya kehidupan;
2. komponen biotik atau makhluk hidup berdasarkan perannya dapat dibedakan menjadi:
   - produsen, seperti organisme fotosintetik
   - konsumen, manusia dan hewan
   - pengurai, atau *decomposer* yaitu organisme yang mampu menguraikan bahan organik yang berasal dari makhluk hidup yang sudah mati, misalnya bakteri dan jamur.

Jadi konsep ekosistem tidak berdasarkan luas suatu wilayah tetapi **adanya interaksi**.Berdasarkan cara memperoleh makanan, komponen biotik pada ekosistem dibedakan atas:

1. *organisme autotrof*, yaitu organisme yang mampu mensintesis makanannya sendiri melalaui proses fotosintesis atau kemosintesis, misalnya tumbuhan hijau dan bakteri kemoautotrof. Jadi organisme autotrof berfungsi sebagai produsen.
2. *organisme heterotrof* yaitu organisme yang hanya mampu memanfaatkan bahan-bahan organik sebagai makanannya tetapi tidak

dapat mensintesisnya sendiri, misalnya sebagian kelompok bakteri, jamur, manusia dan hewan. Organisme heterotrof ini dapat dibedakan menjadi:

a. Holotrof, yaitu organisme yang menelan makanannya

b. Saprofit, yaitu organisme yang makanannya dari sisa-sisa organisme lain yang telah mati

c. Simbiosis,

- parasit, yaitu organisme yang sumber makanannya berasal dari organisme inangnya sehingga merugikan inangnya
- Komensal, yaitu organisme yang sumber makanannya berasal dari organisme inang tetapi tidak merugikan inangnya
- Mutualis, yaitu organisme yang sumber makanannya berasal dari kedua pihak yang bersimbiosis

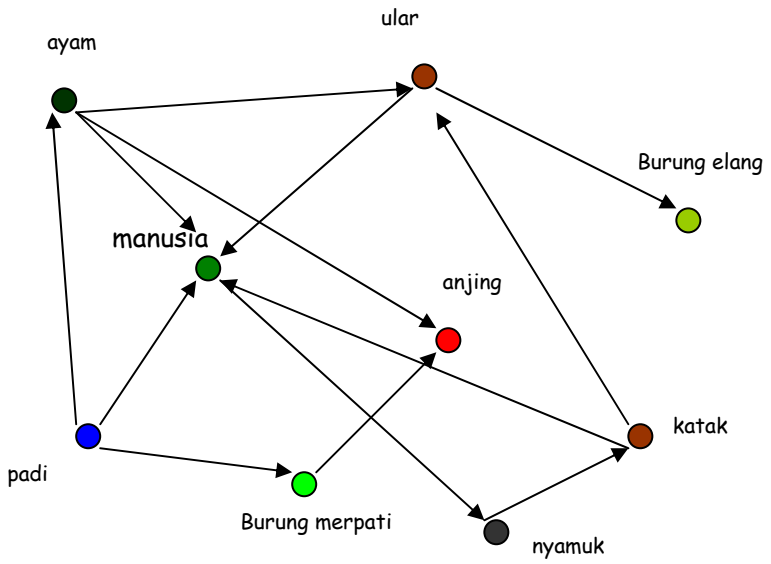
B. Saling Ketergantungan Dalam Ekosistem

Hubungan saling ketergantungan antar faktor biotik ditandai oleh organisme satu makan organisme lainnya dalam ekosistem, sehingga membentuk *rantai makanan*. Kenyataan di alam tidak ada rantai makanan yang berdiri sendiri melainkan saling berhubungan antara rantai makanan yang satu dengan lainnya sehingga membentuk *jejaring makanan*.

Contoh rantai makanan:

Artinya: padi dimakan ayam, sedangkan ayam dimakan musang

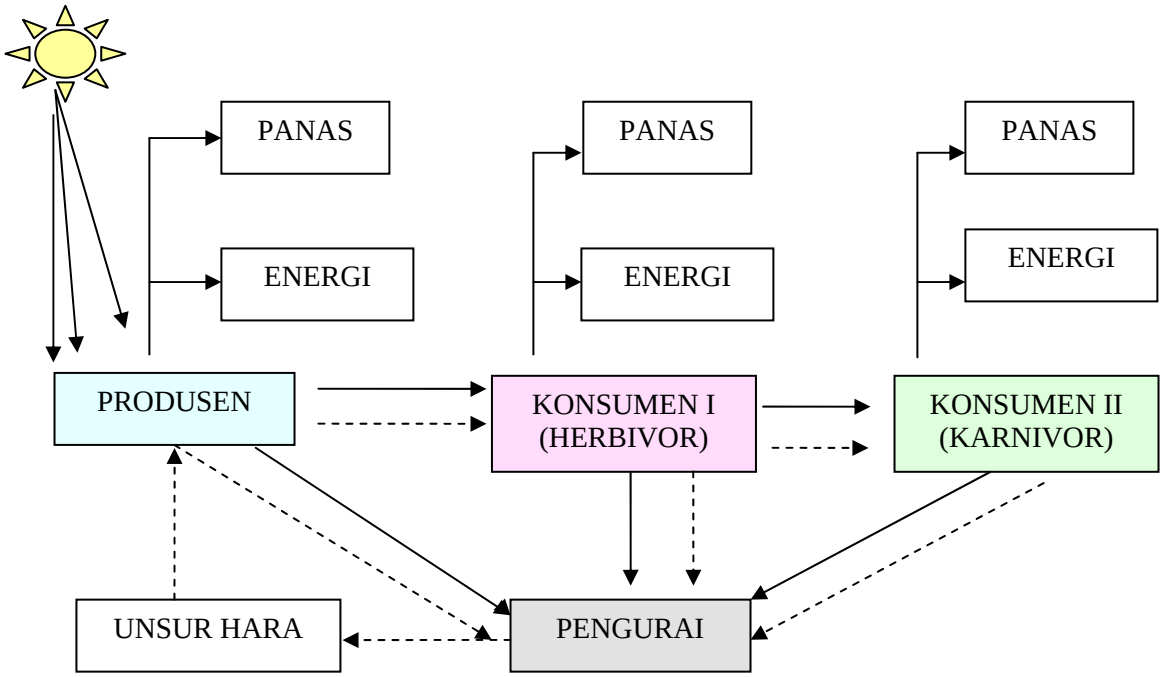
Contoh jejaring makanan:



Keterangan:

⟶ menunjukkan arah aliran energi atau perpindahan materi.

Selain saling ketergantungan antar faktor biotik, di dalam ekosistem juga terdapat hubungan saling ketergantungan antara faktor biotik dengan faktor abiotik. Hubungan saling ketergantungan ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Saling ketergantungan antar komponen ekosistem

Keterangan :

→ = aliran energi

- - - → = siklus materi

C. Keseimbangan Ekosistem

Semua komponen ekosistem berada dalam keadaan seimbang dengan perbandingan menurut ukuran tertentu. Misalnya produsen, yang berperan menyediakan makanan baik untuk dirinya dan seluruh makhluk hidup memiliki jumlah paling banyak di antara komponen lainnya. Tumbuhan hijau juga berperan mengatur keseimbangan lingkungan karena berfungsi:

1. sebagai penghasil oksigen maka dijuluki paru-paru dunia
2. pengendalian banjir dan erosi oleh akar dan daun-daunnya
3. mencegah pemanasan global karena mengurangi kadar CO_2

4. mengatur suhu bumi melalui proses transpirasi
5. mencegah berlubangnya lapisan ozon karena oksigen yang dihasilkan di lapisan atmosfer dapat membentuk ozon oleh penyinaran matahari.

Pengurai berperan menghancurkan organisme yang mati menjadi unsur-unsur hara yang dapat diserap kembali oleh akar tetumbuhan. Tanpa pengurai dunia akan penuh dengan sampah sehingga tidak nyaman untuk kehidupan manusia. Karnivora berperan sebagai faktor pembatas laju populasi herbivora. Sumber energi utama dalam ekosistem adalah cahaya matahari yang dapat digunakan oleh tumbuhan hijau dalam proses fotosintesis. Faktor-faktor abiotik menyediakan zat makanan bagi produsen, daur ulangnya dibantu oleh komponen-komponen ekosistem yang lain. Segala sesuatu dalam ekosistem saling bergantung satu sama lain, sehingga jika salah satu komponen yang diubah atau berubah drastis pasti akan mempengaruhi komponen yang lain. Semakin beraneka ragam organisme yang ada, ekosistem akan semakin stabil. Stabilitas ekosistem berarti kemampuan suatu ekosistem untuk kembali ke kondisi semula setelah terjadi perubahan baik alami atau maupun buatan karena ulah manusia. Karena itu kita berkewajiban menjaga jangan sampai ekosistem kita semakin rapuh dan keanekaragaman hayati kita semakin berkurang.

D. Macam-Macam Ekosistem

Kondisi lingkungan di bumi tidak sama. Ada yang berupa ekosistem daratan, air tawar dan air laut. Ekosistem daratan juga berbeda-beda. Ada ekosistem hutan belantara, gurun pasir, sawah, pedesaan, perkotaan dan lain-lain. Berdasarkan cara terbentuknya ekosistem dibedakan menjadi ekosistem alami dan ekosistem buatan. Ekosistem alami adalah ekosistem yang tidak dipengaruhi oleh kegiatan manusia, misalnya hutan belantara,

lautan/samudera, rawa-rawa dan lain-lain. Sedangkan ekosistem buatan adalah suatu ekosistem yang diakibatkan aktivitas manusia misalnya, sawah, ladang, empang, taman, kota, wilayah industri dan lain-lain.

E. Pengelolaan Lingkungan Hidup

Hubungan antara manusia dengan lingkungan hidupnya bersifat timbal balik. Perubahan lingkungan akibat perbuatan manusia akhirnya akan mempengaruhi kehidupan manusia. Jika manusia dalam memanfaatkan sumberdaya alam berusaha memelihara keseimbangan ekosistem, maka pembangunan dapat berjalan untuk waktu yang panjang dan tanpa merusak lingkungan alam. Tetapi bila terjadi eksploitasi (pengurasan) sumberdaya alam, misalnya penebangan hutan yang tidak terkendali, penambangan pasir di bukit-bukit yang tidak terkendali, akan mengganggu keseimbangan lingkungan dan terjadilah proses ”pemiskinan lingkungan” yang akhirnya lingkungan menjadi rusak. Unsur alam yang tadinya beranekaragam berangsur-angsur berkurang keanekaragamannya sehingga keseimbangan lingkungan akan goyah.

Manusia hidup di bumi tidak sendirian tetapi bersama makhluk hidup lainnya. Makhluk hidup lain itu bukan sekedar kawan hidup bagi manusia, tetapi manusia terkait erat dengan mereka. Tanpa mereka manusia tidak dapat hidup. Anggapan yang menyatakan bahwa manusia adalah makhluk yang paling berkuasa adalah kurang tepat. Sebaiknya kita menyadari bahwa kita membutuhkan mereka untuk kelangsungan hidup kita, sedangkan mereka (tumbuhan hijau) tidak tergantung pada kita, manusia. Oleh karena itu manusia harus menyadari bahwa sumberdaya alam harus dikelola demi kesejahteraan seluruh umat.

Indonesia terletak di sekitar katulistiwa, memiliki hutan tropis dengan kekayaan flora dan fauna yang tinggi. Hutan tropis merupakan suatu ekosistem yang sangat tinggi keanekaragamannya. Suatu kawasan yang memiliki kekayaan spesies yang tinggi tetapi biasanya jumlah individu setiap spesiesnya sedikit karena tingkat kompetisinya tinggi. Di Indonesia hutan alami yang merupakan hutan rimba yang belum terjamah manusia semakin berkurang. Hutan banyak ditebangi, digunakan untuk ladang atau untuk permukiman. Di Jawa tengah khususnya, tidak ada lagi hutan belantara, yang ada hanya hutan konversi dan taman nasional, hutan lindung, hutan produksi, dan hutan konversi yang dapat diubah untuk pertanian dan penggunaan lainnya.

Hutan selain untuk tempat rekreasi, juga mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis hutan adalah dapat melunakkan iklim mikro dan makro dengan menyaring udara kotor akibat limbah kendaraan bermotor dan limbah pabrik. Selain itu hutan berfungsi mengatur keseimbangan sistem hidrologi. Karena itu jika hutan banyak yang rusak suhu udara akan semakin panas, kalau musim kemarau kekeringan, sebaliknya kalau musim penghujan dapat terjadi banjir.

Sedangkan fungsi ekonomis, manusia secara turun temurun dari generasi ke generasi telah memanfaatkan hasil hutan baik berupa kayu, rotan, dan hasil hutan yang lainnya. Bagi masyarakat tertentu hutan adalah sumber kehidupannya, menjadi tempat tinggal dan tempat mencari nafkah.

Secara sepintas, hutan tropis yang memiliki keanekaragaman yang melimpah mestinya didukung oleh kekayaan hara mineral dalam tanah yang melimpah ruah. Tetapi kenyataannya tidak demikian. Hutan tropis mampu tumbuh subur di atas tanah yang kurang subur. Siklus hara mineral dapat berlangsung tanpa harus melalui tanah, tetapi terjadi pada lapisan organik di permukaan hutan. Oleh karena itu kalau hutan tropis banyak ditebangi, tanah yang terbuka justru akan mudah mengalami erosi yang

berakibat hilangnya hara mineral yang mengakibatkan semakin menurunnya kesuburan tanah.

Jumlah penduduk yang semakin banyak, semua membutuhkan makan, dan tempat tinggal. Banyak hutan dibuka untuk dijadikan ladang. Setelah beberapa tahun, hasilnya sudah tidak begitu baik akan ditinggalkan pemiliknya, kemudian mereka menebang hutan di lain tempat. Dengan adanya sistem perladangan berpindah ini menyebabkan areal hutan semakin berkurang. Kerusakan yang lebih besar justru disebabkan oleh penebangan resmi (*legal logging*) dan penebangan gelap atau *illegal logging* yang tidak terkontrol,dan kebakaran hutan yang semakin sering terjadi.

Dampak penggundulan hutan akan berupa:

1. menurunnya tingkat kesuburan tanah karena erosi
2. menurunnya atau bahkan hilangnya keanekaragaman hayati (genetik,spesies dan ekosistem) yang tidak terbarui
3. aliran sungai tidak stabil, sehingga mengakibatkan proses pelumpuran sungai, bendungan, dan saluran irigasi,
4. berkurangnya persediaan air tanah, sehingga kalau musim kemarau kekeringan, dan
5. akan meningkatkan intensitas dan kekerapan banjir serta meluasnya daerah banjir.

Upaya untuk melestarikan hutan adalah:

1. Membangun kesadaran masyarakat akan pentingnya hutan bagi kelangsungan hidup manusia dan organisme lainnya.
2. Mencegah semua bentuk perilaku yang berpotensi membahayakan dan merusak lingkungan hidup (hutan)
3. Meminimalisir dampak negatif dari semua bentuk uasaha manusia yang merusak lingkungan

4. Melakukan tindakan-tindakan untuk memperbaiki kerusakan-kerusakan yang telah terjadi
5. Mendukung semua usaha baik pemerintah maupun nonpemerintah atau siapapun yang melakukan tindakan preventif atau represif untuk menjaga dan memperbaiki kualitas lingkungan.
6. Sistem perundangan yang melindungi dan menjaga kelestarian hutan perlu dilaksanakan secara konsisten

Makin meningkatnya jumlah penduduk, penjarahan hutan juga makin meningkat. Kekurangpedulian manusia terhadap lingkungan merupakan salah satu penyebab terjadi kebakaran hutan hampir setiap tahun. Untuk mencukupi kebutuhan pangan, manusia membuka hutan untuk dijadikan sawah dan ladang. Untuk mencukupi kebutuhan tempat tinggal juga terjadi alih fungsi lahan menjadi permukiman.

Secara alami kesuburan tanah di setiap tempat tidak sama. Di daerah yang kurang subur sebaiknya tidak digunakan untuk pertanian. Sebaliknya lahan yang subur juga jangan dimanfaatkan untuk permukiman atau industri. Tetapi kenyataannya tidaklah demikian. Daerah yang tidak subur terpaksa dimanfaatkan untuk pertanian. Ekosistem alami diubah menjadi ekosistem pertanian atau agroekosistem. Pada agroekosistem juga terdapat hubungan timbal balik antara komponen biotik dengan abiotik sebagai satu kesatuan yang kompleks. Meskipun demikian terdapat perbedaan yang nyata antara ekosistem alami dengan agroekosistem sebagai berikut.

Sifat	Ekosistem Alami	Agroekosistem
Kemantapan ekologis	Stabil	Tidak stabil
Keanekaragaman biotik	Tinggi	Rendah
Produktivitas	Rendah	Tinggi
Manfaat langsung bagi manusia	Rendah	Tinggi

Hubungan antara komponen biotik dan abiotik pada agroekosistem tidak stabil. Untuk memanfaatkan hubungan itu perlu campur tangan manusia. Keanekaragaman komponen biotik pada agroekosistem rendah bahkan sering berupa monokultur dengan pengendalian gulma secara intensif. Untuk mendapatkan produktivitas yang tinggi perlu subsidi:

- Energi mekanik untuk pengolahan tanah
- Energi kimia berupa pupuk dan pestisida

Agroekosistem jika tidak dipelihara akan cenderung berubah menjadi ekoistem alami. Agroekosistem monokultur sangat rawan terhadap serangan hama dan penyakit. Salah satu usaha untuk menanggulanginya dengan sistem usaha tani tumpang sari dan aneka tani. Sistem tumpang sari yaitu upaya menanam beberapa jenis tanaman pertanian sekaligus dalam satu petak pada waktu yang sama. Sedangkan aneka tani melibatkan beberapa kegiatan lain yang serasi pada waktu yang sama, misalnya menanam palawija, persawahan, peternakan dan perikanan sekaligus. Kegiatan ini dalam rangka usaha untuk menstabilkan agroekosistem dari serangan hama. Sistem aneka tani mengandung makna pelestarian tanah, air, bahkan sumberdaya alam hayati yang lain.

Upaya yang paling aman untuk pengendalian hama, melalui pengendalian biologis yaitu menggunakan musuh alaminya. Sekarang ini teknik pengendalian biologis digalakkan dengan pertanian organik. Jika sistem ini berhasil, tidak saja ongkos produksi menjadi sangat murah tetapi juga tidak menimbulkan dampak yang mengganggu keseimbangan ekologis dan tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan lingkungan.

Sekarang ini tanah yang subur karena terdesak kebutuhan ekonomi sering dijual dan beralih fungsi menjadi areal industri. Tanah yang miring sebaiknya tidak dibiarkan terbuka tanpa penutup tanah untuk menghindari erosi jika terjadi hujan.

Untuk mencegah terjadinya erosi yang dapat menimbulkan bencana lebih lanjut dapat dilakukan antara lain:

- Membangun SDM yang berkualitas di bidang terkait
- Peraturan perundangan yang berperan melindungi dan melestarikan hutan
- Pembuatan terasering
- Penghijauan
- Pembuatan dam dan check dam
- Pengerukan alur sungai
- Pembuatan dinding penahan
- Koordinasi dengan pembangunan DAS

F. Soal-Soal Latihan 3.

01. Antara manusia dengan lingkungannya terjadi saling ketergantungan. Manakah pernyataan yang paling benar di bawah ini?
    a. kehidupan tumbuhan tergantung pada manusia
    b. kehidupan manusia tergantung pada tumbuhan hijau
    c. kehidupan tumbuhan tidak ada hubungannya dengan kehidupan manusia
    d. kehidupan manusia tergantung pada kehidupan hewan
    e. kehidupan hewan tergantung pada kehidupan manusia
02. Kedudukan manusia dalam ekosistem seharusnya
    a. paling tinggi diantara komponen ekosistem yang lain
    b. sama dengan kedudukan komponen ekosistem yang lain
    c. lebih rendah dari kedudukan komponen ekosistem yang lain
    d. lebih tinggi dari kedudukan komponen ekosistem yang lain
    e. paling rendah diantara komponen ekosistem yang lain
03. Salah satu manfaat tumbuhan hijau secara tidak langsung adalah mencegah berlubangnya lapisan ozon. Hal ini terjadi karena
    a. tumbuhan hijau menyerap CO_2 untuk proses fotointesis
    b. tumbuhan hijau menghasilkan amilum dalam proses fotosintesis
    c. banyak tumbuhan hijau memiliki daun-daun yang rimbun
    d. tumbuhan hijau menghasilkan O_2 dalam proses fotosintesis
    e. banyak tumbuhan hijau akan menyegarkan
04. Salah satu usaha mengurangi dampak pemanasan global dengan penanaman pohon. Mengapa demikian?
    a. Tumbuhan hijau memiliki akar yang dapat menahan air tanah
    b. Tumbuhn hijau berfotosintesis menghasilkan amilum
    c. Tumbuhan hijau berfotosintesis menghasilkan oksigen
    d. Tumbuan hijau berfotosintesis menghasilkan CO_2

e. Tumbuhan hijau dapat mengurangi kadar CO_2 dengan proses fotosintesis

05. Contoh-contoh di bawah ini termasuk organisme heterotrof:
    a. jamur, kantong semar, eceng gondok
    b. *Raflesia sp.*, eceng gondok, jamur
    c. *Raflesia sp.* Jamur, tali putri
    d. jamur, benalu, kantong semar
    e. jamur, eceng gondok, tali putri
06. Dalam suatu rantai makanan menunjukkan adanya:
    a. perpindahan materi dan energi dari satu organisme ke organisme yang lain
    b. urutan produsen, konsumen dan pengurai
    c. urutan makan dan dimakan
    d. urutan mangsa dan pemangsa
    e. interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya
07. Di bawah ini adalah fungsi ekologis dari hutan kecuali
    a. hutan dapat melunakkan iklim mikro dan makro
    b. hutan dapat mencegah erosi
    c. hutan dapat mengatur keseimbangan hidrologi
    d. di dalam hutan terdapat beranekaragam organisme
    e. hutan dapat mencegah banjir
08. Di bawah ini merupakan penyebab kerusakan hutan di Indonesia kecuali
    a. penebangan liar
    b. alih fungsi lahan menjadi permukiman
    c. kebakaran hutan
    d. alih fungsi lahan menjadi ladang
    e. sistem tebang pilih tanam
09. Salah stu pernytaan di bawah ini salah, yaitu:
    a. ekosistem alami mempunyai keanekaragman biotik tinggi

b. ekosistem alami memiliki produktivitas tinggi
c. ekosistem alami memiliki produktivits rendah
d. ekosistem alami kemanfaatan langsung bagi manusia rendah
e. ekosistem alami lebih stabil daripada agroekosistem

10. Agroekosistem sangat rawan terhadap serangan hama penyakit. Menanggulanginya dapat menggunakan berbagai cara kecuali
    a. menggunakan pestisida
    b. menggunakan sistem tumpang sari
    c. menggunakan sistem aneka tani
    d. pengendalian hama secara biologis
    e. menggunakan sistem pertanian organik

Daftar Pustaka

Anonim, 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar IPA SMP/MTs.* Badan Standar Nasional Pendidikan

Campbell A.Neill; Reece B.Jane and Lawrence G. Mitchell. 2002 *Biology*. Benyamin Cummings Addison Wesley Longman Inc. : California

Jain .V.K 2004. *Fundamentals of Plant Physiology*. Schand & Company LTD : Ramnagar New Delhi.

Keeton, W.T. and J.L. Gould. 1986. *Biological Science.* New York: W.W. Norton & Company., Inc.

Kimball, J.W. (terj. Siti Soetarmi Tjitrosomo dan Nawangsari Soegiri). 1983. *Biologi.* Jilid 3. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Polunin, N. (terj. Gembong Tjitrosoepomo. Ed. Wibisono Soerodikoesoemo). 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Prawirohartono, S. Dan Siti Sutarmi. 1987. *Biologi SMA.* Jakarta: Penerbit Erlangga

Sri Mulyani ES dan Kuku Santosa. 2005. *Pendidikan Lingkungan Hidup. Buku Pegangan Guru Kelas 6.* Bappedal Jateng – FMIPA UNNES.

Sudarsono, Ratnawati dan Budiwati. 2003. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Yogyakarta: Jurusan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.

Tjitrosoepomo, G. 1975. *Selected topics on Plant Anatomy, Nomenclatur and Plant Geography.* Los Banos: University of The Pilippines.

.

Yudianto, Suroso Adi. (tanpa tahun). *Pembuka Wawasan Lingkungan Hidup untuk SLTP dan SMU.* Bappedal Propinsi Jawa Barat – LPM UPI Bandung.

Van Steenis. 1975. *Flora untuk Sekolah di Indonesia.* (terj). Jakarta Pusat: P.T. Pradnya Paramita.

BUKU AJAR

Pembelajaran Inovatif

BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Buku ajar ini membahas tentang pembelajaran inovatif untuk memecahkan masalah yang sering dijumpai dalam pembelajaran di kelas. Ketersediaan buku ini dan buku ajar lainnya, khusunya buku ajar tentang media dan evaluasi pembelajaran, diharapkan dapat menjadi sarana peningkatan mutu guru. Selanjutnya, peningkatan tersebut diharapkan dapat berdampak pada peningkatan mutu pembelajaran yang dikembangkan guru di kelasnya. Kompetensi yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ini adalah pembaca/guru dapat memahami karakteristik pembelajaran yang sesuai dengan hakikat sains dan dapat mengidentifikasi permasalahan yang dihadapai dalam rangka mencapai kualitas pembelajaran sains serta berinovasi mencari alternatif solusinya.

B. Prasarat

Pembaca memiliki pengalaman atau setidaknya gambaran tentang pembelajaran sains/IPA di sekolah.

C. Petunjuk Belajar

Pada setiap masuk kegiatan belajar berusahalah untuk membaca dan memahami kompetensi beserta indikatornya terlebih dahulu. Setelah selesai membaca uraian materi dan kegiatan yang menyertainya, ujilah kompetensi yang telah Anda capai dengan cara mengerjakan latihan yang tersedia.

D. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi

Pembaca/guru dapat memahami karakteristik pembelajaran yang sesuai dengan hakikat sains dan dapat mengidentifikasi permasalahan

yang dihadapi dalam rangka mencapai kualitas pembelajaran sains serta berinovasi mencari alternatif solusinya.

Indikator

Pembaca dapat:

- menjelaskan tentang hakikat sains;
- menjelaskan karakteristik pembelajaran yang sesuai dengan hakikat sains;
- menjelaskan tentang pengertian pembelajaran inovatif;
- mengidentifikasi permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran sains;
- menjelaskan konsep kualitas dalam pembelajaran sains;
- menjelaskan strategi mencapai kualitas dalam pembelajaran sains
- menjelaskan model-model pembelajaran dan teori yang mendasainya;
- merancang rencana pelaksanaan pembelajaran sebagai alternatif solusi dari suatu masalah.

Tujuan penulisan naskah ini terutama untuk menggugah kembali pikiran pembaca, terutama guru, tentang prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif dan bagaimana menuangkannya ke dalam proses pembelajaran sehari-hari. Dalam rangka penyegaran tersebut, setelah membaca bahan ajar ini para guru diharapkan dapat:

(1) mengidentifikasi permasalahan-permasalahan pembelajaran yang ditemui dalam tugasnya sehari-hari;
(2) menganalisis praktek pembelajaran di kelasnya dan membandingkan dengan contoh-contoh pembelajaran yang sesuai dengan strategi yang relevan;
(3) mengembangkan perspektif baru tentang pembelajaran yang berkualitas;
(4) mengembangkan sendiri pembelajaran inovatif dalam rangka memecahkan masalah yang dihadapi di kelasnya.

BAB II KEGIATAN BELAJAR I

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi

Pembaca/guru dapat memahami karakteristik pembelajaran yang bermutu sesuai dengan hakikat sains.

Indikator

Pembaca dapat:

- menjelaskan tentang hakikat sains;
- menjelaskan karakteristik pembelajaran sesuai dengan hakikat sains;
- menjelaskan tentang pengertian pembelajaran inovatif;

B. Uraian Materi

a. Hakikat Sains dan Pembelajarannya

Tidak dipungkiri bahwa kemajuan diberbagai bidang merupakan hasil dari suatu proses pendidikan. Oleh karena itu, ketika pendidikan di suatu negara atau daerah dirasakan kurang mampu berkontribusi dalam mengejar kemajuan yang telah terjadi, demikian juga ketika kemajuan itu telah menghasilkan dampak negatif pada masyarakat, maka bidang pendidikan menjadi sorotan. Hal itu menunjukkan betapa strategis peran pendidikan. Pendidikan telah dipandang dapat memberikan terobosan menuju modernisasi, demikian juga dapat membangun manusia menjadi berbudaya.

Dinamika kemajuan atau modernisasi dewasa ini banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Akibatnya, banyak permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari berkaitan juga dengan sains dan teknologi. Permasalahan semacam itu perlu disikapi menggunakan logika ilmiah, dan pemecahannya pun jelas memerlukan pengetahuan dan keterampilan ilmiah. Oleh karena itu, literasi sains

menjadi kebutuhan bagi setiap individu agar memiliki peluang yang lebih besar untuk menyesuaikan diri dengan dinamika kehidupan.

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), termasuk fisika, biologi, dan kimia, dikembangkan oleh manusia dengan tujuan untuk memahami gejala alam. Rasa keingintahuan telah mendorong ilmuwan untuk melakukan proses penyelidikan ilmiah, atau *doing science* (Hodson, 1996), hingga ditemukan suatu jawaban atau produk ilmiah yang mencakup konsep, prinsip, teori, dan hukum.

Melalui proses ilmiah, ilmuwan mencoba memahami gejala alam. Proses ini meliputi langkah-langkah: mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, menciptakan penjelasan sementara (hipotesis), memikirkan rancangan percobaan untuk menguji hipotesis dan memprediksi hasil yang diharapkan sebagai konsekuensi deduktif jika percobaan direalisasikan, mengumpulkan data melalui pengamatan atau pengukuran, kemudian membandingkan data dengan konsekuensi deduktif yang dijabarkan dari hipotesis. Jika data sesuai dengan konsekuensi deduktif maka hipotesis mendapat dukungan sehingga diperoleh ilmu pengetahuan baru yang bersifat tentatif, dan jika tidak sesuai maka hipotesis ditolak atau harus dimodifikasi. Ilmu pengetahuan baru tersebut kemudian dikomunikasikan atau dipublikasikan ke orang lain (ilmuwan lain) secara lesan atau tertulis. Langkah-langkah dalam proses bekerja ilmiah ini sering disebut dengan metode ilmiah.

Kebiasaan bekerja dengan pola seperti itu menjadikan ilmuwan memiliki keterampilan memecahkan masalah secara efektif, bahkan mungkin untuk masalah di luar bidangnya. Selain itu, pola bekerja seperti itu dapat mengembangkan sikap ilmiah seperti terencana, sistematis, teliti, obyektif, dan rasa ingin tahu yang tinggi tetapi tetap skeptis (yaitu tidak percaya terhadap informasi yang tidak didukung oleh bukti). Oleh karena itu, pembelajaran fisika dan sains seyogianya juga diarahkan untuk mengembangkan keterampilan proses bekerja ilmiah seperti yang biasa dikerjakan oleh ilmuwan. Atau dengan kata lain, pembelajaran sains harus

memfasilitasi peserta didik untuk belajar sains seperti sains ditemukan (*learning science as science is done*), yaitu peserta didik diberi kesempatan untuk belajar "menemukan", bukan sekadar belajar "menerima". Belajar menemukan sendiri konsep jauh lebih bermanfaat dari pada belajar konsep itu dari penjelasan guru, dan belajar menemukan solusi dari suatu masalah juga jauh lebih bermanfaat dari pada belajar memahami solusi dari masalah itu. Kebiasaan belajar "menemukan" seperti itu diharapkan peserta didik memiliki keterampilan memecahkan masalah. Itulah hakikat *learn to learn* dalam pembelajaran sains.

Pertanyaannya, apakah pembelajaran sains yang kita terapkan di kelas sudah memfasilitasi siswa untuk belajar menemukan seperti yang biasa dilakukan oleh ilmuwan? Bila belum, pertanyaan selanjutnya adalah bagaimanakah strategi pembelajaran sains yang seharusnya diterapkan di sekolah? Untuk mengembangkan pembelajaran sains seperti sains ditemukan memerlukan inovasi. Karena lain kelas lain pula keadaan dan masalah yang dihadapinya, maka upaya mengembangkan pembelajaran inovatif menjadi salah satu tugas guru yang harus diperhatikan.

b. Pengertian Pembelajaran Inovatif

Apakah pembelajaran inovatif? Apakah setiap pendekatan atau model atau metode baru dalam pembelajaran yang berhasil dikembangkan di luar negeri termasuk pembelajaran inovatif? Apakah bedanya inovasi dengan variasi?

Selain tentang perlunya pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep sendiri, masih banyak permasalahan yang terkait dengan pembelajaran sains di sekolah. Dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran, semua masalah pembelajaran perlu dicarikan jalan keluarnya atau solusinya. Kadang bentuk solusi yang diterapkan merupakan hal yang sama sekali baru, namun bisa saja hanya merupakan modifikasi dari yang sudah ada, bahkan mungkin hanya

merupakan penerapan langsung (tanpa modifikasi) dari hasil yang sudah dikembangkan oleh orang lain dari daerah lain.

Pada dasarnya model pembelajaran yang baru diterapkan di suatu kelas dan berhasil untuk mengatasi masalah dalam pembelajaran dapat dianggap sebagai pembelajaran inovatif. Pembelajaran inovatif merupakan solusi alternatif dari suatu permasalahan dalam pembelajaran. Walaupun suatu model pembelajaran yang baru dikembangkan di suatu tempat dan telah teruji dapat mengatasi suatu masalah, namun bila model itu diterapkan di tempat lain ternyata tidak berhasil mengatasi masalah yang dihadapi kelas itu, maka model itu tidak dapat dianggap sebagai pembelajaran inovatif. Jadi kata kunci dari pembelajaran inovatif adalah ada hal baru dan dapat mengatasi masalah.

Berbagai upaya pembaharuan di bidang pembelajaran terus dilakukan oleh pemerintah melalui program-program yang dikoordinasikan oleh Depdikanas. Namun, seperti halnya program-program lain yang dibiayai oleh proyek, masalah keberlanjutan (*sustainability*) masih saja menjadi isu yang sukar dihindarkan. Perbaikan yang dihasilkan umumnya bersifat sementara, yaitu ketika proyek itu masih berlangsung, namun ketika proyek selesai (tidak lagi dibiayai secara khusus) tidak berlanjut menjadi kebiasaan baru yang menyegarkan. Padahal yang kita inginkan ada ataupun tidak ada proyek, pembaharuan tetap berlanjut.

Berbagai model pembelajaran pun pernah diperkenalkan melalui berbagai proyek, beberapa diantaranya merupakan penerapan konsep-konsep: Pembelajaran Siswa Aktif, *Multiple Intellegence, Holistic Education, Experiencial Learning, Problem Based Learning, Accelerated Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Mastery Learning, Contextual Learning,* dan *Constructivism.* Apakah semua model pembelajaran yang menggunakan konsep tersebut termasuk pembelajaran inovatif? Kita dapat mengembangkan pembelajaran inovatif berdasarkan pada konsep-konsep tersebut, namun belum tentu

pembelajaran yang dikembangkan berdasar pada konsep-konsep itu termasuk pembelajaran inovatif.

Kita semua menyadari bahwa keberhasilan pembelajaran dipengaruhi banyak faktor. Setiap faktor dapat menimbulkan permasalahan dalam pembelajaran, dan saling keterkaitan antara faktor tersebut dapat menimbulkan permasalahan yang kompleks. Untuk mencapai proses dan hasil pembelajaran yang bermutu, setiap permasalahan menuntut penyelesaian sesuai dengan karakteristiknya. Dalam hal ini guru memiliki peran yang sangat strategis.

Setiap guru sebetulnya telah diberi otoritas untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran sesuai tuntutan kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu setiap guru dituntut mampu menjelaskan realisasi pelaksanaan dari otoritas yang diembannya, termasuk diantaranya dapat menunjukkan pengembangan inovasi pembelajaran yang telah diupayakannya dalam rangka mengatasi permasalahan yang dihadapi di kelasnya. Dengan demikian, pembelajaran inovatif yang berhasil dikembangkan oleh guru termasuk salah satu ukuran akuntabilitas tugas guru.

C. Latihan

Jawablah pertanyaan berikut ini.

1. Apakah sains?
2. Bagaimana seharusnya sains diajarkan kepada peserta didik?
3. Apakah yang dimaksud dengan pembelajaran inovatif?

D. Lembar Kegiatan

Alat dan Bahan:

kertas dan pensil/pen.

Langkah Kegiatan:

Buatlah kelompok dan diskusikan tema tentang proses penemuan yang dilakukan oleh ahli, misalnya Darwin dengan teori evolusinya, Dalton dengan teori atomnya, Maxwell dengan hipotesisnya perubahan medan listrik sebagai sumber medan magnet, dan lain-lain. Kemudian ambil contoh model pembelajaran untuk tema yang Anda pilih. Indentifikasikan apakah model pembelajaran tersebut memfasilitasi siswa untuk menemukan sendiri konsep dan apakah pembelajaran tersebut termasuk pembelajaran inovatif?

Hasil

Melalui kegiatan diskusi ini diharapkan peserta dapat mengidentifikasi contoh pembelajaran yang sesuai dengan hakikat sains.

E. Rangkuman

Hakikat sains, termasuk didalamnya fisika, kimia, dan biologi, adalah mencakup proses, produk, dan sikap ilmiah. Proses sains meliputi langkah-langkah: mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, merancang percobaan untuk menguji hipotesis, mengumpulkan data dan menganalisisnya, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikannya. Produk sains antara lain meliputi: konsep, prinsip, hukum, teori. Dan, sikap ilmiah antara lain: terencana, sistematis, teliti, obyektif, rasa ingin tahu yang tinggi, dan skeptis.

Pembelajaran inovatif merupakan solusi alternatif dari suatu permasalahan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran inovatif bukan sekadar mengandung hal baru melainkan juga harus bermanfaat untuk mengatasi masalah.

F. Tes Formatif I

Kerjakan soal-soal berikut ini.

1. Kebenaran ilmu pengetahuan bersifat ...
   (A) mutlak

(B) mantap
(C) tentatif
(D) pasti

2. Sains mencakup:
   (1) metode ilmiah
   (2) sikap ilmiah
   (3) produk ilmiah
   (4) pengetahuan

   Pernyataan yang benar adalah ....
   (A) pernyataan (1) dan (3)
   (B) pernyataan (2) dan (4)
   (C) pernyataan (2) dan (3)
   (D) pernyataan (1), (2), dan (3)
3. Salah satu sikap ilmiah yang harus dikembangkan melalui belajar sains adalah...
   (A) skepstis
   (B) apatis
   (C) pesimis
   (D) romantis
4. Berikut ini merupakan ciri pembelajaran inovatif.
   (A) memiliki unsur keterbaruan
   (B) dapat memecahkan suatu masalah
   (C) memiliki unsur keterbaruan dan dapat memecahkan masalah
   (D) tidak harus baru yang penting pembelajaran menjadi bervariasi
5. Berikut ini yang merupakan ciri pembelajaran sains yang baik adalah ....
   (A) Memfasilitasi siswa untuk menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari.
   (B) Memfasilitasi siswa menemukan konsep sendiri seperti proses yang biasa dilakukan ilmuwan.

(C) Memfasilitasi siswa menerima konsep agar dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

(D) Memfasilitasi siswa untuk membuktikan konsep yang tertulis di buku, sehingga mereka memahami konsep itu.

6. Kegiatan laboratorium yang diharapkan dalam pembelajaran sains diselenggarakan untuk ....

   (A) Memfasilitasi siswa untuk menerapkan konsep

   (B) Memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep

   (C) Memfasilitasi siswa untuk membuktikan rumus

   (D) Memfasilitasi siswa untuk menghafal rumus

7. Berikut ini adalah kegiatan-kegiatan yang biasa dilakukan dalam bekerja ilmiah.

   (1)melaksanakan percobaan

   (2)menarik kesimpulan

   (3)merencanakan percobaan

   (4)mengajukan hipotesis

   (5)merumuskan masalah

   (6)mengolah data

   Urutan kegiatan dalam bekerja ilmiah adalah ....

   (A) (1), (2), (3), (4), (5), (6)

   (B) (4), (5), (3), (1), (6), (2)

   (C) (5), (3), (1), (6), (4), (2)

   (D) (5), (4), (3), (1), (6), (2)

8. Menurut Piaget, anak usia 7-11 tahun berpikir melalui pengalaman empirik kemudian melakukan proses induksi untuk menggeneralisasikan hasil observasinya terhadap obyek.

   Berdasarkan pendapat Piaget ini, maka untuk anak usia 7-11 tahun ....

   (A) pembelajaran sains dapat diintegrasikan dengan pelajaran bahasa

   (B) pembelajaran sains dapat diceramahkan secara rinci

   (C) pembelajaran sains memerlukan alat peraga

   (D) pembelajaran sains belum diperlukan

BAB II KEGIATAN BELAJAR II

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi

Pembaca/guru dapat mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang dihadapai dalam rangka mencapai kualitas pembelajaran sains.

Indikator

Pembaca dapat:

- mengidentifikasi permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran;
- menjelaskan konsep kualitas dalam pembelajaran sains;
- menjelaskan strategi mencapai kualitas dalam pembelajaran sains.

B. Uraian Materi

a. Masalah-masalah Pembelajaran

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses pembelajaran baik secara eksternal maupun internal diidentifikasikan sebagai berikut. Faktor-faktor eksternal mencakup guru, materi, pola interaksi, media dan teknologi, situasi belajar, dan sistem. Masih ada guru yang kurang menguasai materi, dan dalam mengevaluasi siswa mereka menuntut jawaban yang persis seperti yang dijelaskannya; dengan kata lain, siswa tidak diberi peluang untuk berfikir kreatif. Guru juga mempunyai keterbatasan dalam mengakses informasi baru yang memungkinkan ia mengetahui perkembangan terakhir di bidangnya *(state of the art)* dan kemungkinan perkembangan yang lebih jauh dari yang sudah dicapai sekarang *(frontier of knowledge).* Sementara itu, materi pembelajaran dipandang terlalu teoritis, kurang memberi contoh-contoh yang kontekstual. Metode penyampaian bersifat monoton, yaitu didominasi dengan ceramah, kurang memanfaatkan berbagai media secara optimal.

Kalau pun menggunakan alat bantu (AVA), penggunaannya cenderung ditentukan oleh ketersediaan alat-alat tersebut, bukan oleh kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran. Budaya akademis yang kondusif bagi diterapkannya berbagai inovasi belum terbentuk. Sistem yang berorientasi pada kualitas juga belum terbentuk, sehingga fungsi-fungsi penting yang menentukan kualitas pembelajaran belum dapat bekerja dengan baik.

Faktor-faktor yang bersifat internal, dari siswa itu sendiri, mencakup motivasi, kemampuan awal, kemampuan belajar mandiri, penguasaan bahasa (termasuk Bahasa Inggris di sekolah dengan bahasa pengantar bilingual), dan kesenjangan belajar (*learning gap*). Motivasi yang rendah ditandai dengan cepatnya siswa merasa bosan, berekspektasi instan *(quick yielding),* sukar berkonsentrasi, tidak dapat mengatur waktu, dan malas mengerjakan pekerjaan rumah. Kemampuan awal yang lemah ditandai dengan sulitnya mereka mencerna pelajaran (termasuk sulit memahami buku), sulit memahami tugas-tugas, dan tidak menguasai strategi belajar.

Faktor-faktor eksternal dan internal tersebut dapat semakin memperkuat timbulnya kesenjangan belajar pada siswa. Kesenjangan belajar yang cukup besar terjadi antara: a) hafalan dan pemahaman, b) pemahaman dan kompetensi, c) kompetensi dan kemauan untuk melakukan, d) kemauan untuk melakukan dan benar-benar melakukan, serta antara e) benar-benar melakukan dan menghasilkan perubahan secara terus-menerus. Oleh karena itu faktor-faktor yang berpengaruh negatif terhadap proses pembelajaran harus dihilangkan, atau paling tidak diminimalkan.

b. Konsep Kualitas dan Indikatornya

Konsep kualitas pendidikan merupakan salah satu unsur dari paradigma baru pengelolaan pendidikan di Indonesia. Paradigma tersebut mengandung atribut pokok, yaitu relevan dengan kebutuhan masyarakat dan pengguna lulusan, memiliki suasana akademik *(academic-*

atmosphere) yang kondusif dalam penyelenggaraan, adanya komitmen kelembagaan *(institutional commitment)* dari para pimpinan dan staf (guru, tenaga administrasi, dan lainnya) terhadap pengelolaan organisasi yang efektif dan produktif, keberlanjutan *(sustainability)* kegiatan-kegiatan yang dianggap baik (*good practices*), serta efisiensi kegiatan atau program secara selektif berdasarkan kelayakan dan kecukupan. Dimensi-dimensi tersebut mempunyai kedudukan dan fungsi yang sangat strategis untuk merancang dan mengembangkan usaha penyelenggaraan pendidikan yang berorientasi kualitas pada masa yang akan datang.

Kualitas perlu diperlakukan sebagai dimensi kriteria yang berfungsi sebagai tolok ukur dalam kegiatan pengembangan pendidikan, baik yang berkaitan dengan usaha penyelenggaraan lembaga pendidikan (sekolah) maupun kegiatan pembelajaran di kelas. Hal ini diperlukan karena beberapa alasan berikut:

(1) lembaga pendidikan akan berkembang secara konsisten dan mampu bersaing di era informasi dan globalisasi dengan meletakkan aspek kualitas secara sadar dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran;
(2) kualitas perlu diperhatikan dan dikaji secara terus menerus, karena substansi kualitas pada dasarnya terus berkembang secara interaktif dengan tuntutan kebutuhan masyarakat dan perkembangan teknologi;
(3) aspek kualitas perlu mendapat perhatian karena terkait bukan saja pada kegiatan pendidikan di dalam lingkungan sekolah, tetapi juga pengguna lain di luar sekolah sebagai *stake-holders*;
(4) suatu bangsa akan mampu bersaing dalam percaturan internasional jika bangsa tersebut memiliki keunggulan (*excellence*) yang diakui oleh bangsa-bangsa lain;
(5) kesejahteraan masyarakat dan/atau bangsa akan terwujud jika pendidikan dibangun atas dasar keadilan sebagai bentuk tanggung jawab sosial masyarakat bangsa yang bersangkutan.

Dari berbagai pengertian yang ada, pengertian kualitas pendidikan sebagai kemampuan lembaga pendidikan untuk menghasilkan *better*

students' learning capacity sangatlah tepat. Dalam pengertian itu terkandung pertanyaan seberapa jauh semua komponen masukan instrumental ditata sedemikian rupa, sehingga secara sinergis mampu menghasilkan proses, hasil, dan dampak belajar yang optimal. Yang tergolong masukan instrumental yang berkaitan langsung dengan *better students' learning capacity* adalah guru atau pendidik, kurikulum dan bahan ajar, iklim pembelajaran, media belajar, fasilitas belajar, dan materi belajar. Sedangkan masukan potensial adalah siswa dengan segala karakteristiknya seperti: kesiapan belajar, motivasi, latar belakang sosial budaya, bekal ajar awal, gaya belajar, serta kebutuhan, dan harapannya.

Dari sisi guru, kualitas dapat dilihat dari seberapa optimal guru mampu memfasilitasi proses belajar siswa. Sementara itu dari sudut kurikulum dan bahan belajar kualitas dapat dilihat dari seberapa luwes dan relevan kurikulum dan bahan belajar mampu menyediakan aneka stimuli dan fasilitas belajar secara berdiversifikasi. Dari aspek iklim pembelajaran, kualitas dapat dilihat dari seberapa besar suasana belajar mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran yang menarik, menantang, menyenangkan dan bermakna bagi pembentukan profesionalitas kependidikan. Dari sisi media belajar kualitas dapat dilihat dari seberapa efektif media belajar digunakan oleh guru untuk meningkatkan intensitas belajar siswa. Dari sudut fasilitas belajar kualitas dapat dilihat dari seberapa kontributif fasilitas fisik terhadap terciptanya situasi belajar yang aman dan nyaman. Sedangkan dari aspek materi, kualitas dapat dilihat dari kesesuaiannya dengan tujuan dan kompetensi yang harus dikuasai siswa.

Pertanyaannya apakah yang dimaksud kualitas pembelajaran? Berdasarkan uraian pada paragraf sebelum ini, kualitas pembelajaran secara operasional dapat diartikan sebagai intensitas keterkaitan sistemik dan sinergis antara guru, siswa, kurikulum dan bahan belajar, media, fasilitas, dan sistem pembelajaran dalam menghasilkan proses dan hasil belajar yang optimal sesuai dengan tuntutan kurikuler.

Secara kasat mata indikator kualitas pembelajaran dapat dilihat antara lain dari perilaku pembelajaran guru (*teacher educator's behavior*), perilaku dan dampak belajar siswa (*student's behavior*), iklim pembelajaran *(learning climate),* materi pembelajaran, media pembelajaran, dan sistem pembelajaran*.* Masing-masing indikator tersebut secara singkat dapat dijabarkan sebagai berikut.

Pertama, perilaku pembelajaran guru dapat dilihat dari kinerjanya, antara lain mencakup: **(**a) membangun persepsi dan sikap positif siswa terhadap belajar dan sains; (b) menguasai disiplin ilmu berkaitan dengan keluasan dan kedalaman jangkauan substansi dan metodologi dasar keilmuan, serta mampu memilih, menata, mengemas, dan merepresentasikan materi sesuai kebutuhan belajar siswa; (c) agar dapat memberikan layanan pendidikan yang berorientasi pada kebutuhan siswa, dosen perlu memahami keunikan setiap siswa dengan segenap kelebihan, kekurangan, dan kebutuhannya, serta memahami lingkungan keluarga, sosial-budaya, dan kemajemukan masyarakat sekitar; (d) menguasai pengelolaan pembelajaran yang mendidik dan berorientasi pada siswa yang tercermin dalam kegiatan merencanakan, melaksanakan, serta mengevaluasi dan memanfaatkan hasil evaluasi pembelajaran secara dinamis untuk membentuk kompetensi siswa yang dikehendaki; (e) mengembangkan kepribadian sebagai kemampuan untuk dapat mengetahui, mengukur, dan mengembangkan kemampuannya secara mandiri.

Kedua, perilaku dan dampak belajar siswa dapat ditinjau dari kompetensinya sebagai berikut: (a) memiliki persepsi dan sikap positif terhadap belajar, termasuk di dalamnya persepsi dan sikap terhadap mata pelajaran, guru, media dan fasilitas belajar, serta iklim belajar; (b) mau dan mampu mendapatkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan serta membangun sikapnya; (c) mau dan mampu memperluas serta memperdalam pengetahuan dan ketrampilan serta memantapkan sikapnya; (d) mau dan mampu menerapkan pengetahuan,

ketrampilan, dan sikapnya secara bermakna; (e) mau dan mampu membangun kebiasaan berpikir, bersikap, dan bekerja produktif; (f) mampu menguasai substansi dan metodologi dasar keilmuan bidang sains.

Ketiga, iklim pembelajaran mencakup: (a) suasana kelas yang kondusif bagi tumbuh dan berkembangnya kegiatan pembelajaran yang menarik, menantang, menyenangkan dan bermakna; (b) perwujudan nilai dan semangat ketauladanan, prakarsa, dan kreativitas guru.

Keempat, materi pembelajaran yang berkualitas tampak dari: (a) kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang harus dikuasai siswa; (b) ada keseimbangan antara keluasan dan kedalaman materi dengan waktu yang tersedia; (c) materi pembelajaran sistematis dan kontekstual; (d) dapat mengakomodasikan partisipasi aktif siswa dalam belajar semaksimal mungkin; (e) dapat menarik manfaat yang optimal dari perkembangan dan kemajuan bidang ilmu, teknologi, dan seni.

Kelima, kualitas media pembelajaran tampak dari: (a) dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna; (b) mampu memfasilitasi proses interaksi antara siswa dan guru, serta siswa dan siswa; (c) media pembelajaran dapat memperkaya pengalaman belajar siswa; (d) melalui media pembelajaran, mampu mengubah suasana belajar dari siswa pasif dan guru sebagai sumber ilmu satu-satunya, menjadi siswa aktif berdiskusi, memecahkan masalah, dan mencari informasi.

Keenam, sistem pembelajaran menunjukkan kualitasnya jika: (a) sekolah dapat menonjolkan ciri khas keunggulannya, memiliki penekanan dan kekhususan lulusannya, responsif terhadap berbagai tantangan secara internal maupun eksternal; (b) memiliki perencanaan yang matang dalam bentuk rencana strategis dan rencana operasional agar semua upaya dapat dilaksanakan secara sinergis oleh seluruh komponen sistem pendidikan di sekolah; (c) ada semangat perubahan yang dicanangkan

dalam visi dan misi sekolah yang mampu membangkitkan upaya kreatif dan inovatif dari semua komponen melalui berbagai aktivitas pengembangan; (d) dalam rangka menjaga keselarasan antar komponen sistem pendidikan di sekolah, pengendalian dan penjaminan mutu perlu menjadi salah satu mekanismenya.

c. Strategi Pencapaian Kualitas

Untuk memenuhi harapan *stake holders*, maka upaya peningkatan kualitas pembelajaran harus dilakukan secara berkelanjutan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan strategi sebagai berikut.

Pertama, di tingkat sekolah perlu mengembangkan berbagai fasilitas untuk membangun sikap, semangat, dan budaya perubahan. Peningkatan kemampuan pembelajaran para guru dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan profesional secara periodik dan berkelanjutan, misalnya:

(a) peningkatan pembimbingan profesional guru muda oleh guru senior, misalnya melalui kegiatan penyusunan RPP bersama dan pendampingan mengajar di kelas;
(b) peningkatan kualitas pembelajaran melalui kegiatan *lesson study* yang diselenggarakan oleh guru-guru serumpun;
(c) pemecahan masalah pembelajaran melalui penelitian tindakan kelas;
(d) evaluasi pembelajaran dengan menampung masukan dari siswa, orang tua, wali kelas, laboran, kemudian membahasnya paling tidak sekali dalam satu semester, yaitu pada akhir semester sebelum awal setiap semester dimulai.

Kedua, dari pihak individu guru, inovasi peningkatan kualitas pembelajaran memiliki peluang yang besar untuk diupayakan, karena hal itu berkaitan dengan kinerja profesionalnya. Secara operasional hal yang terkait pada inovasi pembelajaran dan kinerja profesional guru adalah sebagai berikut.

(a) Melakukan perbaikan pembelajaran secara terus menerus berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas atau catatan pengalaman kelas dan/atau catatan perbaikan.

(b) Mencoba menerapkan berbagai model pembelajaran yang relevan untuk perkuliahan maupun kegiatan praktikum.

(c) Para guru perlu dirangsang untuk membangun sikap positif terhadap belajar, yang bermuara pada peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Untuk itu perlu dikembangkan berbagai wacana akademis antar guru dalam menggali, mengkaji, dan memanfaatkan berbagai temuan penelitian dan hasil kajian konseptual untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan cara itu guru secara perseorangan dan kelompok akan selalu didorong dan ditantang untuk selalu berusaha tampil beda dan unggul *(striving for excellence*), atau dengan kata lain guru ditantang untuk selalu berinovasi.

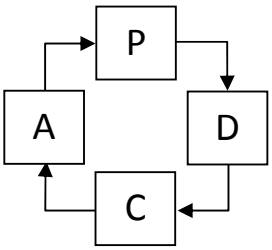
(d) Komunitas guru yang penuh dengan wacana akademis dan profesional dengan nuansa kesejawatan yang berorientasi pada peningkatan kinerja yang unggul tersebut akan memiliki dampak ganda. Di satu sisi komitmen dan kompetensi guru akan selalu terjaga dan terpelihara, di sisi lain siswa akan mendapatkan tauladan nyata yang menjadikannya sebagai cermin keunggulan (*mirror of excellence*). Wacana akademis dan pedagogis siswa dan guru akan memberikan siswa pengalaman langsung atau *hands-on experience* yang bermanfaat dalam kehidupannya kelak.

Strategi-strategi berinovasi di atas perlu ditata dan dilaksanakan secara sistematik dan sistemik. Oleh karena itu, strategi apapun yang digunakan diperlukan kegiatan sebagai berikut.

(1) Penggunaan empat langkah bersiklus yang mencakup kegiatan merencanakan, mengerjakan, memeriksa, dan mengambil langkah-langkah untuk memacu proses pembelajaran.

(2) Penggunaan data empirik dan kerangka konseptual untuk membangun pengetahuan, mengambil keputusan, dan menentukan efektivitas perubahan tingkah laku.
(3) Prediksi dan perbaikan penampilan selanjutnya secara artikulatif.
(4) Penggunaan pendekatan bersiklus dan terencana.

Jika digambarkan (Gambar 2.1), siklus empat langkah yang dimaksud adalah:
(1) merencanakan perbaikan proses (*PLAN*);
(2) mengerjakan perbaikan (*DO*);
(3) memeriksa proses dan hasil perbaikan (*CHECK*);
(4) mengambil langkah-langkah memacu proses perbaikan (*ACT*).



Gambar 2.1 Empat langkah bersiklus PDCA

C. Latihan

Jawablah pertanyaan berikut ini.

1. Sebutkan masalah pembelajaran yang mungkin muncul masing-masing dari guru, materi, pola interaksi, media dan teknologi, situasi belajar, dan sistem, serta masalah yang berasal dari diri siswa!
2. Apakah yang dimaksud dengan kualitas pembelajaran?
3. Mengapa kualitas perlu dijadikan sebagai dimensi kriteria keberhasilan pengembangan pendidikan/pembelajaran?
4. Sebutkan indikator kualitas pembelajaran!
5. Bagaimanakah upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai kualitas?

D. Lembar Kegiatan

Alat dan Bahan:

kertas dan pensil/pen.

Langkah Kegiatan:

Buatlah kelompok dan diskusikan tema tentang permasalahan pembelajaran yang sering muncul di kelas/sekolah. Identifikasikan permasalahan-permasalahan yang sering muncul dalam pembelajaran di kelas, kemudian analisislah sumber permasalahan tersebut apakah termasuk permasalahan dari faktor eksternal atau internal, dan rumuskan alternatif solusinya.

Hasil

Melalui kegiatan diskusi ini diharapkan peserta dapat mengidentifikasi contoh permasalahan dalam pembelajaran dan mengemukakan alternatif solusinya dalam rangka meningkatkan kualitas.

E. Rangkuman

Ada dua faktor yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal antara lain mencakup guru, materi, pola interaksi, media dan teknologi, situasi belajar, dan sistem, sedangkan faktor internal berasal dari siswa itu sendiri yang mencakup motivasi, kemampuan awal, kemampuan belajar mandiri, penguasaan bahasa, dan kesenjangan belajar (*learning gap*). Faktor eksternal dan internal tersebut dapat semakin memperkuat timbulnya kesenjangan belajar pada siswa.

Paradigma baru pengelolaan pendidikan di Indonesia mengandung atribut pokok: relevan dengan kebutuhan masyarakat, memiliki suasana akademik yang kondusif, ada komitmen kelembagaan dari para pimpinan dan staf terhadap pengelolaan organisasi yang efektif dan produktif, keberlanjutan kegiatan-kegiatan yang dianggap baik, serta efisiensi

kegiatan atau program secara selektif berdasarkan kelayakan dan kecukupan. Kualitas menjadi dimensi kriteria yang berfungsi sebagai tolok ukur keberhasilan pengembangan pendidikan/pembelajaran dengan atribut pokok tersebut. Kualitas pembelajaran secara operasional dapat diartikan sebagai intensitas keterkaitan sistemik dan sinergis antara guru, siswa, kurikulum dan bahan belajar, media, fasilitas, dan sistem pembelajaran dalam menghasilkan proses dan hasil belajar yang optimal sesuai tuntutan kurikuler.

Untuk memenuhi harapan *stake holders*, upaya peningkatan kualitas pembelajaran harus dilakukan secara berkelanjutan. Hal ini dapat dilakukan menyediakan fasilitas untuk perubahan dan inovasi.

F. Tes Formatif I

Kerjakan soal-soal berikut ini.

1. Identifikasikan permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran!
2. Jelaskan konsep kualitas dalam pembelajaran sains!
3. Jelaskan strategi mencapai kualitas dalam pembelajaran sains!

BAB III KEGIATAN BELAJAR III

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi

Pembaca/guru dapat berinovasi mencari alternatif solusi dari permasalahan dalam pembelajaran sains.

Indikator

Pembaca dapat:

- menjelaskan model-model pembelajaran dan teori yang mendasarinya;
- merancang rencana pelaksanaan pembelajaran sebagai alternatif solusi dari suatu masalah.

B. Uraian Materi

Menurut Killen (1998) ada dua pendekatan mengajar, yaitu pendekatan berpusat pada guru (*teacher-centred approach*) dan pendekatan berpusat pada siswa (*teacher-centred approach*). Yang termasuk pendekatan berpusat pada guru antara lain adalah pengajaran langsung, pengajaran deduktif, pengajaran ekspositori, sedangkan yang termasuk pendekatan berpusat pada siswa antara lain adalah belajar diskoveri, belajar induktif, belajar inkuiri. Penggolongan pendekatan ini hanya bertujuan untuk membedakan intensitas peran guru dan siswa; pendekatan berpusat pada guru menekankan peran guru pada proses mengajar sedangkan pendekatan berpusat pada siswa menekankan peran siswa pada proses belajar. Oleh karena itu, lebih lanjut kedua pendekatan akan memberikan perbedaan pada: tindakan guru, organisasi pengajaran, keterlibatan siswa dalam belajar, tanggungjawab siswa terhadap proses belajarnya, dan bagaimana belajar dievaluasi.

Namun, apapun pendekatan yang diterapkan sesungguhnya belajar harus menjadi pusat dari pengajaran sehingga terjadi proses belajar di

kelas, karena menurut Killen (1998): "*teaching is not teaching uless learners learn*."

Pemilihan pendekatan dalam suatu pembelajaran akan memberikan konsekuensi pada metode yang digunkan. Misalnya, pada pembelajaran di laboratorium, bila kita memilih pendekatan berpusat pada guru kita dapat menggunakan metode demonstrasi, sedangkan bila kita memilih pendekatan berpusat pada siswa kita dapat menggunakan metode eksperimen. Pendekatan dan metode pembelajaran yang telah dipilih, guru kemudian perlu mengemasnya dalam bentuk model pembelajaran yang jelas menggambarkan tahap-tahapannya, peran siswa dan guru, lingkungan pendukungnya, serta sarana dan prasarana yang diperlukannya.

Perlu diperhatikan bahwa tidak ada model pembelajaran yang dapat mengatasi segala permasalahan, namun setiap model pembelajaran memiliki keunggulan dan kelemahan. Selain itu, model pembelajaran yang paling sering digunakan belum tentu merupakan model yang paling efektif. Bila kita berorientasi pada siswa belajar, maka dalam penyelenggaraan pembelajaran guru seharusnya memilih model yang memiliki keunggulan untuk membantu siswa belajar. Indikator keberhasilan belajar antara lain ditunjukkan pada prestasi belajar. Salah satu tugas guru dalam membantu siswa belajar adalah membantu menjaga konsentrasi siwa dalam belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang variatif dan fleksibel dapat menjaga perhatian siswa dan meningkatkan prestasi belajar (Kindsvatter, Wilen & Ishler, 1988. Dynamics of effective teaching. New Yok: Longman). Oleh karena itu, guru seharusnya mengenal dan menguasai model-model pembelajaran.

Menurut Davis (1993) ada empat aspek kunci pengajaran yang dapat meningkatkan prestasi belajar, yaitu: mengorganisasikan dan menjelaskan materi dengan cara yang sesuai bagi siswa; menciptakan lingkungan yang dapat mendorong proses belajar; membantu siswa

menjadi pebelajar yang mandiri; dan merefleksi pembelajaran secara kritis.

Pada bagian berikut ini akan dikaji tentang model-model pembelajaran, baik yang menggunakan pendekatan berpusat pada guru maupun pendekatan berpusat pada siswa. Diantaranya yang akan dibahas adalah pembelajaran langsung, pembelajaran yang berbasis pada masalah, pembelajaran kooperatif, pembelajaran *inquiry*, dan yang terakhir pembelajaran dengan mendayagunakan IT karena salah satu keterampilan yang harus dibekalkan pada siswa pada abad 21 adalah penguasaan IT.

a. Pembelajaran Langsung

Pembelajaran langsung (Direct Instruction sering disingkat DI), khusunya ceramah dan demonstrasi, sangat umum digunakan dalam praktik pembelajaran di kelas. Walaupun belum tentu efektif, namun tidak dapat dinyatakan bahwa penerapan DI tidak dapat efektif, karena DI dapat digunakan untuk mendorong pemahaman dan keterampilan yang memberi kesempatan siswa mengarahkan dan mengontrol belajarnya sendiri.

DI menggambarkan suatu jenis pembelajaran yang didominasi oleh teknik mengajar ekspositori. Jadi pendekatannya berpusat pada guru, dalam hal ini guru menyampaikan konten akademik dengan format yang sangat terstruktur dalam mengarahkan aktivitas siswa dan menjaga fokus untuk pencapaian akademik. Jika dilaksanakan secara efektif, DI memiliki ciri-ciri penting sebagai berikut:

(1) hasil belajarnya jelas bagi siswa;
(2) waktu untuk berbagai kegiatan pengajaran terkontrol secara ketat;
(3) guru mengontrol urutan kegiatan pelajaran;
(4) ada penekanan pada prestasi akademik;
(5) kinerja siswa termonitor secara baik;
(6) balikan untuk siswa diorientasikan secara akademik.

Walaupun pada saat ini pendekatan berpusat pada siswa banyak dianjurkan, namun dukungan terhadap penggunaan DI masih tetap ada, hal ini disebabkan oleh dua alasan: pertama, pendekatan ini memberikan guru mengontrol secara maksimum meliputi apa, kapan, dan bagaimana siswa belajar (sesuatu yang secara intuitif menarik bagi guru), kedua, pendekatan ini memiliki dukungan hasil penelitian yang kuat (misalnya: roshensine, 1986, ross & Kyle, 1987) terutama penelitian yang menunjukkan keberhasilan DI pada pembelajaran materi yang berbasis keterampilan, seperti membaca dan matematika. Selain itu, DI merupakan strategi yang sesuai untuk membelajarkan pengetahuan dan keterampilan yang akan digunakan dalam penerapan pendekatan berpusat pada siswa, seperti problem solving atau eksperimen.

Sementara ini, DI memiliki reputasi sebagai strategi yang membosankan yang biasa digunakan oleh guru yang malas dan kurang kreatif. Namun, bila kontrol dan struktur yang menjadi ciri DI dapat dicapai secara hangat dan menarik, maka iklim kelas dapat terjaga sehingga siswa menjadi senang belajar. Jadi seperti model pembelajaran lainnya, keberhasilan penggunaan DI bergantung pada usaha guru.

Brophy dan Good (1986) menekankan bahwa prestasi belajar dipengaruhi oleh jumlah waktu yang siswa habiskan untuk terlibat dalam kegiatan akademik, dan siswa dapat lebih banyak belajar ketika guru dapat: menata informasi secara baik, membantu siswa mengkaitkan dengan apa yang sudah siswa ketahui, memonitor kinerja siswa, dan menyediakan feedback yang korektif. Keadaan seperti disampaikan oleh Brophy dan Good tersebut dapat dicapai melalui penerapan DI , karenanya DI seringkali menjadi cara yang sesuai untuk mencapai hasilnya.

Berikut ini adalah keadaan dimana DI dapat menjadi pilihan terbaik dalam penyelenggaraan pembelajaran.

(1) Ketika guru akan memperkenalkan siswa dengan topik baru dengan cara memberikan gambaran umum yang dapat mendefininisikan konsep-konsep kunci dan keterkaitannya.
(2) Ketika guru akan mengajarkan keterampilan atau produk yang memiliki struktur yang terdefinisi secara jelas.
(3) Ketika guru menginginkan siswanya menguasai materi dasar yang diperlukan dalam kegiatan cenderung berpusat pada siswa, seperti problem solving
(4) Ketika guru ingin memodelkan pendekatan dan sikap intelektual, seperti menunjukkan kepada siswa bahwa suatu alasan perlu didukung dengan bukti, atau eksplorasi ide tidak selalu **lead to neat, logical answer.**
(5) Ketika materi yang diajarkan sesuai untuk dinyatakan dalam pola penjelasan, pemodelan, pertanyaan, dan penerapan.
(6) Ketika guru ingin membangkitkan minat siswa pada suatu topik.
(7) Ketika guru perlu mendemonstrasikan teknik atau prosedur sebelum siswa dilibatkan dalam kegiatan praktis.
(8) Ketika guru ingin menggarisbawahi parameter utama yang akan dicari oleh siswa dalam kegiatan atau belajar individu maupun kelompok.
(9) Ketika semua siswa mengalami kesulitan yang serupa yang dapat diatasi dengan eksposisi yang terstruktur dan hati-hati.
(10) Ketika lingkungan mengajar tidak sesuai untuk strategi berpusat pada siswa.
(11) Ketika guru tidak memiliki cukup waktu untuk menerapkan pendekatan berpusat pada siswa.

b. Pembelajaran Sains Berbasis Masalah (*Problem- Based Learning*)

Pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning atau PBL*) baru muncul akhir abad ke 20, tepatnya dipopulerkan oleh Barrows dan Tamblyn (1980). Model ini muncul sebagai hasil penelitian mereka

terhadap kemampuan bernalar mahasiswa kedokteran di McMaster Medical School di Kanada. *PBL* juga diteliti oleh de Goeij *et al*. (1987) di Universitas Limburg Belanda dan telah menghasilkan kurikulum berbasis masalah dengan beberapa karakteristik yang menarik di antaranya: (1) pada 6 minggu pertemuan awal dilakukan pembelajaran tematik yang disusun multidisiplin; (2) materi program tersebut bersifat koheren dan memiliki struktur yang komprehensif; (3) program mengandung sifat yang berulang; (4) Selama 4 tahun ada peningkatan kesulitan secara bertahap. Secara umum *PBL* memiliki prinsip "belajar untuk menemukan".

Pembelajaran berbasis masalah berbeda dengan pembelajaran melalui metode pemecahan masalah (*problem solving*). *Problem solving* menuntut siswa secara individual mencari jawaban dari serangkaian pertanyaan berdasarkan informasi yang diberikan guru. Dipihak lain *PBL* mengarahkan siswa dalam kelompok-kelompok kecil untuk mencari situasi masalah, dan melalui pencarian ini diharapkan dapat menguji kesenjangan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk menentukan informasi mana yang perlu mereka peroleh untuk menyelesaikan masalah dan mengelola situasi yang ada.

PBL memiliki beberapa karakteristik. Menurut Barrows & Tamblyn (1980), di antara karakteristik PBL adalah: (1) kompleks, dalam mengorganisasikan fokus pembelajaran dan tidak ada satu jawaban yang "benar"; (2) siswa bekerja dalam kelompok-kelompok dalam memecahkan masalah, mengidentifikasi kesenjangan dalam pembelajaran, dan mengembangkan pemecahan yang mungkin; (3) siswa mengumpulkan informasi baru melalui pembelajaran yang diarahkannya sendiri (*self-directed learning*); (4) guru hanya berperan sebagai fasilitator; (5) permasalahan diarahkan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam profesinya.

Menurut Entwistle (1981) selain melaksanakan *deep approach* dan *surface approach*, *PBL* juga memiliki *strategic approach.* Pada awal pembelajaran, mereka melakukan *surface approach* yaitu mencoba

mengklarifikasi area/ruang lingkup masalah yang diberikan guru atau masalah yang dirumuskan mereka sendiri. Selanjutnya dalam rangka pemecahan masalah tersebut mereka melakukan *deep approach.* Sambil melakukan *deep approach*, mereka juga melaksanakan *strategic approach* yaitu menekankan perolehan nilai tertinggi, mengatur waktu dan berbagi upaya agar dihasilkan efek terbaik, mencari kondisi dan materi yang mencukupi untuk dipelajari, menggunakan bahan ujian sebelumnya untuk meramalkan pertanyaan-pertanyaan, dan waspada terhadap petunjuk penilaian.

Keunggulan *PBL*

Ada beberapa keunggulan *PBL* yang ditemukan yaitu dapat memperluas tema, menggunakan pendekatan yang beragam, memperluas kerangka filosofis, serta memiliki akhir pembelajaran yang berujung terbuka. Menurut Boud seperti dikutip oleh Baden & Major (2003), dalam rangka memperluas tema, *PBL* memiliki delapan karakteristik tambahan, yaitu: (1) mengakui pengalaman dasar siswa; (2) menekankan pada pertanggungjawaban siswa sendiri terhadap pembelajaran mereka; (3) bersifat lintas disiplin; (4) memadukan teori dan praktek; (5) lebih berfokus pada perolehan proses daripada hasil; (6) perubahan peran guru dari instruktur menjadi fasilitator; (7) perubahan pola asesmen dari asesmen dosen (*tutor's assessment*) menjadi asesmen sendiri (*self-assessment*) dan asesmen rekan sebaya (*peer assessment*); (8) berfokus pada keterampilan berkomunikasi interpersonal yang memungkinkan siswa saling menghubungkan pengetahuan yang mereka miliki, yang selanjutnya dapat membekali kemampuan untuk selalu meningkatkan diri dalam bidang profesinya kelak.

PBL dapat menggunakan pendekatan yang beragam diantaranya dapat berupa: (a) 'kasus' berbasis pembelajaran, yang pada awalnya memberikan informasi kepada siswa melalui pembelajaran, dan 'kasus' digunakan untuk mendemonstrasikan informasi tersebut; (b) pembelajaran

berbasis ‘kasus’, yang memulai pembelajaran dengan memberikan kasus yang relevan dengan materi yang akan dibahas terlebih dahulu; (c) metode ‘kasus’, yang memberikan ‘kasus’ yang lengkap kepada siswa untuk diteliti dan dipersiapkan bahan diskusinya pada pembelajaran berikutnya; (d) berbasis ‘kasus’ yang dimodifikasi, ketika siswa harus mempresentasikan beberapa informasi dan diminta untuk menentukan dalam bentuk tindakan atau keputusan yang mereka buat; (e) berbasis masalah, ketika siswa bertemu dengan klien dalam bentuk simulasi yang memungkinkan terjadinya inkuiri bebas; (f) berbasis masalah dengan ruang lingkup tertentu (perluasan ‘kasus’), yang merupakan perluasan metode berbasis masalah dan siswa diminta untuk mempertimbangkan sumber yang mereka gunakan dalam pemecahan masalah untuk mengevaluasi cara mereka berpikir secara lebih efektif melalui masalah.

Sebagai perluasan kerangka filosofis maka *PBL* mencakup tiga bidang yang luas, yaitu: (1) menggunakan organisasi kurikulum disekitar masalah, karena itu lebih bersifat kurikulum terintegrasi dan menekankan pada keterampilan kognitif; (2) kondisi yang difasilitasi oleh PBL berupa belajar aktif dalam kelompok-kelompok kecil dan tutorial; (3) hasil belajar yang difasilitasi oleh *PBL* berupa pengembangan keterampilan dan motivasi, diiringi dengan pengembangan kemampuan belajar sepanjang hayat. Karena *PBL* lebih memfasilitasi inkuiri terbuka, maka pembelajaran ini berujung terbuka pula. Hal ini disebabkan beragamnya kemungkinan melaksanakan *PBL* dengan membentuk perpaduan dan saling keterkaitan secara bebas antara *PBL* dengan *project-based learning, problem-solving learning, action and work-based learning.*

Ada delapan modus kurikulum dalam pelaksanaan *PBL*. Kedelapan modus tersebut adalah: *single module approach, PBL on a shoestring, the funnel approach, the foundational approach, the two-strand approach, patchwork PBL*, *the integrated approach, the complexity model*.

Pendekatan terpadu dalam *PBL*

Seperti telah dipaparkan sebelumnya, dalam penerapan *PBL* untuk 6 minggu yang pertama, de Goeij *et al*. (1987) merancang pembelajaran tematik. Bertolak dari hal tersebut dipilih modus ke tujuh dalam kurikulum *PBL* di atas yang akan digunakan sebagai contoh dalam tulisan ini, yaitu *the integrated approach* (pendekatan terpadu).

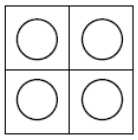
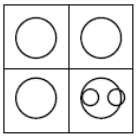
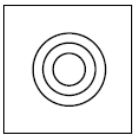
Kurikulum dengan pendekatan terpadu disarankan untuk dikembangkan karena memiliki banyak keunggulan, terutama dari segi kognitif yang meliputi pembekalan berpikir kritis dan kreatif, dan dari segi afektif berupa rasa humor, rasa percaya diri sebagai pemikir, bersikap kooperatif dan kolaboratif, mampu mengambil keputusan dan membekali diri. Pada prakteknya belum banyak contoh yang dikemukakan mengenai susunan kurikulum berdasarkan modus *pendekatan terintegrasi*. Ciri utama dari modus ini yaitu siswa bekerja dalam kelompok, memecahkan satu masalah dalam waktu tertentu, dan difasilitasi oleh guru. Kurikulum yang terintegrasi mempersyaratkan semua masalah saling berkaitan satu dengan yang lain membentuk satu tema menembus batas-batas disiplin ilmu. Siswa dibekali dengan penjelasan tentang pendekatan tersebut dan kegiatan yang dilakukan dalam kelompok. Sebaliknya, asesmen tidak perlu distrukturkan secara ketat agar sepenuhnya cocok dengan tujuan dan nilai kurikulum, meskipun pada prakteknya masih banyak dilakukan penyelenggara (guru) kurikulum tersebut. Sebagai contoh soal pilihan berganda masih dapat digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa, selain penilaian proses yang juga digunakan. Asesmen seperi itu tampaknya menuntut siswa dengan pembelajaran yang berpusat pada mereka sendiri dan mereka diharapkan dapat mengarahkan diri sendiri dalam proses pembelajaran tersebut. Secara umum untuk tiga tahun pertama modus yang menggunakan pendekatan terintegrasi memiliki bagan pembelajaran seperti digambarkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kurikulum *PBL* modus Pendekatan Terintegrasi

Tahun 1	Masalah 1		Masalah 2	Masalah 3
Tahun 2	Masalah 4		Masalah 5	Masalah 6
Tahun 3	Masalah 7	Masalah 8	Masalah 9	Masalah 10

Untuk mengintegrasikan kurikulum, ada tiga hal utama yang perlu diperhatikan, yaitu: pengintegrasian dalam satu disiplin, antar disiplin, serta dalam diri siswa dan membentuk jaringan antar siswa. Pengintegrasian dalam satu disiplin dapat diwujudkan dalam tiga model, yaitu: *fragmented, connected*, dan *nested*. Pengintegrasian antar disiplin dapat diwujudkan melalui lima model, yaitu: *sequenced, shared, webbed, threaded,* dan *integrated*. Pengintegrasian dalam diri siswa disebut *immersed*, dan yang membentuk jaringan antar siswa disebut *networked* (Fogarty, 1991). Bagan setiap model yang dikemukakan dan karakteristiknya dapat dilihat pada Tabel 3.2, 3.3, dan 3.4. Dalam kerangka ini ada berbagai variasi tingkat keterpaduan. Palmer (1991) mengemukakan beberapa contoh seperti berikut: (1) mengembangkan kurikulum lintas sub tujuan dalam kurikulum yang ada; (2) mengembangkan model pembelajaran yang memasukkan kegiatan dan asesmen lintas kurikulum; (3) mengembangkan kegiatan pengayaan dengan fokus lintas kurikulum, termasuk saran untuk melakukan kegiatan lintas kurikulum setiap akhir tujuan; (4) mengembangkan kegiatan asesmen yang bersifat lintas kurikulum. Lake (1994) menganggap definisi-definisi yang diuraikan di atas mendukung pandangan bahwa pembelajaran terpadu adalah sebuah pendekatan pendidikan yang menyiapkan peserta didik untuk belajar sepanjang hayat.

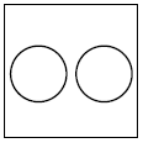
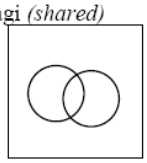
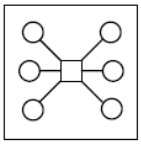
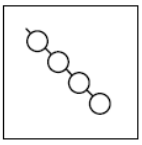
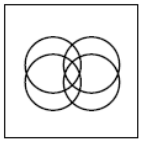
Tabel 3.2. Cara Mengintegrasikan Kurikulum Dalam Satu Disiplin

Nama	**Deskripsi**	**Keuntungan**	**Kerugian**
Terfragmentasi *(fragmented)* 	Disiplin yang satu dengan yang lain terpisah secara jelas.	Suatu disiplin ilmu terlihat secara jelas dan diskrit.	Hubungan antar disiplin tidak terlihat jelas oleh peserta didik; transfer ilmu menjadi kurang.
Terhubung *(connected)* 	Topik dalam sebuah disiplin terhubung.	Konsep-konsep esensial dalam satu disiplin terhubung, menuju ke reviu, konseptualisasi dan asimilasi ide.	Disiplin-disiplin ilmu tetap tidak terhubung; fokus konten tetap dalam satu disiplin.
Tersarang *(nested)* 	Keterampilan sosial, keterampilan berfikir, dan konten dikembangkan bersama dalam satu disiplin.	Memberi perhatian kepada berbagai aspek sekaligus; proses belajar diperkaya dan dipertajam.	Peserta didik bisa menjadi bingung dan kehilangan perhatian terhadap konsep-konsep esensial dalam sebuah pembelajaran

Dari hasil penelitian tentang kurikulum terpadu, Lipson (1993) merangkum efek-efek positif dari kurikulum terpadu, yaitu sebagai berikut.

a) Kurikulum terpadu membantu peserta didik menerapkan berbagai keterampilan.
b) Pengetahuan yang terpadu mengarah ke pemanggilan kembali informasi secara lebih cepat.
c) Perspektif yang multipel mengarah ke perolehan pengetahuan yang lebih terpadu.
d) Kurikulum terpadu mendorong proses belajar yang lebih mendalam dan luas.
e) Kurikulum terpadu meningkatkan sikap positip dalam diri peserta didik.
f) Kurikulum terpadu menyediakan waktu yang berkualitas untuk eksplorasi.

Tabel 3.3. Cara Mengintegrasikan Kurikulum Antar Disiplin

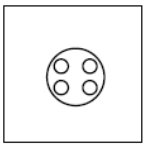
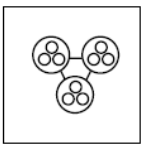
Nama	**Deskripsi**	**Keuntungan**	**Kerugian**
Terurut *(sequenced)* 	Ide-ide yang mirip disajikan secara berurutan, walaupun mata pelajarannya berbeda.	Memfasilitasi alih belajar lintas mata pelajaran.	Memerlukan kolaborasi dan fleksibilitas antar guru secara kontinyu karena urutan kurikulum biasanya sudah tertentu.
Terbagi *(shared)* 	*Team teaching* dari dua disiplin membahas konsep, keterampilan, atau sikap bersama.	Berbagi pengalaman pembelajaran; dengan dua guru dalam satu tim, kolaborasi akan menjadi mudah.	Memerlukan waktu, fleksibilitas, komitmen, dan kompromi.
Terajut *(webbed)* 	Pembelajaran tematik; menggunakan tema sebagai dasar pembelajaran beberapa disiplin.	Memotivasi peserta didik; membantu peserta didik melihat hubungan antar ide.	Tema harus dipilih secara seksama dan hati-hati, dengan konten yang relevan dan tepat.
Teruntai *(threaded)* 	Keterampilan sosial, keterampilan berfikir, intelegensi, dan belajar bagaimana belajar muncul sepanjang disiplin.	Peserta didik belajar bagaimana belajar, memfasilitasi alih belajar di kemudian hari.	Disiplin satu dengan yang lain tetap terpisah.
Terpadu *(integrated)* 	*Overlaping* di berbagai disiplin diidentifikasi kesamaan keterampilan, konsep, dan sikapnya, untuk dijadikan prioritas pembelajaran bersama.	Mendorong peserta didik melihat saling hubungan dan kaitan antar disiplin. Peserta didik akan termotivasi setelah melihat hubungan itu.	Memerlukan tim lintas bidang studi yang mempunyai kesamaan perencanaan dan jadwal pelajaran.

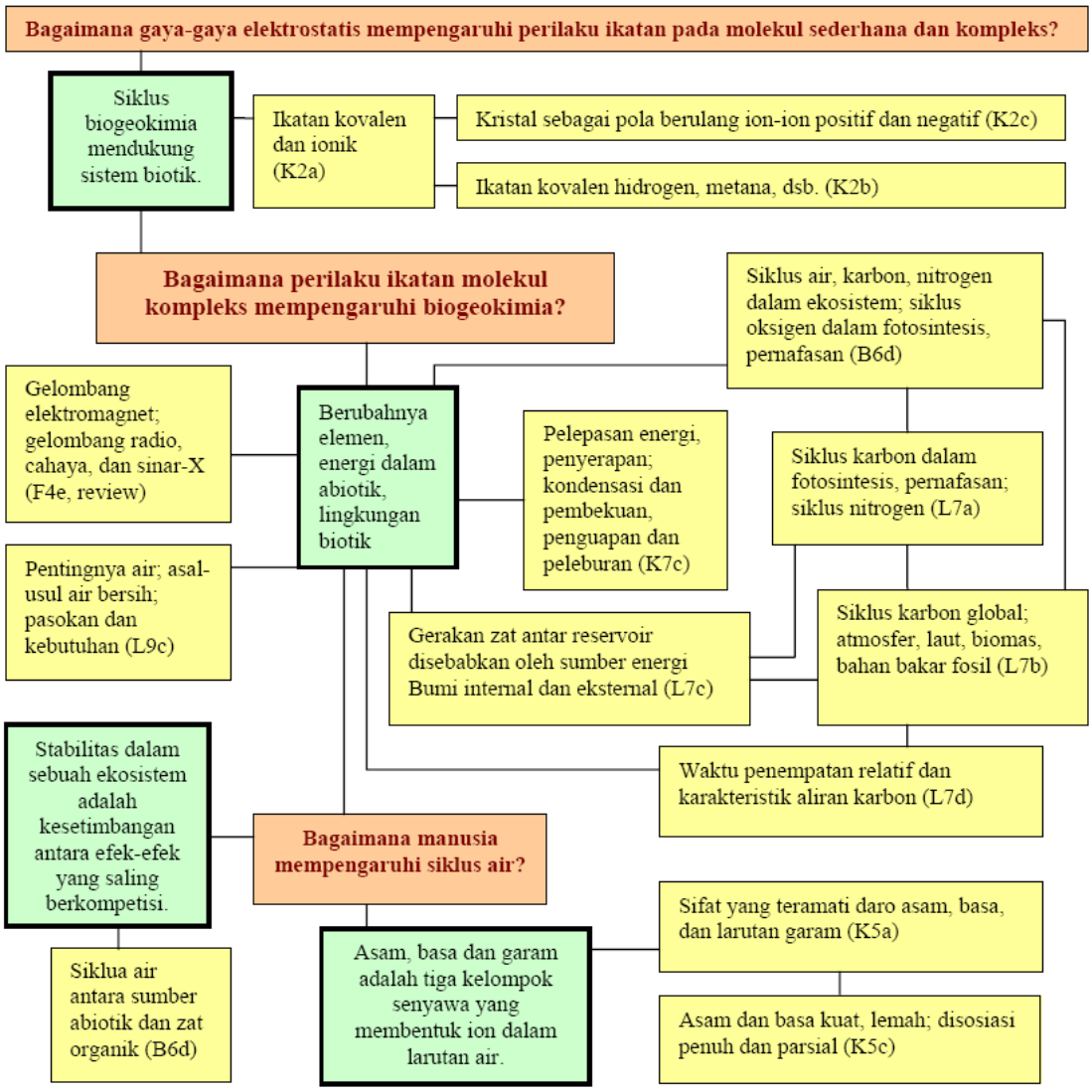
Dalam rekomendasinya, para ahli mengingatkan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam kurikulum terpadu, sebagai berikut (Gehrke 1991; Jacobs 1989; Lipson 1993; MacIver 1990): (1) Adanya istilah-istilah atau definisi yang difahami bersama (seperti tema, topik, atau *outcome*):

(2) Tersedianya sumber-sumber belajar; (3) Fleksibilitas dalam penjadwalan; (4) Adanya pelayanan pendukung; (5) Materi dan konsep yang akan dipadukan; (6) Adanya hubungan antara materi yang dipadukan dan hasil yang lebih luas; (7) Cakupan dan urutan kurikulum; (8) Bagaimana evaluasi akan dilakukan; (9) Tema yang mengembangkan alih belajar dan saling keterhubungan; (10) Waktu untuk bertukar informasi tentang konten, peserta didik, bidang-bidang khusus yang dikuasai guru, dan metode pembelajaran

Ketika memilih tema, penting untuk menghindarkan tema yang mudah tapi tidak bermakna dan kurang mencakup konsep yang luas. Sementara seorang guru tidak menguasai materi di suatu bidang, anggota tim lainnya bisa membantu menemukan perpotongan lintas konten. Tema yang mengembangkan hubungan antar konsep dan mefasilitasi perolehan pemahaman yang mendalam akan lebih efektif. Tema tidak sekadar rangkaian kegiatan, melainkan jalan untuk memfasilitasi proses belajar dan pemahaman peserta didik atas hubungan konsep-konsep. Kegiatan yang dihubungkan secara sembarang tidak akan bermanfaat. Jadi, kurikulum terpadu adalah alat, bukan tujuan.

Tabel 3.4. Cara Mengintegrasikan Kurikulum dalam Diri Siswa dan Antar Siswa

Nama	**Deskripsi**	**Keuntungan**	**Kerugian**
Terfokus *(Immersed)* 	Peserta didik mengintegrasikan proses belajar sepanjang bidang peminatan tertentu.	Integrasi terjadi dalam diri peserta didik.	Fokus peserta didik kemungkinan akan dipersempit.
Terjaring *(networked)* 	Peserta didik memilih bidang-bidang keahlian dan sumber-sumber tertentu, kemudian melakukan proses integrasi, dalam bidang dan sumber yang terpilih.	Proaktif; peserta didik terstimulasi oleh informasi, keterampilan, atau konsep baru.	Perolehan belajar peserta didik bisa terpencar terlalu tipis; upaya menjadi kurang efektif



Catatan: K = kimia; B = Biologi; F = fisika; dan L = Lingkungan

Gambar 3.1. Contoh *flowchart* urutan penyajian konsep faktor-faktor biotik yang mempengaruhi biosfir tergantung pada geokimia bumi.

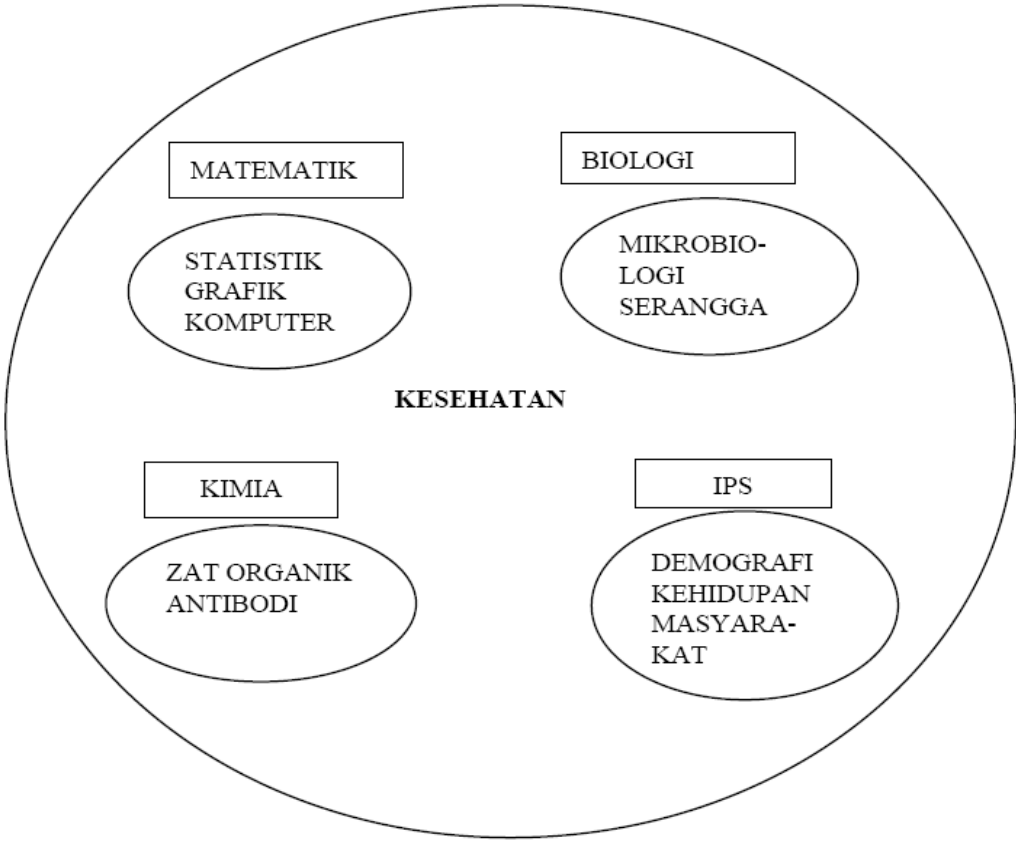
Di perguruan tinggi, IPA cenderung diberikan secara terpisah antara fisika, biologi, kimia, dan bumi-antariksa; masing-masing diampu oleh guru/dosen yang berbeda. Di dalamnya terdapat beberapa konsep yang dipelajari secara tumpang tindih. Misalnya topik tentang “atom”,

dibahas secara intensif baik dalam fisika maupun kimia. Topik tentang “inti atom”, dibahas secara intensif dalam fisika, kimia, dan bumi-antariksa. Topik tentang “larutan elektrolit”, dibahas secara intensif dalam fisika, kimia, dan biologi. Dalam pembelajaran IPA di SMP, sebaiknya fisika, kimia, biologi, dan bumi-antariksa disajikan secara terpadu; pengampunya satu guru. Penyusunan kembali kurikulum yang terpisah-pisah menjadi IPA Terpadu tampaknya akan sukar dilakukan karena struktur organisasi jurusan di perguruan tinggi juga terpisah-pisah satu sama lain. Namun tidak menutup kemungkinan kurikulum IPA disusun secara terpadu. Gambar 3.1 merupakan contoh jaringan konsep IPA Terpadu untuk pendidikan calon guru IPA di perguruan tinggi.

Untuk merealisasikan pemaduan konsep melalui *deep approach* maka yang paling cocok dipilih pembelajaran secara *PBL.* Dalam *PBL* dengan modus pendekatan terintegrasi untuk jenjang pendidikan tinggi yang paling cocok digunakan adalah model *immersed* dan *networked*. Dalam model pengintegrasian *immersed*, disiplin menjadi bagian dari ‘kacamata’ keahlian siswa. Dengan demikian siswa dapat menyaring seluruh bahan pelajaran melalui ‘kacamata’-nya sendiri dan muncul sebagai pengalaman pribadi. Konsep yang sama akan ‘muncul’ secara berbeda pada setiap siswa bergantung pada bidang kajian mereka masing-masing. Model ini mengharapkan terjadinya pengintegrasian bahan yang dipelajari dengan sendirinya dalam diri siswa masing-masing.

Dorongan pengintegrasian konsep tersebut dalam diri setiap siswa dapat dipacu bila siswa belajar menggunakan *PBL* dengan modus terintegrasi dan menggunakan model *immersed*. Melalui model ini siswa tidak diberi materi pelajaran, tetapi mereka secara berkelompok diberi masalah dalam kehidupan nyata yang harus dipecahkan secara lintas disiplin. Hasil pemecahan masalah yang mereka lakukan dipresentasikan di kelas sebagai ajang tukar pendapat antar siswa sekelas. Pada saat tukar pendapat ini dapat ditentukan kelompok mana yang paling komprehensif memecahkan masalah dan kelompok yang memiliki paling

sedikit informasi untuk memecahkan masalah. Model pembelajaran seperti ini dapat diterapkan pada masalah kesehatan. Misalnya, masalah yang harus dipecahkan adalah: “Bagaimana penyebaran dan penanggulangan demam berdarah dengue (DBD)?” Masalah ini diturunkan dari tema Demam Berdarah Dengue (DBD). Bagan model pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 3.2.

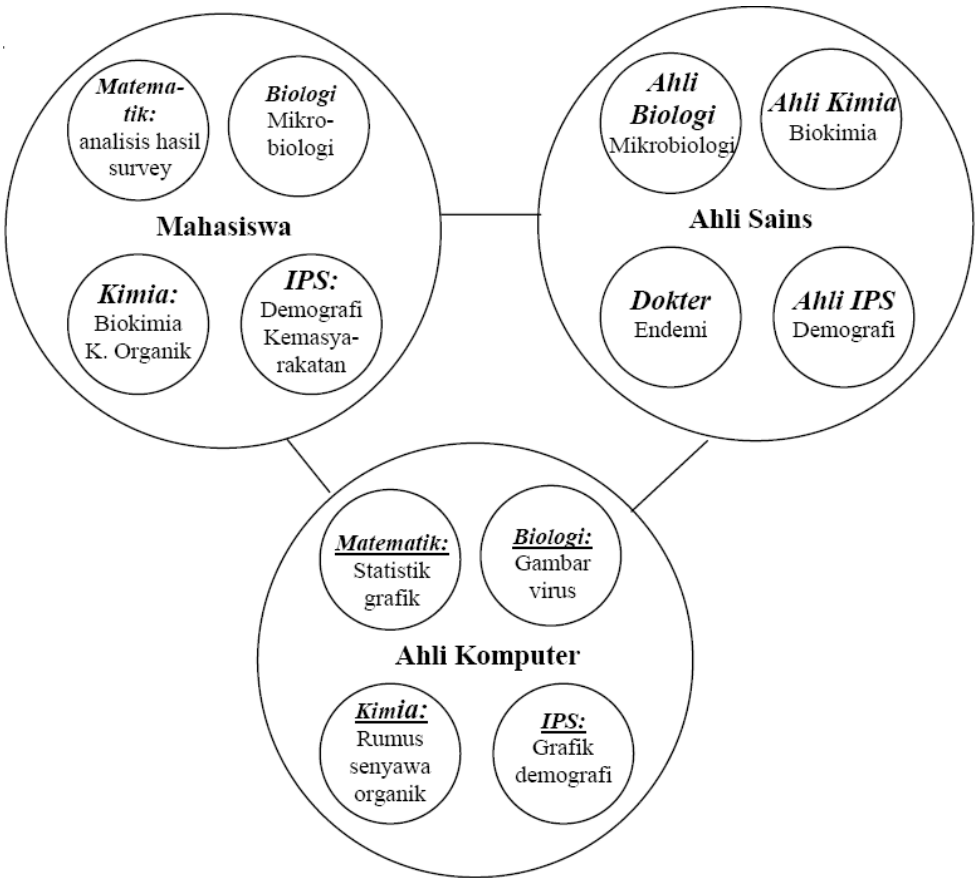


Gambar 3.2. *PBL* dalam kesehatan dengan pendekatan terintegrasi model *immersed*

Model *PBL* dengan modus terintegrasi lain yang juga cocok untuk siswa, yaitu model *networked*. Pada model ini siswa menyaring semua bahan pembelajaran melalui pandangan “ahli” dan membuat hubungan internal dari ahli-ahli pada bidang yang terkait. Dalam model ini sumber-sumber luar yang mendukung selalu berubah dan diperbaharui menjadi

lebih luas dan lebih rinci. Kerjasama siswa secara profesional biasanya tumbuh terarah secara nyata. Model ini berbeda dengan model sebelumnya. Apabila pada model sebelumnya siswa secara mandiri harus memecahkan masalah yang diberikan guru, pada model ini dalam memecahkan masalah siswa perlu berkolaborasi dengan kawan-kawannya dan berhubungan langsung dengan para ahli pada bidangnya untuk meminta pendapat kelompok-kelompok ahli yang memecahkan masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda.

Untuk masalah Demam Berdarah Dengue, bila digunakan model networked, maka setiap kelompok berkewajiban memecahkan masalah dari sudut pandang kelompok-kelompok bidang masing-masing. Misalnya ada kelompok dengan sudut pandang matematika saja, kelompok lain dengan sudut pandang biologi, selanjutnya kelompok lain akan bekerja dengan sudut pandang kimia. Di kelas masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya untuk dapat saling melengkapi dengan kelompok lain yang berkolaborasi dengan pakar yang berbeda, sehingga masalah yang diajukan dapat dipecahkan secara menyeluruh dari berbagai sudut pandang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. *PBL* dalam kedokteran dengan pendekatan terintegrasi model *networked*

Kompetensi yang dikembangkan

Melalui pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) yang menggunakan modus terintegrasi diharapkan dapat mengembangkan kompetensi intrapersonal dan kompetensi interpersonal. Kompetensi intrapersonal yang dikembangkan di antaranya meliputi kompetensi kognitif, afektif dan psikomotorik. Kompetensi kognitif yang dikembangkan di antaranya kompetensi interdisiplin ilmu, pemecahan masalah terintegrasi, berpikir kritis, berpikir kreatif, serta pengambilan keputusan. Kompetensi afektif yang dapat dikembangkan adalah rasa humor dan keberanian mengambil

resiko. Kompetensi psikomotorik yang dapat dikembangkan yaitu menggunakan alat dan bahan untuk melakukan penelitian.

Kompetensi interpersonal yang dikembangkan merupakan kompetensi afektif yaitu bekerjasama dalam kelompok, menghargai pendapat dan karya orang lain, membentuk jalinan kerjasama profesional.

Strategi Pelaksanaan

(1) Strategi umum. Pembelajaran berbasis masalah yang menggunakan modus terintegrasi memiliki dua karakteristik utama yaitu adanya masalah nyata yang kemudian menjadi titik tolak pembelajaran dan pemecahan masalah tersebut secara terintegrasi. Salah satu model yang digunakan sebagai percontohan yaitu menggunakan model *immersed*. Sebagai contoh siswa harus memecahkan masalah: “Mengapa terjadi dan bagaimana penanggulangan bencana lumpur panas Lapindo Brantas?”

Adapun langkah-langkah dalam PBL secara lengkap meliputi: (1) menemukan masalah; (2) merumuskan masalah; (3) mengumpulkan fakta; (4) memunculkan pertanyaan dan berhipotesis; (5) melakukan penelitian; (6) merumuskan kembali masalah berdasarkan fakta yang dimiliki; (7) membangun alternatif-alternatif; (8) mengusulkan solusi (Fogarty, 1997).

Siswa diarahkan untuk membentuk kelompok-kelompok kecil dan merumuskan masalah yang akan dipecahkan. Kemudian mereka mengumpulkan literatur dan melakukan percobaan untuk mencari jawaban terhadap masalah yang diberikan dosen dalam waktu tertentu, misalnya 1 minggu. Agar ada pembanding maka biasanya 1 masalah dipecahkan oleh 2 atau 3 kelompok siswa dengan versi pemecahan masalah yang berbeda. Pada pertemuan berikutnya semua kelompok mempresentasikan hasil kajiannya di kelas, sehingga ada pertukaran informasi.

(2) Metode. Dalam *PBL* dengan modus terintegrasi model *immersed*, metode yang digunakan adalah pemecahan masalah, kerja

kelompok, diskusi, dan presentasi. Kegiatan perkuliahan sepenuhnya dilakukan oleh siswa, guru hanya sebagai fasilitator dan nara sumber yang mengarahkan pencarian informasi bilamana diperlukan saja.

(3) Media. Media yang digunakan dapat bervariasi sesuai dengan keperluan dan sudut pandang siswa dalam memecahkan masalah. Untuk mempresentasikan laporan pemecahan masalah di kelas, media dipersiapkan sendiri oleh siswa sesuai dengan laporan pemecahan masalah yang dilakukan. Bentuknya dapat berupa display alat-alat dan bahan yang digunakan, software yang dibuat, transparansi, atau *powerpoint.*

(4) Evaluasi. Presentasi dan laporan pemecahan masalah dinilai oleh siswa sendiri (*self- assessment),* oleh rekan-rekan siswa *(peer-assessment),* dan oleh guru *(teacher-assessment).* Selanjutnya pada ujian tengah semester atau akhir semester dapat digunakan tes oleh guru yang dapat menggunakan model pilihan ganda ataupun essay.

(5) IPA terpadu di sekolah. Di SD dan SMP, IPA disajikan secara terpadu. Guru fisika SD dan SMP sekaligus harus dapat mengajarkan fisika, kimia, biologi, dan bumi-antariksa. Tetapi di SMA, fisika, biologi, kimia, dan bumi-antariksa diajarkan secara terpisah. Hal ini merupakan tantangan bagi guru dan para lulusan LPTK yang akan mengajar IPA di SD dan SMP. Mereka harus siap mengajarkan IPA secara terpadu.

c. Pembelajaran Kooperatif

Karakteristik. Pembelajaran kooperatif telah dikembangkan secara intensif melalui berbagai penelitian, tujuannya untuk meningkatkan kerjasama akademik antar mahasiswa, membentuk hubungan positif, mengembangkan rasa percaya diri, serta meningkatkan kemampuan akademik melalui aktivitas kelompok. Dalam pembelajaran kooperatif terdapat saling ketergantungan positif di antara mahasiswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Setiap mahasiswa mempunyai

kesempatan yang sama untuk sukses. Aktivitas belajar berpusat pada mahasiswa dalam bentuk diskusi, mengerjakan tugas bersama, saling membantu dan saling mendukung dalam memecahkan masalah. Melalui interaksi belajar yang efektif mahasiswa lebih termotivasi, percaya diri, mampu menggunakan strategi berpikir tingkat tinggi, serta mampu membangun hubungan interpersonal. Model pembelajaran kooperatif memungkinkan semua mahasiswa dapat menguasai materi pada tingkat penguasaan yang relatif sama atau sejajar.

Ada 4 macam model pembelajaran kooperatif yang dikemukakan oleh Arends (2001), yaitu; (1) *Student Teams Achievement Division* (STAD), (2) *Group Investigation*, (3) *Jigsaw,* dan (4) *Structural Approach*. Sedangkan dua pendekatan lain yang dirancang untuk kelas-kelas rendah adalah; (1) *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) digunakan pada pembelajaran membaca dan menulis pada tingkatan 2-8 (setingkat TK sampai SD), dan *Team Accelerated Instruction* (TAI) digunakan pada pembelajaran matematika untuk tingkat 3-6 (setingkat TK).

Ciri-ciri model pembelajaran kooperatif adalah; (1) belajar bersama dengan teman, (2) selama proses belajar terjadi tatap muka antar teman, (3) saling mendengarkan pendapat di antara anggota kelompok, (4) belajar dari teman sendiri dalam kelompok, (5) belajar dalam kelompok kecil, (6) produktif berbicara atau saling mengemukakan pendapat, (7) keputusan tergantung pada mahasiswa sendiri, (8) mahasiswa aktif (Stahl, 1994). Senada dengan ciri-ciri tersebut, Johnson dan Johnson (1984) serta Hilke (1990) mengemukakan ciri-ciri pembelajaran kooperatif adalah; (1) terdapat saling ketergantungan yang positif di antar anggota kelompok, (2) dapat dipertanggungjawabkan secara individu, (3) heterogen, (4) berbagi kepemimpinan, (5) berbagi tanggung jawab, (6) menekankan pada tugas dan kebersamaan, (7) membentuk keterampilan sosial, (8) peran guru/dosen mengamati proses belajar mahasiswa, (9) efektivitas belajar tergantung pada kelompok. Proses belajar terjadi dalam kelompok-

kelompok kecil (3-4 orang anggota), bersifat heterogen tanpa memperhatikan perbedaan kemampuan akademik, jender, suku, maupun lainnya.

Prinsip Dasar. Model pembelajaran kooperatif dikembangkan berpijak pada beberapa pendekatan yang diasumsikan mampu meningkatkan proses dan hasil belajar mahasiswa. Pendekatan yang dimaksud adalah belajar aktif, konstruktivistik, dan kooperatif. Beberapa pendekatan tersebut diintegrasikan dimaksudkan untuk menghasilkan suatu model pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa dapat mengembangkan potensinya secara optimal. Belajar aktif, ditunjukkan dengan adanya keterlibatan intelektual dan emosional yang tinggi dalam proses belajar, tidak sekedar aktifitas fisik semata. Mahasiswa diberi kesempatan untuk berdiskusi, mengemukakan pendapat dan idenya, melakukan eksplorasi terhadap materi yang sedang dipelajari serta menafsirkan hasilnya secara bersama-sama di dalam kelompok. Mahasiswa dibebaskan untuk mencari berbagai sumber belajar yang relevan. Kegiatan demikian memungkinkan mahasiswa berinteraksi aktif dengan lingkungan dan kelompoknya, sebagai media untuk mengembangkan pengetahuannya.

Pendekatan konstruktivistik dalam model pembelajaran kooperatif dapat mendorong mahasiswa untuk mampu membangun pengetahuannya secara bersama-sama di dalam kelompok. Mereka didorong untuk menemukan dan mengkonstruksi materi yang sedang dipelajari melalui diskusi, observasi atau percobaan. Mahasiswa menafsirkan bersamasama apa yang mereka temukan atau mereka bahas. Dengan cara demikian, materi pelajaran dapat dibangun bersama dan bukan sebagai transfer dari dosen. Pengetahuan dibentuk bersama berdasarkan pengalaman serta interaksinya dengan lingkungan di dalam kelompok belajar, sehingga terjadi saling memperkaya diantara anggota kelompok.

Ini berarti, mahasiswa didorong untuk membangun makna dari pengalamannya, sehingga pemahaman terhadap fenomena yang sedang

dipelajari meningkat. Mereka didorong untuk memunculkan berbagai sudut pandang terhadap materi atau masalah yang sama, untuk kemudian membangun sudut pandang atau mengkonstruksi pengetahuannya secara bersama pula. Hal ini merupakan realisasi dari hakikat konstruktivisme dalam pembelajaran.

Pendekatan kooperatif mendorong dan memberi kesempatan kepada siswa untuk trampil berkomunikasi. Artinya, mahasiswa didorong untuk mampu menyatakan pendapat atau idenya dengan jelas, mendengarkan orang lain dan menanggapinya dengan tepat, meminta *feedback* serta mengajukan pertanyaan-pertanyaan dengan baik.

Mahasiswa juga mampu membangun dan menjaga kepercayaan, terbuka untuk menerima dan memberi pendapat serta ide-idenya, mau berbagi informasi dan sumber, mau memberi dukungan pada orang lain dengan tulus. Mahasiswa juga mampu memimpin dan trampil mengelola kontroversi *(managing controvercy*) menjadi situasi *problem solving*, mengkritisi ide bukan persona orangnya. Model pembelajaran kooperatif ini akan dapat terlaksana dengan baik jika dapat ditumbuhkan suasana belajar yang memungkinkan diantara mahasiswa serta antara mahasiswa dan dosen merasa bebas mengeluarkan pendapat dan idenya, serta bebas dalam mengkaji serta mengeksplorasi topik-topik penting dalam kurikulum. Dosen dapat mengajukan berbagai pertanyaan atau permasalahan yang harus dipecahkan di dalam kelompok. Mahasiswa berupaya untuk berpikir keras dan saling mendiskusikan di dalam kelompok. Kemudian dosen serta mahasiswa lain dapat mengejar pendapat mereka tentang ide-idenya dari berbagai perspektif. Dosen juga mendorong mahasiswa untuk mampu mendemonstrasikan pemahamannya tentang pokok-pokok permasalahan yang dikaji menurut cara kelompok.

Berpijak pada karakteristik pembelajaran di atas, diasumsikan model pembelajaran kooperatif mampu memotivasi mahasiswa dalam melaksanakan berbagai kegiatan, sehingga mereka merasa tertantang

untuk menyelesaikan tugas-tugas bersama secara kreatif. Model pembelajaran ini dapat diterapkan dalam pembelajaran di berbagai bidang studi atau matakuliah, baik untuk topik-topik yang bersifat abstrak maupun yang bersifat konkrit.

Kompetensi. Kompetensi yang dapat dicapai melalui model pembelajaran kooperatif disamping; (1) pemahaman terhadap nilai, konsep atau masalah-masalah yang berhubungan dengan disiplin ilmu tertentu, serta (2) kemampuan menerapkan konsep/memecahkan masalah, dan (3) kemampuan menghasilkan sesuatu secara bersama-sama berdasarkan pemahaman terhadap materi yang menjadi obyek kajiannya, juga dapat dikembangkan (4) *softskills* kemampuan berfikir kritis, berkomunikasi, bertanggung jawab, serta bekerja sama. Tentu saja kemampuan-kemampuan tersebut hanya mungkin terbentuk jika kesempatan untuk menghayati berbagai kemampuan tersebut disediakan secara memadai, dalam arti, model pembelajaran kooperatif diterapkan secara benar dan memadai.

Materi. Materi yang sesuai disajikan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif adalah materi-materi yang menuntut pemahaman tinggi terhadap nilai, konsep, atau prinsip, serta masalah-masalah aktual yang terjadi di masyarakat. Materi ketrampilan untuk menerapkan suatu konsep atau prinsip dalam kehidupan nyata juga dapat diberikan. Materi dapat berasal dari berbagai bidang studi, seperti bahasa, masalah-masalah sosial ekonomi, masalah kehidupan bermasyarakat, peristiwa-peristiwa alam, serta ketrampilan dan masalah-masalah lainnya.

Prosedur Pembelajaran. Pada dasarnya, kegiatan pembelajaran dipilahkan menjadi empat langkah, yaitu; orientasi, bekerja kelompok, kuis, dan pemberian penghargaan. Setiap langkah dapat dikembangkan lebih lanjut oleh para guru dengan berpegang pada hakekat setiap langkah sebagai berikut.

(1) **Orientasi.** Sebagaimana halnya dalam setiap pembelajaran, kegiatan diawali dengan orientasi untuk memahami dan menyepakati bersama

tentang apa yang akan dipelajari serta bagaimana strategi pembelajarannya. Guru mengkomunikasikan tujuan, materi, waktu, langkah-langkah serta hasil akhir yang diharapkan dikuasai oleh mahasiswa, serta sistem penilaiannya. Pada langkah ini siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan pendapatnya tentang apa saja, termasuk cara kerja dan hasil akhir yang diharapkan atau sistem penilaiannya. Negosiasi dapat terjadi antara guru dan siswa, namun pada akhir orientasi diharapkan sudah terjadi kesepakatan bersama.

(2) Kerja kelompok. Pada tahap ini siswa melakukan kerja kelompok sebagai inti kegiatan pembelajaran. Kerja kelompok dapat dalam bentuk kegiatan memecahkan masalah, atau memahami dan menerapkan suatu konsep yang dipelajari. Kerja kelompok dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti berdiskusi, melakukan ekslporasi, observasi, percobaan, *browsing* lewat internet, dan sebagainya. Waktu untuk bekerja kelompok disesuaikan dengan kedalaman materi yang harus dikerjakan. Kegiatan yang memerlukan waktu lama dapat dilakukan di luar jam pelajaran, sedangkan kegiatan yang memerlukan sedikit waktu dapat dilakukan pada jam pelajaran.

Agar kegiatan kelompok terarah, perlu diberikan panduan singkat sebagai pedoman kegiatan. Sebaiknya panduan ini disiapkan oleh guru. Panduan harus memuat tujuan, materi, waktu, cara kerja kelompok dan tanggung jawab masing-masing anggota kelompok, serta hasil akhir yang diharapkan dapat dicapai. Misalnya, siswa diharapkan dapat mengembangkan media tepatguna dalam pembelajaran. Untuk itu siswa secara bersama-sama berdiskusi dan melakukan analisis terhadap komponen-komponen pembelajaran seperti: kompetensi apa yang diharapkan dicapai oleh peserta didik, materi apa yang dipelajari, strategi pembelajaran yang digunakan, serta bentuk evaluasinya. Siswa juga melakukan eksplorasi untuk mengembangkan media tepatguna. Eksplorasi dapat dilakukan secara individual atau kelompok sesuai kesepakatan. Hasil eksplorasi

dibahas dalam kelompok untuk menghasilkan media-media pembelajaran tepatguna yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator dan dinamisator bagi masing-masing kelompok, dengan cara melakukan pemantauan terhadap kegiatan belajar siswa, mengarahkan ketrampilan kerjasama, dan memberikan bantuan pada saat diperlukan.

(3) Tes/kuis. Pada akhir kegiatan kelompok diharapkan semua siswa telah mampu memahami konsep/topik/masalah yang sudah dikaji bersama. Kemudian masing-masing siswa menjawab tes atau kuis untuk mengetahui pemahaman mereka terhadap konsep/topik/masalah yang dikaji. Penilaian individu ini mencakup penguasaan ranah kognitif, afektif dan ketrampilan. Misalnya, bagaimana melakukan analisis pembelajaran? Mengapa perlu melakukan analisis pembelajaran sebelum mengembangkan media? Siswa dapat juga diminta membuat prototype media tepatguna yang memiliki tingkat interaktif tinggi dalam pembelajaran, dsb.

(4) Penghargaan kelompok. Langkah ini dimaksudkan untuk memberikan penghargaan kepada kelompok yang berhasil memperoleh kenaikan skor dalam tes individu. Kenaikan skor dihitung dari selisih antara skor dasar dengan sekor tes individual. Menghitung skor yang didapat masing-masing kelompok dengan cara menjumlahkan skor yang didapat siswa di dalam kelompok tersebut kemudian dihitung rata-ratanya. Selanjutnya berdasarkan skor rata-rata tersebut ditentukan penghargaan masing-masing kelompok. Misalnya, bagi kelompok yang mendapat rata-rata kenaikan skor sampai dengan 15 mendapat penghargaan sebagai “Good Team”. Kenaikan skor lebih dari 15 hingga 20 mendapat penghargaan “Great Team”. Sedangkan kenaikan skor lebih dari 20 sampai 30 mendapat penghargaan sebagai “Super Team”.

Anggota kelompok pada periode tertentu dapat diputar, sehingga dalam satu satuan waktu pembelajaran anggota kelompok dapat

diputar 2-3 kali putaran. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan dinamika kelompok di antara anggota kelompok dalam kelompok tersebut. Di akhir tatap muka guru memberikan kesimpulan terhadap materi yang telah dibahas pada pertemuan itu, sehingga terdapat kesamaan pemahaman pada semua siswa.

Evaluasi. Evaluasi belajar dilakukan pada awal pelajaran sebagai prates, selama pembelajaran, serta hasil akhir belajar siswa baik individu maupun kelompok. Selama proses pembelajaran, evaluasi dilakukan dengan mengamati sikap, ketrampilan dan kemampuan berpikir serta berkomunikasi siswa. Kesungguhan mengerjakan tugas, hasil eksplorasi, kemampuan berpikir kritis dan logis dalam memberikan pandangan atau argumentasi, kemauan untuk bekerja sama dan memikul tanggung jawab bersama, merupakan contoh aspek-aspek yang dapat dinilai selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan prosedur evaluasi adalah sebagai berikut.

(1) Penilaian individu adalah evaluasi terhadap tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang dikaji, meliputi ranah kognitif, afektif, dan ketrampilan.
(2) Penilaian kelompok meliputi berbagai indikator keberhasilan kelompok seperti, kekohesifan, pengambilan keputusan, kerjasama, dsb.

Kriteria penilaian dapat disepakati bersama pada waktu orientasi. Kriteria ini diperlukan sebagai pedoman dosen dan mahasiswa dalam upaya mencapai keberhasilam belajar, apakah sudah sesuai dengan kompetensi yang telah ditentukan.

Penutup. Model pembelajaran kooperatif tidak terlepas dari kelemahan di samping kekuatan yang ada padanya. Kelemahan tersebut antara lain terkait dengan kesiapan guru dan siswa untuk terlibat dalam suatu strategi pembelajaran yang memang berbeda dengan pembelajaran yang selama ini diterapkan. guru yang terbiasa memberikan semua materi kepada para siswanya, mungkin memerlukan waktu untuk dapat secara

berangsur-angsur mengubah kebiasaan tersebut. Ketidaksiapan guru untuk mengelola pembelajaran demikian dapat diatasi dengan cara pemberian pelatihan yang kemudian disertai dengan kemauan yang kuat untuk mencobakannya. Sementara itu, ketidaksiapan siswa dapat diatasi dengan cara menyediakan panduan yang antara lain memuat cara kerja yang jelas, petunjuk tentang sumber yang dapat dieksplorasi, serta deskripsi tentang hasil akhir yang diharapkan, system evaluasi, dsb. Kendala lain adalah waktu. Strategi pembelajaran kooperatif memerlukan waktu yang cukup panjang dan fleksibel, meskipun untuk topik-topik tertentu waktu yang diperlukan mungkin cukup dua kali tatap muka ditambah dengan kegiatan-kegiatan di luar jam pelajaran.

Terlepas dari kelemahannya, model pembelajaran kooperatif mempunyai kekuatan dalam mengembangkan *softskills* siswa seperti, kemampuan berkomunikasi, berfikir kritis, bertanggung jawab, serta bekerja sama. Jika kelemahan dapat diminimalkan, maka kekuatan model ini akan membuahkan proses dan hasil belajar yang dapat memacu peningkatan potensi siswa secara optimal. Oleh sebab itu, sangat diharapkan guru mencoba menerapkan model pembelajaran kooperatif. Guru dapat mengembangkan model ini sesuai dengan bidang studinya, bahkan mungkin dari model ini para guru dapat mengembangkan model lain yang lebih meyakinkan.

d. Pembelajaran Inquiry

Sebenarnya upaya memfasilitasi siswa untuk berpikir, memecahkan masalah, dan menjadi pebelajar yang mandiri bukanlah hal yang baru dalam proses pembelajaran. Bahkan hal ini sudah dipikirkan sejak jaman Yunani oleh Socrates yang menekankan pentingnya dialog dan penalaran induktif dalam proses pembelajaran (Arends, 1997).

Pada awalnya pendekatan dalam pembelajaran sains di sekolah dan perguruan tinggi terutama diwarnai oleh penghafalan isi buku dan materi perkuliahan. Sebelum pertengahan 1800-an penggunaan

laboratorium belum begitu terdengar. Kalaupun digunakan peralatan hanya sebatas untuk membuktikan informasi yang diperoleh dari perkuliahan atau buku. Baru menjelang pertengahan sampai akhir tahun 1800-an, pembelajaran laboratorium menjadi populer karena manipulasi dan pengamatan langsung dipandang berguna untuk membelajarkan pikiran (Lawson, 1995).

Gagasan membelajarkan pikiran atau mental itu berasal dari bidang psikologi yang sering disebut teori kemampuan (*faculty theory*). Teori itu menyatakan bahwa (a) perilaku mental manusia diklasifikasikan menjadi beberapa kemampuan seperti logika, ingatan, dan pengamatan; (b) perilaku mental itu dapat ditingkatkan dengan latihan; dan (c) kemampuan-kemampuan tersebut bila dikembangkan akan berguna dalam berbagai situasi kehidupan. Pada saat itu, teori tersebut telah digunakan sebagai acuan dalam penggunaan tugas-tugas laboratorium yang cenderung abstrak dan tidak bermakna untuk melatih dan memperkuat pikiran siswa.

Perkembangan selanjutnya, secara berangsur-angsur teori itu ditinggalkan orang, dan penekanan pembelajaran sains bergeser dari pemberian tugas-tugas yang bersifat hafalan menuju upaya pemberian informasi yang bermakna, mengembangkan minat dan sikap positif, dan mengembangkan keterampilan bernalar yang berguna. Menjelang tahun 1898, di Amerika Serikat mulai direkomendasikan pembelajaran prinsip, konsep, dan keterampilan berpikir. Bahkan sentimen untuk mengajarkan prinsip, konsep, dan keterampilan berpikir ilmiah itu sudah muncul di kalangan guru seperti dapat dijumpai pada laporan komite *Central Association of Science and Mathematics Teachers*'1910. Dalam laporan itu diidentifikasi masalah utama dalam pembelajaran sains, seperti masalah motivasi siswa, pemilihan bahan pembelajaran, dan mengajar "metode dan semangat ilmiah". Selain itu, komite mengajukan saran terhadap pembelajaran sains agar: lebih menekankan pada penalaran dari pada hafalan, lebih menekankan pada pengembangan sikap siswa dalam

mengungkap masalah dan memecahkannya, lebih menerapkan materi subyek pada isu-isu personal dan sosial, mengurangi cakupan materi, dan mengupayakan laju pembelajaran tidak mendahului laju pemahaman siswa.

Walaupun metode mengajar yang menekankan pada hafalan secara kuat dikritik, tetapi metode penggantinya belum dikembangkan secara rinci. Pada saat itu, yang ada hanya sekedar saran atau rekomendasi untuk menggunakan prosedur yang melibatkan masalah atau proyek, karena prosedur itu dianggap lebih menjajikan peningkatan diskusi kelas, lebih mengaktifkan partisipasi siswa, dan lebih memberi kesempatan siswa untuk belajar meneliti.

Pada sekitar tahun 1916 muncul tokoh John Dewey, yaitu tokoh vokal yang mendorong pembelajaran sains untuk menekankan pada metode inkuiri. Dalam *Democration and Education*, Dewey (Arends, 1997) menggambarkan suatu pandangan tentang pendidikan. Menurutnya sekolah seharusnya mencerminkan masyarakat yang lebih besar dan kelas merupakan laboratorium untuk pemecahan masalah kehidupan yang nyata. Dewey juga menganjurkan guru untuk mendorong siswa terlibat dalam proyek atau tugas yang berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki masalah-masalah intelektual dan sosial. Dewey dan sejawatnya sperti Kill Patrick, mengemukakan bahwa pembelajaran di sekolah seharusnya lebih memiliki manfaat daripada cenderung abstrak, dan pembelajaran yang memiliki manfaat terbaik dapat dilakukan oleh siswa dalam kelompok-kelompok kecil untuk menyelesaikan proyek yang menarik sesuai pilihan mereka sendiri.

Baru sekitar 40 tahun kemudian, gagasan tentang pembelajaran inkuiri diimplementasikan di AS dalam proyek pengembangan kurikulum yang disponsori oleh *National Science Foundation* pada akhir tahun 1950-an dan awal tahun 1960-an sebagai reaksi terhadap keberhasilan Uni Soviet dalam peluncuran Sputnik pada tahun 1958. Menurut Lawson (1995), beberapa proyek yang bertujuan untuk mengembangkan

pembelajaran sains pun dibentuk, seperti *Physical Science Study Committee* (*PSSC*), *Earth Science Curriculum Project* (*ESCP*), *Science Curriculum Improvement Study* (*SCIS*), *Elementary Science Study* (*ESS*), *Chemical Education Material Study* (*CHEM Study*), *Biological Science Curriculum Study* (*BSCS*).

Selanjutnya, Lawson (1995) menyayangkan bahwa proyek tersebut tidak berhasil mengembangkan metode pembelajaran inkuiri yang sistematis. Menurutnya, kebanyakan proyek hanya menunjuk pada pendekatan "*discovery*", "*inquiry*", atau "*problem solving*", tetapi langkah-langkah dari pendekatan tersebut tidak dibuat secara jelas bagi guru, sehingga mereka sulit mengimplementasikannya.

Pada tahun 1950 Heiss, Obourn, dan Hoffman (Arends, 1997) mengemukakan suatu metode pembelajaran yang disebut "*learning cycle*". Metode itu dikembangkan dengan mengacu pada urutan kegiatan belajar yang diidentifikasi oleh Dewey. Langkah-langkah dalam metode *learning cycle* itu diidentifikasikan sebagai berikut: memahami masalah atau pertanyaan, menganalisis masalah, mengumpulkan bukti, menginterpretasikan bukti, merumuskan dan menerapkan kesimpulan.

Menurut Lawson (1995) jenis pendekatan lain yang serupa itu disebut pendekatan *problem-solving* dikemukakan oleh Van Deventer, Anderson, DeVito, Dyris, Kellogg, Kochendorfer, dan Weigand. Pada tahun 1967 Washton (Lawson, 1995) membuat daftar perilaku siswa dalam pembelajaran dengan metode *problem-solving* sebagai berikut: siswa mengeksplorasi gejala dan menyatakan masalah atau pertanyaan, siswa didorong untuk mengusulkan dan menjaring hipotesis, siswa merancang dan melaksanakan percobaan untuk menguji hipotesis, siswa mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, siswa dibimbing merumuskan kesimpulan atau kadang menundanya.

Seperti diungkapkan Joyce *et al.* (1992), penulis lain yaitu Richard Suchman juga mengidentifikasi langkah-langkah seperti pada pendekatan *problem solving*, tetapi ia menyebutnya dengan istilah pendekatan "*inquiry*

training". Kuslan dan Stone, Victor, Collette dan Chiappetta, seperti dinyatakan oleh Lawson (1995), menyebut pendekatan menggunakan langkah-langkah tersebut dengan istilah "*inquiry*", sedangkan Carin dan Sund menyebutnya sebagai pendekatan "*guided inquiry*".

Menurut Lawson (1995) langkah-langkah *learning cycle* yang dikemukakan oleh Heiss, Obourn, dan Hoffman serta langkah-langkah *problem solving* yang dikemukakan oleh Washton seperti telah diuraikan tadi dapat dikelompokkan menjadi tiga fase, yaitu eksplorasi, pengenalan istilah, dan penerapan. Sebagai contoh pada pembelajaran konsep perubahan fisika dan kimia, setelah siswa melakukan eksplorasi melalui kegiatan laboratorium dan menemukan sendiri konsep tentang perubahan zat yang tidak disertai perubahan sifat-sifat kimianya, kemudian guru mengenalkan istilah "perubahan fisika". Fase berikutnya guru memberikan tugas agar siswa menerapkan konsep yang baru ditemukannya itu, misal dengan menanyakan "Perubahan apakah yang terjadi pada es menjadi air?"

Suchman mengembangkan pendekatan *inquiry training* dengan menganalisis metode yang biasa dikerjakan peneliti, khususnya oleh ilmuwan fisika. Setelah mengidentifikasi elemen-elemen dalam proses inkuiri yang biasa dilakukan ilmuwan, Suchman mengimplementasikannya dalam model pembelajaran, dan menunjukkan keefektifan model itu dalam pembelajaran di laboratorium (Joyce *et al*., 1992).

Tujuan umum inkuiri, menurut Joyce *et al.* (1992), adalah untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk membangkitkan pertanyaan yang muncul dari rasa keingintahuannya dan upaya mencari jawabannya. Metode inkuiri memfasilitasi agar siswa mempertanyakan mengapa peristiwa terjadi, kemudian berusaha mengumpulkan data dan mengolahnya, sehingga dengan caranya itu dapat menemukan jawaban yang bersifat sementara.

Lebih lanjut Joyce dan kawan-kawan menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan

proses ilmiah dan strategi berinkuiri pada siswa. Selain menghasilkan dua efek instruksional tersebut, pembelajaran inkuiri juga dapat menghasilkan efek iringan (*nurturant effect*) berupa penumbuhan semangat berkreativitas, kemandirian belajar, toleransi terhadap pendapat yang berbeda, dan pandangan bahwa pengetahuan bersifat tentatif.

Trowbridge *et al*. (1981) membedakan strategi inkuiri dengan strategi *discovery*. *Discovery* adalah proses mental dalam mengasimilasikan konsep dan prinsip. Proses *discovery* meliputi: mengamati, menggolongkan, mengukur, memprediksi, mendeskripsikan, dan menyimpulkan. Senada dengan Lawson, Trowbridge dan kawan-kawan mendefinisikan inkuiri sebagai proses mengungkap dan menyelidiki masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan. Proses inkuiri meliputi mengungkap masalah, merumuskan hipotesis, merancang pendekatan penyelidikan, menguji gagasan (melaksanakan percobaan), mensintesis pengetahuan, mengembangkan sikap (obyektif, ingin tahu, terbuka, menghargai model teoritis, tanggung jawab, skeptis, teliti).

Trowbridge & Bybee (1990) membedakan pendekatan inkuiri dalam tiga tingkat. Tingkat pertama disebut *discovery*, yaitu guru menentukan masalah dan proses pemecahannya, sedangkan siswa mengerjakan proses itu sehingga dapat menemukan sendiri solusinya. Tingkat kedua disebut inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), yaitu guru mengemukakan masalah, sedangkan siswa menentukan sendiri proses pemecahan masalah itu sampai diperoleh solusinya. Tingkat ketiga disebut inkuiri terbuka (*open inquiry*), yaitu guru hanya menyediakan wahana untuk pemecahan masalah, sedangkan siswa mengidentifikasi dan merumuskan masalah, merancang proses pemecahannya, melaksanakan proses itu hingga diperoleh solusinya.

Berbeda dengan Trowbridge, Arends (1997) tidak membedakan pembelajaran inkuiri dengan *discovery*, tetapi ia membedakan kedua strategi itu dengan pembelajaran berbasis masalah (*problem-based instruction*) terutama pada asal masalahnya. Menurutnya, pembelajaran

discovery atau inkuiri mengangkat masalah yang berbasis pada disiplin ilmu, sedangkan pembelajaran berbasis masalah diawali dengan mengangkat masalah dari dunia nyata yang bermakna. Walaupun Arends membedakan kedua jenis pembelajaran tersebut, tetapi ia mengelompokkan pembelajaran inkuiri atau *discovery* itu ke dalam pembelajaran berbasis masalah.

f. Pembelajaran dengan mendayagunakan TI

Teknologi Informasi (TI) menawarkan beragam bentuk pemanfaatan dalam sistem pembelajaran. Contoh bentuk pemanfaatan tersebut antara lain adalah *Computer Assisted Instruction (CAI), Computer Managed Learning (CML), Computer Mediated Communication (CMC),* dan *Microcomputer Based Leraning (MBL).* CAI atau pembelajaran berbantuan komputer biasanya merupakan aplikasi program komputer yang sudah dirancang khusus untuk pembelajaran. CAI dirancang berdasarkan "*programmed instruction*" dari Skinner. CAI memiliki karakteristik yang berbasiskan komputer, sehingga program dapat berbentuk disket atau CD yang dapat dibawa kemana-mana oleh siswa. CAI sangat tepat untuk simulasi dan *drill and practice.*

Sementara itu, CML memberikan kemudahan kepada guru untuk mengelola data pembelajaran menggunakan komputer dan program aplikasinya. Dengan CML, dosen/guru dapat merancang basis data yang dapat memperlihatkan "*track record*" siswa (misalnya menggunakan program MS Excell atau MS Access), seperti kemajuan skor mahasiswa dari waktu ke waktu (Gambar 3.4).

Scantron School
Grading Criteria Report

Course #: First Period
Course Title: Vocabulary
Day/Time: M-F 9:00 a.m.
Instructor: Mrs. Jones
Description: Skills 1-8
Term/Year: Fall

Code	Description	Minimum %	Grade	No. of students	Criteria %
W	Withdrawal	0.00	W	0	0.00
I	Incomplete	0.00	I	0	0.00
CR	Credit	70.00	CR	0	0.00
CR	No Credit	0.00	NC	0	0.00
??	Excellent	90.00	A	1	4.76
??	Good	80.00	B	12	57.14
??	Average	70.00	C	6	28.57
??	Poor	60.00	D	1	4.76
??	Failure	0.00	F	1	4.76

Gambar 3.4. Contoh Data Nilai Mahasiswa menggunakan CML (Aplikasi PARScore)

CMC sudah berbasis jaringan, artinya jika ingin menggunakan CMC, maka komputer guru harus sudah terkoneksi pada jaringan internet. CMC biasa digunakan untuk komunikasi, yaitu *e-mail*, *chatting, atau browsing* (Gambar 3.5).

Gambar 3.5. http://mipa.unnes.ac.id/

Bentuk pemanfaatan TI yang mutakhir dalam pembelajaran adalah proses pembelajaran maya atau yang dikenal dengan istilah *virtual learning (*dikenal juga sebagai *e-learning)*. Proses pembelajaran maya terjadi pada kelas maya (*virtual classroom*) yang berada dalam *cyberspace* (dunia cyber) melalui jaringan internet. Proses pembelajaran maya berintikan keterpisahan ruang dan waktu antara siswa dan guru, serta sistem belajar terbuka (yang berintikan akses yang terbuka dan kebebasan memilih ragam sumber belajar serta alur proses belajar oleh siswa).

Gambar 3.6. Pembelajaran maya (*e-learning*)

Pembelajaran maya yang memanfaatkan *the world wide web (www)*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.6, pada prinsipnya memberikan apa yang diinginkan setiap orang (dalam beragam bentuk), di

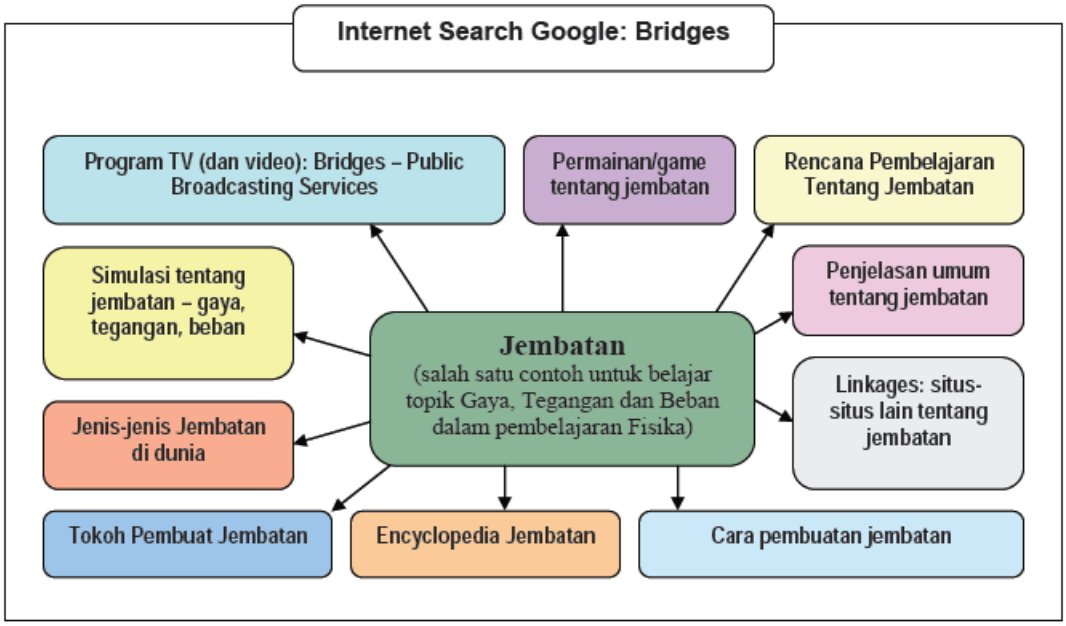
tempat yang diinginkannya, pada saat yang diinginkannya (*to give* ***what*** *people want,* ***where*** *they want it, and* ***when*** *they want it –* ***www)***.

Pembelajaran maya juga berbasis jaringan, serta jauh lebih canggih dari CMC, karena memiliki fitur CAI, CML, dan CMC sekaligus dalam bentuk *e-text, e-test, e-interaction, e-assignment, e-track record*, atau dalam bentuk *e-course* (dikenal juga sebagai "*web-based course*" atau "*online course*") sebagai suatu mata kuliah utuh berbasiskan jaringan dan multimedia. Dengan demikian, siswa dapat memperoleh bahan ajar yang sudah dirancang dalam paket-paket pembelajaran yang tersedia dalam situs maya. Biasanya bahan ajar disediakan dalam bentuk multimedia terpadu, dengan kemungkinan untuk mencetak bagian-bagian tertentu pada *printer* seseorang. Siswa dapat mempelajari bahan ajar tersebut sendiri, tanpa bantuan belajar apapun atau dari siapapun. Jika diperlukan, siswa dapat memperoleh bantuan belajar dalam bentuk interaksi yang difasilitasikan oleh komputer, yaitu belajar berbantuan komputer (*computer assisted learning,* atau *interactive web pages*), belajar berbantuan tenaga pengajar secara *synchronous* (dalam titik waktu yang sama), maupun *asynchronous* (dalam titik waktu yang berbeda), dan atau belajar berbantuan sumber belajar lain seperti teman dan pakar melalui surat elektronik (*e-mail*), diskusi (*chat-room*), perpustakaan (melalui kunjungan ke situs-situs basis informasi yang ada dalam jaringan internet). Di samping itu, siswa juga memiliki catatan-catatan pribadi dalam *note-book*. Penilaian hasil belajar siswa (*web-based evaluation*) juga dapat dilakukan secara terbuka melalui komputer – kapan saja siswa merasa siap untuk dinilai (atau *embedded/*terintegrasi dalam *virtual course*).

Secara umum, proses pembelajaran maya dapat menjadi sistem pembelajaran mandiri (*instructor independent*), atau juga digabungkan dengan proses pembelajaran langsung (tatap muka di kelas) yang mengandalkan kehadiran guru (*instructor dependent*). Contoh penggabungan pemanfaatan komputer dengan proses pembelajaran

nyata adalah *MBL*, yaitu dengan cara memasang sensor pada suatu kegiatan laboratorium, misalnya pada percobaan benda jatuh, sehingga data percobaan dapat langsung ditampilkan di layar komputer.

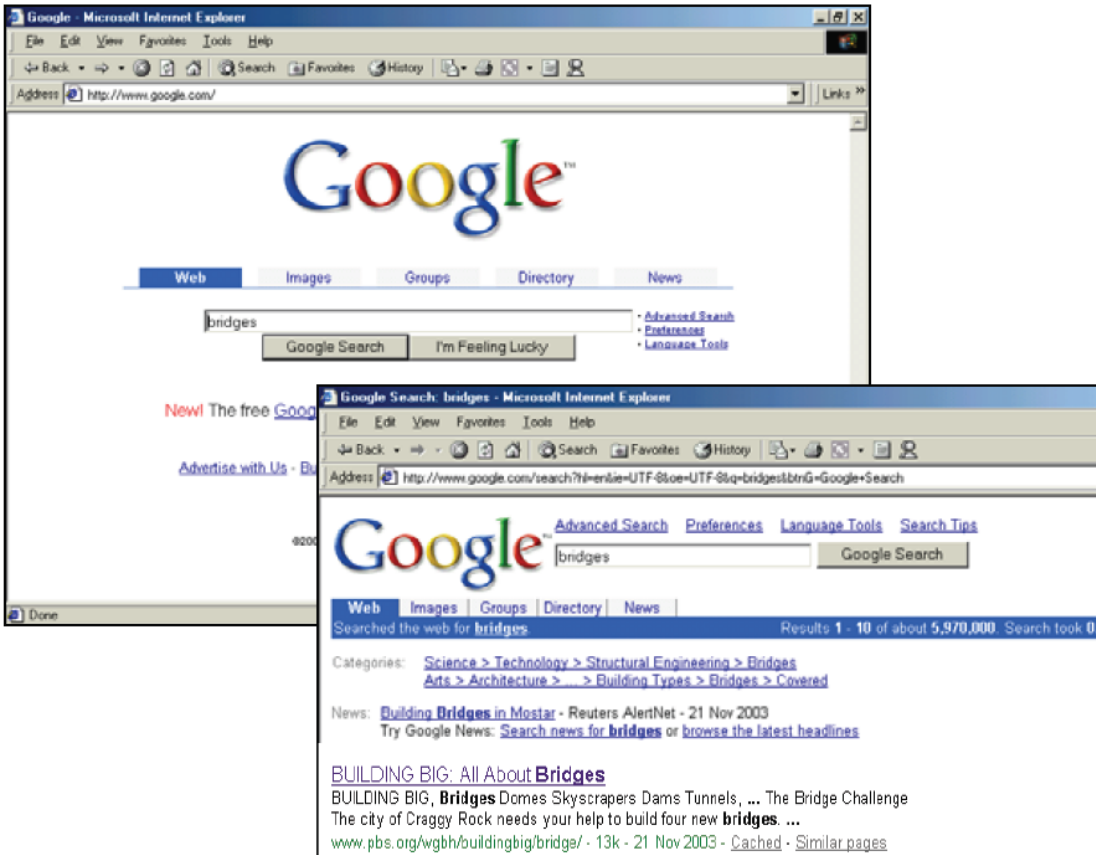
Apapun bentuknya, pemanfaatan TI dalam pembelajaran membawa perubahan tradisi atau budaya pembelajaran. Dalam pembelajaran berbasis TI, peran guru sebagai "*the sole authority of knowledge*" berubah menjadi fasilitator bagi siswa untuk berinteraksi dengan berbagai sumber belajar dan bersama siswa menemukan berbagai sumber belajar dan informasi terkini dalam bidang ilmunya. Dalam hal ini, guru dan siswa tidak mungkin lagi untuk bergantung hanya pada satu sumber belajar saja. Sumber belajar dalam pembelajaran berbasis TI tidak hanya terbatas pada ruang kelas, satu orang guru, satu buku teks, atau sumber yang terdapat di lingkungan institusi pendidikan itu sendiri, melainkan terbuka lintas institusi, lintas negara, dan lintas waktu.



Gambar 3.7. Pembelajaran tematik tentang jembatan

Dalam pembelajaran berbasis TI, teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran tematik atau pembelajaran terpadu lintas beberapa bidang studi. Misalnya, dalam pembelajaran fisika untuk

topik gaya, tegangan, dan beban, informasi tentang "*jembatan*" dapat digunakan sebagai contoh. Di samping dikaji dari sisi fisika, jembatan juga dapat dikaji dari berbagai perspektif lain dan dalam bentuk beragam media dan teknologi informasi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.7. Dengan demikian, ketika seorang siswa mempelajari jembatan, ia belajar fisika, dan juga mata pelajaran lain yang berkenaan dengan jembatan, antara lain sejarah jembatan, tinjauan sosial terhadap jembatan, program televisi tentang jembatan, permainan (matematika) tentang jembatan.



Gambar 3.8. Hasil *internet search* menggunakan *search engine* ***Google*** dengan kata kunci (*keyword*) *bridges*

Gambar 3.8 adalah hasil dari *internet search* yang menggunakan *search engine* ***Google*** dengan kata kunci (*keyword*) *bridges* (jembatan). Dari hasil *internet search* tersebut diperoleh hasil yang cukup banyak untuk menjelaskan berbagai aspek tentang jembatan, mulai dari definisi, teori dasar, cara pembuatan, jenis jembatan, tokoh pembuat jembatan, program televisi tentang jembatan, rencana pembelajaran tentang jembatan, dan juga situs-situs lain yang mengulas tentang jembatan. Hasil ini dapat dimanfaatkan oleh guru dalam pembelajaran, sekaligus menerapkan strategi pembelajaran terpadu berdasarkan tema jembatan. Siswa dapat juga dimintakan untuk melakukan proses yang sama yang sudah dicontohkan guru. Kegiatan ini bukan hanya ditujukan agar siswa mampu melakukan internet search, namun juga memicu siswa untuk belajar secara mandiri dengan menggunakan TI secara efektif.

Eksplorasi dan Interpretasi

Secara umum, TI dalam pembelajaran memiliki potensi untuk memberdayakan siswa, yaitu mendorong tumbuhnya keterampilan belajar (*learning to learn*), keterampilan bernalar (*higher order thinking skills*), keterampilan berkomunikasi (secara tertulis ataupun lisan), dan juga kemampuan siswa untuk menemukan beragam sumber belajar. Pemanfaatan TI yang dirancang dengan cermat dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran, serta kemandirian siswa untuk menginisiasikan kontak, diskusi, dan refleksi dalam rangka memperbaiki hasil belajarnya. Oleh karena itu, pemanfaatan TI juga dipercaya dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk bekerja secara kelompok, dan meningkatkan keterampilan sosial siswa. Keterampilan sosial siswa dalam pemanfaatan TI bukanlah keterampilan sosial dalam definisi tradisional, tetapi keterampilan sosial dalam era TI – misalnya pemanfaatan telepon genggam, *short message services,* dan *palm notebook*. Sekarang ini seseorang memiliki keterlibatan sosial yang jauh lebih tinggi daripada sebelum ada TI (misalnya *e-mail*, atau telepon genggam).

Secara operasional, TI dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran sebagaimana media pembelajaran lain. Presentasi menggunakan *powerpoint* dan *LCD* (*liquid crystal display*) dapat digunakan oleh seorang guru dalam menyajikan materi pembelajaran. Begitu juga dengan video atau kaset audio. *E-mail* dapat digunakan guru untuk mengirimkan tugas individual kepada siswa, dan digunakan siswa untuk memasukkan tugasnya kepada guru atau berdiskusi dengan temannya tentang tugasnya. Jaringan internet juga dapat digunakan untuk mencari informasi yang terdapat di berbagai situs institusi ataupun publikasi ilmiah. Secara khusus, TI dalam pembelajaran dapat dimanfaatkan untuk mencari beragam sumber belajar, sebagai alat bantu interaksi pembelajaran, sebagai wahana penyediaan materi pembelajaran, mengakomodasikan produk hasil belajar siswa, dan berkomunikasi (siswa dengan siswa, siswa dengan guru, siswa dengan beragam sumber), serta untuk pengembangan profesionalitas guru.

C. Latihan

Jawablah pertanyaan berikut ini.

1. Jelaskan model-model pembelajaran yang Anda kenal dan jelaskan teori yang mendasarinya.
2. Susunlah satu rencana pelaksanaan pembelajaran sebagai alternatif solusi dari suatu masalah.

D. Lembar Kegiatan

Alat dan Bahan:

kertas dan pensil/pen.

Langkah Kegiatan:

Buatlah kelompok dan diskusikan tema tentang pengembangan model pembelajaran yang dapat memecahkan suatu masalah.

Awali diskusi dengan mengidentifikasi permasalahan nyata yang dijumpai dalam pembelajaran di kelas, kemudian analisis akar permasalahannya dan kemukakan usulan solusinya. Jelaskan juga teori belajar apa yang mendasari solusi yang diusulkan tersebut.

Hasil

Melalui kegiatan diskusi ini diharapkan peserta dapat mendemonstrasikan proses pengembangan pembelajaran inovatif.

E. Rangkuman

Menurut Killen (1998) ada dua pendekatan mengajar, yaitu pendekatan berpusat pada guru (*teacher-centred approach*) dan pendekatan berpusat pada siswa (*teacher-centred approach*). Yang termasuk pendekatan berpusat pada guru antara lain adalah pengajaran langsung, pengajaran deduktif, pengajaran ekspositori, sedangkan yang termasuk pendekatan berpusat pada siswa antara lain adalah belajar diskoveri, belajar induktif, belajar inkuiri. Penggolongan pendekatan ini hanya bertujuan untuk membedakan intensitas peran guru dan siswa. Apapun pendekatan yang diterapkan sesungguhnya belajar harus menjadi pusat dari pengajaran sehingga terjadi proses belajar di kelas, karena menurut Killen (1998): "*teaching is not teaching uless learners learn*."

Ada beberapa contoh model pembelajaran, baik yang menggunakan pendekatan berpusat pada guru maupun pendekatan berpusat pada siswa, yang telah terbukti berhasil meningkatkan kualitas pada situasi dan kondisi yang sesuai. Diantara model pembelajaran yang dimaksud adalah pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran kooperatif, pembelajaran *inquiry*, dan pembelajaran dengan mendayagunakan IT.

F. Tes Formatif I

Kerjakan soal-soal berikut ini.

1. Sebutkan pendekatan mengajar yang Anda kenal!

2. Sebutkan beberapa contoh model pembelajaran yang Anda kenal, kemudian identifikasikan pendekatan mengajar yang digunakan dan teori belajar yang mendasarinya!
3. Pilih satu contoh masalah pembelajaran, kemudian identifikasi akar masalahnya, dan usulkan alternatif solusinya yang dikemas dalam bentuk rencana pelaksanaan pembelajaran!

DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Arons, A.B. 1983. "Students patterns of thinking and reasoning, Part One." *The Physics Teacher*. 21(12), 576-581.

Bandura, A. 1977. *Social Learning Theory*. New York: Prentice-Hall, Inc

Heuvelen, A.A. 2001. "Millikan Lecture 1999: The Workplace, Student Minds, and Physics Learning Systems." *Am. J. Phys*. 69(11), 1139-1146.

Hodson, D. 1996. "Practical work in school science: exploring some directions for change." *Int. J. Sci. Educ*. 18(7), 755-760.

Joyce, B., M. Weil, & B. Showers. 1992. *Models of Teaching*. Fourth Edition. Boston: Allyn and Bacon.

Killen, R. 1998. *Effective Teaching Strategies, Lessons from Research and Practice*. Second Edition. Australia: Social Science Press.

King, J.G. 2001. "Observation, Experiment, and the Future of Physics. John G. King's acceptance speech for the 2000 Oersted Medal presented by the American Association of Physics Teachers, 18 January 2000." *Am. J. Phys*. 69(1), 11-25.

Lawson, A.E. 1995. *Science Teaching and the Development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.

Lazarowitz, R. & P. Tamir. 1994. "Research on Using Laboratory Instruction in Science." *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Edited by: D. L. Gabel. New York: Macmillan Publishing Company.

McDermott, L.C. 2001. "Oersted Medal Lecture 2001: Physics Education Research – The Key to Student Learning." *Am. J. Phys*. 69(11), 1127- 1137.

National Research Council (NRC). 1996. *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.

National Science Teachers Association (NSTA). 1998. NSTA Standards for Science Teacher Preparation Adopted by the NSTA Board of Directors, 1998. Tersedia: http://www.nvgc.vt.edu/nsta-ncate/november98.htm. [12 Juni 2003].

Reif, F. 1995. "Millikan Lecture 1994: Understanding and teaching important scientific thought processes." *Am. J. Phys*. 63(1), 17-32.

Trowbridge, L.W., R.W. Bybee, & R.B. Sund. 1981. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Third Edition. Columbus: Bell & Howell Company.

BUKU AJAR

penilaian pembelajaran

BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Mata tatar ini membekali pengetahuan dan keterampilan peserta pelatihan untuk menentukan teknik penilaian pembelajaran berdasarkan jabaran Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) serta indikator dari suatu materi pokok mata pelajaran IPA.

B. Prasyarat

Peserta pelatihan telah terampil mengembangkan silabi, menjabarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) menjadi indikator dari suatu materi pokok mata pelajaran, dan menyusun rencana pembelajaran.

C. Petunjuk Belajar

Peserta pelatihan dapat mempelajari materi tatar ini secara individu atau tau kelompok membahas pertanyaan “Bagaimana teknik penilaian hasil belajar untuk mata pelajaran IPA?”. Peserta dapat memperdalam materi dengan mempelajari lebih seksama di luar jam tatap muka. Untuk dapat mengukur penguasaan materi yang telah Anda pelajari, kerjakan setiap tes formatif yang ada pada setiap akhir bab. Kemudian, cocokkanlah hasil jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif yang ada di bagian belakang dari buku ini. Untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi setiap Kegiatan Belajar, hitunglah jumlah jawaban yang benar dan gunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90% - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79 % = cukup

<70% = kurang

D. Kompetensi dan Indikator

Standar Kompetensi:

peserta pelatihan mampu menyusun rencana penilaian hasil belajar siswa.

Kompetensi Dasar:

Peserta pelatihan mampu:

1. Memahami konsep dasar penilaian hasil belajar berbasis kelas
2. Merancang alat penilaian hasil belajar kognitif (tes tertulis) untuk bidang studi IPA
3. Menganalisis Butir soal
4. Merancang alat penilaian alternatif dari hasil belajar
5. Menghitung batas kelulusan aktual dan menentukan rangking siswa

Indikator:

Peserta pelatihan dapat:

1. Menjelaskan konsep penilaian kelas
2. Menjelaskan manfaat penilaian kelas
3. Menjelaskan fungsi penilaian
4. Menjelaskan prinsip penilaian kelas
5. Menjelaskan rambu-rambu penilaian kelas
6. Menjelaskan kelebihan dan kekurangan tes uraian
7. Menjelaskan syarat-syarat tes uraian

8. Membuat tes uraianMenjelaskan kelebihan dan kekurangan tes obyektif
9. Menjelaskan syarat-syarat tes obyektif
10. Membuat berbagai macam tes obyektif
11. Menentukan tingkat kesukaran butir soal
12. Menentukan daya pembeda butir soal
13. Menentukan efektifitas distraktor
14. Menentukan reliabel tidaknya butir soal
15. Menentukan valid tidaknya butir soal
16. Menjelaskan berbagai macam alat penilaian alternatif hasil belajar
17. Menjelaskan berbagai teknik/cara penilaian alternatif hasil belajar
18. Merancang berbagai alat penilaian alternatif hasil belajar
19. Menganalisis nilai hasil belajar
20. Menginterpretasikan nilai hasil belajar
21. Menentukan nilai hasil belajar siswa dengan acuan norma (PAN)
22. Menentukan nilai hasil belajar siswa dengan acuan kriteria (PAK)
23. Menentukan posisi siswa dalam kelompoknya dengan skor baku

BAB II KEGIATAN BELAJAR 1
KONSEP DASAR PENILAIAN KELAS

A. Kompetensi dan Indikator

Standar Kompetensi: peserta pelatihan mampu menyusun rencana penilaian hasil belajar siswa.

Kompetensi Dasar : peserta pelatihan memahami konsep dasar penilaian hasil belajar berbasis kelas.

Indikator : peserta pelatihan mampu:

1. Menjelaskan konsep penilaian kelas
2. Menjelaskan manfaat penilaian kelas
3. Menjelaskan fungsi penilaian
4. Menjelaskan prinsip penilaian kelas
5. Menjelaskan rambu-rambu penilaian kelas

B. Uraian Materi

a. Pengertian Penilaian Kelas

Penilaian kelas merupakan suatu kegiatan yang dilakukan guru yang berkaitan dengan pengambilan keputusan tentang pencapaian kompetensi dasar setelah mengikuti proses pembelajaran. Data yang diperoleh pendidik selama pembelajaran berlangsung dijaring dan dikumpulkan melalui prosedur dan alat penilaian yang sesuai dengan kompetensi dasar atau indikator yang akan dinilai. Dari proses ini, diperoleh potret/profil kemampuan peserta didik dalam mencapai sejumlah standar kompetensi dan kompetensi dasar yang dirumuskan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan masing-masing. Data

tersebut diperlukan sebagai informasi yang diandalkan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Penilaian kelas merupakan suatu proses yang dilakukan melalui langkah-langkah perencanaan, penyusunan alat penilaian, pengumpulan informasi melalui sejumlah bukti yang menunjukkan pencapaian hasil belajar peserta didik, pengolahan, dan penggunaan informasi tentang hasil belajar peserta didik. Penilaian kelas dilaksanakan melalui berbagai teknik/cara, seperti penilaian unjuk kerja (*performance*), penilaian tertulis (*paper and pencil test*) atau lisan, penilaian proyek, penilaian produk, penilaian melalui kumpulan hasil kerja/karya peserta didik (*portfolio*), dan penilaian diri.

Penilaian hasil belajar baik formal maupun informal diadakan dalam suasana yang menyenangkan, sehingga memungkinkan peserta didik menunjukkan apa yang dipahami dan mampu dikerjakannya. Hasil belajar seorang peserta didik dalam periode waktu tertentu dibandingkan dengan hasil yang dimiliki peserta didik tersebut sebelum mengikuti proses pembelajaran, dan dianalisa apakah ada peningkatan kemampuan, bila tidak terdapat peningkatan yang signifikan, maka guru memunculkan pertanyaan; apakah program yang saya buat terlalu sulit?, apakah cara mengajar saya kurang menarik?, apakah media yang digunakan tidak sesuai?, dan lain-lain. Tingkat kemampuan satu peserta didik tidak dianjurkan untuk dibandingkan dengan peserta didik lainnya, agar tidak merasa rendah diri, merasa dihakimi oleh pendidik tetapi dibantu untuk mencapai kompetensi atau indikator yang diharapkan.

b. Manfaat Penilaian Kelas

Manfaat penilaian kelas antara lain sebagai berikut:

a. Untuk memberikan umpan balik bagi peserta didik agar mengetahui kekuatan dan kelemahannya dalam proses pencapaian kompetensi.
b. Untuk memantau kemajuan dan mendiagnosis kesulitan belajar yang dialami peserta didik.
c. Untuk umpan balik bagi pendidik dalam memperbaiki metode, pendekatan, kegiatan, dan sumber belajar yang digunakan.
d. Untuk masukan bagi pendidik guna merancang kegiatan belajar.
e. Untuk memberikan informasi kepada orang tua dan komite satuan pendidikan tentang efektivitas pendidikan.
f. Untuk memberi umpan balik bagi pengambil kebijakan (Diknas Daerah) dalam mempertimbangkan konsep penilaian kelas yang digunakan.

c. Fungsi Penilaian Kelas

Penilaian kelas memiliki fungsi sebagai berikut:

a. Menggambarkan sejauhmana seorang peserta didik telah menguasai suatu kompetensi.
b. Mengevaluasi hasil belajar peserta didik dalam rangka membantu peserta didik memahami kemampuan dirinya, membuat keputusan tentang langkah berikutnya, baik untuk pemilihan program, pengembangan kepribadian maupun untuk penjurusan (sebagai bimbingan).
c. Menemukan kesulitan belajar dan kemungkinan prestasi yang bisa dikembangkan peserta didik dan sebagai alat diagnosis yang membantu pendidik menentukan apakah seseorang perlu mengikuti remedial atau pengayaan.

d. Menemukan kelemahan dan kekurangan proses pembelajaran yang sedang berlangsung guna perbaikan proses pembelajaran berikutnya.

e. Sebagai kontrol bagi pendidik dan satuan pendidikan tentang kemajuan perkembangan peserta didik.

d. Prinsip-prinsip Penilaian Kelas

a. Validitas

Validitas berarti menilai apa yang seharusnya dinilai dengan menggunakan alat yang sesuai untuk mengukur kompetensi. Dalam mata pelajaran Fisika, misalnya indikator ” menggunakan jangka sorong dengan benar..”, maka penilaian akan valid apabila mengunakan penilaian unjuk kerja. Jika menggunakan tes tertulis maka penilaian kurang valid.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berkaitan dengan konsistensi (keajegan) hasil penilaian. Penilaian yang reliabel (ajeg) memungkinkan perbandingan yang reliabel dan menjamin konsistensi. Misal, pendidik menilai dengan unjuk kerja, penilaian akan reliabel jika hasil yang diperoleh itu cenderung sama bila unjuk kerja itu dilakukan lagi dengan kondisi yang relatif sama. Untuk menjamin penilaian yang reliabel petunjuk pelaksanaan unjuk kerja dan penskorannya harus jelas.

c. Menyeluruh

Penilaian harus dilakukan secara menyeluruh mencakup seluruh domain yang tertuang pada setiap kompetensi dasar. Penilaian harus menggunakan beragam cara dan alat untuk menilai beragam kompetensi peserta didik, sehingga tergambar profil kompetensi peserta didik.

d. Berkesinambungan

Penilaian dilakukan secara terencana, bertahap dan terus menerus untuk memperoleh gambaran pencapaian kompetensi peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

e. Obyektif

Penilaian harus dilaksanakan secara obyektif. Untuk itu, penilaian harus adil, terencana, dan menerapkan kriteria yang jelas dalam pemberian skor.

f. Mendidik

Proses dan hasil penilaian dapat dijadikan dasar untuk memotivasi, memperbaiki proses pembelajaran bagi pendidik, meningkatkan kualitas belajar dan membina peserta didik agar tumbuh dan berkembang secara optimal.

e. Penilaian Hasil Belajar Kelompok Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Penilaian hasil belajar kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi diukur melalui ulangan, penugasan, dan/atau bentuk lain yang sesuai dengan karakteristik materi yang dinilai.

f. Rambu-Rambu Penilaian Kelas

Dalam melaksanakan penilaian, pendidik sebaiknya:

a. Memandang penilaian dan kegiatan belajar-mengajar secara terpadu.
b. Mengembangkan strategi yang mendorong dan memperkuat penilaian sebagai cermin diri.
c. Melakukan berbagai strategi penilaian di dalam program pengajaran untuk menyediakan berbagai jenis informasi tentang hasil belajar peserta didik.

d. Mempertimbangkan berbagai kebutuhan khusus peserta didik.
e. Mengembangkan dan menyediakan sistem pencatatan yang bervariasi dalam pengamatan kegiatan dan hasil belajar peserta didik.
f. Menggunakan cara dan alat penilaian yang bervariasi. Penilaian kelas dapat dilakukan dengan teknik atau cara penilaian unjuk kerja, penilaian sikap, penilaian tertulis, penilaian proyek, penilaian produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.
g. Mendidik dan meningkatkan mutu proses pembelajaran seefektif mungkin.

g. Ranah Penilaian

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan merupakan penjabaran dari standar isi dan standar kompetensi lulusan. Di dalamnya memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar secara utuh yang merefleksikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai karakteristik masing-masing mata pelajaran. Muatan dari standar isi pendidikan adalah standar kompetensi dan kompetensi dasar. Satu standar kompetensi terdiri dari beberapa kompetensi dasar, dan setiap kompetensi dasar dijabarkan ke dalam indikator-indikator pencapaian hasil belajar yang dirumuskan atau dikembangkan oleh pendidik dalam hal ini guru mata pelajaran dan komite satuan pendidikan dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi satuan pendidikan/daerah masing-masing. Indikator-indikator yang dikembangkan tersebut merupakan acuan yang digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi dasar bersangkutan.

Teknik penilaian yang digunakan harus disesuaikan dengan karakteristik indikator, standar kompetensi dasar dan kompetensi dasar. Tidak menutup kemungkinan bahwa satu indikator dapat diukur dengan

beberapa teknik penilaian, hal ini karena memuat domain kognitif, psikomotor dan afektif.

C. Latihan

Setelah mempelajari konsep dasar penilaian kelas, cobalah Anda kerjakan soal-soal berikut:

1. Apa yang dimaksud dengan penilaian kelas?
2. Sebutkan 5 manfaat penilaian hasil belajar!
3. Sebutkan 5 fungsi penilaian!
4. Bagaimana rambu-rambu penilaian yang harus diikuti oleh guru ketika melaksanakan penilaian?

D. Rangkuman

Agar dapat merencanakan teknik penilaian hasil belajar siswa, seorang guru perlu memahami konsep dasar penilaian terlebih dahulu. Hal-hal lain yang perlu diketahui guru adalah fungsi, manfaat, prinsip-prinsip penilaian, dan rambu-rambu penilaian. Teknik penilaian yang digunakan harus disesuaikan dengan karakteristik indikator, standar kompetensi dasar dan kompetensi dasar. Tidak menutup kemungkinan bahwa satu indikator dapat diukur dengan beberapa teknik penilaian.

E. Tes Formatif 1

Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda paling tepat!

1. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam proses penilaian kelas, ***kecuali*** ...
   a. perencanaan dan penyusunan alat penilaian
   b. penyusunan alat penilaian dan pengumpulan informasi
   c. pengumpulan informasi dan pengolahan hasil penilaian
   d. penyusunan alat penilaian dan pengolahan hasil ujicoba

2. Penilaian hasil belajar sebaiknya dilakukan dalam suasana yang menyenangkan. Hal ini dimaksudkan agar ...
   a. tes dikerjakan dengan santai, tidak serius
   b. siswa dapat menunjukkan apa yang dipahaminya
   c. kemampuan siswa dapat meningkat
   d. siswa tidak merasa rendah diri
3. Berikut ini merupakan manfaat dari penilaian kelas, ***kecuali*** ...
   a. memberikan umpan balik bagi siswa
   b. mendiagnosis kesulitan belajar siswa
   c. memberikan umpan balik bagi guru
   d. mengontrol perkembangan siswa

4. Fungsi penilaian kelas antara lain adalah ...
   a. menggambarkan penguasaan konpetensi siswa
   b. memberikan umpan balik secara berkesinambungan
   c. mempertimbangkan kebutuhan khusus peserta didik
   d. meningkatkan mutu proses pembelajaran seefektif mungkin.

5. Agar dapat melakukan penilaian secara objektif, seorang guru harus ...
   a. merencanakan penilaian secara bertahap dan terus menerus
   b. menuangkan seluruh domain pada setiap kompetensi dasar
   c. menyusun kriteria yang jelas dalam pemberian skor
   d. menggunakan teknik penilaian yang beragam

6. Salah satu prinsip penilaian adalah reliabel. Salah satu upaya untuk menjamin reliabilitas suatu alat penilaian adalah ...
   a. alat penilaian diujikan pada orang yang sama
   b. alat penilaian diujikan pada orang yang berbeda
   c. petunjuk pelaksanaan harus jelas

d. perlu alat penilain pembanding yang berbeda

7. Rambu-rambu penilaian kelas yang perlu ditaati guru ketika melaksanakan penilaian adalah ...
   a. fokuskan pada satu strategi penilaian
   b. gunakan satu teknik penilaian tertentu
   c. padukan penilaian dengan kegiatan belajar mengajar
   d. gunakan format tertentu untuk mencatat hasil belajar siswa

BAB III KEGIATAN BELAJAR 2
MACAM-MACAM BENTUK TES HASIL BELAJAR

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi dasar: Mampu merencanakan dan membuat tes terlulis

Indikator: 1. Dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan tes uraian
2. Dapat menjelaskan syarat-syarat tes uraian
3. Dapat membuat tes uraian
4. Dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan tes obyektif
5. Dapat menjelaskan syarat-syarat tes obyektif
6. Dapat membuat berbagai macam tes obyektif

B. Uraian Materi

Tes tertulis merupakan suatu teknik penilaian yang menuntut jawaban secara tertulis, baik berupa isian atau pilihan. Maka tes tertulis dapat dibagi menjadi dua bentuk, yaitu tes uraian essay (*essay test*) dan tes obyektif (*obyektive test*). Masing-masing bentuk tes ini mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing. Dengan demikian tes ini sebaiknya tidak digunakan secara tunggal. Di bawah ini diuraikan kelebihan dan kelemahan tes uraian (essay) dan tes obyektif.

a. Tes Uraian (Essay Test)

Tes uraian (*essay test*) hádalah tes yang berbetuk pertanyaan lisan ata tulisan, yang jawabannya merupakan karangan (essay) atau kalimat panjang-panjang. Panjang pendeknya kalimat atau jawaban tes itu relatif, sesuai dengan kecakapan dan pengetahuan si penjawab.

Kelebihan dan Kelemahan Tes Uraian (Essay)

Beberapa kelebihan tes bentuk uraian adalah:

1. Sangat baik untuk mengukur proses mental tingkat tinggi, sehingga sampai sekarang masih tetap dipertahankan penggunaannya.
2. Menyusunnya lebih mudah, karena jumlah butir soal (*test item*) terbatas.
3. Peserta ujian didorong agar menjadi lebih siap, karena harus menguasai secara mendalam untuk dapat melakukan analisis, sintesis dan evaluasi.

Kelemahan tes bentuk uraian antara lain:

1. Kurang baik untuk mengukur kemampuan mental yang rendah, seperti ingatan dan pemahaman misalnya.
2. Tidak mampu mewakili seluruh bahan yang diujikan, karena jumlah soalnya terbatas.
3. Sukar untuk menyusun pertanyaan dan rambu-rambu jawaban yang baik.
4. Pemberian skornya sangat subyektif, kapat skor yang turang tepat dan sukar.Subyektivitas dapat dipengauhi oleh banyak faktor, misal jika pemeriksa cukup kenal dengan peserta ujian, cenderung akan memberikan skor lebih tinggi. Anak yang pandai merangkai kalimat dan baik tulisannya akan mendapat skor yang tinggi pula.
5. Ketidak ajegan dalam memeriksa jawaban.

b. Tes Obyektif (*Objective Test*)

Yang dimaksud dengan tes obyektif ialah tes yang dibuat sedemikian rupa sehingga hasl tes itu dapat dinilai secara obyektif, dinilai oleh siapun akan menghasilkan skor yang sama. Si penjawab tes tinggal

memilih mengisi, menjodohkan, dan sebagainya dengan menggunakan tanda-tanda seperti terera dalam soal atau suruhan.

Kelebihan dan Kelemahan tes bentuk obyektif

1. Cara memeriksanya (*scoring*) cukup mudah, cepat dan benar-benar apa adanya (obyektif).
2. Dapat merangkum keselurhan bahan, sehingga dari segi kesahan atas dasar kesahihan ini (*content validity*) lebih dapat dipertanggung-jawabkan.
3. Kerahasiaan butir soal relatif lebih terjamin dan bebeapa model butir soal obyektif dapat digunakan berulang hanya dengan mengubah sebagian altrnatif jawaban.

Kelemahan penggunaan bentuk obyektif antara lain:

1. Sukar dalam menyusunnya, kecuali untuk bentuk melengkapi yang tidak memilikan alternatif/pilihan jawaban.
2. Kurang dapat diganakan untuk mengukur proses mental yang tinggi
3. Peluang untuk menerka jawaban yang benar tinggi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat butir soal agar hasilnya memuaskan:

1. Penyusunan butir soal untuk ujian formatif sebaiknya disusun secepatnya sesuai dengan kemajuan materi yang didiskusikan di kelas
2. Pembuatan butir soal sebaiknya lebih banyak daripada jumlah yang sudah direncanakan dalam tabel spesifikasi (tabel yang menunjukkan distribusi butir soal sesuai macam pokok bahasan dan kompetensi dasar). Artinya suatu KD dapat dibuat lebih dari satu butir soal. Jika

setelah diujicobakan hasilnya memuaskan dapat dikoleksi ke dalam bank soal.

3. Setiap butir soal ditulis dalam kartu pokok uji, sehingga mudah memperbaiki/menggantinya.
4. Butir soal yang telah dibuat kemudian dikerjakan sendiri atau dikonsultasikan kepada teman sejawat terlebih dahulu untuk mencari jawaban kunci dan menaksir waktu serta tingkat kesukarannya. Juga dikonsultasikan ke guru bahasa bila diperlukan.
5. Butir soal perlu dievaluasi:
   a. Apakah sudah mengukur *learning outcome* yang diinginkan, dan sudah sesuai dengan kekhasan "*learning outcome*" yang diharapkan?.
   b. Apakah butir soal tidak bermakna ganda?
   c. Apakah bahasanya sudah sesuai dengan bahasa subyek yang akan diuji?
   d. Apakah petunjuk mengerjakan sudah jelas?
   e. Apakah tingkat kesukarannya sudah memadai?
   f. Apakah soal yang sudah ada bebas dari unsur tumpang-tindih? (Tumpang tindih terjadi jika seeorang mengerjakan suau pokok uji akan dapat mengerjakan butir soal yang lainnya)?
   g. Apakah urutan pokok uji sudah diatur dengan pola tertentu, diurutkan menurut pokok bahasan, menurut mudah sukarnya, menurut bentuknya,atau menurut dari hal-hal tersebut?
   h. Apakah sudah dicantumkan berapa lama mengerjakannya?
   i. Apakah sudah dicantumkan sistim koreksinya?
   j. Apakah butir soal sudah sesuai dengan tujuannya? Apaka buir soal tersebut dipakai unuk ujian yang menggunakan acuan patokan ataukah acuan norma?

c. Syarat Butir Soal yang Baik:

Untuk menyusun butir soal yang baik harus mempertimbangkan segi materi, konstruksi, dan bahasa.

1. Dari segi materi:
   a. Soal sesuai indikator.
   b. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran.
   c. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas.
2. Dari Aspek konstruksi:
   a. Rumusan kalimaat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.
   b. Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal.
   c. Ada pedoman pensekorannya'
   d. Tabel, grafik, diagram, kasus, atau yang sejenisnya bermakna (jenis jenis keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan).
   e. Butir soal tidak begantung pada butir soal sebelumnya.
3. Dari Aspek bahasa:
   a. Rumusan kalimat soal komunikatif.
   b. Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan jenis bahasanya.
   c. Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.
   d. Menggunakan bahasa/kata yang umum (bukan kata lokal).
   e. Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menyinggung perasaan siswa.
   f. Sebaiknya pertanyaan diawali oleh kata-kata seperti : Bandingkan, berikan alasan, jelaskan mengapa, beri contoh, dan semacamnya.

C. Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Saudara mengenai materi di atas, kejakan latihan berikut!

1. Ambillah salah satu RPP IPA Saudara. Cermatilah kompetensi dasar dan indikatotr yang Saudara tuliskan. Kemudian susunlah seperangkat tes tertulis bentuk uraian dan obyektif yang telah saudara rencanakan.

Petunjuk jawaban latihan

Untuk dapat mengerjakan latihan di atas, Saudara harus dapat memahami telabih dahulu Indikator yang telah ditetapkan. Dalam menyusun soal baik uraian maupun obyektif harus sesuai dengan rambu-rambu penyusunan butir soal. Setelah tersusun cermati kembali apakah setiap soal sudah : mengukur *learning outcome* yang diinginkan, tidak bermakna ganda, menggunakan bahasa yang sesuai, ada petunjuk mengerjakan yang jelas, tidak saling tumpang tindih, ada pedoman penskoranya.

D. Rangkuman

Tes tertulis merupakan suatu teknik penilaian yang menuntut jawaban secara tertulis, baik berupa uraian (*essay test*) atau pilihan tes obyektif (*objective test*). Kelebihan sangat baik untuk mengukur proses mental tingkat tinggi, menyusunnya lebih mudah, peserta tes didorong agar menjadi lebih siap. Kelemahan kurang baik untuk mengukur kemampuan mental yang rendah materi yang diujikan terbatas, Sukar untuk menyusun pertanyaan dan rambu-rambu jawaban yang baik, skoringnya sangat subyektif, masing-masing. Dalam menyusun soal uraian yang harus mempertimbangkan segi materi, konstruksi, dan bahasa.

E. Tes Formatif 2

I. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda paling tepat!

1. Kelebihan soal obyektif antara lain ...
   a. materi uji luas, menyusunnya mudah, dan scoringnya cepat
   b. menyusunnya mudah, materi uji luas, dan dapat digunakan berulang
   c. scoringnya cepat, menyusunnya mudah, dan dapat digunakan berulang
   d. materi uji luas, scoringnya cepat dan dapat digunakan berulang

2. Aspek konstruksi yang perlu diperhatikan dalam menyusun butir soal uraian yaitu antara lain ...
   a. Pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai indikator
   b. Rumusan kalimaat harus dalam bentuk kalimat tanya
   c. Pertanyaan menuntut jawaban terurai dan ada pedoman pensekorannya
   d. Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda

Untuk menjawab soal no 3 dan 4

Perhatikan komponen biotik berikut ini:

1. padi	3. Serigala	5. Bakteri	7. Ayam
2. kucing	4. Tikus	6. Elang	8. Ular

Yang berperan sebagai konsumen sekunder adalah…….

A. 1-4-5-7 C. 2-3-6-8

B. 3-4-5-6 D. 1-2-7-8

3. Bagaimana pendapat Saudara terhadap stem soal tersebut?
   a. Sudah baik tidak perlu diperbaiki
   b. Sudah baik komponen yang tertulis tepat
   c. Perlu diperbaiki karena stem ada yang bukan konsumen
   d. Perlu perbaikan karena padi sebagai produsen

4. Bagaimana pendapat Saudara terhadap option soal tersebut?
   a. Sudah baik tidak perlu diperbaiki
   b. Sudah baik karena semua optionnya homogin
   c. Perlu perbaikan dengan menuliskan komponennya
   d. Perlu perbaikan dengan mengurutkan angka kecil ke besar

II. Jawablah pertanyaan ini pada lembar folio yang telah disediakan

1. Berikan alasan bahwa dari segi kesahannya tes obyektif lebih dapat dipertanggungjawabkan. (2)
2. Perhatikan soal berikut ini

   Sapi adalah hewan ....

   Soal tersebut termasuk tipe obyektif tetapi kurang baik. Berikan alasan logis terhadap penyataan tersebut dan bagaimana kontruksi soal yang seharusnya (skor 4)

BAB IV. KEGIATAN BELAJAR 3

ANALISIS BUTIR SOAL

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi Dasar :

1. Mengetahui cara analisis butir soal secara kualitatif
2. Mengetahui cara analisis butir soal secara kuantitatif

Indikator: Peserta dapat menentukan:

1. tingkat kesukaran butir soal
2. daya pembeda butir soal
3. efektifitas distraktor
4. reliabilitas tes
5. validitas tes

B. Uraian Materi

Soal yang bermutu adalah soal yang dapat memberikan informasi setepat-tepatnya sesuai dengan tujuannya di antaranya dapat menentukan peserta didik mana yang sudah atau belum menguasai materi yang diajarkan guru. Dalam melaksanakan analisis butir soal, para penulis soal dapat menganalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif mencakup pertimbangan validitas isi dan konstruk, sedangkan analisis kuantitatif mencakup pengukuran kesulitan butir soal, daya beda soal, dan reliabilitasnya.

Manfaat Soal yang Telah Ditelaah

Tujuan utama analisis butir soal dalam sebuah tes yang dibuat guru adalah untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan dalam tes atau dalam pembelajaran. Berdasarkan tujuan ini, maka

kegiatan analisis butir soal memiliki banyak manfaat, di antaranya adalah:

(1) dapat membantu para pengguna tes dalam evaluasi atas tes yang digunakan,
(2) sangat relevan bagi penyusunan tes informal dan lokal seperti tes yang disiapkan guru untuk siswa di kelas,
(3) mendukung penulisan butir soal yang efektif,
(4) secara materi dapat memperbaiki tes di kelas,
(5) meningkatkan validitas soal dan reliabilitas.

Di samping itu, manfaat lainnya adalah:

(1) menentukan apakah suatu fungsi butir soal sesuai dengan yang diharapkan,
(2) memberi masukan kepada siswa tentang kemampuan dan sebagai dasar untuk bahan diskusi di kelas,
(3) memberi masukan kepada guru tentang kesulitan siswa,
(4) memberi masukan pada aspek tertentu untuk pengembangan kurikulum,
(5) merevisi materi yang dinilai atau diukur,
(6) meningkatkan keterampilan penulisan soal.

Analisis Butir Soal Secara Kualitatif

Aspek yang diperhatikan di dalam penelaahan secara kualitatif ini adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman penskorannya. Dalam melakukan penelaahan setiap butir soal, penelaah perlu mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti: (1) kisi-kisi tes, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, dan (4) kamus bahasa Indonesia.

Analisis Butir Soal Secara Kuantitatif

Penelaahan soal secara kuantitatif maksudnya adalah penelaahan butir soal didasarkan pada data empirik dari butir soal yang bersangkutan. Data empirik ini diperoleh dari soal yang telah diujikan. Ada dua pendekatan dalam analisis secara kuantitatif, yaitu pendekatan secara klasik dan modern.

Analisis butir soal secara klasik adalah proses penelaahan butir soal melalui informasi dari jawaban peserta didik guna meningkatkan mutu butir soal yang bersangkutan dengan menggunakan teori tes klasik. Kelebihan analisis butir soal secara klasik adalah murah, dapat dilaksanakan sehari-hari dengan cepat menggunakan komputer, sederhana, sudah dikenal, dan data dari beberapa peserta didik atau sampel kecil.

Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya berkisar 0,00 - 1,00 (Aiken (1994: 66). Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari hasil hitungan, berarti semakin mudah soal itu. Rumus yang dipergunakan untuk menentukan TK soal obyektif adalah sebagai berikut ini.

$$Tingkat\,Kesukaran\,(TK) = \frac{Jumah\,siswa\,yang\,menjawab\,benar\,butir\,soal}{Jumlah\,siswa\,yang\,mengikuti\,tes}$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus di atas menggambarkan tingkat kesukaran soal itu. Klasifikasi tingkat kesukaran

soal dapat dicontohkan seperti berikut ini.

0,00 - 0,30 soal tergolong sukar

0,31 - 0,70 soal tergolong sedang

0,71 - 1,00 soal tergolong mudah

Tingkat kesukaran butir soal memiliki 2 kegunaan, yaitu kegunaan bagi guru dan kegunaan bagi pengujian dan pengajaran.

Kegunaannya bagi guru adalah:

(1) sebagai pengenalan konsep terhadap pembelajaran ulang dan memberi masukan kepada siswa tentang hasil belajar mereka,

(2) memperoleh informasi tentang penekanan kurikulum atau mencurigai terhadap butir soal yang bias.

Kegunaannya bagi pengujian dan pengajaran adalah:

(1) pengenalan konsep yang diperlukan untuk diajarkan ulang,

(2) tanda-tanda terhadap kelebihan dan kelemahan pada kurikulum sekolah,

(3) memberi masukan kepada siswa,

(4) tanda-tanda kemungkinan adanya butir soal yang bias,

(5) merakit tes yang memiliki ketepatan data soal.

Analisis secara klasik ini memang memiliki keterbatasan, yaitu bahwa tingkat kesukaran sangat sulit untuk mengestimasi secara tepat karena estimasi tingkat kesukaran dibiaskan oleh sampel. Jika sampel berkemampuan tinggi, maka soal akan sangat mudah (TK= >0,90). Jika sampel berkemampuan rendah, maka soal akan sangat sulit (TK = < 0,40). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dikembangkan analisis secara modern yaitu dengan IRT (*Item Response Theory*). IRT dapat mengestimasi tingkat kesukaran soal tanpa menentukan siapa peserta tesnya (invariance). Dalam IRT, komposisi sampel dapat mengestimasi parameter dan tingkat kesukaran soal tanpa bias.

Daya Pembeda (DP)

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Manfaat daya pembeda butir soal adalah seperti berikut ini.

1) Untuk meningkatkan mutu setiap butir soal melalui data empiriknya. Berdasarkan indeks daya pembeda, setiap butir soal dapat diketahui apakah butir soal itu baik, direvisi, atau ditolak.
2) Untuk mengetahui seberapa jauh setiap butir soal dapat mendeteksi/membedakan kemampuan siswa, yaitu siswa yang telah memahami atau belum memahami materi yang diajarkan guru. Apabila suatu butir soal tidak dapat membedakan kedua kemampuan siswa itu, maka butir soal itu dapat dicurigai "kemungkinannya" seperti berikut ini.
   - Kunci jawaban butir soal itu tidak tepat.
   - Butir soal itu memiliki 2 atau lebih kunci jawaban yang benar
   - Kompetensi yang diukur tidak jelas
   - Pengecoh tidak berfungsi
   - Sebagian besar siswa yang memahami materi yang ditanyakan berpikir ada yang salah informasi dalam butir soalnya.

Indeks daya pembeda setiap butir soal biasanya juga dinyatakan dalam bentuk proporsi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal yang bersangkutan membedakan siswa yang telah memahami materi dengan yang belum memahami. Indeks daya pembeda berkisar antara -1,00 sampai dengan +1,00.

Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk pilihan ganda adalah dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$DP = \frac{BA - BB}{\frac{1}{2}N} \quad \text{atau} \quad DP = \frac{2(BA - BB)}{N}$$

DP = daya pembeda soal,

BA = jumlah jawaban benar pada kelompok atas,

BB = jumlah jawaban benar pada kelompok bawah, N=jumlah siswa yang mengerjakan tes.

Di samping rumus di atas, untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk pilihan ganda dapat dipergunukan rumus korelasi point biserial (r pbis) dan korelasi biserial (r bis) (Miliman and Greene, 1993: 359-360) dan (Glass and Stanley, 1970: 169-170) seperti berikut.

$$rpbis = \frac{\overline{X}b - \overline{X}s}{SD}\sqrt{pq} \quad \text{dan} \quad rbis = \frac{\overline{Y}b - \overline{Y}s}{SD} \cdot \frac{nb.ns}{un\sqrt{n^2 - n}}$$

Xb, Yb adalah rata-rata skor warga belajar/siswa yang menjawab benar

Xs, Ys adalah rata-rata skor warga belajar siswa yang menjawab salah

SDt adalah simpangan baku skor total

nb dan n, adalah jumlah siswa yang menjawab benar dan jumlah siswa yang menjawab salah, serta nb + n, = n.

p adalah proporsi jawaban benar terhadap semua jawaban siswa

q adalah I –p

U adalah ordinat kurva normal.

Rumus untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk uraian adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{Mean\,kelompok\,atas - Mean\,kelompok\,bawah}{Skor\,maksimum\,soal}$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus di atas dapat menggambarkan tingkat kemampuan soal dalam membedakan antar

peserta didik yang sudah memahami materi yang diujikan dengan peserta didik yang belum/tidak memahami materi yang diujikan. Adapun klasifikasinya adalah seperti berikut ini (Crocker dan Algina, 1986: 315).

0,40 - 1,00 = soal diterima baik
0,30 - 0,39 = soal diterima tetapi perlu diperbaiki
0,20 - 0,29 = soal diperbaiki
0,00 - 0,19 = soal tidak dipakai/dibuang

Penyebaran (distribusi) jawaban

Penyebaran pilihan jawaban dijadikan dasar dalam penelaahan soal. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui berfungsi tidaknya jawaban yang tersedia. Suatu pilihan jawaban (pengecoh) dapat dikatakan berfungsi apabila pengecoh:

1) paling tidak dipilih oleh 5 % peserta tes/siswa,
2) lebih banyak dipilih oleh kelompok siswa yang belum paham materi.

Reliabilitas Skor Tes

Tujuan utama menghitung reliabilitas skor tes adalah untuk mengetahui tingkat ketepatan (*precision*) dan keajegan (*consistency)* skor tes. Indeks reliabilitas berkisar antara 0 - 1. Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu tes (mendekati 1), makin tinggi pula keajegan/ ketepatannya. Ada 3 cara yang dapat dilakukan untuk menentukan reliabilitas tes, yaitu :

a. *test-retest*, yaitu tes yang sama dikerjakan oleh kelompok yang sama, sebanyak dua kali.
b. Test paralel, satu kelompok mengerjakan 2 atau lebih tes berbeda tetapi berdasarkan kompetensi kisi-kisi yang sama.
c. Tes belah dua: kesesuaian antara hasil pengukuran belahan pertama dan belahan kedua dari alat ukur yang sama.

Reliabilitas Tes (bentuk pilihan ganda)

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas tes soal bentuk pilihan ganda digunakan rumus Kuder Richadson 20 (KR-20) seperti berikut ini.

$$KR-20=\frac{k}{k-1}\left[1-\frac{\sum p(1-p)}{(SD)^2}\right]$$

Keterangan:

k : Jumlah butir soal

$(SD)^2$: Varian

Contoh menghitung KR-20:

Siswa	Soal				Σ Skor	$\overline{x}$	$x-\overline{x}$	$(x-\overline{x})^2$
	1	2	3	4				
A	1	0	0	0	1	2	-1	1
B	1	1	0	0	2	2	0	0
C	0	0	1	1	2	2	0	0
D	0	0	0	0	0	2	-2	4
E	1	1	0	1	3	2	-1	1
F	1	1	1	1	4	2	-2	4
p	0,67	0,50	0,33	0,50	12			10
1-p	0,33	0,50	0,67	0,50				
P(1-p)	0,22	0,25	0,22	0,25				

Σp(1-p)= 0,22 + 0,25 + 0,22 + 0,25 = 0,944

Jumlah siswa = 6 orang

Junlah skor = 12

Variance =$\Sigma(x-\overline{x})^2$/N =10/6 = 1,67

Standar Deviasi =√1,67 =1,29

$$r = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum p(1-p)}{(SD)^2}\right]$$

$$r = \frac{4}{4-1}\left[1 - \frac{0{,}944}{1{,}67}\right]$$

= 0,58 (Artinya bahwa tingkat keajegan tes ini rendah)

Rumus lain yang dapat digunakan adalah Spearman-Brown. Caranya adalah dengan mengelompokkan nomor butir yang ganjil dan genap. Perhatikan contoh berikut ini.

Nama Peserta Didik	Soal				Σ Skor
	1	2	3	4	
Nur Chasanah	1	0	0	0	1
Salim Alkhasan	1	1	0	0	2
Abdul Latif	0	0	1	1	2
Choeroddin	0	0	0	0	0
Moh Chanif	1	1	0	1	3
Rofi'ah	1	1	1	1	4
p	0,67	0,50	0,33	0,50	12

Nama Peserta Didik	Butir Ganjil (1+3)	Butir Genap (2+4)	Skor Z untuk		$Z_{gan}xZ_{gen}$
			Ganjil	Genap	
Nur Chsanah	1	0	0	-1,22	0
Salim A	1	1	0	0	0
Abdul Latif	1	1	0	0	0
Choeroddin	0	0	-1,72	-1,22	2,10

Moh Chanif Rofi'ah	1 2	2 2	0 +1,72	+1,22 +1,22	0 2,10
p	0,67	0,50	0,33	0,50	4,2

n= 6 Mean = 1,0 Jumlah= 4,2

SD = 0,58

$$r12 = \frac{\sum Z_{gan} x Z_{gen}}{n}$$

$$r12 = \frac{4,2}{6}$$

$$= 0,70$$

$$r = \frac{2r1.2}{1 + r1.2}$$

$$= \frac{2.(0,70)}{1 + 0,70}$$

$$= 0,82$$

(Artinya bahwa tingkat keajegan/konsistensi tes ini adalah tinggi, sehingga skor tes ini dapat dipercaya penggunaannya)

C. Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Saudara mengenai materi di atas, kejakan latihan berikut! Ambillah salah satu perangkat soal obyektif tes yang pernah Saudara teskan kepada siswa Saudara beserta lembar jawabannya. Coba analisislah 10 soall pertama seh Ingga dapat diketahui kualitas soal yang bersangkutan dilihat dari segi tingkat kesukaran butir, daya pembeda butir, dan penyebaran pilihan jawabannya.

Petunjuk jawaban latihan

Untuk dapat mengerjakan latihan di atas, Saudara harus dapat memahami telabih dahulu langkah–langkah analisis secara klasik sebagai berikutLangkah pertama yang dilakukan adalah menabulasi jawaban yang telah dibuat pada setiap butir soal yang meliputi berapa peserta didik yang:

(1) menjawab benar pada setiap soal,
(2) menjawab salah (option pengecoh),
(3) tidak menjawab soal. Berdasarkan tabulasi ini, dapat diketahui tingkat kesukaran setiap butir soal, daya pembeda soal, alternatif jawaban yang dipilih peserta didik. Dengan menggunakan rumus yang telah dibicarakan.

D. Rangkuman

Analisis butir soal merupakan proses pengumpulan, peringkasan, dan penggunaan informasi dari jawaban siswa untuk membuat keputusan tentang setiap penilaian Tujuan utama analisis butir soal dalam sebuah tes yang dibuat guru adalah untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan dalam tes atau dalam pembelajaran Tujuan penelaahan adalah untuk mengkaji dan menelaah setiap butir soal agar diperoleh soal yang bermutu sebelum soal digunakan. Ada dua cara yang dapat digunakan dalam penelaahan butir soal yaitu penelaahan soal secara kualitatif dan kuantitatif. Kedua teknik ini masing-masing memiliki keunggulan dan kelemahan. Oleh karena itu teknik terbaik adalah menggunakan keduanya (penggabungan).

Prinsip analisis soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal. Aspek yang diperhatikan dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman penskorannya. Dalam melakukan penelaahan setiap butir soal, penelaah perlu

mempersiapkan bahan-bahan penunjang seperti: (1) kisi-kisi tes, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, dan (4) kamus bahasa Indonesia. Penelaahan soal secara kuantitatif maksudnya adalah penelaahan butir soal didasarkan pada data empirik dari butir soal yang bersangkutan. Data empirik ini diperoleh dari soal yang telah diujikan dengan pendekatan secara klasik dan modern.

E. Tes Formatif 3

Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda paling tepat!

1. Di bawah ini merupakan aspek konstruksi yang harus diperhaikan dalam menelaah soal bentuk uraian ***kecuali*** ....
   a. Ada kesesuaian antara materi yang ditanyakan dengan kompetensi
   b. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian
   c. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal
   d. Tabel atau grafik disajikan dengan jelas dan terbaca

2. Salah satu prediksi yang dapat diambil dari hasil analisis butir soal termasuk katgori sukar yaitu ....
   a. Pengecoh butir soal itu tidak berfungsi
   b. Sebagian besar siswa telah memahami materi yang ditanyakan
   c. Sebagian besar siswa menjawab benar butir soal itu
   d. Butir soal itu "mungkin" salah kunci jawaban

3. Analisis soal secara kualitatif sangat baik karena setiap soal dilihat oleh ....
   a. ahli bidang studi secara mendalam walaupun tidak memerlukan pehitungan

b. beberapa ahli secara bersama-sama dalam diskusi didasarkan materinya

c. beberapa ahli yang berkompeten dalam kaidah penulisannya

d. ahli materi dengan menggunakan perhitungan yang sederhana

4. Soal dikatakan tidak dapat membedakan kelompok siswa pandai dengan kelompok siswa kurang pandai apabila ..
   a. butir soal memiliki 2 kunci jawaban sehingga daya pembedanya 1,0
   b. pengecoh tidak berfungsi sehingga daya pembedanya 1,0
   c. materi yang ditanyakan terlalu sulit sehingga daya pembedanya 1,0
   d. banyak siswa yang menebak sehingga daya pembedanya 0

5. Untuk menghitung reliabilitas butir soal digunakan rumus
   a. $rpbis = \frac{\overline{X}b - \overline{X}s}{SD}\sqrt{pq}$
   b. $KR-20 = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum p(1-p)}{(SD)^2}\right]$
   c. $rbis = \frac{\overline{Y}b - \overline{Y}s}{SD} . \frac{nb.ns}{un\sqrt{n^2 - n}}$
   d. $KR-20 = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum p(1-p)}{SD}\right]$

6. Rumus untuk mengetahui tingkat kesukaran (TK) soal uraian yaitu
   a. $Tingkat\ Kesukaran = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$
   b. $Tingkatkes\ ukaran = \frac{Jumah\ skor\ .siswa\ peserta\ tes\ pada\ suatu\ soal}{Jumlah\ peserta\ didik\ yang\ mengikuti\ tes}$

c. $Tingkat\ Kesukaran = \dfrac{Jumah\ siswa\ yang\ menjawab\ benar\ butir\ soal}{Jumlah\ siswa\ yang\ mengikuti\ tes}$

d. $Tingkat\ Kesukaran = \dfrac{Mean}{Jumlah\ siswa\ yang\ mengikuti\ tes}$

7. Kriteria soal yang paling baik digunakan dalam tes yaitu ....
   a. TK = 0,1; DP = 0,1; dan distraktor efektif
   b. TK = 0,7; DP = 0,1; dan distraktor efektif
   c. TK = 0,7; DP = 0,4; dan distraktor efektif
   d. TK = 1, DP = 1 , dan distraktor efektif

BAB V KEGIATAN BELAJAR 4
TEKNIK PENILAIAN ALTERNATIF

A. Kompetensi dan Indikator

Standar Kompetensi: peserta pelatihan mampu menyusun rencana penilaian hasil belajar siswa.

Kompetensi Dasar : peserta pelatihan memahami teknik penilaian hasil belajar berbasis kelas.

Indikator : peserta pelatihan mampu:

1. Menjelaskan berbagai macam alat penilaian alternatif hasil belajar
2. Menjelaskan berbagai teknik/cara penilaian alternatif hasil belajar
3. Merancang berbagai alat penilaian alternatif hasil belajar

B. Uraian Materi

Beragam teknik dapat dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang kemajuan belajar peserta didik, baik yang berhubungan dengan proses belajar maupun hasil belajar. Teknik pengumpulan informasi tersebut pada prinsipnya adalah cara penilaian kemajuan belajar peserta didik berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai. Penilaian kompetensi dasar dilakukan berdasarkan indikator-indikator pencapaian kompetensi yang memuat satu ranah atau lebih. Berdasarkan indikator-indikator ini dapat ditentukan cara penilaian yang sesuai, apakah dengan tes tertulis, observasi, tes praktek, dan penugasan perseorangan atau kelompok. Untuk itu, ada tujuh teknik yang dapat digunakan, yaitu penilaian tes tertulis, penilaian unjuk kerja,

penilaian sikap, penilaian proyek, penilaian produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri. Selain penilaian tertulis, seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, teknik-teknik penilaian tersebut termasuk dalam penilaian alternatif.

A. Penilaian Unjuk Kerja

1. Pengertian

Penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktik di laboratorium, praktek sholat, praktek OR, presentasi, diskusi, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, membaca puisi/ deklamasi dll. Cara penilaian ini dianggap lebih otentik daripada tes tertulis karena apa yang dinilai lebih mencerminkan kemampuan peserta didik yang sebenarnya.

Penilaian unjuk kerja perlu mempertimbangkan hal-hal berikut.

a. Langkah-langkah kinerja yang diharapkan dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
b. Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
c. Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
d. Upayakan kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga semua dapat diamati.
e. Kemampuan yang akan dinilai diurutkan berdasarkan urutan yang akan diamati

2. Teknik Penilaian Unjuk Kerja

Pengamatan unjuk kerja perlu dilakukan dalam berbagai konteks untuk menetapkan tingkat pencapaian kemampuan tertentu. Untuk menilai kemampuan melakukan kinerja ilmiah peserta didik, dilakukan pengamatan atau observasi yang beragam, seperti: mempersiapkan alat, merangkai percobaan, dan mengamati hasil percobaan. Untuk mengamati unjuk kerja peserta didik dapat menggunakan alat atau instrumen berupa daftar cek (check-list) dan skala bertingkat (*rating scale).*

a. Daftar Cek (Check-list)

Penilaian unjuk kerja dapat dilakukan dengan menggunakan daftar cek (baik-tidak baik). Dengan menggunakan daftar cek, peserta didik mendapat nilai bila kriteria penguasaan kompetensi tertentu dapat diamati oleh penilai. Jika tidak dapat diamati, peserta didik tidak memperoleh nilai. Kelemahan cara ini adalah penilai hanya mempunyai dua pilihan mutlak, misalnya benar-salah, dapat diamati-tidak dapat diamati, baik-tidak baik. Dengan demikian tidak terdapat nilai tengah, namun daftar cek lebih praktis digunakan mengamati subjek dalam jumlah besar.

Contoh Check list:

Format Penilaian Praktikum IPA

Nama peserta didik : .....

Kelas : .....

No	Aspek yang dinilai	Baik	Tidak
1	Pengetahuan tentang prosedur kerja		

2 3 4 5	Ketepatan memilih alat dan bahan Ketepatan cara mengoperasikan alat Hasil pengamatan Ketepatan menyusun laporan		
	Skor yang dicapai		
	Skor maksimum		

Keterangan

Baik mendapat skor 1

Tidak baik mendapat skor 0

Kriteria penilaian dapat dilakukan sebagai berikut

Skor maksimum : 5

Skor yang dicapai: jumlah skor setiap aspek

Nilai = (skor yang dicapai/skor maksimum) x 10

Penentuan Kriteria:

Skor 4-5, dapat ditetapkan kompeten

Skor 3-4, dapat ditetapkan cukup kompeten

Skor 1-2, dapat ditetapkan tidak kompeten

b. Skala Penilaian (*Rating Scale*)

Penilaian unjuk kerja yang menggunakan skala penilaian memungkinkan penilai memberi nilai tengah terhadap penguasaan kompetensi tertentu, karena pemberian nilai secara kontinum di mana pilihan kategori nilai lebih dari dua. Skala penilaian terentang dari tidak sempurna sampai sangat sempurna. Misalnya: 1 = tidak kompeten, 2 = cukup kompeten, 3 = kompeten dan 4 = sangat kompeten. Untuk

memperkecil faktor subjektivitas, perlu dilakukan penilaian oleh lebih dari satu orang, agar hasil penilaian lebih akurat.

Contoh *Rating Scale*

Format Penilaian Praktikum IPA

Nama Siswa : _____

Kelas : _____

No	Aspek yang dinilai	4	3	2	1
1	Pengetahuan tentang prosedur kerja				
2	Ketepatan memilih alat dan bahan				
3	Ketepatan cara mengoperasikan alat				
4	Hasil pengamatan				
5	Ketepatan menyusun laporan				
	Skor yang dicapai				
	Skor maksimum				

Keterangan nilai:

4 = sangat kompeten 3 = kompeten

2 = cukup kompeten 1 = tidak kompeten

Kriteria penilaian dapat dilakukan sebagai berikut

Skor maksimum : 5 x 4 = 20

Skor yang dicapai: jumlah skor setiap aspek

Nilai = (skor yang dicapai/skor maksimum) x 10

Penentuan Kriteria:

Skor 16-20, dapat ditetapkan sangat kompeten

Skor 12-15, dapat ditetapkan kompeten

Skor 8-11, dapat ditetapkan cukup kompeten

Skor 4-7, dapat ditetapkan tidak kompeten

Contoh Penilaian Unjuk Kerja:

Format Penilaian Kinerja Ilmiah

No	Nama siswa	Aspek yang dinilai												Jml skor
		Mempersiapkan alat dan bahan				Merangkai percobaan				Mengamati hasil percobaan				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1														
2														
3														
4														
5														
6														

Rubrik Penilaian:

Mempersiapkan alat

Skor 4 : Jika alat dan bahan disiapkan dengan sempurna, sesuai dengan langkah-langkah kegiatan

Skor 3 : Jika alat dan bahan disiapkan, tetapi kurang lengkap

Skor 2 : Jika alat dan bahan disiapkan oleh laboran, tetapi ikut memandu menentukan alat dan bahan

Skor 1 : Jika tidak ikut menyiapkan alat dan bahan, hanya pasif menunggu orang lain yang menyiapkan

Merangkai percobaan

Skor 4 : Jika alat dirangkai dengan benar

Skor 3 : Jika alat dirangkai, tetapi kurang benar

Skor 2 : Jika alat dirangkai oleh orang lain, tetapi ikut aktif memperhatikan

Skor 1 : Jika tidak ikut merangkai alat, dan tidak memperhatikan

Mengamati hasil percobaan

Skor 4 : Jika melakukan percobaan, mengamati semua variabel dan mencatat hasilnya dengan cermat

Skor 3 : Jika melakukan percobaan, mengamati percobaan, tetapi ada sebagian variabel yang tidak diamati dan dicatat hasil dengan cermat

Skor 2 : Jika hanya ikut mengamati dan mencatat hasil dengan cermat

Skor 1: Jika hanya memindahkan catatan hasil pengamatan orang lain.

Skor maksimal = 3 x 4 = 12

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 10$$

B. Penilaian Sikap

1. Pengertian

Penilaian sikap merupakan bagian dari pengukuran psikologi. Karena menyangkut sikap manusia, maka hasil pengukuran tidak pernah mencapai hasil yang sempurna. Pengukuran sikap sangat sukar bahkan mungkin tidak pernah dapat dilakukan dengan validitas, reliabilitas, dan objektifitas yang tinggi. Hal ini, antara lain dikarenakan:

a. Atribut psikologi bersifat laten, tidak tampak.

b. Butir-butir soal pada penilaian sikap didasari oleh indikator-indikator perilaku yang jumlahnya terbatas.
c. Respons yang diberikan olek subyek yang dinilai sedikit banyak dipengaruhi oleh variabel-variabel tidak relevan seperti: suasana hati, kondisi dan situasi sekitar, dll.
d. Stabilitas emosi subjek yang dinilai.
e. Banyak sumber kesalahan, baik dari penilai, yang dinilai, alat yang digunakan, cara analisis, dll.

2. Teknik Penilaian Sikap

Sebagai contoh akan menilai skala sikap ilmiah. Lembar observasi yang dapat digunakan untuk menilai sikap ilmiah siswa secara individu dapat dilihat pada tabel berikut.

No	Nama siswa	Indikator Sikap							Jml skor
		Keterbukaan	objektif	Teliti	Kedisiplinan	Kerja sama	Kejujuran	Tanggung jawab	
1									
2									
3									

Skor untuk masing-masing sikap di atas di rata-rata dan dikonversikan ke dalam bentuk kualitatif. Skala penilaian dibuat dengan rentangan dari 1 sampai dengan 5. Penafsiran angka-angka tersebut adalah sebagai berikut: 1 = sangat kurang, 2 = kurang, 3 = cukup. 4= baik, dan 5 = amat baik.

Skor maksimum = skor maks setiap indikator X jumlah indikator

= 5 x 7 = 35

Nilai sikap ilmiah dapat diberikan dalam bentuk huruf, oleh karena itu total skor yang telah diperoleh harus dikonversi.

$$\text{Konversi Nilai} = \frac{\text{Skor total jawaban siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Jadi siswa yang memperoleh skor 28 setelah dikonversi nilainya menjadi:

$$\frac{28}{35} \times 100 = 80$$

Banyak cara untuk mengkonversi skor menjadi nilai, salah satunya yang sederhana yaitu menggunakan kriteria sbb.

Skor Total	NILAI KONVERSI		Kategori
	Angka	Huruf	
29 - 35	81 - 100	A	Amat Baik
21 - 28	61 - 80	B	Baik
14 - 20	41 - 60	C	Cukup
7 - 13	20 - 40	D	Kurang

Nilai sikap ilmiah hasil konversi untuk siswa yang memperoleh skor 80 adalah B

C. Penilaian Proyek

1. Pengertian

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas

tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data.

Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan peserta didik pada mata pelajaran tertentu secara jelas. Dalam penilaian proyek setidaknya ada 3 (tiga) hal yang perlu dipertimbangkan yaitu:

a. Kemampuan pengelolaan

Kemampuan peserta didik dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan.

b. Relevansi

Kesesuaian dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.

c. Keaslian

Proyek yang dilakukan peserta didik harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek peserta didik.

2. Teknik Penilaian Proyek

Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian. Beberapa contoh kegiatan peserta didik dalam penilaian proyek:

a) Penelitian sederhana tentang penggunaan listrik di rumah;

b) Penelitian sederhana tentang perkembangan harga sembako.

Contoh Penilaian Proyek:

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Nama Proyek : Pemakaian Listrik Di Rumah
Alokasi Waktu : Satu bulan

Soal:

Carilah data tentang pemakaian listrik di rumahmu (misal tentang jumlah lampu, jenis dan jumlah alat elektronik yang dipakai, lama pemakaian, dan data yang lain), dan hitunglah jumlah pemakaian listrik dalam satu hari dan satu bulan. Hitung pula berapa rekening listrik selama satu bulan pemakaian yang harus dibayar. Kemudian sajikan dalam tabel. Bandingkan hasil perhitungan rekening pembayaran listrik hasil penelitian kalian dengan rekening yang dibayar oleh ibu/bapak kalian di PLN.

Contoh format penilaian proyek:

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Nama Proyek : Pemakaian Listrik Di Rumah
Alokasi Waktu : Satu bulan

Nama Siswa : _____
Kelas : XI/1

No	Aspek *	Skor (1 – 5)**
1	Perencanaan: a. Persiapan b. Rumusan Judul	
2	Pelaksanaan a. Sistematika Penulisan b. Keakuratan Sumber Data/Informasi	

	c. Kuantitas Sumber Data d. Analisis Data e. Penarikan Kesimpulan	
3	Laporan Proyek a. Performans b. Presentasi / Penguasaan	
	Total Skor	

* Aspek yang dinilai disesuaikan dengan proyek dan kondisi siswa/sekolah.

** Skor diberikan kepada peserta didik tergantung dari ketepatan dan kelengkapan jawaban yang diberikan. Semakin lengkap dan tepat jawaban, semakin tinggi perolehan skor.

D. Penilaian Produk

1. Pengertian

Penilaian produk adalah penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk. Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk teknologi dan seni, seperti: makanan, pakaian, hasil karya seni (patung, lukisan, gambar), barang-barang terbuat dari kayu, keramik, plastik, dan logam. Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) tahap dan setiap tahap perlu diadakan penilaian yaitu:

a. Tahap persiapan, meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dan merencanakan, menggali, dan mengembangkan gagasan, dan mendesain produk.
b. Tahap pembuatan produk (proses), meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik.

c. Tahap penilaian produk (appraisal), meliputi: penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan.

2. Teknik Penilaian Produk

Penilaian produk biasanya menggunakan cara holistik atau analitik.

a. Cara analitik, yaitu berdasarkan aspek-aspek produk, biasanya dilakukan terhadap semua kriteria yang terdapat pada semua tahap proses pengembangan (tahap: persiapan, pembuatan produk, penilaian produk).

b. Cara holistik, yaitu berdasarkan kesan keseluruhan dari produk, biasanya dilakukan hanya pada tahap penilaian produk (appraisal).

Contoh Penilaian Produk

Mata pelajaran : IPA (Fisika)

Kelas/Smt : IX/1

Standar Kompetensi: 3. Memahami konsep kelistrikan dan penerapannyadalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar : 3.2 Menganalisis percobaan listrik dinamis dalam suatu rangkaian serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator : - menerapkan rangkaian listrik dalm kehidupan sehari-hari

- dapat memprediksi arus dan tegangan dalam rangkaian seri atau pararel

Aspek : - Kinerja ilmiah

- Pemahaman dan penerapan konsep

Teknik penilaian : Produk

Kegiatan : Membuat bel listrik sederhana

Soal/Perintah:

Buatlah bel listrik sederhana dengan alat dan bahan seperti yang tertera pada gambar berikut ini.

Gambar Rangkaian bel Listrik sederhana

Format Penilaian Produk

Mata pelajaran : IPA (Fisika)

Kelas/Smt : IX/1

Standar Kompetensi: 3. Memahami konsep kelistrikan dan penerapannyadalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar : 3.2 Menganalisis percobaan listrik dinamis dalam suatu rangkaian serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator : - menerapkan rangkaian listrik dalam kehidupan sehari-hari
- dapat memprediksi arus dan tegangan dalam rangkaian seri atau pararel

Aspek : - Kinerja ilmiah
- Pemahaman dan penerapan konsep

Teknik penilaian : Produk

Kegiatan : Membuat bel listrik sederhana

No	Nama siswa	Komponen yang digunakan				Ketepatan merangkai				estetika				Total skor
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1														
2														
3														
4														

Rubric penilaian:

Komponen yang digunakan:

skor 4 jika menggunakan komponen: bel, saklar, resistor, baterai, lampu indikator

skor 3 jika menggunakan komponen: bel, saklar, resistor, baterai

skor 2 jika menggunakan komponen: bel, saklar, baterai

skor 1 jika menggunakan komponen: bel, baterai

Ketepatan merangkai alat:

skor 4 = jika susunan rangkaian komponen tepat dan rapih dalam menyolder,

skor 3 = jika susunan rangkaian komponen tepat tetapi tidak rapih dalam menyolder,

skor 2 = jika susunan rangkaian komponen tidak tepat tetapi rapih dalam menyolder,

skor 1 = jika susunan rangkaian komponen tidak tepat dan tidak rapih menyolder,

Estetika:

Kriteria estetika:pengaturan komponen rapih , ukuran bel listrik seimbang , kualitas bunyi bagus , bentuknya menarik

Skor 4 = jika memenuhi empat kriteria

Skor 3 = jika memenuhi tiga kriteria

Skor 2 = jika memenuhi dua kriteria

Skor 1 = jika memenuhi satu kriteria

Skor yang diperoleh siswa tidak otomatis menjadi nilai tetapi harus dikonversi dulu. Banyak cara untuk mengkonversi skor menjadi nilai, salah satu konversi yang sederhana yaitu menggunakan kriteria dalam bentuk presentase.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor total yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Skor maksimum = skor maks setiap indikator X jumlah indikator

= 4 x 3 = 12

E. Penilaian Portofolio

1. Pengertian

Penilaian portofolio merupakan penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan kemampuan peserta didik dalam satu periode tertentu. Informasi tersebut dapat berupa karya peserta didik dari proses pembelajaran yang dianggap terbaik oleh peserta didik, lembar jawaban tes yang menunjukkan soal yang mampu dan tidak mampu dijawab (bukan nilai) atau bentuk informasi lain yang terkait dengan kompetensi tertentu dalam satu mata pelajaran.

Penilaian portofolio pada dasarnya menilai karya-karya siswa secara individu pada satu periode untuk suatu mata pelajaran. Akhir suatu periode hasil karya tersebut dikumpulkan dan dinilai oleh guru dan peserta didik sendiri. Berdasarkan informasi perkembangan tersebut, guru dan peserta didik sendiri dapat menilai perkembangan kemampuan peserta didik dan terus melakukan perbaikan. Dengan demikian, portofolio dapat memperlihatkan perkembangan kemajuan belajar peserta didik melalui karyanya, antara lain: karangan, puisi, surat, komposisi musik, gambar, foto, lukisan, resensi buku/ literatur, laporan penelitian, sinopsis, dsb.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dan dijadikan pedoman dalam penggunaan penilaian portofolio di sekolah, antara lain:

a. Karya siswa adalah benar-benar karya peserta didik itu sendiri.

   Guru melakukan penelitian atas hasil karya peserta didik yang dijadikan bahan penilaian portofolio agar karya tersebut merupakan hasil karya yang dibuat oleh peserta didik itu sendiri.

b. Saling percaya antara guru dan peserta didik.

   Dalam proses penilaian guru dan peserta didik harus memiliki rasa saling percaya, saling memerlukan dan saling membantu sehingga terjadi proses pendidikan berlangsung dengan baik.

c. Kerahasiaan bersama antara guru dan peserta didik.

   Kerahasiaan hasil pengumpulan informasi perkembangan peserta didik perlu dijaga dengan baik dan tidak disampaikan kepada pihak-pihak yang tidak berkepentingan sehingga memberi dampak negatif proses pendidikan

d. Milik bersama (joint ownership) antara peserta didik dan guru.

   Guru dan peserta didik perlu mempunyai rasa memiliki berkas portofolio sehingga peserta didik akan merasa memiliki karya yang

dikumpulkan dan akhirnya akan berupaya terus meningkatkan kemampuannya.

e. Kepuasan

Hasil kerja portofolio sebaiknya berisi keterangan dan atau bukti yang memberikan dorongan peserta didik untuk lebih meningkatkan diri.

f. Kesesuaian

Hasil kerja yang dikumpulkan adalah hasil kerja yang sesuai dengan kompetensi yang tercantum dalam kurikulum.

g. Penilaian proses dan hasil

Penilaian portofolio menerapkan prinsip proses dan hasil. Proses belajar yang dinilai misalnya diperoleh dari catatan guru tentang kinerja dan karya peserta didik.

h. Penilaian dan pembelajaran

Penilaian portofolio merupakan hal yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran. Manfaat utama penilaian ini sebagai diagnostik yang sangat berarti bagi guru untuk melihat kelebihan dan kekurangan peserta didik.

2. Teknik Penilaian Portofolio

Teknik penilaian portofolio di dalam kelas memerlukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Jelaskan kepada peserta didik bahwa penggunaan portofolio, tidak hanya merupakan kumpulan hasil kerja peserta didik yang digunakan oleh guru untuk penilaian, tetapi digunakan juga oleh peserta didik sendiri. Dengan melihat portofolionya peserta didik dapat mengetahui kemampuan, keterampilan, dan minatnya. Proses ini tidak akan terjadi secara spontan, tetapi membutuhkan waktu bagi peserta didik untuk belajar meyakini hasil penilaian mereka sendiri.

b. Tentukan bersama peserta didik sampel-sampel portofolio apa saja yang akan dibuat. Portofolio antara peserta didik yang satu dan yang lain bisa sama bisa berbeda. Misalnya, untuk kemampuan menulis peserta didik mengumpulkan karangan-karangannya. Sedangkan untuk kemampuan menggambar, peserta didik mengumpulkan gambar-gambar buatannya.

c. Kumpulkan dan simpanlah karya-karya tiap peserta didik dalam satu map atau folder di rumah masing-masing atau loker masing-masing di sekolah.

d. Berilah tanggal pembuatan pada setiap bahan informasi perkembangan peserta didik sehingga dapat terlihat perbedaan kualitas dari waktu ke waktu.

e. Sebaiknya tentukan kriteria penilaian sampel portofolio dan bobotnya dengan para peserta didik sebelum mereka membuat karyanya . Diskusikan cara penilaian kualitas karya para peserta didik. Contoh, kriteria penilaian kemampuan menulis karangan yaitu: penggunaan tata bahasa, pemilihan kosa-kata, kelengkapan gagasan, dan sistematika penulisan. Dengan demikian, peserta didik mengetahui harapan (standar) guru dan berusaha mencapai standar tersebut.

f. Minta peserta didik menilai karyanya secara berkesinambungan. Guru dapat membimbing peserta didik, bagaimana cara menilai dengan memberi keterangan tentang kelebihan dan kekurangan karya tersebut, serta bagaimana cara memperbaikinya. Hal ini dapat dilakukan pada saat membahas portofolio.

g. Setelah suatu karya dinilai dan nilainya belum memuaskan, maka peserta didik diberi kesempatan untuk memperbaiki. Namun, antara peserta didik dan guru perlu dibuat “kontrak” atau perjanjian mengenai jangka waktu perbaikan, misalnya 2 minggu karya yang telah diperbaiki harus diserahkan kepada guru.

h. Bila perlu, jadwalkan pertemuan untuk membahas portofolio. Jika perlu, undang orang tua peserta didik dan diberi penjelasan tentang maksud serta tujuan portofolio, sehingga orangtua dapat membantu dan memotivasi anaknya.

Contoh Penilaian Portofolio

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Alokasi Waktu : 1 Semester
Sampel yang dikumpulkan : Laporan kerja proyek
Nama Siswa : _____
Kelas : X/1

No	Standar Kompetensi/ Kompetensi Dasar	Kriteria					Keterangan
		Periode	Sistematika laporan	Kelengkapan data	Ketajaman pembahasan	Kesimpulan	

Catatan:

Setiap karya siswa sesuai Standar Kompetensi/Kompetensi Dasar yang masuk dalam daftar portofolio dikumpulkan dalam satu file (tempat)

untuk setiap peserta didik sebagai bukti pekerjaannya. Skor untuk setiap kriteria menggunakan skala penilaian 0 - 10 atau 0 - 100. Semakin baik hasil yang terlihat dari tulisan peserta didik, semakin tinggi skor yang diberikan.

Kolom keterangan diisi dengan catatan guru tentang kelemahan dan kekuatan tulisan yang dinilai.

F. Penilaian Diri *(self assessment*)

1. Pengertian

Penilaian diri adalah suatu teknik penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya dalam mata pelajaran tertentu didasarkan atas kriteria atau acuan yang telah disiapkan. Tujuan utama dari penilaian diri adalah untuk mendukung atau memperbaiki proses dan hasil belajar. Meskipun demikian, hasil penilaian diri dapat digunakan guru sebagai bahan pertimbangan untuk memberikan nilai. Peran penilaian diri menjadi penting bersamaan dengan bergesernya pusat pembelajaran dari guru ke siswa yang didasarkan pada konsep belajar mandiri (*autonomous learning*). Ada beberapa jenis penilaian diri, diantaranya:

a. Penilaian Langsung dan Spesifik, yaitu penilaian secara langsung, pada saat atau setelah selesai melakukan tugas, untuk menilai aspek-aspek kompetensi tertentu dari suatu mata pelajaran.
b. Penilaian Tidak Langsung dan Holistik, yaitu penilaian yang dilakukan dalam kurun waktu yang panjang, untuk memberikan penilaian secara keseluruhan.
c. Penilaian Sosio-Afektif, yaitu penilaian terhadap unsur-unsur afektif atau emosional. Misalnya, peserta didik dapat diminta untuk

membuat tulisan yang memuat curahan perasaannya terhadap suatu objek tertentu.

Penggunaan teknik ini dapat memberi dampak positif terhadap perkembangan kepribadian seseorang. Keuntungan penggunaan penilaian diri di kelas antara lain:

a. Dapat menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik, karena mereka diberi kepercayaan untuk menilai dirinya sendiri;
b. Peserta didik menyadari kekuatan dan kelemahan dirinya, karena ketika mereka melakukan penilaian, harus melakukan introspeksi terhadap kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya;
c. Dapat mendorong, membiasakan, dan melatih peserta didik untuk berbuat jujur, karena mereka dituntut untuk jujur dan objektif dalam melakukan penilaian.

2. Teknik Penilaian

Ada kecenderungan peserta didik akan menilai diri terlalu tinggi dan subyektif. Karena itu, penilaian diri dilakukan berdasarkan kriteria yang jelas dan objektif. Untuk itu penilaian diri oleh peserta didik di kelas perlu dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

a. Menjelaskan kepada peserta didik tujuan penilaian diri.
b. Menentukan kompetensi atau aspek kemampuan yang akan dinilai.
c. Menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan.
d. Merumuskan format penilaian, dapat berupa pedoman penskoran, daftar tanda cek, atau skala penilaian.
e. Meminta peserta didik untuk melakukan penilaian diri.
f. Guru mengkaji hasil penilaian, untuk mendorong peserta didik supaya senantiasa melakukan penilaian diri secara cermat dan objektif.

g. Lakukan tindakan lanjutan, antara lain guru memberikan balikan tertulis, guru dan siswa membahas bersama proses dan hasil penilaian

Teknik penilaian diri dapat digunakan untuk mengukur kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor.

a. Penilaian kompetensi kognitif di kelas, misalnya peserta didik diminta menilai penguasaan pengetahuan dan keterampilan berpikirnya sebagai hasil belajar dari mata pelajaran tertentu. Penilaian diri peserta didik didasarkan atas kriteria atau acuan yang telah disiapkan.
b. Penilaian kompetensi afektif, misalnya peserta didik diminta membuat tulisan yang memuat curahan perasaannya terhadap objek tertentu. Selanjutnya peserta didik diminta untuk melakukan penilaian berdasarkan kriteria atau acuan yang telah disiapkan.
c. Penilaian kompetensi psikomotor, misalnya peserta didik diminta untuk menilai kecakapan atau keterampilan yang telah dikuasai berdasarkan kriteria atau acuan yang telah disiapkan.

Contoh Penilaian Diri

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Alokasi Waktu : 1 Semester
Nama Siswa : _____
Kelas : X/1

No	Standar Kompetensi/ Kompetensi Dasar	Tanggapan		Keterangan
		1	0	
1	Memahami konsep kelistrikan dan penerapannyadalam kehidupan sehari-hari / Menganalisis percobaan listrik dinamis dalam suatu rangkaian serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari			1 = Paham 0 = Tidak Paham
2	..... dst			

Catatan:

Guru menyarankan kepada peserta didikk untuk menyatakan secara jujur sesuai kemampuan yang dimilikinya, karena tidak berpengaruh terhadap nilai akhir. Hanya bertujuan untuk perbaikan proses pembelajaran.

Perlu dicatat bahwa tidak ada satu pun alat penilaian yang dapat mengumpulkan informasi hasil dan kemajuan belajar peserta didik secara lengkap. Penilaian tunggal tidak cukup untuk memberikan gambaran/informasi tentang kemampuan, keterampilan, pengetahuan dan sikap seseorang. Lagi pula, interpretasi hasil tes tidak mutlak dan abadi karena anak terus berkembang sesuai dengan pengalaman belajar yang dialaminya.

C. Latihan

Setelah mempelajari teknik penilaian alternatif, cobalah Anda kerjakan soal-soal berikut:

1. Buatlah alat penilaian untuk mengukur kinerja siswa dalam melakukan percobaan menera termometer.
2. Tentukan aspek apa saja yang harus diukur, jika menerapkan teknik penilaian portofolio!

D. Rangkuman

Teknik pengumpulan informasi tentang kemajuan belajar siswa, baik yang berhubungan dengan proses belajar maupun hasil belajar, pada prinsipnya adalah cara penilaian berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai. Penilaian kompetensi dasar dilakukan berdasarkan indikator-indikator pencapaian kompetensi yang memuat satu ranah atau lebih. Berdasarkan indikator-indikator ini dapat ditentukan cara penilaian yang sesuai, apakah dengan tes tertulis, observasi, tes praktek, dan penugasan perseorangan atau kelompok. Untuk itu, ada tujuh teknik yang dapat digunakan, yaitu penilaian tes tertulis, penilaian unjuk kerja, penilaian sikap, penilaian proyek, penilaian produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri. Selain penilaian tertulis, teknik-teknik penilaian tersebut termasuk dalam penilaian alternatif.

E. Tes Formatif 3

A. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda paling tepat!

1. Teknik penilaian yang cocok untuk mengukur kemampuan siswa dalam membuat alat peraga sederhana tentang resonansi bunyi adalah ...

   a. unjuk kerja b. Produk c. tes tertulis d, sikap

2. Alat penilaian untuk mengukur unjuk kerja seseorang dapat berupa ...

   a. tes b. daftar pertanyaan
   c. lembar observasi d. lembar wawancara

3. Kelebihan dari alat penilaian berupa check-list adalah ...

   a. penilaiannya mutlak b. subjek yang dinilai lebih terbatas
   c. pedoman penilaian lengkap d. lebih praktis

4. Penilaian sikap lebih sulit dilakukan, karena ...
   a. sumber kesalahan bersumber pada subjek yang dinilai
   b. stabilitas emosi subjek yang dinilai
   c. indikator perilaku sangat banyak jumlahnya
   d. reliabilitasnya bergantung pada variabel perilaku yang relevan

5. Kemampuan siswa yang perlu dipertimbangkan ketika menerapkan teknik penilaian proyek adalah kemampuan ...
   a. berpikir ilmiah, mulai dari penentuan topik, melakukan pengamatan, hingga penulisan laporan
   b. mendesain hasil karya
   c. memilih dan menggunakan alat di lapangan
   d. menilai hasil karya secara analitis dan holistik

6. Indikator yang digunakan untuk menilai produk yang dihasilkan oleh siswa di antaranya adalah ...
   a. kerapihan, kesesuaian ukuran, kemenarikan bentuk

   b. pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan dalam membuat produk
   c. kesesuaian produk dengan kontribusi guru
   d. kesesuaian kemampuan siswa dengan produk yang dihasilkan
7. Aspek yang perlu dinilai dari suatu produk siswa ‘neraca sederhana’ adalah ...
   a. ketepatan merangkai alat, keakuratan, besarnya neraca
   b. komponen yang digunakan, keberfungsian alat, estetika
   c. estetika, kualitas bahan, kemenarikan bahan
   d. keberfungsian alat, lama pembuatan, komponen penun jang
8. Fungsi utama dari penerapan penilaian portofolio adalah ...
   a. mengumpulkan hasil karya siswa
   b. meningkatkan rasa saling percaya
   c. mengetahui peningkatan kemampuan siswa
   d. menilai hasil belajar siswa

BAB VI KEGIATAN BELAJAR 5
PENGOLAHAN HASIL PENILAIAN

A. Kompetensi dan Indikator

Standar Kompetensi: peserta pelatihan mampu menyusun rencana penilaian hasil belajar siswa.

Kompetensi Dasar : peserta pelatihan mampu mengolah hasil penilaian

Indikator:

Peserta pelatihan mampu:

1. Menganalisis nilai hasil belajar
2. Menginterpretasikan nilai hasil belajar
3. Menentukan nilai hasil belajar siswa dengan acuan norma (PAN)
4. Menentukan nilai hasil belajar siswa dengan acuan kriteria (PAK)
5. Menentukan posisi siswa dalam kelompoknya dengan skor baku

B. Uraian Materi

1. Pengolahan Hasil Penilaian

a. Data Penilaian Unjuk Kerja

Data penilaian unjuk kerja adalah skor yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan terhadap penampilan peserta didik dari suatu kompetensi. Skor diperoleh dengan cara mengisi format penilaian unjuk kerja yang dapat berupa daftar cek atau skala penilaian.

Nilai yang dicapai oleh peserta didik dalam suatu kegiatan unjuk kerja adalah skor pencapaian dibagi skor maksimum dikali 10 (untuk skala 0 - 10) atau dikali 100 (untuk skala 0 -100). Misalnya, dalam suatu penilaian unjuk kerja praktikum Fisika, ada 5 aspek yang dinilai, antara lain:

pengetahuan tentang prosedur kerja, ketepatan memilih alat dan bahan, keterampilan menggunakan alat, hasil pengamatan, dan ketepatan dalam menyususn laporan. Apabila seseorang mendapat skor 16, skor maksimumnya 20, maka nilai yang akan diperoleh adalah = 16/20 x 10 = 0,8 x 10 = 8,0.

Nilai 8,0 yang dicapai peserta didik mempunyai arti bahwa peserta didik telah mencapai 80% dari kompetensi ideal yang diharapkan untuk unjuk kerja tersebut.

Apabila ditetapkan batas ketuntasan penguasaan kompetensi minimal 70%, maka untuk kompetensi tersebut dapat dikatakan bahwa peserta didik telah mencapai ketuntasan belajar. Dengan demikian, peserta didik tersebut dapat melanjutkan ke kompetensi berikutnya.

b. Data Penilaian Sikap

Data penilaian sikap bersumber dari catatan harian peserta didik berdasarkan pengamatan/ observasi guru mata pelajaran. Data hasil pengamatan guru dapat dilengkapi dengan hasil penilaian berdasarkan pertanyaan langsung dan laporan pribadi.

Seperti telah diutarakan sebelumnya, hal yang harus dicatat dalam buku Catatan Harian peserta didik adalah kejadian-kejadian yang menonjol, yang berkaitan dengan sikap, perilaku, dan unjuk kerja peserta didik, baik positif maupun negatif. Yang dimaksud dengan kejadian-kejadian yang menonjol adalah kejadian-kejadian yang perlu mendapat perhatian, atau perlu diberi peringatan dan penghargaan dalam rangka pembinaan peserta didik.

Pada akhir semester, guru mata pelajaran merumuskan sintesis, sebagai deskripsi dari sikap, perilaku, dan unjuk kerja peserta didik

dalam semester tersebut untuk mata pelajaran yang bersangkutan. Deskripsi tersebut menjadi bahan atau pernyataan untuk diisi dalam kolom Catatan Guru pada rapor peserta didik untuk semester dan mata pelajaran yang berkaitan. Selain itu, berdasarkan catatan-catatan tentang peserta didik yang dimilikinya, guru mata pelajaran dapat memberi masukan pula kepada Guru Bimbingan Konseling untuk merumuskan catatan, baik berupa peringatan atau rekomendasi, sebagai bahan bagi wali kelas dalam mengisi kolom deskripsi perilaku dalam rapor.

Catatan Guru mata pelajaran menggambarkan sikap atau tingkat penguasaan peserta didik berkaitan dengan pelajaran yang ditempuhnya dalam bentuk kalimat naratif. Demikian juga catatan dalam kolom deskripsi perilaku, menggambarkan perilaku peserta didik yang perlu mendapat penghargaan/pujian atau peringatan.

c. Data Penilaian Tertulis

Data penilaian tertulis adalah skor yang diperoleh peserta didik dari hasil berbagai tes tertulis yang diikuti peserta didik. Soal tes tertulis dapat berbentuk pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, uraian, jawaban singkat.

Soal bentuk pilihan ganda diskor dengan memberi angka 1 (satu) bagi setiap butir jawaban yang benar dan angka 0 (nol) bagi setiap butir soal yang salah. Nilai yang diperoleh peserta didik untuk suatu perangkat tes pilihan ganda dihitung dengan prosedur:

$$\frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah seluruh butir soal}} \times 10$$

Prosedur ini juga dapat digunakan dalam menghitung skor perolehan peserta didik untuk soal berbentuk benar salah, menjodohkan, dan jawaban singkat. Keempat bentuk soal terakhir ini juga dapat dilakukan penskoran secara objektif dan dapat diberi skor 1 untuk setiap jawaban yang benar.

Soal bentuk uraian non objektif tidak dapat diskor secara objektif, karena jawaban yang dinilai dapat berupa opini atau pendapat peserta didik sendiri, bukan berupa konsep kunci yang sudah pasti. Pedoman penilaiannya berupa kriteria-kriteria jawaban. Setiap kriteria jawaban diberikan rentang nilai tertentu, misalnya 0 - 5. Tidak ada jawaban untuk suatu kriteria diberi skor 0. Besar-kecilnya skor yang diperoleh peserta didik untuk suatu kriteria ditentukan berdasarkan tingkat kesempurnaan jawaban dibandingkan dengan kriteria jawaban tersebut.

Skor penilaian yang diperoleh dengan menggunakan berbagai bentuk tes tertulis perlu digabung menjadi satu kesatuan nilai penguasaan kompetensi dasar dan standar kompetensi mata pelajaran.

Dalam proses penggabungan dan penyatuan nilai, data yang diperoleh dengan masing-masing bentuk soal tersebut juga perlu diberi bobot, dengan mempertimbangkan tingkat kesukaran dan kompleksitas jawaban. Nilai akhir semester ditulis dalam rentang 0 sampai 10, dengan dua angka di belakang koma. Nilai akhir semester yang diperoleh peserta didik merupakan deskripsi tentang tingkat atau persentase penguasaan Kompetensi Dasar dalam semester tersebut. Misalnya, nilai 6,50 dapat diinterpretasikan peserta didik telah

menguasai 65% unjuk kerja berkaitan dengan Kompetensi Dasar mata pelajaran dalam semester tersebut.

d. Data Penilaian Proyek

Data penilaian proyek meliputi skor yang diperoleh dari tahap-tahap: perencanaan/persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan penyajian data/laporan. Dalam menilai setiap tahap, guru dapat menggunakan skor yang terentang dari 1 sampai 4. Skor 1 merupakan skor terendah dan skor 4 adalah skor tertinggi untuk setiap tahap. Jadi total skor terendah untuk keseluruhan tahap adalah 4 dan total skor tertinggi adalah 16.

Berikut tabel yang memuat contoh deskripsi dan penskoran untuk masing-masing tahap.

Tahap	Deskripsi	Skor
Perencanaan/ persiapan	Memuat: topik, tujuan, bahan/alat, langkah-langkah kerja, jadwal, waktu, perkiraan data yang akan diperoleh, tempat penelitian, daftar pertanyaan atau format pengamatan yang sesuai dengan tujuan.	1- 4
Pengumpulan data	Data tercatat dengan rapi, jelas dan lengkap. Ketepatan menggunakan alat/bahan	1- 4
Pengolahan data	Ada pengklasifikasian data, penafsiran data sesuai dengan tujuan penelitian.	1- 4

Penyajian data/ laporan	Merumuskan topik, merumuskan tujuan penelitian, menuliskan alat dan bahan, menguraikan cara kerja (langkah-langkah kegiatan) Penulisan laporan sistematis, menggunakan bahasa yang komunikatif. Penyajian data lengkap, memuat kesimpulan dan saran.	1- 4
Total Skor		

Keterangan:

Semakin lengkap dan sesuai informasi pada setiap tahap semakin tinggi skor yang diperoleh.

e. Data Penilaian Produk

Data penilaian produk diperoleh dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pembuatan (produk), dan tahap penilaian (appraisal). Informasi tentang data penilaian produk diperoleh dengan menggunakan cara holistik atau cara analitik. Dengan cara holistik, guru menilai hasil produk peserta didik berdasarkan kesan keseluruhan produk dengan menggunakan kriteria keindahan dan kegunaan produk tersebut pada skala skor 0 – 10 atau 1 – 100. Cara penilaian analitik, guru menilai hasil produk berdasarkan tahap proses pengembangan, yaitu mulai dari tahap persiapan, tahap pembuatan, dan tahap penilaian.

Contoh tabel penilaian analitik dan penskorannya.

Tahap	Deskripsi	Skor
Persiapan	Kemampuan merencanakan seperti: • menggali dan mengembangkan gagasan; • mendesain produk, menentukan alat dan bahan	1-10
Pembuatan Produk	• Kemampuan menyeleksi dan menggunakan bahan • Kemampuan menyeleksi dan menggunakan alat; • Kemampuan menyeleksi dan menggunakan teknik;	1-10
Penilaian produk	• Kemampuan peserta didik membuat produk sesuai kegunaan/fungsinya; • Produk memenuhi kriteria keindahan.	1-10

Kriteria penskoran:

- menggunakan skala skor 0 – 10 atau 1 – 100;
- semakin baik kemampuan yang ditampilkan, semakin tinggi skor yang diperoleh.

f. Data penilaian Portofolio

Data penilaian portofolio peserta didik didasarkan dari hasil kumpulan informasi yang telah dilakukan oleh peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Komponen penilaian portofolio meliputi: (1) catatan guru, (2) hasil pekerjaan peserta didik, dan (3) profil perkembangan peserta didik. Hasil catatan guru mampu memberi penilaian terhadap sikap

peserta didik dalam melakukan kegiatan portofolio. Hasil pekerjaan peserta didik mampu memberi skor berdasarkan kriteria (1) rangkuman isi portofolio, (2) dokumentasi/data dalam folder, (3) perkembangan dokumen, (4) ringkasan setiap dokumen, (5) presentasi dan (6) penampilan. Hasil profil perkembangan peserta didik mampu memberi skor berdasarkan gambaran perkembangan pencapaian kompetensi peserta didik pada selang waktu tertentu. Ketiga komponen ini dijadikan suatu informasi tentang tingkat kemajuan atau penguasaan kompetensi peserta didik sebagai hasil dari proses pembelajaran.

Berdasarkan ketiga komponen penilaian tersebut, guru menilai peserta didik dengan menggunakan acuan patokan kriteria yang artinya apakah peserta didik telah mencapai kompetensi yang diharapkan dalam bentuk persentase (%) pencapaian atau dengan menggunakan skala 0 – 10 atau 0 - 100. Pensekoran dilakukan berdasarkan kegiatan unjuk kerja, dengan rambu-rambu atau kriteria penskoran portofolio yang telah ditetapkan. Skor pencapaian peserta didik dapat diubah ke dalam skor yang berskala 0 -10 atau 0 – 100 dengan patokan jumlah skor pencapaian dibagi skor maksimum yang dapat dicapai, dikali dengan 10 atau 100. Dengan demikian akan diperoleh skor peserta didik berdasarkan portofolio masing-masing.

g. Data Penilaian Diri

Data penilaian diri adalah data yang diperoleh dari hasil penilaian tentang kemampuan, kecakapan, atau penguasaan kompetensi tertentu, yang dilakukan oleh peserta didik sendiri, sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Pada taraf awal, hasil penilaian diri yang dilakukan oleh peserta didik tidak dapat langsung dipercayai dan digunakan, karena dua alasan utama. Pertama, karena peserta didik belum terbiasa dan terlatih, sangat terbuka kemungkinan bahwa peserta didik banyak melakukan kesalahan dalam penilaian. Kedua, ada kemungkinan peserta didik sangat subjektif dalam melakukan penilaian, karena terdorong oleh keinginan untuk mendapatkan nilai yang baik. Oleh karena itu, pada taraf awal, guru perlu melakukan langkah-langkah telaahan terhadap hasil penilaian diri peserta didik.

Guru perlu mengambil sampel antara 10% s.d. 20% untuk ditelaah, dikoreksi, dan dilakukan penilaian ulang. Apabila hasil koreksi ulang yang dilakukan oleh guru menunjukkan bahwa peserta didik banyak melakukan kesalahan-kesalahan dalam melakukan koreksi, guru dapat mengembalikan seluruh hasil pekerjaan kepada peserta didik untuk dikoreksi kembali, dengan menunjukkan catatan tentang kelemahan-kelemahan yang telah mereka lakukan dalam koreksian pertama. Dua atau tiga kali guru melakukan langkah-langkah koreksi dan telaahan seperti ini, para peserta didik menjadi terlatih dalam melakukan penilaian diri secara baik, objektif, dan jujur.

Apabila peserta didik telah terlatih dalam melakukan penilaian diri, maka hasil penilaian diri yang dilakukan peserta didik juga dapat dipercaya serta dapat dipahami, diinterpresikan, dan digunakan seperti hasil penilaian yang dilakukan oleh guru.

2. Interpretasi Hasil Penilaian dalam Menetapkan Ketuntasan Belajar

Penilaian dilakukan untuk menentukan apakah peserta didik telah berhasil menguasai suatu kompetensi mengacu ke indikator. Penilaian dilakukan

pada waktu pembelajaran atau setelah pembelajaran berlangsung. Sebuah indikator dapat dijaring dengan beberapa soal/tugas.

Kriteria ketuntasan belajar setiap indikator dalam suatu kompetensi dasar (KD) ditetapkan antara 0% – 100%. Kriteria ideal untuk masing-masing indikator lebih besar dari 60%. Namun sekolah dapat menetapkan kriteria atau tingkat pencapaian indikator, apakah 50%, 60% atau 70%. Penetapan itu disesuaikan dengan kondisi sekolah, seperti tingkat kemampuan akademis peserta didik, kompleksitas indikator dan daya dukung guru serta ketersediaan sarana dan prasarana. Namun, kualitas sekolah akan dinilai oleh pihak luar secara berkala, misalnya melalui ujian nasional. Hasil penilaian ini akan menunjukkan peringkat suatu sekolah dibandingkan dengan sekolah lain (*benchmarking*). Melalui pemeringkatan ini diharapkan sekolah terpacu untuk meningkatkan kualitasnya, dalam hal ini meningkatkan kriteria pencapaian indikator semakin mendekati 100%.

Apabila nilai peserta didik untuk indikator pencapaian <u>sama atau lebih besar</u> dari kriteria ketuntasan, dapat dikatakan bahwa peserta didik itu telah menuntaskan indikator itu. Apabila semua indikator telah tuntas, dapat dikatakan peserta didik telah menguasai KD bersangkutan. Dengan demikian, peserta didik dapat diinterpretasikan telah menguasai SK dan mata pelajaran.

Apabila jumlah indikator dari suatu KD yang telah tuntas lebih dari 50%, peserta didik dapat mempelajari KD berikutnya dengan mengikuti remedial untuk indikator yang belum tuntas. Sebaliknya, apabila nilai indikator dari suatu KD <u>lebih kecil dari</u> kriteria ketuntasan, dapat dikatakan peserta didik itu belum menuntaskan indikator itu. Apabila jumlah indikator

dari suatu KD yang belum tuntas sama atau lebih dari 50%, peserta didik belum dapat mempelajari KD berikutnya.

Contoh penghitungan nilai kompetensi dasar dan ketuntasan belajar pada suatu mata pelajaran.

Kompetensi Dasar	Indikator	Kriteria Ketuntasan	Nilai peserta didik	Ketuntasan
1. ……	1. ……	60%	60	Tuntas
	……	60%	59	Tidak Tuntas
	2.	50%	59	Tuntas
2. ……	……	60%	61	Tuntas
	……	70%	80	Tuntas
	3. ……	80%	90	Tuntas
	……			
	……			
	……			
	……			

Misalkan kriteria ketuntasan untuk setiap indikator dari mata pelajaran IPA ditetapkan seperti pada tabel, dan perolehan skor setiap indikatornya seperti pada tabel. Berdasarkan tabel, dapat diketahui bahwa nilai indikator pada kompetensi dasar 1 cenderung 60. Jadi nilai kompetensi dasar 1 adalah 60 atau 6. Nilai indikator pada kompetensi dasar ke 2 bervariasi, sehingga dihitung nilai rata-rata indikator. Jadi nilai kompetensi dasar ke 2 = (61 + 80 + 90)/3 = 7,7

Pada kompetensi dasar 1, indikator ke- 2 belum tuntas. Jadi peserta didik perlu mengikuti remedial untuk indikator tersebut.

3. Batas Kelulusan

Batas kelulusan ditentukan berdasarkan acuan yang digunakan. Ada batas kelulusan yang berorientasi pada penilaian acuan norma (PAN) dan ada pula yang berorientasi pada penilaian acuan kriteria (PAK).

Penilaian acuan norma (PAN) adalah penilaian yang diacukan pada rata-rata kelompok. Untuk itu, norma yang digunakan untuk menentukan prestasi seorang siswa dibandingkan dengan nilai rata-rata kelasnya. Prestasi yang dicapai seseorang sangat bergantung kepada prestasi kelompoknya. Keuntungan sistem ini adalah dapat diketahui prestasi kelompok (kelas), sehingga dapat diketahui keberhasilan pengajaran bagi semua siswa.

Kelemahan sistem PAN adalah:

a. Kurang meningkatkan kualitas hasil belajar.
b. Kurang praktis, karena harus menghitung rata-rata kelas.
c. Tidak dapat dijadikan ukuran dalam menilai keberhasilan pengajaran.

d. Norma keberhasilan tidak tetap, sehingga sistem penilaian ini disebut dengan standar relatif.

Penilaian acuan kriteria (PAK) adalah penilaian yang diacukan pada tujuan instruksional yanga harus dikuasai oleh siswa. Keberhasilan siswa ditentukan oleh kriterianya (patokannya). Misalkan kriteria kelulusan 75%, berarti siswa dikatakan berhasil apabila ia menguasai minimal 75% dari tujuan yang seharusnya dicapai. Kurang dari 75% siswa dinyatakan tidak berhasil.

Keuntungan sistem ini adalah:

1. Dapat meningkatkan kualitas pengajaran
2. Tidak perlu menghitung rata-rata kelas
3. Tepat untuk penilaian sumatif.

Kekurangannya: dapat terjadi tidak ada siswa yang lulus.

Penilaian acuan gabungan (PAG) menggunakan gabungan dari PAN dan PAK. Batas kelulusan ditentukan dengan memperhatikan rata-rata skor dan patokan persentase yang harus dicapai siswa.

a. Batas lulus aktual

Batas lulus aktual didasarkan atas nilai rata-rata aktual, yaitu nilai rata-rata yang dapat dicapai oleh kelompok siswa. Untuk menetapkan batas lululus aktual, disamping memerlukan rata-rata aktual juga perlu menghitung standar deviasi aktual. Skor yang diyatakan lulus adalah skor yang lebih besar atau sama dengan rata-rata skor ditambah seperempat standar deviasi, atau:

$L \geq (X + 0,25\ s)$

L = batas lulus aktual

X = rata-rata skor

S = standar deviasi

Contoh:

Siswa kelas VII SMPN 2 diberi tes IPA berbentuk pilihan ganda sebanyak 60 soal. Skor maksimum 60, skor rata-ratanya 40 dan standar deviasinya 8. Tentukan batas lulus aktualnya.

$L \geq (40 + 0,25\ x8)$

$L \geq 42$

Jadi batas lulus aktual kelas VII SMPN 2 adalah 42, artinya siswa yang mendapat skor ≥ 42 dinyatakan lulus sedangkan skor kurang dari 42 dinyatakan tidak lulus.

b. Batas lulus ideal

Batas lulus ideal ditentukan dengan menggunakan nilai rata-rata ideal dan standar deviasi ideal. Skor rata-rata ideal adalah setengah dari skor maksimum. Standar deviasi ideal adalah sepertiga dari skor rata-rata ideal. Besar batas lulus ideal adalah:

$L_{ideal} \geq (X_{ideal} + 0,25\ s_{ideal})$

L_{ideal} = batas lulus ideal

X_{ideal} = rata-rata skor ideal

s_{ideal} = standar deviasi ideal

Contoh: Skor maksimum = 60

Skor rata-rata ideal = ½ x 60 = 30

Standar deviasi ideal = 1/3 x 30 = 10

Jadi batas lulus idealnya adalah = 32,5

c. **Batas lulus purposif**

Batas lulus purposif mengacu kepada penilaian acuan kriteria, sehingga tidak perlu menghitung rata-rata dan standar deviasi. Yang ditentukan adalah kriteria kelulusan, misalkan 75% dari skor maksimum. Pada contoh di atas, batas kelulusannya adalah 75% x 60 = 45. Siswa yang memperoleh skor ≥ 45 dinyatakan lulus, sedangkan skor kurang dari 45 dinyatakan gagal. Semakin tinggi kriteria kelulusan, semakin tinggi pula kualitas hasil belajar yang dituntut.

4. KONVERSI NILAI

Ada beberapa standar yang digunakan, diantaranya adalah:

1. Standar seratus (0-100)
2. standar sepuluh (0-10)
3. Standar empat (1-4)
4. Standar huruf (A,B,C,D,E)

Konversi nilai dapat dilakukan dengan menggunakan:

a. rata-rata dan simpangan baku

b. kriteria (tanpa rata-rata dan simpangan baku)

Konversi Nilai dengan Rata-rata dan Simpangan Baku

a. Menggunakan batas kelulusan aktual

Konversi dilakukan dari skor mentah ke standar sepuluh:

Kriterianya: $M + 2{,}25\ s = 10$

$M + 1{,}75\ s = 9$

M + 1,25 s = 8

M + 0,75 s = 7

M + 0,25 s = 6 ----- batas lulus

M - 0,25 s = 5

M - 0,75 s = 4

M - 1,25 s = 3

M - 1,75 s = 2

M - 2,25 s = 1

Misal: Kepada siswa diberikan 90 soal objektif. Skor rata-rata yang dicapai 45 dan simpangan bakunya 4. Konversi nilai ke standar 10 adalah:

45 + 2,25 (4) = 10	45 - 0,25 (4) = 5
45 + 1,75 (4) = 9	45 - 0,75 (4) = 4
45 + 1,25 (4) = 8	45 - 1,25 (4) = 3
45 + 0,75 (4) = 7	45 - 1,75 (4) = 2
45 + 0,25 (4) = 6 ----- batas lulus	45 - 2,25 (4) = 1

Menggunakan batas kelulusan ideal

Batas lulus idealnya: Rata-rata ideal ½ x 90 = 45, simpangan baku ideal = 1/3 x 45 = 15. Coba tentukan kriteria penilaiannya.

5. Skor Baku

Skor baku merupakan metode untuk menggambarkan skor dalam suatu distribusi ditinjau dari segia jauhnya dari rata-rata skor yang dinyatakan dengan satuan standar deviasi. Ada dua macam skor baku, yaitu skor z dan skor T.

a. Skor z

Skor z dapat ditentukan dengan menghitung selisih suatu skor dengan rata-ratanya dibagi dengan standar deviasi, atau:

$Z = (X - X_{rata\text{-}rata})/s$

Misal: Dina memperoleh skor 75 dalam tes IPA yang skor maksimalnya 100. Rata-rata skor di kelasnya 60 dengan simpangan baku 10. Skor z Dina adalah
(75-60)/10 = 1,5

Perlu diingat bahwa skor z selalu mempunyai rata-rata skor sebesar 0 (nol) dan standar deviasi sebesar 1 (satu). Salah satu kegunaan skor z adalah untuk menafsirkan skor mentah yang diperoleh seorang siswa dengan baik dan tepat.

Misalkan Ucok memperoleh skor dalam tiga mata pelajaran sebagai berikut:

Pelajaran	Skor Mentah	Rata-rata	Standar deviasi	Skor baku (z)
IPA	65	60	4,0	+1,25
Matematika	60	40	4,0	+1,00
Bahasa Inggris	70	75	5,0	-1,00
			Jumlah	+1,25

Kalau dilihat skor mentah, Ucok mempunyai skor terbaik dalam pelajaran Bahasa Inggris dan kurang baik dalam Matematika. Penafsiran ini salah karena yang dibandingkan adalah skor mentah. Seharusnya yang dibandingkan adalah skor baku. Dengan membandingkan skor baku dapat ditentukan bahwa Ucok memiliki skor terbaik pelajaran IPA, dan kurang baik dalam pelajaran Bahasa Inggris.
Skor z sering pula digunakan untuk membandingkan prestasi seorang siswa dengan siswa lain.

b. Skor T

Skor z kurang praktis karena mempunyai bilangan pecahan dan bilangan negatif. Untuk menghindari ini digunakan skor T, yang diperoleh dengan mengalikan skor z dengan bilangan 10 dan ditambah dengan 50, atau:

T = 10 z + 50

Dengan menggunakan rumus tersebut, skor T yang diperoleh Ucok adalah 10 (+1,25) + 50 = 63

Rata-rata skor, standar deviasi, dan skor z sangat penting kegunaannya untuk melukiskan sebaran skor dalam kurva normal. Dengan menggunakan kurva normal dapat dihitung persentase siswa yang nilainya di bawah maupun di atas skor z.

B. Latihan

Perolehan skor Adi dan Rara untuk pelajaran IPA, Matematika, dan Bahasa Inggris adalah sebagai berikut:

Nama	**Pelajaran**	**Skor mentah**	**Rata-rata**
Adi	Fisika Matematika B. Inggris	65 55 70	63,3
Rara	Fisika Matematika B. Inggris	70 60 60	63,3

Dari data tersebut tentukan siapakah yang lebih pandai.

C. Rangkuman

Sesuai dengan teknik penilaian yang digunakan untuk menilai hasil belajar siswa, data penilaian juga mencakup data penilaian tes tertulis, unjuk kerja, proyek, produk, sikap, portofolio, dan penilaian diri. Pada akhir semester, guru mata pelajaran merumuskan sintesis, sebagai deskripsi dari sikap, perilaku, dan unjuk kerja peserta didik dalam semester tersebut untuk mata pelajaran yang bersangkutan. Deskripsi tersebut menjadi bahan atau pernyataan untuk diisi dalam kolom Catatan Guru pada rapor peserta didik untuk semester dan mata pelajaran yang berkaitan. Selain itu, berdasarkan catatan-catatan tentang peserta didik yang dimilikinya, guru mata pelajaran dapat memberi masukan pula kepada Guru Bimbingan Konseling untuk merumuskan catatan, baik berupa peringatan atau rekomendasi, sebagai bahan bagi wali kelas dalam mengisi kolom deskripsi perilaku dalam rapor.

Ada dua acuan penilaian, yaitu PAN (penilaian acuan norma) dan PAK (penilaian acuan kriteria). Penilaian acuan norma (PAN) adalah penilaian yang diacukan pada rata-rata kelompok. Untuk itu, norma yang digunakan untuk menentukan prestasi seorang siswa dibandingkan dengan nilai rata-rata kelasnya. Prestasi yang dicapai seseorang sangat bergantung kepada prestasi kelompoknya. Penilaian acuan kriteria (PAK) adalah penilaian yang diacukan pada tujuan instruksional yanga harus dikuasai oleh siswa. Keberhasilan siswa ditentukan oleh kriterianya (patokannya). Kadang guru menggunakan penilaian acuan gabungan (PAG) antara PAN dan PAK. Batas kelulusannya ditentukan dengan memperhatikan rata-rata skor dan patokan persentase yang harus dicapai siswa.

Tes Formatif 4

I. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda paling tepat!

1. Hasil penilaian terhadap kegiatan praktikum ‘penyearah setengah gelombang’ seorang siswa diperoleh data sebagai berikut:

Aspek yang dinilai	Perolehan skor
Prosedur kerja	4
Ketepatan memilih alat & bahan	3
Keterampilan menggunakan alat ukur	3
Kecermatan membaca alat ukur	2

   Skor maksimum setiap aspek adalah 5, minimum 1. Nilai yang diperoleh siswa tersebut adalah ...

   a. 12
   b. 33,3
   c. 60
   d. 75

2. Berikut ini merupakan komponen penilaian portofolio, ***kecuali*** ...

   a. catatan pelajaran siswa
   b. catatan harian sikap siswa
   c. hasil pekerjaan siswa
   d. profil perkembangan siswa

3. Penilaian yang mengacu pada rata-rata kelompok disebut ...

   a. PAK
   b. PAN

c. PAG
d. PAP

4. Keuntungan menggunakan PAN adalah ...
   a. dapat meningkatkan kualitas hasil belajar
   b. praktis
   c. dapat dijadikan ukuran keberhasilan pengajaran
   d. dapat mengetahui prestasi kelompok

5. Penilaian acuan patokan menetukan keberhasilan siswa berdasarkan ...
   a. rata-rata kelompok
   b. kriteria yang telah ditetapkan
   c. persentase kemampuan siswa
   d. skor baku yang telah ditetapkan

6. Kelemahan dari penilaian acuan kriteria adalah ...
   a. harus menghitung rata-rata lebih dahulu
   b. kriteria keberhasilan selalu berubah
   c. tidak dapat dijadikan ukuran untuk menilai keberhasilan pengajaran
   d. dapat terjadi semua siswa tidak lulus

7. Batas lulus purposif mengacu pada penilaian ...
   a. acuan norma
   b. acuan kriteria
   c. gabungan
   d. acuan norma atau kriteria

8. Skor maksimum suatu tes adalah 100. Skor rata-rata yang diperoleh siswa adalah 77 dengan standar baku 9. Batas lulus idealnya adalah ...

a. 41,5
b. 54,15
c. 56,6
d. 79,25

9. Suatu sekolah menetapkan kriteria ketuntasan untuk mata pelajaran Fisika adalah 70%. Jika suatu tes skor maksimumnya 80, skor rata-rata yang diperoleh siswa 65, maka skor minimal untuk lulus adalah ...
   a. 45,5
   b. 56
   c. 65
   d. 70

10. Daffa memperoleh skor tes IPA sebesar 90 . Skor maksimal dari tes tersebut adalah 120. Skor rata-rata di kelas Daffa 85, dengan simpangan baku 10. Skor z Daffa adalah ...
   a. 0,5
   b. 0,9
   c. 3,0
   d. 3,5

II. Kerjakan Soal-soal berikut.

1. Bagaimana menentukan nilai performan siswa, bila rentang skor 1-4?
2. Seorang siswa memperoleh skor 40, dari 60 soal pilihan ganda. Batas kelulusan yang ditetapkan oleh sekolah adalah 70%. Coba interpretasikan perolehan nilai siswa tersebut!
3. Tentukan batas lulus aktual, berdasarkan PAN, bila tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 40 pertanyaan dikenakan kepada siswa. Hasil

perhitungan diperoleh rata-rata skor sebesar 28, dan simpangan bakunya 8.

4. Perolehan skor Dinda dan Daffa untuk pelajaran IPA, Matematika, dan bahasa Inggris adalah sebagai berikut:

Nama	**Pelajaran**	**Skor mentah**	**Mean**	**Standar deviasi**
Dinda	Fisika	65	60	4,0
	Matematika	60	45	4,0
	B. Inggris	70	75	5,0
Daffa	Fisika	70	60	4,0
	Matematika	60	45	4,0
	B. Inggris	65	75	5,0

Dari data tersebut, ranking siapakah yang lebih tinggi?

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Tes Formatif 1

1. d
2. b
3. d
4. a
5. c
6. c
7. c

Tes Formatif 2

I. 1. d
2. c
3. c
4. d

II. 1. Dari segi kesahannya tes obyektif lebih dapat dipertanggungjawabkan karena dalam perencanaan penyusunan tes harus sesuai dengan kisi-kisi dan dapat mencakup semua materi yang diajarkan selama kurun waktu yang telah ditentukan

2. Jawaban pendek dari soal tersebut sangat banyak yang dapat dianggap benar tergantung pada bagaimana subyek enangkap maksud soal, yang sangat tidak sesuai dengan keinginan penulis. Walaupun penulis menghendaki satu jawaban benar, akan tetapi jawaban seperti memamah biak, berkaki empat, pemakan rumput, vertebrata , dan sebagainya semuanya tidak dapat disalahkan.

   Konstruksi yang seharusnya dapat dituliskan sebagai berikut:

Menurut ordonya sapi termasuk hewan ....

Tes Formatif 3

1. a
2. d
3. c
4. d
5. b
6. a
7. c

Tes Formatif 4

1. b
2. c
3. d
4. b
5. a
6. a
7. b
8. c
9. c

Tes Formatif 5

1. c
2. a
3. b
4. d

5. b
6. d
7. b
8. b (50 + 0,25 (1/3x50) = 54,15)
9. b (70/100 x 80 = 56)
10. a ((90-85)/10 = 0,5)

II. 1. Nilai performan siswa, bila rentang skor 1- 4 adalah sebagai berikut:

Skor 4 : istimewa

Skor 3 : memuaskan

Skor 2 : cukup

Skor 1 : kurang

2. Nilai yang diperoleh adalah 40/60 x 100% = 75%

Kriteria kelulusan 70%. Hal ini berarti perolehan nilai siswa tersebut lebih tinggi dari batas kriteria kelulusan. Jadi siswa dinyatakan lulus/tuntas.

3. Batas lulus aktual: L ≥ (x + 0,25 S)

L = 28 + 0,25 (8) = 30

4.

Nama	**Pelajaran**	**Skor mentah**	**Mean**	**Standar deviasi**	**Skor z**	**Jumlah**
Dinda	Fisika	65	60	4,0	+1,25	
	Matematika	60	45	4,0	-3,75	-3,50
	B. Inggris	70	75	5,0	-1,00	
Daffa	Fisika	70	60	4,0	+2,5	
	Matematika	60	45	4,0	-3,75	-3,25
	B. Inggris	65	75	5,0	-2,00	

Kesimpulan: Skor z Daffa lebih tinggi dari Dinda, Jadi rangking Daffa lebih tinggi dari Dinda.

GLOSARIUM

1. **Tes tertulis:** suatu teknik penilaian yang menuntut jawaban secara tertulis, baik berupa pilihan atau isian. Tes yang jawabannya berupa pilihan meliputi pilihan ganda, benarsalah dan menjodohkan, sedangkan tes yang jawabannya berupa isian berbentuk isian singkat atau uraian
2. **Observasi:** atau pengamatan adalah teknik penilaian yang dilakukan dengan menggunakan indera secara langsung. Observasi dilakukan dengan menggunakan pedoman observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku yang akan diamati.
3. **Tes Praktik:** atau tes kinerja, adalah teknik penilaian yang menuntut siswa mendemonstrasikan kemahirannya. Tes praktik dapat berupa tes tulis keterampilan, tes identifikasi, tes simulasi dan tes petik kerja.
4. **Penugasan:** suatu teknik penilaian yang menuntut siswa melakukan kegiatan tertentu di luar kegiatan pembelajaran di kelas. Penugasan dapat diberikan dalam bentuk individual atau kelompok. Penugasan ada yang berupa pekerjaan rumah atau berupa proyek. Pekerjaan rumah adalah tugas yang harus diselesaikan siswa di luar kegiatan kelas, misalnya menyelesaikan soal-soal dan melakukan latihan. Proyek adalah suatu tugas yang melibatkan kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu dan umumnya menggunakan data lapangan.
5. **Tes Lisan:** dilaksanakan melalui komunikasi langsung tatap muka antara siswa dengan seorang atau beberapa penguji. Pertanyaan dan jawaban diberikan secara lisan dan spontan. Tes jenis ini memerlukan daftar pertanyaan dan pedoman pensekoran.
6. **Penilaian Portofolio :** merupakan penilaian yang dilakukan dengan cara menilai portofolio siswa. Portofolio adalah kumpulan karya-karya siswa dalam bidang tertentu yang diorganisasikan untuk mengetahui minat,

perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas siswa dalam kurun waktu tertentu.

7. **Jurnal :** merupakan catatan pendidik selama proses pembelajaran yang berisi informasi kekuatan dan kelemahan siswa yang berkait dengan kinerja ataupun sikap siswa yang dipaparkan secara deskriptif.
8. **Penilaian Diri :** merupakan teknik penilaian dengan cara meminta siswa untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya berkaitan dengan kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran.

Daftar Pustaka

Dave, R. H. (1967). *Taxonomy of Educational Objectives and chievement Testing.* London: University of London Press.

Depdiknas. (2006). *Model Penilaian Kelas: Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah.* Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang, Diknas.

Fernandes,H.J.X. *Testing and Measurement*.Jakarta. National Education Planning, Evaluation and Curriculum Development.

Ghofur, A. dan D. Mardapi. (tanpa tahun). *Kurikulum 2004. Pola Induk Pengembangan Sistem Penilaian. Kurikulum Berbasis Kompetensi Sekolah Menengah Atas (SMA).*

Ibrahim, M. (2005). *Asesmen Berkelanjutan. Konsep Dasar, Tahapan Pengembangan dan Contoh.* Surabaya: UNESA University Press.

Linn, R. L. & Gronlund, E. Norman. (1995). *Measurement and Assessment in Teaching.* New Jersey: Prentice Hall.

Popham, W. J. (1995). *Classroom Assessment: What Teachers Need to Know.* Needham Heights, Mass: Allyn & Bacon

Purwanto,Ng. (1997). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya.

Saifuddin Azwar. (2003). *Penyususnan Skala Psikologi.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Syambari Munaf. (2001). *Evaluasi Pendidikan Fisika.* Bandung: UPI

Subali B. dan Paidi (2002). *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar.* Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.

Suharsimi Arikunto. (2006). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Supriyadi. (2005). *Kajian Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Fisika.* Malang: UM Pres.

BUKU AJAR

Media Pembelajaran

BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Bahan Ajar ini membahas macam-macam media mulai dari media yang konvensional maupun yang berbasis komputer. Di dalam buku ini dijelaskan pula media pembelajaran yang berkenaan dengan penggunaannya dalam proses pembelajaran maupun pembuatannya selama media tersebut dimungkinkan dibuat oleh guru. Bahasan dimulai dengan uraian materi yang mengenalkan tentang nilai dan manfaat media, jenis media dan bagaimana memilih media pembelajaran, yang terangkum dalam pemanfaatan media dalam pembelajaran. Bahasan berikutnya adalah dasar-dasar penggunaan media dalam proses pembelajaran, bermacam-macam media pembelajaran dan diakhiri dengan membahas lingkungan sebagai media pembelajaran.

B. Petunjuk belajar

Untuk mencapai kompetensi yang diharapkan, dalam mempelajarai materi media pembelajaran ini pembaca dapat membaca buku teks yang digunakan acuan pada penulisan buku ajar ini, agar wawasan lebih mendalam. Kompetensi pembaca akan meningkat jika dilakukan praktek membuat media pembelajaran dan menggunakan media.

C. Kompetensi dan Indikator

Standar Kompetens : memahami manfaat media dalam pembelajaran Fisika

Kompetensi Dasar : dapat memilih dan mengaplikasikan media dalam pembelajaran fisika

Indikator : -menjelaskan pentingnya media dalam pembelajaran

- manfaat media dalam pembelajaran
- membedakan macam-macam media pembelajaran
- memilih media sesuai materi yang disajikan
- membuat media pembelajaran (sederhana)
- memanfaatkan lingkungan dan alam sekitar sebagai media pembelajaran
- mengaplikasikan media yang dipilih dalam pembelajaran di kelas

BAB II KEGIATAN BELAJAR 1

PEMANFAATAN MEDIA DALAM PEMBELAJARAN

A. Kompetensi dan indikator

Kompetensi dasar : Mahasiswa mampu memahami pemanfaatan media dalam pembelajaran

Indikator : - menjelaskan pentingnya media dalam pembelajaran
- menjelaskan interaksi guru, siswa dan media
- menyebutkan nilai praktis media pembelajaran
- menjelaskan macam-macam media pembelajaran
- menjelaskan manfaat media pembelajaran
- memilih media pembelajaran

B. Materi

Proses pembelajaran merupakan suatu proses kegiatan dalam melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar dapat mempengaruhi siswa dalam mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan mengantarkan para siswa menuju pada perubahan perilaku baik intelektual, moral maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial. Dalam mencapai tujuan tersebut, siswa berinteraksi dengan lingkungan belajar yang diatur oleh guru melalui proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, penggunaan sumber dan media pembelajaran sangatlah mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Sampai saat ini dalam proses pembelajaran, penggunaan sumber belajar masih terbatas pada informasi yang diberikan oleh guru dan ditambah sedikit dari buku . Sedangkan sumber belajar lain yang dapat merangsang belajar siswa kurang mendapat perhatian. Padahal sumber belajar banyak terdapat

dimana-mana yaitu : di lingkungan sekolah, di halaman sekolah, di kebun, di kota, di desa dan sebagainya.

Dalam proses belajar mengajar (PBM) harus terjadi komunikasi. Misalnya antara guru sebagai sumber pesan dengan siswa sebagai penerima pesan. Namun belum tentu semua komunikasi itu efektif. Menurut Berlo dalam Raharjo (1984) komunikasi itu baru efektif apabila terdapat daerah lingkup pengalaman yang sama, antara sumber pesan dengan penerima pesan. Selanjutnhya terjadi reaksi umpan balik atau komunikasi dua arah bila penerima peasan berubah fungsinya menjadi sumber pesan.

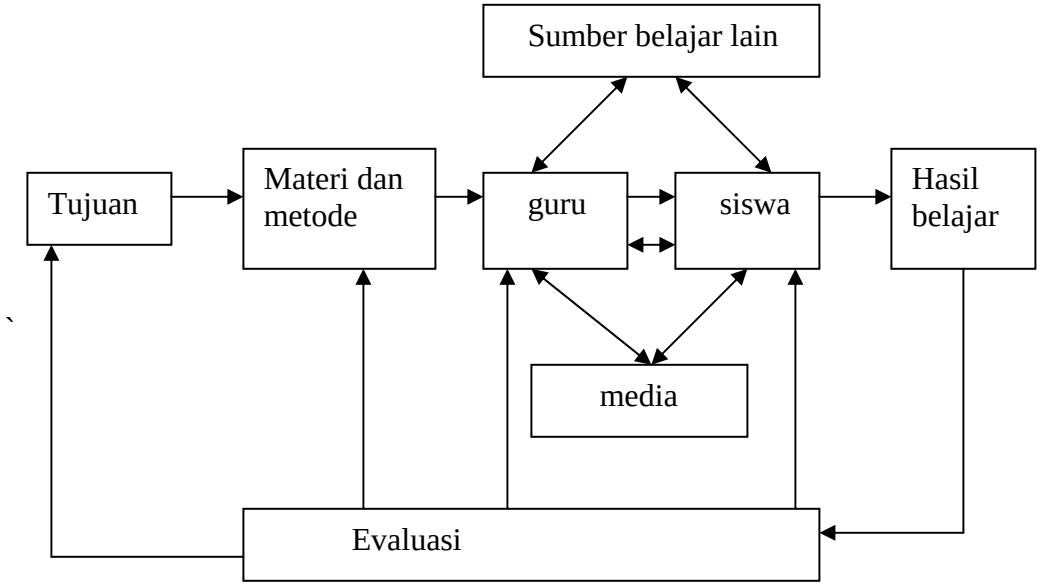
Bagaimana agar pesan yang disampaikan oleh pemberi pesan dapat ditangkap secara utuh oleh penerima pesan ? banyak ahli pendidikan khususnya ahli media Sand, 1056, Brown, 1977; Gerlach dan Elly, 1980; Kemp, 1980; AECT, mengemukaan perlu adanya media yang merupakan wahana penyalur pesan.

Dalam proses belajar mengajar (PBM) harus terjadi komunikasi. Misalnya antara guru sebagai sumber pesan dengan siswa sebagai penerima pesan. Namun belum tentu semua komunikasi itu efektif. Menurut Berlo dalam Raharjo (1984) komunikasi itu baru efektif apabila terdapat daerah lingkup pengalaman yang sama, antara sumber pesan dengan penerima pesan. Selanjutnhya terjadi reaksi umpan balik atau komunikasi dua arah bila penerima peasan berubah fungsinya menjadi sumber pesan.

Bagaimana agar pesan yang disampaikan oleh pemberi pesan dapat ditangkap secara utuh oleh penerima pesan ? banyak ahli pendidikan khususnya ahli media Sand, 1056, Brown, 1977; Gerlach dan Elly, 1980; Kemp, 1980; AECT, mengemukaan perlu adanya media yang merupakan wahana penyalur pesan.

Media berasal dari kata medium(jamak: media) yang berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Dalam kaitannya dengan pembelajaran, media adalah segala sesuatu yang dapat mengantarkan pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga dapat membuka pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Pesan pembelajaran tersebut disampaikan kepada siswa dalam bentuk gambar, film, film strip, televisi, komputer, peta, poster, audio tape, video tape dan sebagainya. Jadi dapat dikatakan sesuatu dapat dipandang sebagai media jika medium tersebut membawa pesan yang berisi tujuan pembelajaran

Interaksi antara guru, siswa dan media pembelajaran dalam sistem pengembangan pembelajaran dapat ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1. Interaksi guru, siswa dan media

Media pembelajaran dalam proses belajar mengajar mempunyai nilai-nilai praktis sebagai berikut :

- meletakkan dasar-dasar yang konkrit dari konsep yang abstrak. Dalam hal ini dapat mengurangi pemahaman yang bersifat verbal
- mampu memanipulasi ukuran obyek, obyek yang terlalu besar dapat diperkecil dan obyek yang mikro dapat diperbesar
- mampu memanipulasi kecepatan proses sesuatu, dapat memperlambat citra yang bergerak cepat dan mempercepat citra yang bergerak lambat
- memungkinkan keseragaman pengamatan dan persepsi siswa
- dapat mengontrol dan mengatur tempo belajar
- dapat menampilkan manipulasi obyek yang langka pada lingkungan siswa dan dapat membangkitkan motivasi belajar siswa
- bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga lebih dapat dipahami oleh siswa sehigga memungkinkan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik
- pembelajaran akan lebih bervariasi tidak semata-mata komunikasi verbal,
- siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar

Peranan Media Pembelajaran

a. Memvisualkan yang abstrak menjadi konkrik . Konsep tentang peredaran darah atau kerja jantung dengan teknik animasi
b. Membawa objek yang berbahaya atau langka ke dalam situasi belajar, misalnya slide atau film tentang binatang buas, binatang purba atau berbisa, dalam laut maupun burung-burung yang terdapat di kutub
c. Membawa objek yang terlalu besar misalnya menampilkan gunung, pasar.

d. Menampilkan objek yang tidak dapat diamati mata telanjang misalnya pembesaran mikroskopis dari bakteri, virus dan organisme mikro lainnya
e. Mengamati gerakan yang terlalu cepat untuk diamati misalnya jalannya lintasan peluru
f. Mempersingkat perkembangan yang memakan waktu , misalnya film/video tentang pertumbuhan janin dalam kandungan , atau pertumbuhan biji kecambah
g. Memungkinkan Keseragaman pengalaman /perseps, karena focus dan sudut pandangan yang sama misalnya telivisi siaran terbatas (TVST/CCTV) mengenai proses jalannya pembedahan untuk calon-calon doktek bedah
h. Menyajikan informasi yang konsisten dan diulang sesuai dengan kebutuhan
i. Membangkitkan motivasi belajar
j. Dapat disajikan dengan menarik dan variatif
k. Mengontrol arah maupun kecepatan peserta didik
l. Menyajikan informasi belajar secara serempak dan dapat diulang maupun disimpan menurut kebutuhan serta mengatasi keterbatasan ruang dan waktu misalnya dengan melaui siaran radio atau televisi pendidikan

Fungsi Media Pembelajaran

a. Menyampaikan informasi dalam proses belajar mengajar
b. Memperjelas informasi pada waktu tatap muka dalam proses belajar mengajar
c. Melengkapi dan memperkaya informasi dalam kegiatan belajar mengajar
d. Mendorong motivasi belajar

e. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menyampaikannya
f. Menambah variasi dalam menyajikan materi
g. Menambah pengertian nyata tentang suatu pengetahuan
h. Memberikan pengalama-pengalaman yang tidak diberikan guru, serta membuka cakrawala yang lebih luas, sehingga pendidikan bersifat produktif
i. Mendorong terjadinya interaksi langsung antara peserta didik dengan guru, peserta didik dengan peserta didik serta peserta didik dengan lingkungan
j. Mencegah terjadinya verbalisme
k. Dapat mengatasi keterbatasn ruang dan waktu
l. m. Dengan menggunakan media yang trepat dapat menimbulkan semangat yang lesu menjadi bergairah, pelajaran yang berlangsung menjadi hidup.
m. Mudah dicerna dan tahan lama dalam menyerap pesan (informasinya sangat membekas, tidak mudah lupa)

Jenis media pembelajaran

Ada beberapa jenis media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran. Pertama adalah media grafis seperti foto, gambar, grafik, bagan atau diagram, poster, kartun, komik dan lain lain.Media grafis sering disebut media dua dimensi. Kedua, media tiga dimensi yaitu media yang bisa dinyatakan dalam bentuk model seperti model padat (solid model), model penampang, model susun, model kerja, *mock up*, diorama dan lain-lain. Yang ketiga adalah media proyeksi, sebagai contohnya adalah slide, film strip, film, OHP. Yang keempat adalah pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar.

Perlu ditekankan bahwa penggunaan media tidak dilihat atau dinilai dari segi kecanggihan medianya tetapi yang lebih penting adalah fungsi dan peranan media dalam membantu meningkatkan kualitas proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sebagai contoh untuk sekedar mencapai tujuan pembelajaran yang berkenaan dengan sikap siswa terhadap penghematan energi, sebuah poster sederhana yang dapat menggugah pentingnya penghematan energi listrik, jauh lebih berharga dari pada pemutaran film tentang gambaran pemanfaatan listrik dari sebuah keluarga. Dapat dikatakan penggunaan media pembelajaran sangat bergantung kepada tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, kemudahan memperoleh media dan kemampuan guru dalam menggunakan media dalam proses pembelajaran.

Nilai dan manfaat Media

Disamping nilai praktis yang telah disebutkan diatas, media pembela jaran dapat mempertinggi proses pembelajaran yang selanjutnya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar. Manfaat media pembelajaran anatar lain :

- pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar
- bahan pembelajaran akan menjadi lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa dan memungkinkan para siswa mengua-
  sai tujuan pembelajaran lebih baik
- metode pembelajaran menjadi lebih bervariasi, tidak hanya komunikasi verbal sehingga siswa tidak merasa bosan
- siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab siswa tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi melaksanakan

aktivitas yang lain yaitu mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Contoh:

Seorang guru akan menjelaskan sistem tata surya. Ia menggunakan media *power point*, dalam media tersebut terdapat foto-foto dan gambar tentang sistem tata surya kita. Gambar dan foto-foto tersebut lebih menarik bagi siswa dibandingkan dengan cerita atau ceramah guru. Kemudian guru menunjukkan diagram tentang isi bumi, sehingga jelas bagi siswa tentang gambaran isi bumi. Pembelajaran menjadi tidak menarik jika tampilan *powerpoint* hanya berisi huruf-huruf, tetapi hal inilah yang sering terjadi seolah-olah *powerpoint* adalah contekan guru.

Dengan menggunakan media pembelajaran, guru lebih mudah mengatur dan memberi petunjuk kepada siswa tentang apa yang harus dilakukan dari media yang , sehingga tugasnya tidak hanya menuturkan bahan melalui kata-kata.

Media pembelajaran dapat mempertinggi proses dan hasil belajar. Hal ini berkenaan dengan taraf berpikir siswa. Taraf berpikir siswa mengikuti taraf perkembangan yang dimulai dari berpikir konkrit menuju berpikir abstrak, dimulai dari berbipikir sederhana menuju ke berpikir kompleks. Pemanfaatan media erat kaitannya dengan tahapan berpikir sebab melalui media, hal-hal yang abstrak dapat dikonkritkan dan hal-hal yang komplek dapat disederhanakan. Sebagai contoh adalah penggunaan diagram yang melukiskan hubungan dan alur terjadinya bunyi pada bel listrik atau radio merupakan gambaran dan penyederhanaan konsep berpikir abstrak dalam wujud yang mudah dipelajarai oleh siswa.

Penelitian yang dilakukan terhadap penggunaan media dalam proses pembelajaran menunjukkan bahwa proses dan hasil belajar

siswa menunjukkan perbedaan yang berarti antara menggunakan media dan tanpa media (Sudjana,1998)

Oleh sebab itu pemanfaatan media dalam proses pembelajaran sangat dianjurkan untuk mempertinggi kualitas pembelajaran. Bagaimana memilih media pembelajaran ?

Kriteria memilih media pembelajaran

Media pembelajaran mempunyai keterkaitan erat dengan macam dan kadar tujuan yang akan dicapai dalam proses belajar mengajar . Dengan demikian dalam membuat dan menggunakan media pembelajaran komponen tujuan pembelajaran merupakan faktor utama yang harus diperhatikan. Jadi dalam memilih media pembelajaran yang diperhatikan adalah: isi bahan pembelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, konsep, dan generalisasi memerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami

a. ketepatan dengan tujuan pembelajaran artinya media pembelajaran dipilih atas dasar indikator yag telah ditetapkan.
b. dukungan terhadap :isi bahan pembelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, , dan generalisasi mmerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami
c. kemuudahan memperoleh media, artinya media yang diigunakan mudah diperoleh, paling tidak mudah dibuat oleh guru tanpa biaya yang mahal, disamping sederhana dan praktis.
d. ketrampilan guru dalam menggunakan. Media apapun yang dipilih, syarat utama adalah guru mampu menggunakan dalam proses pembelajaran sehingga media tersebut bermanfaat bagi siswa .
e. sesuai dengan taraf berpikir siswa. Media yang dipilih harus sesuai dengan taraf berpikir siswa sehingga makna yang terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh siswa. Menyajikan grafik yang berisi

angka-angka tentu saja tidak cocok bagi anak SD kelas rendah. Tetapi akan lebih sesuai dengan menggunakan poster atau gambar yang menarik dan warna warni.

f. tersedia waktu untuk menggunakan sehingga bermanfaat dalam proses pembelajaran untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan.

C. Latihan

Jika kita akan menggunakan media pembelajaran, hal apa sajakah yang menjadi pertimbangan ? Sebutkan dan jelaskan dengan singkat!

D. Rangkuman

Untuk mendukung tercapainya tujuan belajar siswa, pemanfaatan media sangatlah diperlukan. Kedudukan media dalam proses pembelajaran untuk memperetinggi interaksi antara guru dan siswa, antara siswa dan lingkungan belajarnya. Melalui pemanfaatan media pembelajaran diharapkan dapat mempertingggi kualitas pembelajaran dan akhirnya dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Beberapa jenis media yang biasa digunakan dalam kegiatan pembelajaran dapat digo;ongkan menjadi media grafis, media fotografis, media tiga dimensi, media proyeksi, media audio, lingkungan sebagai media pembelajaran dan media berbantuan komputer.

E. Latihan Soal

1. Mengapa kita harus memanfaatkan media dalam pembelajaran ?
2. Media pembelajaran dapat mempertinggi kualitas pembelajaran siswa. Sebutkan alasan pernyataan tersebut!
3. Hal-hal apa saja yang harus diperhatika oleh guru jika akan menggunakan media pembelajaran ? jelaskan dengan singkat !

BAB III KEGIATAN BELAJAR 2
MEDIA VISUAL

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi dasar

Mampu memahami media visual untuk meningkatkan kualitas pembelajaran

Indikator :

- menjelaskan komunikasi pembelajaran
- prisnsip pembuatan media visual
- dapat membuat media visual yang diproyeksikan
- dapat menggunakan media visual yang diproyeksikan
- dapat membuat media visual yang tak diproyeksikan
- dapat menggunakan media visual yang tak diproyeksikan

B. Materi

Media visual merupakan sajian yang mengandung pesan yang penyampaiannya melalui indra penglihatan. Media visual dapat dikelompokkan menjadi media visual yang materinya tidak diproyeksikan dan media visual yang materinya dapat diproyeksikan

Sebelum kita membahas tentang media visual, kita mengingat sedikit tentang komunikasi pembelajaran. Komunikasi adalah proses transmisi informasi dari suatu sumber ke suatu tujuan. Karena pembelajaran biasanya bergantung pada penyerapan informasi baru, maka pembelajaran yang efektif tak akan terlaksana jika tak terjadi proses komunikasi yang efektif. Oleh karena itu pembelajaran dikatakan efektif apabila penerima pesan (siswa) dapat memahami makna yang dipesankan oleh guru.

Tampilan lambang-lambang visual untuk memperjelas lambang verbal memungkinkan para siswa dapat memahami makna pesan yang dibicarakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dimungkinkan karena visualisasi mencoba menggambarkan hakikat suatu pesan dalam bentuk yang menyerupai keadaan yang sebenarnya.atau realisme.

Visual adalah pengalaman ikonik dalam kerucut pengalaman Dale sehingga siswa lebih mudah mengaitkan materi pembelajaran dengan ide-ide dalam otaknya. Media visual juga merupakan media yang memotivasi siswa dengan mengarahkan perhatiannya, mempertahankan perhatian dan menciptakan respon emosional. Selain itu media visual dapat menyederhanakan informasi yang sulit dipahami.

Penguasaan teknik penyajian visual merupakan faktor yang penting agar tujuan yang disampaikan dapat tercapai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan jumlah informasi yang diperoleh seseorang melalui inderanya sebagian besar ialah melalui penglihatannya (83%), sedangkan melalui pendengaran hanya 11%, penciuman 3,5%, rabaan 1,5% dan perasaan 1 %. Oleh karena itu bahan visual harus disiapkan dengan cermat. Ukuran huruf, jarak pandang, dan bentuk disarankan untuk diperhatikan dalam merancang media visual. Mungkin saja digunakan berbagi jenis dan ukuran huruf. Sudah tentu semakin besar ukuran huruf yang digunakan akan semakin baik karena bahan visual tersebut akan semakin mudah dilihat. Jarak pandang bagi mereka yang duduk paling jauh dari layar disarankan tidak lebih dari 8 kali lebar bayangan pada layar. Adapun untuk kenyamanan melihat disarankan jarak pandang yang paling dekat, yaitu 2,5 kali lebar layar. Pemilihan warna huruf, sebaiknya disesuaikan dengan latar belakangnya.Jika kita mengkaji lebih jauh, sebenarnya

banyak materi pembelajaran yang seharusnya melibatkan rangsangan visual siswa. Sayang sekali banyak diantara kita sebagai

pendidik terlalu banyak memanfaatkan kelebihan rangsangan visual hanya untuk menampilkan kata-kata seperti ditunjukkan pada gambar 3.1. media yang digunakan seolah-olah hanya “pengingat” dari penyaji/guru.

Hukum- hukum Newton:

- **Hukum Newton I**
- **Hukum Newton II**
- **Hukum Newton III**

Gambar 3.1. Pemanfaatan media visual untuk menampilkan pesan verbal

Prinsip-prinsip membuat media visual.

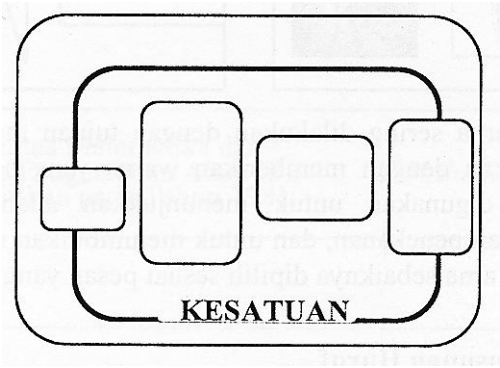
a. kesederhanaan *(simplicity)*

media yang dibuat hendaknya ringkas sederhana dan dibatasi pada hal-hal yang penting. Kalimat sederhana tapi bermakna. Oleh karena itu huruf yang dipakai biasanya huruf sederhana bukan huruf artistik.Tulisan mudah dipahami, konsep yang disampaikan jelas.

Gambar 3.2. Unsur kesederhanaan dalam media visual

b. kesatuan *(unity)*

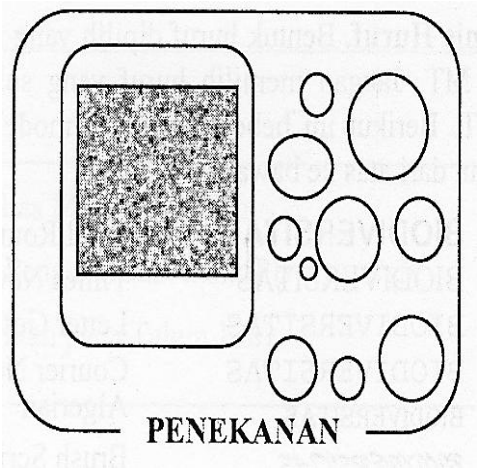
adanya hubungan antara unsur-unsur visual dalam kesatuan fungsional secara keseluruhan. Kesatuan ini dapat dinyatakan dengan unsur-unsur yang saling menunjang. Kesatuan dapat pula ditunjukkan dengan alur-alur tertentu seperti menggunakan garis, anak panah, bentuk, warna dan sebagainya.



Gambar 3.3. Unsur kesatuan
(Gunawan AW dkk,2008)

c. Penekanan *(emphasis)*

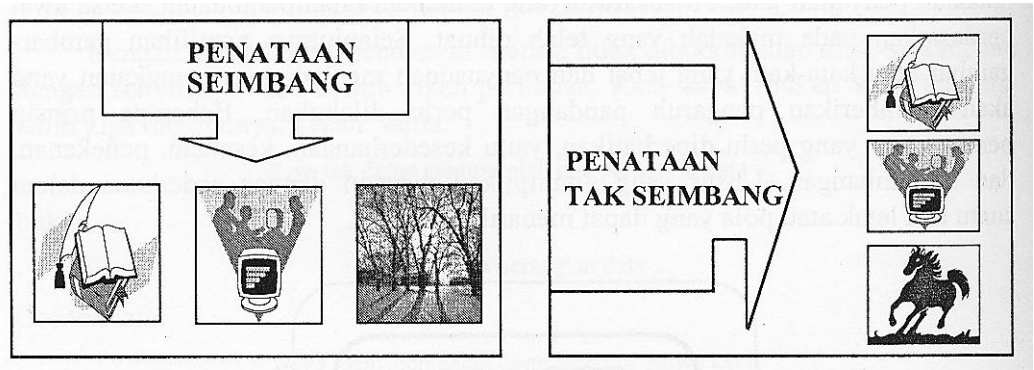
adakalanya bagian bagian tertentu dari media diadakan penekanan untuk tujuan memusatkan perhatian. Penekanan dapat ditunjukkan melalui penggunaan seni misalnya, ukuran tertentu, warna yang menarik, gambar-gambar yang menarik



Gambar 3.4. Unsur penekanan
(Gunawan AW dkk,2008)

d. keseimbangan (*balance)*

ada dua macam keseimbangan yaitu keseimbangan formal dan keseimbangan informal. Keseimbangan formal ditunjukkan dengan pembagian secara simetris dan keseimbangan informal ditunjukkan dengan pembagian asimetris



Gambar 3.5. Unsur keseimbangan (Gunawan AW dkk,2008)

Materi visual yang menarik harus terlihat seimbang oleh mata. Secara psikologi, penataan seimbang tercapai jika bobot unsur-unsur dalam suatu bidang visual tersebar sama rata di belahan kiri maupun kanan. Penataan seimbang ini tampaknya lebih statis. Sebaliknya, penataan takseimbang tidak tampak simetri secara fisis, akan tetapi penyusunan unsur-unsur visualnya dapat sedemikian rupa sehingga mata menganggapnya seimbang. Penataan takseimbang menunjuukan sifat yang dinamis, mudah menarik perhatian, namun untuk membuatnya diperlukan keahlian perancangan seni yang tinggi

Penerapan prinsip- prinsip akan berhasil jika ditunjang dengan penerapan unsur-unsur visual seperti garis, bentuk, tekstur, dan urutan. Garis dalam media visual digunakan untuk menghubungkan unsur-unsur bersama dan akan membimbing siswa untuk mempelajarai konsep melalui media dengan urutan tertentu. Disamping garis, bentuk dapat menimbulkan perhatian khusus pada sesuatu yang divisualisasikan. Untuk mengurangi kesan berjejal dalam media, upayakan ada suatu ruang terbuka yang diiringi dengan unsur-unsur visual dan kata-kata Disamping itu berilah sentuhan tertentu pada media yang anda buat dengan tekstur. Tekstur dapat dipakai sebagai pengganti warna, memberi penekanan, pemisahan atau lebih meningkatkan kesan kesatuan dari media. Yang penting lagi adalah unsur warna. Coba kita bayangkan jika media yang kita buat tak ada sentuhan warna sedikitpun, rasa bosan akan muncul dalam media tersebut. Dalam media visual, warna dapat memberikan penekanan, pemisahan dan kesatuan. Pemilihan warna memperhatikan pengaruh warna. Pemilihan warna jangan terlalu banyak agar tak berksan norak dan ramai sebab akan mengganggu pandangan dan dapat menimbulkan salah persepsi pada pesan yang disampaikan.

1. Media visual yang tidak diproyeksikan

Media ini langsung dapat dipandang oleh siswa tanpa bantuan alat proyeksi atau proyektor.

Keuntungan : - mampu menjadikan konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit.
- foto dan gambar mudah diperoleh dari buku, majalah, koran kalender atau dokumen pribadi
- penggunaan dan pembuatannya mudah
- harga media ini relatif murah jika dibandingkan media lain

Kekurangan :- merupakan gambar dua dimensi maka untuk menampilkan diperlukan beberapa gambar dari sisi yang berlawanan
- gambar yang ditampilkan jelas, sederhana dan baik
- tidak dapat meunjukkan proses yang bergerak atau tumbuh Yang termasuk dalam media visual tak diproyeksikan adalah :

a. Foto

Foto memberi gambaran pada sajian dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi secara artifisial yang merupakan duplikat dari yang dipelajarai Foto tunggal dapat digunakan sebagai media untuk menggali tanggapan dan pendapat yang melihatnya. Tanggapan atau pendapat tersebut tidak terbatas yang dikemukakan oleh orang banyak, tapi dapat juga dikemukakan oleh seorang saja. Media foto berurutan atau seri sifatnya lebih menguraikan kekomplekan pesan yang disajikan foto tunggal, menjadi bentuk yang terpisah-pisah sesuai aspek-aspek penting yang ingin disampaikan pada foto tunggal. Contoh media foto untuk menjelaskan macam-macam konstruksi jembatan, disajikan gambar 3.

Gambar 3.6.

Media foto untuk menggambarkan konstruksi jembatan

Keunggulan media foto :

- secara ekonomi dapat dikatakan efektif, karena materi yang disajikan mirip dengan obyek yang dimediakan
- tergolong media yang murah
- dapat digunakan secara luwes, baik untuk perorangan atau kelompok
- dapat digunakan dimana saja tanpa memerlukan persyaratan khusus

Kelemahan media foto :

- tidak dapat menunjukkan adanya gerak dari obyek yang direkam
- kebanyakan hanya menyajikan rekaman obyek dalam dua dimensi
- dari foto sukar diperkirakan besar/kecil sesungguhnya obyek yang direkam
- selalu terjadi deviasi warna obyek dengan hasil foto karena keterbatasan teknik dam material fotografi

b. Grafis

Adalah bentuk penyampaian pesan berupa materi visual yang berupa gambar

- **Bagan**

didefinisikan sebagai kombinasi antara media grafis dan gambar foto yang dirancang untuk memvisualisasikan secara logis dan teratur mengenai fakta pokok atau gagasan. Gambar adalah materi grafis berupa garis, titik-titik dengan atau tanpa sapuan kontinu yang memproyeksikan benda yang dimediakan baik obyek riil maupun bentuk angan-angan sehingga menjadi konkrit. Tabel 4.1. adalah bagan tabel yang memvisualisasikan hasil penelitian kemampuan berpikir kritis tiap pertemuan

Tabel 4.1. Kemampuan berpikir kritis

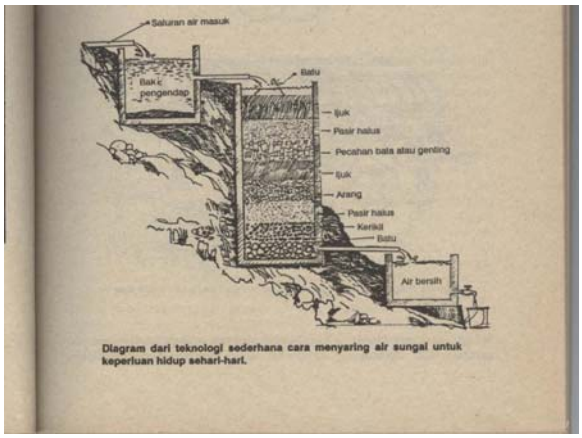
No	Kemampuan berpikir	Skor tertinggi	Skor terendah	Skor rata-rata	Ketuntasan klasikal (%)
1	Pertemuan I a. Membedakan fakta dan opini b. Menemukan kemungkinan	100 100	25 25	90,83 86,46	86
2	Pertemuan II a. Membedakan fakta dan opini b. Menemukan kesalahan	100 100	50 75	85,42 91,67	86,83

- **Grafik**

penyajian data berangka disebut grafik. Suatu tabel dapat mengandung informasi yang bermanfaat, grafik data yang sama dapat menggambarkan intisari informasi sekilas. Ada bermacam-macam grafik: grafik batang, grafik garis, grafik lingkaran, grafik gambar

- **Diagram**

  adalah produk berupa garis-garis yang menggambarkan konstruksi suatu sistem, hubungan antara komponen sistem secara tidak langsung membicarakan kerja dari komponen sistem tersebut. Jadi **memperlihatkan** hubungan timbal balik terutama dengan garis-garis, diagram dapat berupa sebuah garis besar dari sebuah objek nyata seperti ditunjukkan gambar…



Gambar3.7.

Diagram teknologi sederhana penyaringan air (Sudjana N,1998)

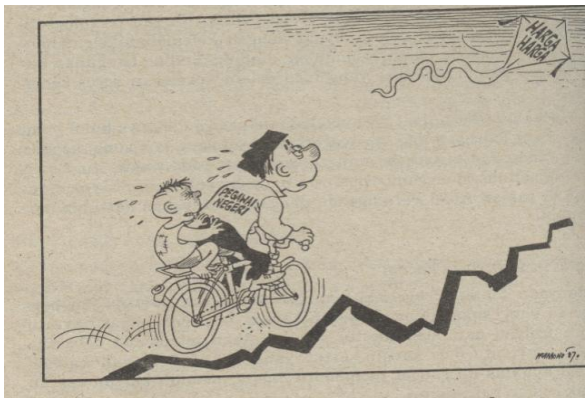
- **Poster**

  adalah media grafis yang merupakan perpaduan antara garis, titik-titik , sapuan, kata-kata dan warna yang dibuat sedemikian rupa sehingga menarik perhatian. Poster mengandung pesan singkat namun tepat sasaran. Tujuan pembuatan poster adalah untuk mengembangkan interes dan mengajar orang yang melihatnya untuk berpartisipasi

- **- Kartun**

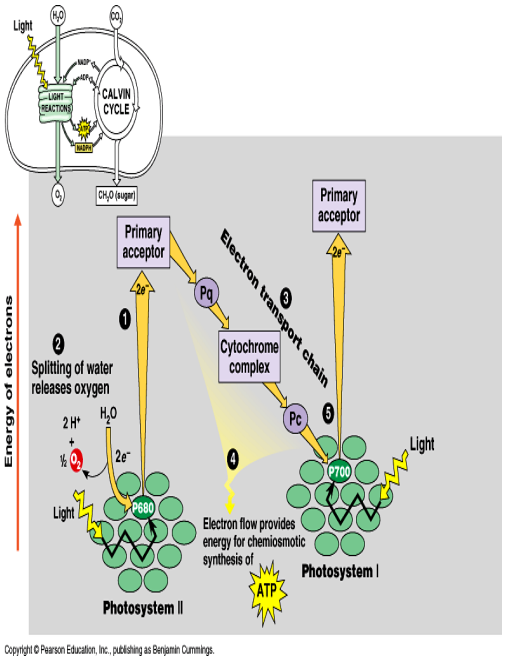
  adalah materi garis yang digambarkan tidak sepenuhnya mirip dengan obyek yang dimediakan . Proporsi yang digambarkan tidak sesuai

dengan proporsi obyek yang sebenarnya.Umumnya kartun dibuat dalam kaitan penyampaian pesan sosial dan politik



Gambar 3.8. Media Kartun

Chart adalah representasi grafis yang memperlihatkan hubungan abstrak antara variabel satu dengan variabel lain. Chart pada umumnya digunakan untuk menggambarkan sebuah peristiwa secar ah atau kuantitas dan hierarki. Flow chart, misalnya proses atau alur berlangsungnya sebuah peristiwa, sedangkan organigram digunakan untuk menjelaskan hubungan hierarkis yang terdapat dalam suatu organisasi.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Gambar 3.9. Chart

Panduan Praktis Pemanfaatan Bahan grafis

- Seleksi gambar atau visual lain berdasarkan tujuan instruksional. Untuk mempengaruhi emosi atau sikap penghgunaan foto akan dapat membentu
- Untuk tujuan instruksional yang bersaifat pendefinisian suatu konsep penggunaan ilustrasi kurang tepat
- Selaksi gambar atau visual harus didasarkan pada penggunaannya. Apabila waktu yang digunakan untuk menginterprestasikan gambar dan disertai penjelasan, maka gambar yang dipilih dapat lebih rinci. Sebaliknya jika waktu terbatas maka gambar yang dipilih lebih sederhanadan mudah dimengerti, seperti diagram sederhana, chart atau gambar tangan biasa
- Kriteria lain yang perlu diperhatikan adalah esterika penampilan dan kualitas produksi. Misalnya untuk memilih foto perlu diperhatikan perspektifnya, pencaayaannya, fokus dan komposisinya.

- Untuk pembuatan segala jenis media grafis, sajikan satu ide/pokok pikiran dalam satu gambar, usahakan sederhana dengan penggunaan kata-kata yang minimal.

c. Model dan realita

- **Model**

  adalah benda karya manusia yang dibuat sedemikian rupa sehingga ciri-cirinya semirip obyek yang dijadikan model, dalam hal ini yang dimodifikasi hanya ukurannya. Yang kecil diperbesar yang besar diperkecil model dapat dibuat dalam dua atau tiga dimensi. Model sebagai benda tiga dimensi yang merupakan represebtasi dari benda yang sesungguhnya. Penggunaan model sebagai media dalam pembelajaran untuk mengatasi kendala pengadaan realita seperti harga mahal, atau benda sulit , terlalu besar, terlalu jauh rumit digunakan sebagai realita. Macam-macam model ; model susunan tubuh manusia yang dapat dipasang

- **Realita**

  Realita adalah benda nyata yang digunakan sebagai bahan belajar. Pemanfaatan medeia realita tidak harus selalu dihadirkan secara nyata dalam ruang belajar, tetapi dapat juga dengan cara melihat langsung (observasi) benda nyata tersebut dilokasinya. Realita dapat digunakan dalam kegiatan belajar dalam bentuk sebagaimana adanya tidak perlu dimodifikasi, tidak ada pengubahan kecuali dipindahkan dari lingkungan aslinya. Ciri media realita yang asli adalah benda yang masih berada dalam keadaan utuh, dapat dioperasikan, hidup, dalam ukuran yang sebenarnya dan dapat dikenali sebagaimana wujud aslinya (Brown,et.al 1985). Media realitra sangat bermanfaat terutama bagi siswa yang tidak memiliki pengalaman terhadap benda tertentu.

Selain bentuk aslinya penggunaan realita dapat dimodifikasi . Menurut Heninich dkk (1996) modifikasi dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dalam tiga cara yaitu ,

- *Cutaways*/ potongan. Benda sebenarnya yang akan digunakan sebagai media tidak digunakan secara secara utuh tetapi hanya digunakan sebagian dengan cara dibagi atau dibelah.
- Spesiemen/contoh. Jenis realita ini digunaklan dalam bentuk asli . Spesimen mewakili karakter dari sebuah benda dalam jenis atau kelompoknya, misdalnya kupu-kupu. Umumnya untuk memudahkan penggunaannya di dalam kegiatan pembelajaran , specimen tersebut dikemas atau diletakan dalam botol atau kotak. Contoh lain Akuarium, terrarium, Kebun binatang, kebun percobaan , insektarium
- *Exhibit*/pameran. Menampilkan benda-benda tertentu yang dirancang seolah berada dalam lingkungan atau situasi aslinya. Walaupun penggunaan media realita, yang merupakan benda nyata, secara teori memiliki keunggulan seperti mudah didapatkan, murah, namun pada kenyataannya tidak demikian. Banyak benda-benda nyata yang tidak dapat dihadirkan dalam bentuk yang sebenarnya karena keterbatasn tertentu.

2. Media visual yang diproyeksikan

Media jenis ini menggunakannya dengan cara memproyeksikan pada layar melalui sebuah proyektor. Yang termasuk dalam media jenis ini adalah : *overhead transparancys*, proyektor film bingkai *(Slide Projector*) , proyektor film rangkai (film strip) proyektor *Liquid Crystal Display*(LCD), dan *opaque projector*.

a. OHP (*overhead projector*)

Perangkat ini memproyeksikan materi yang digambar atau ditulis pada sehelai transparansi. Obyek yang diproyeksikan tidak hanya terbatas pada yang tranparan, yang tidak transparan dapat juga diproyeksikan walaupun terbatas. Untuk obyek yang tidak transparan hasil proyeksinya berupa bayangan atau *silhouette* Media tranparansi merupakan media yang diproyeksikan dan dibuat dari bahan yang transparan, biasanya film asetat atau plastik berukuran 24,5x 30,5 cm. Yang diproyeksikan adalah gambar, diagram, foto atau tulisan yan ada dalam transparansi. Media transparansi (*Overhead transparency*) seringkali disebut dengan nama perangkat kerasnya yaitu OHP(*Overhead Projector*).

Keunggulan OHP

- tidak memerlukan ruang gelap
- proyektor mudah dipindah-pindahkan
- bahan pelajaran dapat direncanakan dan dipersiapkan lebih awal secara matang
- dengan teknik *overlay* dapat menerangkan semua proses atau mekanisme
- menghemat biaya waktu dan tenaga
- memungkinkan terlaksananya proses belajar mengajar pada kelas besar
- materi pembelajaran dpat disiapkan sebelumnya
- sebagai pengganti papan tulis

Gambar 3.9. Overhead Projector

Kelemahan

- jika tampilan tak menarik akan membosankan
- memerlukan ketrampilan menulis
- memerlukan persiapan yang matang dan terencana.
- bahan cetakan tak dapat langsung diproyeksikan
- efektivitas media bergantung pada guru
- kekurangmampuan materi akan menjadikan media sebagairingksan buku

Menyiapkan transparansi OHP :

Sebuah transparansi hanya untuk satu pokok pikiran, jangan memindah isi buku ke dalam transparans. Ukuran tulisan sesuaikan dengan luas ruangan. Teknik membuat Ohp bermacam-macam, diantaranya: *mounting*(menempelkan transparansi pada bingkai); *masking* (menutup) terdiri dari *spot mask*(teknik jendela); *sliding mask*(tutup yang bisa digeser).

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan media ini yaitu antara lain posisi proyektor dan layar harus sesuai dengan ukuran kelas .Penempatan sedemikian sehingga siswa dapat melihat hasil proyeksi dengan nyaman. Matikan lampu terlebih dahulu jika mau

memindahkan OHP dan guru tak perlu melihat proyeksi, etaplah menghadap kelas

b. Opaque Projector(OP)

Perangkat ini memproyeksikan materi visual yang tergambar atau tertulis pada bahan yang tidak transparan

Keunggulan :

- Dapat memproyeksika materi yang berasal dari buku, majalah , Koran atau media cetak secara langsung
- Dapat memproyeksikan benda tiga dimensi yang kecil

Kelemahan :

- Tidak mudah untuk dipindah-pindahkan
- Memerlukan ruang khusus yang gelap
- Benda yang diproyeksikan tidak dapat terlalu lama bertahan pada *hard ware*
- Udara disekitarnya mudah menjadi panas

Slide Projector

Perangkat ini memproyeksikan gambar atau tulisan yang telah direkam dalam film diapositif yang berukurannya 5x5 cm. Media slaid dapat digunakan dengan mengoperasikan secara manual, *remote control* (dari jarak tertentu), atau secara *sunc tape* (operasi secara otomatis bersama dengan suara). Alat penampil slaid berupa salah satu dari beberapa jenis screen slide projector atau beberapa jenis slide viewer. Pemasangan slide pada proyektor bias dilakukan dengan cara pemasangan satu per satu atau pada bentuk magazine memanjang atau bulatan.

Menurut hasil penelitian media slide mempunyai kemampuan untuk ;(Sudjana,1991:116)

- memungkinkan untuk penekanan pada impresi fakta-fakta baru atau untuk mengembangkan pengertian suatu anstraksi
- dapat merangsang minat siswa untuk mempelajari materi lebih lanjut
- menimbulkan pengertian dengan ingatan yang lebih kuat terhadap isi materi pembelajaran yang dipadukan dengan materi verbal
- gambar garis yang sederhana seperti bagan sering membuat lebih efektif dalam penyampaiaan informasi dari pada gambar dalam bentuk foto

warna pada gambar memnabtu dalam memberi penekanan pada suatau masalah yang sedang dibicarakan

Keunggulan

- gambar hasil proyeksi mirip dengan aslinya
- dapat mendokumentasikan benda-benda alam
- dapat merekam benda atau lingkungan yang letaknya jauh dari tempat pengamatan
- dapat menyajikan rekaman gambar yang diperoleh dari media cetak
- tempo kecepatan belajar dapat diiataur sesuai kebutuhan
- dapat dipadukan dengan narasi yang beasal dari alat perekam
- dapat digunakan untuk kelas yang besar maupun yang kecil

dalam penggunan slide projector ini ada istilah Multi- I yang berarti bahwa beberapa slide projector dapat digunakan secara bergantian pada waktu yang bersamaan .

Gambar 3.10. Slide Projector

Kelemahan

- hanya dapat digunakan doruang yang gelap
- memerlukan pelmeliharaan yang rumit
- bingkai karton atau plastic mempunyai kelemahan dalam penggunannya.

Filmstrip projector

Secara prinsip media ini hampir sama dengan slide projector . Bedanya film diapositif yang digunakan tidak dalam bentuk lepas-lepas tetapi masih dalam bentuk rangkaian . Penggunaan filmstrip hampir sama dengan penggunaan slaid. Perbedaannya pada sistem mounting: slaid dalam bentuk frame, filmstrip dalam bentuk film beruntun yang disatukan

Keunggulan :

- kemungkinan pemasangan film terbalik sangatlah kecil
- urutan yang digunakan sudah pasti sehingga penyampaiaannya tidak kacau
- dapat digunakan dengan narasi

Kekurangan

- pemakaian media ini kurang luwes karena urutan sudah sedemikian rupa
- arah gambar yang direkam hanya dalam posisi harisontal, sedanglkna film slide posisinya bias dalam bentuk vertical

- pembuatan program tidak mudah dan memerlukan kecermatan yang tinggi

pembuatan slaid dan filmstrip diawali dengan perencanaan , langkah berikutnya adalah memproduksi. Ada empat langkah dalam memproduksi slaid yaitu: pengambilan gambar, proses mencuci film, penyusunan slaid dan menyiapkan cara menggunakannya.

C. Rangkuman

Media grafis sebagai media yang mengkombinasikan fakta dan gagasan secara jelas dan kuat melalui suatu kombinasi pengungkapan kata-kata dan gambar. Media grafis sangat memadai untuk penyampaian informasi dalam bentuk rangkuman yang dipadatkan. Manfaat media Ohp dalam pembelajaran anta5ra lain mempertahankan komunikasi tatap muka sehingga guru mudah mengontrol siswa selama dia mengajar. Mudah digunakan dan prktis . kelemahan media ini diperlukan perangkat keras khususnya overhead projector. Diperlukan pula ketrampilan menulis . media slaid dan filmstrip sangat bermanfaat dalam pembelajaran karena dapat membangkitkan motivasi belajar siswa dan lebih sesuai untuk mengembangkan konsep abstrak menjadi konkrit. Kekurangan dari media ini adalah tidak mampu menampilkan gerak, memerlukan tape recorder sebagai pelengkap suatra Yang perlu diperhatikan guru dalam menggunakan slaid dan filmstrip adalah relevansi materi slaid terhadap materi pembelajaran, dan bahan hendaknya dapat memotivasi untuk didkusi .

D. Latihan dan Soal

1. Jelaskan kekurangan dan kelebihan media visual
2. Apa saja yang perlu diperhatikan kalau kita menggunakan media OHP?
3. Buatlah media transparansi untuk topik gerak melingkar

BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3
MEDIA AUDIO dan VIDEO

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi : memahami media audio dan video dalam pembelajaran fisika

Indikator : - menjelaskan media audio dalam pembelajaran
- menjelaskan video dalam pembelajaran
- merancang media audio dan video
- dapat mengaplikasikan media audio dan video

B. Materi

Dalam sejarah kehidupan manusia, penggunaan indra pendengaran sebagai alat komunikasi menempati tempat yang pertama. Manusia mempunyai kesempurnaan komunikasi lisan. Namun demikian komunikasi lisan mempunyai keterbatasan karena ada penyusutan ide atau gagasan yang disampaikan, penyusutan pertama pada pemberi informasi dan penyusutan yang kedua pada penerimaan informasi.. Media audio adalah media yang mengutamakan indra pendengaran. Pesan-pesan yang akan disampaikan dapat dituangkan kedalam lambang-lamabang auditif, baik verbal (kata-kata) maupun non verbal (sound effect). Yang termasuk media audio antara lain radio dan kaset audio. Program audio (kaset) teramasuk salah satu media yang sudah memasyarakat hingga tingkat pedesaan. Media audio dapat dibagi menjadi : alat audio yang menggunakan perekam dan audio yang menggunakan pemancar radio

Dalam kegiatan pembelajaran mulai dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi hasil penelitian menemukan penggunaan

komunikasi audio banyak digunakan jika dibandingkan dengan kegiatan komunikasi lainnya.

Pemanfaatan media audio dalam pembelajaran terutama digunakan dalam:

1. Pembelajaran *music literary* (pembacaan sajak), dan kegiatan dokumentasi
2. pembelajaran bahasa asing, dalam bentuk audio dan audio visual
3. pembelajaran melalui radio atau radio pendidikan
4. paket-paket belajar untuk brbagai jenis materi, yang memungkinkan siswa dapat memilih daya penafsiran dalam suatu bidang studi

Pengertian audio dalam pembelajaran dimaksudkan sebagai bahan yang mengandung pesan dalam bentuk auditif(pita suara atau piringan suara)yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa, sehingga terjadi proses pembelajaran.

Pengembangan media audio sama dengan media lainnya, secara garis besar meliputi perencanaan, produksi sdan evaluasi.perencanaan terdiri dari penentuan tujuan, menganalisis keadaan sasaran, penentuan materi, format yang digunakan, dan penulisan naskah. Evaluasi dimaksudkan sebagai kegiatanuntuk menilai program yang selanjutnya dapat untuk merevisi program.

Karakteristik media audio umumnya berhubungan dengan segala kegiatan melatih ketrampilan yang berhubungan dengan aspek-aspek ketrampilan mendengarkan. Kecakapan yang bisa diperoleh melalui media ini adalah :

1. pemusatan perhatian dan mempertahankan pemusatan perhatian
2. mengikuti pengarahan
3. melatih daya analisis siswa
4. mengingat dan mengemukakan kembali ide

Keunggulan :

- pesan lisan dapat disampaiakan atau didokumentasikan secara akurat dengan biaya yang relative murah
- dengan media ini dapat dikembangkan system belajar jarak jauh yang efektif dan efisien
- rekaman dapat digunakan berulang-ulang
- tidak memerlukan tempat khususpesan lisan dapat didramatisir dengan musikatau iistrasi tertentu sehingga menimbulkan efek penguat

Kekurangan

- memerlukan pemusatan pengertiansuatu pengalaman yang tertentu dan tetap.
- Pada hal-hal tertentu memerlukan bantuan visual
- Hanya mampu melayani mereka yang sudah mempuyai kemampuan abstrak
- Memerlukan perbendaharaan konsep yang sedang diaudiokan.

Pemanfaatan Media Audio

1. Sebelum pemutaran program

Apabila secara klasikal

- Mempelajari bahan cetak dan mendengarkan rekaman
- Merangsang motivasi siswa
- Mencatat hal-hal penting
- Menjelaskan tujuan yang ingin dicapai
- Menyiapkan bahan yang akan didiskusikan
- Menjelaskan bagian yang sulit sebelum penyajian
- Menjelaskan apa yang akan dilakukan siswa selama mendengarkan program
- Membuat suasana yang tenang
- Merangsang dan mempersiapkan siswa untuk membuat komentar maupun pertanyaan

2. Pada saat pemutaran program

- Guru dan siswa pada posisinya
- Siswa mencatak hal-hal yang tidak mengerti maupun kurang jelas
- Mengerjakan tugas (jka ada) sesuai dengan perintah dalam program

3. Tindak Lanjut

- Guru menginformasikan tugas-tugas dan latihan yang harus dikerjakan
- Guru menginformasikan rencana pertemuan selanjutnya
- Guru memotivasi siswa untuk tetap belajar dengan giat

Plaksanaan pembelajaran dengan Media Audio

1. Persiapan

Penempatan Layar, Projektor, dan Siswa

- Kiri atau kanan papan tulis
- Projektor tegak lurus dengan layar. Besar kecilnya gambar tergantung jarak.
- Atur tempat duduk siswa
- Sesuaikan votage projektor dan tape recorder
- Kaset maupun tape recorder berdekatan dengan projektor
- Hubungkan kabel projektor dan tape dengan sumber listrik

Guru

- Pengusaan pengoperasian alat (tape recorder dan projektor)
- Pelajari buku penyerta dan program slidenya.

Program

- Periksa kelengkapan program
- Masukkan slide sesuai dengan petunjuk
- Preview dahulu sebelum disajikan
- Periksa kaset audio
- Siapkan lembar evaluasi kerja sesuai dengan jumlah siswa

2. Pelaksanaan Penyajian

Pengantar/Pendahuluan

- Guru menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan program

- Apa yang diharapkan siswa
- Diajukan pertanyan perangsang

Penyajian Program

- Suasana tenang, fokus perhatian ke program
- Satu kesatuan program (awal – akhir) tanpa putus
- Gambar yang kurang fokus segera difokuskan
- Volume disesuaikan dengan jumlah siswa
- Kemacetan pada alat dan tidak dapat diatasi, kegiatn belajar dilanjutkan tanpa media tersebut

3. Tindak Lanjut

   Setelah program dapat dilanjutkan dengan diskusi, tes, kuis, atau menjelaskan bagian yang kurang jelas

Media Audio-Visual

Media audio visual terdiri atas :

1. paduan foto dan suara
2. paduan slide dan suara
3. Film suara

Keunggulan :

- dapat menyajikan visualisasi yang menunjukkan gerak
- dapat mempercepat atau memperlambat suatu proses sehingga mudah diamati dan dimengerti
- materi yang divisualisasikan emiliki kemiripan dengan obyek aslinya
- untuk mempelajari proses yang berbahaya, mahal dan lengkap media ini sangatmemadai
- dapat didramatisor dengan egek suara dan cahaya sehingga efektivitas belajar menjadi lebih tinggi

- gambar dapat diperbesar tanpa pecah sehingg adapat digunakan untuk kelas yang besar

sesuai perkembangan media media audio visual disebut media video

- Media Video

Media video atau media audio visual yang menampilkan gerak saat ini semakin dikenal di kalangan masyarakat. Media ini berupa rekaman pada pita magnetik melalui kamera video. Meskipun media video hampir sama dengan media film dalam karakteristiknya, tetapi tidak dapat menggantikan film karena baik video maupun film mempunyai kelebihan dan kelemahannya. Out put pada saat ini dapat berupa video kaset, VCD maupun DVD.

Pemanfaatan Media Video

1. Persiapan

- Pelajari dahulu program
- Kata atau istilah yang perlu dijelaskan sebelum menyaksikan program
- Dilakukan preview 2 atau 3 siswa.
- Persiapan peralatan

2. Pelaksanaan

- Yakin semua peralatan sudah siap
- Penjelasan program: Tujuan yang ingin dicapai, Menjelaskan kata atau istilah, Sikap siswa
- Peralatan, program, dan siswa siap segera dimulai
- Dipandang perlu penjelasan program dapat dihentikan sementara

Keunggulan

- tidak memerlukan ruang khusus dan gambar yang tersaji cukup luas
- pada adegan tertentu program dapat dihentikan untuk dipelajari lebih seksama
- *Soft ware* dapat digunakan berulang-ulang
- Mudah untuk digandakan
- Dapat digunakan untuk belajar individual atau kelompok

C. Rangkuman

Manfaat media audio di dalam pembelajaran terutama dalam melatih berbahasa asing , music literary, belajar jarak jauh dan paket belajar atau model untuk belajar mandiri. Ada beberapa keuntungan yang diperoleh dari media audio antara lain dalam melatih daya ingat dan mengungkapkan kembali gagasan cerita yang disimak. Melatih diri dalam memisahkan informasi yang relevan dari yang tidak relevan serta dapat pula melatih daya analisis Kekurangan media audio memerlukan latihan khusus dalam memproduksinya. Diperlukan pula perbendaharaan kata-kata bagi para pendengar agar bisa memahami isi pesan yang disampaikan.

D. Latihan Soal

1. Apa yang perlu kita pertimbangkan jika kita ingin menggunakan media audio?
2. Apa yang perlu kita pertimbangkan jika menggunakan media video ?
3. Diskusikan dengan teman –teman saudara, bagaimana saudara membuat naskah radio untuk pembelajaran Fisika?

BAB V KEGIATAN BELAJAR 4
LINGKUNGAN SEBAGAI SUMBER DAN MEDIA PEMBELAJARAN

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi : Siswa memahami lingkungan sebagai media dan sumber belajar

Indikator :
- menjelaskan manfaat TI dalam pembelajaran
- menjelaskan macam-macam TI dalam pembelajaran
- merancang sekolah maya
- merancang e- learning
- menggunakan multimedia

B. Materi

Sering kita mendengar keluhan guru tentang ketidak berlangsungan pembelajaran IPA/Fisika di laboratorium karena tidak mempunyai peralatan laboratorium. Dana untuk membeli alat-alat laboratorium tidak ada dsb. Padahal dengan sedikit kreativitas dan memanfaatkan lingkungan kita sebagai sumber belajar maka kegiatan IPA/Fisika di laboratorium dapat terlaksana. Bukan peralatan mahal dan standar yang diutamakan namun hasil belajar *higher order thinking* yang diutamakan .

Banyak keuntungan yang diperoleh dari kegiatan mempelajari lingkungan dalam pembelajaran antara lain :

- pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan sehingga memungkinkan motivasi siswa bertambah
- bahan- bahan yang dipelajari lebih faktual sehingga kebenaran lebih akurat

- proses pembelajaran lebih komprehensif dan lebih aktif karena kegiatan yang dilakukan siswa beragam seperti mengamati, meraba, mengukur mendemonstrasikan, menguji fakta dan lain-lain
- hakikat belajar lebih bermakna sebab siswa dihadapkan dengan situasi dan keadaan yang sebenarnya
- sumber belajar menjadi beragam karena lingkungan menyediakan sumber belajar yang beraneka.

Biasanya beberapa kelemahan yang terjadi disebabkan karena teknis pengaturan waktu dan kegiatan belajar misalnya:

- kegiatan belajar kurang disiapkan sebelumnya,sehingga menyebabkan ketika siswa sampai ke tujuan tidak melalkukan kegiatan belajar yang bermakna
- ada kesan dari guru dan siswa bahwa kegiatan mempelajari lingkungan memerlukan waktu yang cukup lama sehingga menghabiskan waktu untuk belajar di kelas
- sempitnya pandangan guru bahwa kegiatan pembelajaran hanya terjadi di dalam kelas. Kita lupa bahwa tugas belajar siswa dapat dilakukan di luar kelas maupun di dalam kelas baik secara individual maupun kelompok. Salah satu kegiatan pembelajaran adalah mempelajarai keadaan lingkungan.

Teknik menggunakan lingkungan

1. suevei : siswa mengunjungi lingkungan seperti masyarakat, kantor pabrik, rumah sakit dan lain-lain untuk mempelajari hal yang berhubungan dengan ilmu yang sedang dipelajari.
2. berkemah : Berkemah memang memerlukan waktu yang lama, namun selama kegiatan berkemah siswa dapat mempelajari ilmu pengetahuan alam, biologi, kimia dan fisika. Siswa dapat merekam

apa yang dilihatnya, dialami, dan dirasakanHasilnya dapat didiskusikan di sekolah

3. *Field trip* atau karyawisata

   Dalam pengertian pendidikan, karyawisata adalah kunjungan siswa ke suatu obyek tertentu sebagai bagian dari kegiatan kurikuler di sekolah. Obyek karyawisata harus relevan dengan materi pelajaran. Misalnya mengunjungi museum untuk memperdalam mata pelajaran sejarah, peneropongan bintang di Lembang untuk mempelajari fisika dan astronomi.

4. praktek lapangan

   Praktek lapangan dilakukan untuk memperoleh ketrampilan dan kecakapan khusus. Biasanya kegiatan ini dilakukan di sekolah kejuruan seperti SPG, STM dan SMEA

5. mendatangkan nara sumber .mengundang tokoh masyarakat ke sekolah untuk memberikan penjelasan mengenai keahliannya
6. pengabdian masyarakat.

Dalam pembelajaran IPA(Fisika, Biologi dan Kimia) seorang guru dituntut untuk mengajak siswa memanfaatkan alam atau lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Alam sekitar merupakan sumber belajar yang paling otentik dan tidak pernah habisa. Jika alam sekitar mau dimanfaatkan sebagai sumber belajar Ipa maka orientasinya adalah lingkungan sebagai subjek belajar.

Laboratorium Fisika sederhana

Laboratorium dapat didefinisikan suatu tempat untuk guru dan siswa dalam melakukan percobaan dan penelitian. Laboratorium tertutup dalam bentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding. *Green house* merupakan suatu laboratorium yang tertutup. Laboratorium terbuka dapat

berupa kebun sekolah atau lingkungan lain yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Konsorsium ilmu pendidikan merumuskan definisi operasional laboratorium adalah prasarana, sarana dan mekanisme kerja yang:

1. menunjang materi pembelajaran di dalam kelas melalui pengalaman langsung dalam membentuk ketrampilan, pemahaman dan wawasan dalam pembelajaran serta dalam pengembangan ilmu dan teknologi
2. faktor-faktor serta aspek–aspeknya pada dasarnya dapat dikendalikan oleh guru/ pengajar.

Dari definisi diatas, laboratorium merupakan perangkat pendidikan disamping buku dan media lainnya. Laboratorium dapat juga digunakan sebagai media untuk memperoleh data yang selanjutnya dapat diolah untuk melahirkan konsep dan prinsip. Kegiatan di laboratorium dengan tujuan untuk melakukan penemuan, dapat dilakukan mendahului pembelajaran di kelas atau dapat dilakukan tanpa diikuti dengan kegiatan pembelajaran. pembelajaran di kelas yang memberikan informasi pengetahuan secara verbal dan kegiatan di laboratorium yang menggali pengertian objek yang sama. Keduanya saling melangkapi. Laboratorium diharapkan dapat mengembangkan kreativitas subyek belajar. Untuk itu diperlukan kegiatan yang bersifat terbuka, yang memungkinkan subjek belajar dapat mengembangkan imajinasinya. Dapat disimpulkan fungsi laboratorium adalah :

1. tempat memecahkan masalah
2. tempat timbulnya masalah
3. tempat memperdalam pengertian tertentu
4. memperoleh gejala benda atau peristiwa secara langsung maupun tak langsung
5. tempat subjek belajar memperoleh data dari tangan pertama
6. tempat pembentukan struktur kognitif dan sikap ilmiah

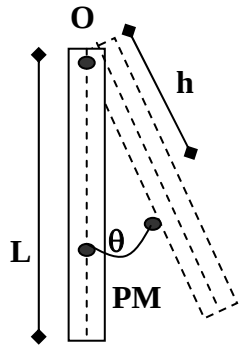
7. tempat mengembangkan nilai-nilai kepemimpinan dan tanggung jawab
8. tempat mengembangkan kreativitas dan ketrampilan

Contoh- contoh kegiatan laboratorium IPA sederhana

1. Pemanfaatan penggaris plastik

Tujuan : menentukan periode ayunan

Cara kerja :Penggaris plastik berdiri secara vertikal, pada ujung dibuat lubang kecil dan penggaris tersebut berosilasi pada sebuah penjepit kertas yang lurus. Secara umum, periode osilasi bandul fisis yang bermassa *m* dan momen Inersia *I* dapat dihitung sebagai berikut:



Momen gaya terhadap titik O adalah *mgh sin* θ, sehingga persamaan geraknya adalah

$$I\omega = -mgh\sin\theta$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{-mgh\sin\theta}{I}$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{mgh\sin\theta}{I} = 0$$

dengan PM = pusat massa

Untuk sudut θ yang kecil maka sin $\theta \approx \theta$, persamaan menjadi :

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{mgh\theta}{I} = 0$$

Persamaan di atas merupakan persamaan getaran harmonik sederhana. Solusi persamaan tersebut adalah :

$$\omega^2 = \frac{mgh}{I}$$

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{mgh}{I}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgh}}$$

2. Percobaan dengan karet gelang

Dapat digunakan sebagai pengganti neraca pegas. Pertambahan panjang karet gelang menggambarkan gaya yang bekerja. Artinya semakin panjang karet, gaya yang bekerja semakin besar dan sebaiknya.

Cara Kerja ;

Siswa diminta menarik balok sehingga balok tepat akan bergerak dan panjang karet saat itu diukur. Siswa diminta melakukan sekali lagi untuk balok bergerak lurus beraturan. Bandingkan pertambahan panjang karet dan susunlah kesimpulannya !

3. Menyelidiki gesekan pada papan luncur.

Gunakan karton tebal sebagai papan luncurnya, atur kemiringannya, sehingga uang logam seratusan dapat meluncur samapai kebawah. Ukur sudut kemiringan dengan busur derajat. Lekatkan bahan permukaan dengan jenis yang berbeda-beda. Catat data dalam sebuah tabel. Diantara jenis permukaan yang digunakan manakah yang memerlukan sudut paling kecil? Bagaimana permukaan dapat diubah agar sudut kemiringan untuk menggerakkan uang logam tersebut lebih kecil ?

Menemukan resonansi, panjang gelombang dan frekuensi bunyi yang terjadi pada sebuah pipa yang terbuka ujungnya. Alat dan bahan : pita

karet, penggaris, pipa plastik /pralon atau buluh bambu yang kedua ujungnya terbuka.

Cara kerja:

Ukur panjang pipa, rentangkan karet lalu petik karet tersebut.Dengarkan nada bunyi. Ketuklah pipa tersebut, dengarkan nada bunyi. Rentangkan kuat-kuat pita karet melintang pada salah satu ujung pipa dan pegang kuat-kuat dekatkan dengan telinga kemudian petiklah. Dengarkan nada yang berbeda pada kegiatan ke 2 dan kegiatan ke 3. Kurangi pelan-pelan tegangan karet. Dengarkan nada karet itu berubah tetapi nada pipa tetap.Teruskan pengaturan tegangan karet sehingga hanya didengar nada tungga. (nada pita karet dan pipa sama) Pada kegiatan ini akan ditemukan bunyi yang lebih keras dari sebelumnya. Masukkan data dalam table

Panjang pipa	Panjang gelombang	Frekuensi	Nada yang didengar

Bagaimana hubungan panjang suatu pipa dengan frekuensi dan nada bunyi yang dihasilkan ?

4. Identifikasi jenis makhluk hidup yang ada di lingkungan sekolah dan rumahmu!
5. Identifikasi jenis zat tambahan makanan pada beberapa mi instant yang dibeli Ibu kalian !

C. Rangkuman

Lingkungan dapat kita gunakan sebagai sumber belajar. Kegiatan laboratorium IPA dapat terlaksana jika kita mau berkreasi dengan memanfaatkan benda-benda di skitar lingkungan kita. Bukan peralatan mahal dan standar yang diutamakan namun hasil belajar *higher order thinking* yang diutamakan .

Laboratorium diharapkan dapat mengembangkan kreativitas subyek belajar, dan dapat difungsikan untuk memecahkan masalah, menemukan masalah, mengembangkan sikap ilmiah, rasa tanggung jawab dan bereksplorasi.

D. Latihan dan Soal

1. Cobalah rancang alat pembelajaran dengan menggunakan lingkungan untuk topik pesawat seerhana!
2. Apakah fungsi laboratorium dalam pembelajaran IPA?
3. Dapatkah laboratorium IPA dan lingkungan sebagai tempat melatih berpikir tingkat tinggi dari siswa? Jelaskan

BUKU AJAR

PENELITIAN TINDAKAN KELAS

BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Peningkatan kualitas pendidikan di sekolah dapat ditempuh melalui barbagai cara, antara lain dengan peningkatan: bekal awal siswa baru, kompetensi guru, isi kurikulum, kualitas pembelajaran dan penilaian hasil belajar siswa, penyediaan bahan ajar yang memadai, dan penyediaan sarana belajar. Dari semua cara tersebut, peningkatan kualitas pembelajaran melalui peningkatam kualitas pendidik menduduki posisi yang sangat strategis dan akan berdampak positif antara lain: 1) peningkatan kemampuan dalam menyelesaikan masalah pendidikan dan masalah pembelajaran yang dihadapi secara nyata; 2) peningkatan kualitas masukan, proses dan hasil belajar; 3) peningkatan keprofesionalan pendidik; dan 4) penerapan prinsip pembelajaran berbasis penelitian.

Peningkatan keprofesionalan sebagai pendidik berarti bahwa guru dituntut menguasai bidang studi yang dipilihnya, dan kemudian menyajikan kepada siswanya secara profesional. Untuk memenuhi kemampuan tersebut, guru sebaiknya mampu menilai kinerjanya sebagi guru dalam mengajar di kelas. Kinerja tersebut berkaitan erat dengan kualitas instruksional yang dimiliki guru dalam mengajar. Kemampuan ini dapat dinilai melalui penelitian yang dilaksanakan dalam lingkup seputar kelasnya sendiri, atau disebut Penelitian Tindakan Kelas.

Sehubungan dengan hal-hal tersebut di atas, buku ajar PTK ini menyajikan materi untuk membekali peserta pelatihan dengan wawasan, sikap, dan keterampilan dalam melaksanakan PTK dalam upaya memperbaiki kualitas pembelajaran. Untuk itu peserta diajak untuk mengkaji hakikat PTK serta peran guru sebagai peneliti dan berlatih merancang atau menyusun proposal PTK.

Secara rinci, setelah membaca dan mengikuti pelatihan ini, guru sebagai peserta pelatihan diharapkan akan menguasai kemampuan berikut.

1. Menjelaskan hakikat PTK secara komprehensif
2. Menjelaskan langkah-langkah PTK dan mendeskripsikan setiap langkah
3. Menyusun rencana penelitian dan membuat proposal PTK

B. Prasyarat

Agar dapat menguasai kemampuan yang diharapkan, maka peserta harus menguasai hal-hal berikut:

1. hakikat penelitian dan penulisan karya ilmiah
2. berbagai teori, pendekatan, strategi, metode, dan model pembelajaran
3. pemanfaatan berbagai media dan sumber belajar
4. kurikulum yang berlaku
5. penyusunan perangkat pembelajaran: RPP, LKS, alat evaluasi, dan sebagainya
6. analisis dokumen guru: daftar hadir, daftar nilai, catatan harian, dan lainnya.
7. penelusuran landasan teori atau kajian pustaka ke berbagai sumber: jurnal pendidikan, laporan penelitian, buku teks, baik secara langsung maupun melalui internet.

C. Petunjuk Belajar

Agar dapat menguasai kemampuan yang diharapkan dan tujuan instruksional yang ditetapkan, maka peserta pelatihan diharapkan menggunakan buku ajar ini berdasarkan sistematika sebagai berikut:

1. Bacalah dengan cermat kompetensi dan indikator yang harus dicapai dalam setiap bab atau kegiatan belajar
2. Cermati uraian materi pada setiap bab
3. Kerjakan soal-soal Latihan yang terdapat pada akhir setiap uraian materi berikut petunjuk untuk membantu menjawab latihan soal.
4. Lakukan Lembar Kegiatan Peserta apabila ada

5. Baca rangkuman untuk meningkatkan pemahaman
6. Kerjakan tes formatif, dan cocokkan dengan kunci jawaban pada bagian belakang buku ajar. Apabila 80% jawaban Anda benar, lanjutkan mempelajari bab berikutnya dengan langkah-langkah tersebut (butir 1-6)

D. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari buku ajar ini adalah:

1. Menjelaskan hakikat PTK secara komprehensif
2. Menjelaskan langkah-langkah PTK dan mendeskripsikan setiap langkah
3. Menyusun rencana penelitian dan membuat proposal PTK

Dengan indikator sebagai berikut:

1. Guru dapat menjelaskan pengertian, karakteristik, manfaat, dan keterbatasan PTK
2. Guru dapat menemukan masalah pembelajaran dari dokumen dan hasil pengamatan terhadap pembelajaran yang dilakukan
3. Guru dapat merumuskan masalah pembelajaran yang dialami
4. Guru dapat membuat bagian pendahuluan PTK mulai judul, permasalahan, tujuan, dan manfaat
5. Guru dapat menyusun kajian pustaka
6. Guru dapat menentukan metode PTK
7. Guru dapat menyusun tahapan PTK minimal satu siklus

BAB II KEGIATAN BELAJAR I

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari bab ini adalah: Memahami hakikat PTK, dengan indikator sebagai berikut:

1. Guru dapat menjelaskan pengertian PTK
2. Guru dapat menjelaskan karakteristik PTK
3. Guru dapat menjelaskan manfaat PTK
4. Guru dapat menjelaskan keterbatasan PTK

B. Uraian Materi

a. *Pengertian*

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) merupakan terjemahan dari *Classroom Action Research,* penelitian yang dilakukan di kelas. Secara singkat PTK dapat didefinisikan sebagai suatu bentuk kajian yang bersifat reflektif oleh pelaku tindakan, yang dilakukan untuk meningkatkan kemantapan rasional dalam melaksanakan tugas, memperdalam pemahaman terhadap tindakan yang dilakukan, serta memperbaiki kondisi praktek pembelajaran. Secara sederhana PTK adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di kelasnya sendiri melalui refleksi diri, dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, PTK dilaksanakan dalam bentuk proses pengkajian berdaur (siklik).

b. *Karakteristik PTK*

Dari pengertian di atas, dapat ditemukan karakteristik PTK yang berbeda dari penelitian jenis lain sebagai berikut:

1. Adanya permasalahan proses pembelajaran yang riil, spesifik, dan kontekstual dihadapi oleh guru, yang butuh penyelesaian

2. Penelitian dilakukan melalui refleksi diri terhadap kinerja guru di kelas, sehingga fokus penelitian ini adalah kegiatan pembelajaran berupa perilaku guru dan siswa dalam berinteraksi
3. Berorientasi pada pemecahan masalah
4. Bertujuan untuk memperbaiki pembelajaran secara bertahap dan terus-menerus sampai terjadi peningkatan kualitas pembelajaran
5. Digunakan berbagai cara koleksi data: observasi, test, wawancara, kuesioner, dsb.
6. Diselenggarakan secara kolaboratif (kerjasama kesejawatan antara aktor dan observer) dalam seluruh kegiatan
7. Permasalahan dan upaya pemecahannya dilakukan secara langsung, eksplisit, dan sistematis mengacu pada kaidah penelitian ilmiah
8. PTK dilaksanakan dengan proses pengkajian berdaur (bersiklus), setiap siklus terdiri dari 4 tahap: *plan* (perencanaan) – *action* (malakukan tindakan) – *observation* (mengamati) – *reflektif* (merefleksi)

Dari karakteristik tersebut, tampak bahwa ada perbedaan dengan penelitian non PTK, yang secara singkat dapat dilihat pada Tabel-1 berikut.

Tabel-1
Perbandingan Aspek dalam PTK dan Non-PTK

No.	Aspek	PTK	Non PTK
1.	Peneliti	Guru	Peneliti
2.	Penyusun propo- sal penelitian	Guru yang dapat dibantu orang lain	Peneliti
3.	Asal masalah	Hasil refleksi dari guru	Orang lain
4.	Ciri utama	Adanya tindakan perbaikan bersiklus	Belum tentu ada tindakan perbaikan
5.			

6.	Peran guru	Sebagai guru dan peneliti	Sebagai objek peneliti
7.	Pengumpulan data	Oleh guru dan dibantu observer	Oleh peneliti
	Hasil penelitian	Langsung dimanfaatkan oleh guru dan dirasakan oleh kelas	Menjadi milik peneliti, belum tentu bermanfaat bagi guru/ kelas

PTK perlu dilakukan oleh guru, menurut Hopkins (1993) berkaitan dengan profesionalisme, praktek di kelas, kontrol sosial terhadap guru, serta kemanfaatan penelitian. Dari segi profesionalisme, PTK yang dilakukan guru dipandang sebagai satu unjuk kerja seorang guru yang profesional.

Dalam praktek pembalajaran di kelas, guru yang paling tau kondisi kelasnya. Kontrol sosial terhadap guru, berkaitan dengan keterlibatan guru dalam kegiatan pengembangan di sekolah. Dengan melaksanakan PTK, guru akan lebih mantap berpartisipasi dalam berbagai kegiatan inovatif, dan lebih percaya diri.

c. *Manfaat PTK*

PTK mempunyai manfaat yang cukup besar, baik bagi guru, siswa, maupun sekolah. Bagi guru, PTK mempunyai manfaat sebagai berikut.

a. Memperbaiki pembelajaran yang dikelola oleh guru
b. Dapat mengembangkan profesionalisme guru, dari pemula sampai ahli, dari *entry* ke mentor sampai *master teacher*.
c. Dapat membuat guru lebih percaya diri karena mampu melakukan analisis terhadap kinerjanya, kekuatan dan kelemahan, serta mengembangkan alternatif untuk memperbaiki kelemahannya.

d. Guru mendapat kesempatan untuk berperan aktif mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya.

Manfaat PTK bagi siswa adalah memperbaiki proses pembelajaran sehingga hasil belajar siswa diharapkan meningkat.

Bagi sekolah, PTK dapat mendorong terjadinya inovasi diri bagi guru, yang berarti pula meningkatnya kualitas pembelajaran. Sekolah yang para gurunya mampu membuat perubahan/ perbaikan mempunyai kesempatan yang besar untuk berkembang pesat.

d. *Keterbatasan PTK*

Meskipun PTK memiliki banyak manfaat, tetapi juga memiliki dua keterbatasan, yaitu masalah validitas dan generalisasi.

a. Validitas PTK masih sering dipertanyakan karena metodologinya agak longgar.
b. PTK tidak dapat digeneralisasi karena hasil PTK hanya terkait dengan permasalahan siswa dalam kelas tertentu, dan waktu tertentu pula.

e. *Kondisi yang dipersyaratkan PTK*

Agar PTK dapat berjalan dengan lancar, diperlikan berbagai kondisi sebagai berikut.

a. Sekolah harus memberikan kebebasan yang memadai bagi guru untuk melakukan PTK, berkolaborasi dengan teman guru sebagi observer proses pembelajaran, bebas berdiskusi, dan saling percaya.
b. Menyederhanakan birokrasi sekolah
c. Menumbuhkembangkan PTK sebagai bentuk inovasi sekolah
d. Keterbukaan semau staf sekolah
e. Sikap Kepala Sekolah dan staf administrasi harus menunjang terjadinya pembaharuan.
f. Guru dan siswa harus mempunyai rasa percaya diri yang tinggi untuk melakukan pembaharuan.

g. Guru harus siap menghadapi berbagai konflik

C. Latihan

Berdasarkan uraian hakikat PTK tersebut di atas, apakah di antara peserta pelatihan ada yang pernah melakukan PTK? Jika ada yang sudah pernah, mohon dijelaskan pengalamannya melakukan PTK, termasuk kebaikan dan kendala-kendala yang ditemukan selama proses penelitian. Jelaskan pula hasil yang diperoleh dan publikasi yang telah dilakukan.

D. Lembar Kegiatan Guru

Setelah mendengar pengalaman peserta dalam melakukan PTK, coba berikan tanggapan, masukan, kritik, dan saran guna memperbaiki PTK selanjutnya, baik secara lisan maupun tertulis.

E. Rangkuman

PTK adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di kelasnya sendiri melalui refleksi diri, dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. PTK dilaksanakan dengan proses pengkajian berdaur (bersiklus), setiap siklus terdiri dari 4 tahap: *plan* (perencanaan) – *action* (malakukan tindakan) – *observation* (mengamati) – *reflektif* (merefleksi). PTK mempunyai manfaat yang cukup besar, baik bagi guru, siswa, maupun sekolah. PTK memiliki dua keterbatasan, yaitu masalah validitas dan generalisasi.

F. Tes Formatif

Piliihlah satu jawaban yang paling tepat.

1. PTK merupakan penelitian yang dilakukan di kelas oleh .....

   A. Guru B. Peneliti

   B. C. Guru sebagai peneliti D. Guru dengan LPTK

2. Tujuan PTK adalah sebagai berikut kecuali ....

A. memperbaiki proses pembelajaran
B. memperbaiki kinerja guru
C. memecahkan masalah pendidikan
D. meningkatkan hasil belajar siswa

3. Perbedaan karakteristik PTK bila dibandingkan dengan non PTK adalah .....
A. proses pengkajiannya bersiklus
B. dilakukan di dalam kelas
C. pelakunya siapapun yang tertarik pendidikan
D. tujuannya adalah menguji suatu metode baru.

4. Hasil PTK bersifat .....
A. umum B. spesifik C. Spesial D. Valid

5. Manfaat PTK bagi siswa adalah .....
A. pembelajaran lebih bermakna
B. pembelajaran lebih menyenangkan
C. siswa menjadi lebih pandai
D. proses pembelajaran menjadi lebih baik

6. Metode utama yang digunakan dalam PTK bersifat .....
A. bergantung kepada kemampuan refleksi guru
B. longgar tetapi tetap taat kepada kaidah penelitian
C. bervariasi sesuai kaidah penelitian
D. berupa observasi dari guru

7. Dalam PTK permasalahan yang diteliti berasal dari .....
A. keinginan untuk membantu guru dalam pembelajaran
B. keresahan guru terhadap pembelajaran yang dilakukan
C. kepedulian peneliti terhadap pembelajaran guru
D. keinginan peneliti meningkatkan mutu pendidikan

8. PTK sebaiknya memang dilakukan oleh guru karena .....
   A. masalah di kelas mungkin saja kurang dipahami peneliti dari luar
   B. guru paling memahami kondisi kelas
   C. memang PTK untuk para guru
   D. guru wajib meningkatkan mutu pendidikan

9. Ditinjau dari tujuannya, peran guru dalam PTK sebagai .....
   A. peneliti untuk membangun teori
   B. pengajar sekaligus peneliti
   C. subyek penelitian
   D. peneliti dari dalam

10. Dalam PTK, berbeda dengan penelitian kelas dalam hal .....
   A. tujuan penelitian
   B. tempat penelitian
   C. asal masalah yang diteliti
   D. tim peneliti

BAB III KEGIATAN BELAJAR 2

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari kegiatan belajar ini adalah:

1. Melakukan refleksi terhadap kinerja sendiri secara terus-menerus
2. Memanfaatkan hasil refleksi dalam rangka peningkatan keprofesionalan
3. Merencanakan penelitian tindakan kelas untuk peningkatan keprofesionalan

Dengan indikatornya sebagai berikut:

1. Guru dapat menemukan masalah pembelajaran dari dokumen dan hasil pengamatan
2. Guru dapat merumuskan masalah pembelajaran yang akan dipecahkan melalui PTK
3. Guru dapat membuat bagian pendahuluan PTK mulai judul, permasalahan, tujuan, dan manfaat
4. Guru dapat menyusun kajian pustaka
5. Guru dapat menentukan metode PTK

B. Uraian Materi

Sesuai dengan karakteristiknya, tahapan PTK pada setiap siklusnya adalah perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Sebelum membahas tahapan PTK, perlu dibahas dulu studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan pembelajaran.

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan diawali dengan munculnya masalah pembelajaran yang kemudian diidentifikasi oleh guru. Dalam identifikasi ini, guru dapat merefleksi diri adanya masalah pembelajaran dalam melaksanakan kinerjanya berdasarkan adanya fakta bahwa kualitas belajar siswa belum sesuai dengan yang diharapkan. Berbekal adanya kesadaran untuk melakukan refleksi diri, maka untuk identifikasi masalah guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan kepada diri sendiri berikut.

1. Apakah yang terjadi di kelas saya?
2. Mengapa siswa saya pasif dan banyak yang mengantuk?
3. Mengapa tidak ada siswa yang mau mengajukan pertanyaan?
4. Mengapa jika guru bertanya siswa tidak mau menjawab?
5. Mengapa sebagian besar siswa tidak mengerjakan pekerjaan rumah?
6. Mengapa hasil belajar sebagaian besar siswa belum mencapai KKM?
7. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi masalah tersebut di atas?

Dari berbagai masalah tersebut, guru dapat memilih satu masalah . Untuk menetapkan masalah, guru dapat menggunakan beberapa pertimbangan, yaitu:

1. masalahnya nyata,
2. guru berwewenang untuk memecahkan masalah,
3. masalah mendesak untuk dipecahkan (prioritas),
4. lingkup kecil/ terbatas,
5. manfaatnya jelas, serta
6. mudah dilaksanakan dilihat dari segi: waktu, sarana/ prasarana, daya dukung lainnya.

Setelah masalah ditetapkan, maka masalah perlu dijabarkan atau dirinci secara operasional agar rencana perbaikannya dapat lebih terarah.dirumuskan dalam kalimat pertanyaaan.

Contoh rumusan masalah: pekerjaan rumah yang bagaimana yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa?

Apabila dirinci secara opersional, dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Bagaimana frekuensi pemberian pekerjaan rumah yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa?

2. Bagaimana bentuk dan materi tugas yang memotivasi belajar siswa?
3. Bagaimana kaitan materi dengan pekerjaan rumah yang diberikan?

Dengan terumuskannya masalah secara operasional, berarti rencana perbaikan untuk memecahkan masalah atau rencana PTK sudah mulai jelas

Menetapkan cara pemecahan masalah (rencana tindakan/*acting*) dapat ditentukan dengan beberapa pertimbangan:

1. menunjukkan akar penyebab masalah,
2. bentuk-bentuk tindakan,
3. mempunyai landasan teori,
4. ada relevansinya dengan tujuan,
5. secara teknis dapat dilakukan (tidak berdampak merugikan siswa, sarana , prasarana, iklim belajar, dan iklim kerja sekolah mendukung).
6. Dalam menentukan tindakan, pilih tindakan yang paling menjanjikan hasil optimal,
7. dan pikirkan perubahan yang dapat dipilih untuk memperbaiki tindakan selanjutnya.

Akar penyebab masalah dapat digunakan untuk menyusun latar belakang mengapa perlu dilakukan PTK. Contoh latar belakang atau pendahuluan PTK adalah sebagai berikut.

Pembelajaran IPA di kelas VII-A SMP 12 Semarang kurang menarik bagi siswa. Hal ini ditunjukkan dengan kurangnya motivasi siswa dalam belajar biologi. Guru telah mencoba mangatasinya dengan selalu memberikan PR pada setiap pertemuan. Namun dari hasil koreksi PR, ternyata 78% siswa jawaban PRnya sama. Hasil wawancara dengan siswa ternyata 82% siswa menyatakan PR yang diberikan terlalu sering hingga siswa jenuh, materi PR kurang

bervariasi karena hanya berupa pertanyaan di buku, siswa meras PR tidak bermanfaat untuk kehidupannya.

Berdasarkan berbagai pertimbangan di atas, ada beberapa alternatif rencana tindakan sebagai berikut.

1. Pekerjaan rumah (PR) akan dapat meningkatkan motivasi apabila frekuensinya maksimal 1-2 x seminggu.
2. Bentuk pekerjaan rumah bervariasi
3. Materi PR dapat diambil dari lingkungan
4. PR dikaitkan dengan materi pelajaran
5. PR bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari

Dari rumusan masalah di atas, dapat ditentukan judul PTK: Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VII-A SMP 12 Semarang melalui Pemberian Pekerjaan RumahTujuan penelitiannya adalah Untuk meningkatkan motivasi belajar siswa Kelas VII-A SMP 12 Semarang melalui Pemberian Pekerjaan Rumah

Untuk memperkuat tindakan yang dipilih, dukung dengan landasan teori atau **kajian pustaka.** Kajian pustaka perlu dilakukan agar penelitian mempunyai dasar yang kokoh, dan bukan sekedar coba-coba. Untuk mendapatkan kajian pustaka, hal yang dapat dilakukan adalah membaca berbagai sumber bacaan.

Secara garis besar, sumber bacaan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu sumber acuan umum dan sumber acuan khusus. Sumber acuan umum berisi teori dan konsep yang ditulis dalam buku teks, ensiklopedia, monograf, dan sejenisnya. Sumber acuan khusus yakni kepustakaan yang berujut jurnal, buletin penelitian, tesis, disertasi, dan lainnya yang berisi laporan hasil penelitian.

Untuk memilih sumber bacaan, ada dua kriteria yang sebaikknya dipenuhi yaitu prinsip kemutakhiran (*resency)* dan prinsip relevansi (*relevance).* Prinsip kemutakhiran dapat diperoleh dari sumber acuan

khusus, karena buku teks biasanya berisi teori-teori 10 tahun sebelumnya. Relevan berarti terkait dengan masalah yang akan diteliti. Dari contoh judul PTK di atas, teori yang relevan adalah tentang motivasi dan pekerjaan rumah. Pada saat ini, mencari sumber acuan dari internet akan dapat memenuhi dua prinsip di atas.

Setelah disusun kajian pustaka, maka dilanjutkan dengan menyusun metode penelitian. Pada PTK, metode penelitian berisi: setting dan karakteristik subjek penelitian, variabel penelitian, data dan cara mengambil data, prosedur penelitian, dan metode analisis data. Prosedur penelitian PTK menjelaskan 4 tahap PTK sebagai berikut.

a. Planning

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut.

1. Membuat rancana pembelajaran dan skenario tindakan dalam bentuk RPP, LKS, Media dan Sumber belajar, Lembar Observasi dan sebagainya).
2. Menyiapkan fasilitas dan sarana pendukung,
3. Menyiapkan cara dan alat perekam data dalam observasi, cara analisis data, dan jika perlu simulasi pelaksanaan tindakan.

b. Melaksanakan tindakan (Acting)

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan proses pembelajaran sesuai dengan skenario yang telah disusun. Agar pelaksanaan tindakan berlangsung baik, guru perlu memperhatikan beberapa prinsip atau kriteria PTK yang menurut Hopkins (1993) dijelaskan sebagai berikut.

1. Pekerjaan utama guru adalah mengajar, sehingga tidak boleh mengorbankan siswa demi penelitian yang sedang dilaksanakan.
2. Cara pengumpulan atau perekaman data jangan sampai terlalu menyita waktu guru dan perhatian siswa

3. Metodologi yang diterpkan haruslah valid (sahih) dan reliabel (handal).
4. Masalah yang ditangani guru haruslah sesuai dengan kemampuan dan komitmen guru.
5. Guru perlu menyampaikan kepada Kepala Sekolah dan orang tua siswa tentang rencana tindakan yang akan dilakukan.
6. PTK harus didukung oleh seluruh personil sekolah.

Setelah semuanya siap, dilanjutkan dengan pelaksanaan tindakan, dibarengi dengan observasi (*observing*).

c. Observasi dan Interpretasi

Interpretasi adalah memberi makna hasil observasi tentang proses dan hasil tindakan, sehingga pelaksanaan tindakan dan observasi/ interpretasi berlangsung simultan. Artinya, data yang diamati langsung diinterpretasi, tidak sekedar direkam.

Observasi dalam PTK dilakukan oleh observer. Menurut Hopkins (1993), ada 5 prinsip observasi yaitu perencanaan bersama, fokus, membangun kriteria, keterampilan observasi, dan balikan. Berdasarkan cara melakukannya, observasi dapat dibedakan menjadi observasi terbuka, terfokus, terstruktur, dan sistematik.

Selain observasi secara langsung, masih banyak cara pengumpulan data yang lain seperti catatan harian guru, angket, wawancara, rekaman. Catatan harian guru harus dibuat guru segera setelah pembelajaran selesai. Angket atau kuesioner dapat digunakan untuk menjaring pendapat siswa tentang proses pembelajaran seperti metode, atau media yang digunakan. Pertanyaan dibuat sederhana, selain tertutup juga berikan juga pertanyaan yang direspons secara terbuka (misal: ya atau tidak, tetapi ada alasannya). Hasil observasi dianalisis untuk mengambil keputusan situasional secara cepat dan tepat guna menentukan langkah dan strategi perbaikan.

d. ***Analisis dan Refleksi***

Analisis data berart memberi makna data telah dikumpulkan. Analisis dilakukan setelah satu siklus tindakan selesai. Sebelum analisis, data dikelompokkan, ditabulasi, untuk memudahkan analisis. Untuk memperjelas analisis, data dapat disajikan pula dalam bentuk diagram, kurva atau grafik.

Sedangkam refleksi: merenungkan secara intens apa yang telah terjadi/ tidak terjadi untuk menjajagi alternatif solusi. Hasil refleksi digunakan untuk menentukan tindak lanjut dalam siklus berikutnya. Demikan seterusnya, sehingga i tujuan akhir PTK tercapai.

C. Latihan

Berdasarkan uraian materi di atas, peserta latihan diminta untuk melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Refleksi diri adanya permasalahan dalam proses pembelajaran di kelasnya, dengan melihat dokumen guru seperti daftar hadir, daftar nilai, buku tugas, atau melalui observasi baik langsung maupun tidak langsung.
2. Lakukan identifikasi masalah, susun dalam bentuk latar belakang masalah.
3. Rumuskan permasalahan dengan kalimat tanya, tuliskan tujuan penelitiannya. rencanakan cara mengatasi pemecahan masalah melalui rencana tindakan.
4. Susun rencana tindakan secara jelas (boleh dalam bentuk tabel)

D. Lembar Kegiatan Guru

Hasil latihan di atas, presentasikan pada diskusi kelas untuk memperoleh tanggapan, masukan, dan saran untuk memantapkan penyusunan proposal selanjutnya.

E. Rangkuman

PTK pada setiap siklusnya adalah perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Langkah perencanaan diawali dengan munculnya masalah pembelajaran yang kemudian diidentifikasi, dan dirumuskan dengan kalimat pertanyaan. Kemudian ditentukan pula alternatif tindakan cara pemecahan masalah.Dari permasalahan, dapat disusun judul dan tujuan PTK yang saling terkait satu sama lain.

Untuk memperoleh pijakan yang kokoh, diperlukan landasan teori atau kajian pustaka baik dari sumber acuan umum maupun khusus. Prispin pemilihan sumber adalah kemutakhiran dan relevansi.

Metode penelitian mencakup setting dan karakteristik subjek penelitian, variabel penelitian, data dan cara mengambil data, prosedur penelitian, dan metode analisis data. Prosedur penelitian PTK menjelaskan 4 tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, dan refleksi.

F. Tes Formatif

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Tahapan PTK yang paling tepat adalah .....
   A. perencanaan – pelaksanaan tindakan – refleksi – analisis
   B. refleksi – analisis – perencanaan – pelaksanaan
   C. perencanaan – pelaksanaan tindakan – observasi – refleksi
   D. refleksi –perencanaan – pelaksanaan – analisis.

2. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih masalah adalah sebagai berikut, *kecuali .....*
   A. tingkat keseriusan masalah
   B. kemampuan guru untuk menangani masalah
   C. ada tidaknya mitra kolaborasi
   D. kompleks tidaknya masalah.
3. Cara pemecahan masalah yang dipilih harus sesuai dengan hal-hal berikut
   kecuali .....
   A. kondisi lingkungan sekolah
   B. jumlah siswa dalam kelas
   C. waktu yang tersedia dalam jadwal pelajaran
   D. sarana dan fasilitas yang tersedia.

4. Kapan tahapan observasi dilakukan?
   A. mulai sebelum pelaksanaan
   B. pada saat pelaksanaan tindakan
   C. setelah pelaksanaan tindakan
   D. semua jawaban A B C benar

5. Sebelum pelkasanaan tindakan, guru harus mempersiapkan hal-hal berikut
   kecuali .....
   A. daftar hadir siswa
   B. skenario tindakan
   C. sarana dan fasilitas pendukung
   D. cara analisis data

Untuk soal-soal berikut, jawablah secara singkat.

1. Bagaimana sifat masalah PTK?
2. Sebutkan hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih masalah
3. Jika seorang guru ingin meningkatkan hasil belajar siswa kelas XB dengan menerapkan pendekatan Jelajah Alam Sekitar, bagaimana judul penelitian, rumusan masalah dan tujuan penelitian?
4. Kajian pustaka apa yang relevan dengan judul tersebut?
5. Susunlah prosedur penelitiannya dalam satu siklus.

BAB IV KEGIATAN BELAJAR 3
MENYUSUN PROPOSAL PTK

A. Kompetensi dan Indikator

Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari Kegiatan Belajar ini adalah:Menyusun rancangan/ proposal PTK.

Indikatornya adalah sebagai berikut.

1. Guru dapat menyusun proposal PTK sesuai dengan format yang disepakati bersama
2. Guru dapat mengevaluasi proposal guru lain terkait dengan judul, rumusan masalah, tujuan, manfaat, kajian pustaka, dan prosedur PTK

B. Uraian Materi

Satu hal yang harus diperhatikan dalam memulai menyusun proposal adalah menentukan format atau *Term of Reference* (TOR). Hal ini penting terutama apabila proposal diajukan untuk memperoleh dana. Jadi sesuikan format proposal dengan format yang diminta pemberi dana, karena satu tahap seleksi administrasi sudah terpenuhi. Selain itu baca dengan teliti deskripsi setiap tahapan yang diminta, dan upayakan untuk dipenuhi pula.

Salah satu format yang dapat digunakan untuk menyusun proposal adalah format proposal PIPS dari DIKTI yang mensyaratkan PTK dengan kolaborasi antara Dosen dengan Guru TK sampai SMA. Setiap tahun format ini bisa berubah, karena itu apabila akan menyusun proposal, harus mengikuti format terbaru yang diminta. Namun untuk latihan dapat diikuti format berikut.

Format Proposal PTK PIPS (Depdiknas, 2006)

HALAMAN SAMPUL USULAN PENELITIAN

HALAMAN PENGESAHAN

A. JUDUL PENELITIAN
B. BIDANG KAJIAN (Desain dan Strategi pembelajaran, Alat bantu, Media dan Sumber Belajar, sistem asesmen dan evaluasi, pengembangan pribadi peserta didik, masalah kurikulum* *pilih salah satu*)
C. PENDAHULUAN
D. PERUMUSAN DAN PEMECAHAN MASALAH
E. TUJUAN PENELITIAN
F. MANFAAT HASIL PENELITIAN
G. KAJIAN PUSTAKA
H. RENCANA DAN PROSEDUR PENELITIAN
I. JADWAL PENELITIAN
J. BIAYA PENELITIAN
K. PERSONALIA PENELITIAN
L. DAFTAR PUSTAKA
M. LAMPIRAN-LAMPIRAN
    1. Instrumen Penelitian (RPP, LKS, Alat Evaluasi, Lembar Observasi, Angket, dll)
    2. Curriculum Vitae Semua Peneliti
    3. Surat Keterangan Ketua Lemlit
    4. Surat Keterangan Dekan

C. Latihan

Bacalah dan cermati contoh proposal PTK di bawah ini. Berikan pertanyaan, masukan, kritik, dan saran guna perbaikan proposal selanjutnya.

D. Lembar kegiatan Guru

Secara individual, susunlah proposal PTK untuk memecahkan permasalahan pembelajaran di salah satu kelas Bapak/ Ibu. Sebagai gambaran, dapat dilihat contoh sebagian proposal PTK berikut.

Conto-1: Rencana PTK. (IPA Biologi)

A. JUDUL

Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Siswa Kelas VII SMP 32 Semarang pada Materi Lingkungan melalui Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS)

B. BIDANG KAJIAN: Desain dan Strategi Pembelajaran

C. PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi SMP Kelas VII semester 2, salah satu kompetensi dasarnya adalah: siswa mampu mengidentifikasi komponen ekosistem dan saling ketergantungan serta peranan manusia dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Dalam rangka pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi (Kurikulum 2004), guru diberi kesempatan untuk lebih kreatif melakukan inovasi desain pembelajaran mengingat obyek yang dikaji adalah interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Oleh karena itu sumber belajar yang digunakan dapat diperoleh dengan menjelajah alam sekitar.

SMP 32 mempunyai alam sekitar sekolah yang dapat digunakan sebagai objek persoalan belajar yaitu lapangan rumput dan tanaman halaman sekolah sebagai tanaman peneduh yang pada pohonnya

ditempeli oleh paku-pakuan. Di dekat sekolah juga terdapat sungai yang tampaknya sesuai untuk menunjukkan adanya pencemaran air. Selama ini objek persoalan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Guru masih dominan menggunakan metoda ceramah atau demonstrasi secara klasikal. Akibatnya 90% siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran seperti belum berani bertanya, kesulitan menjawab pertanyaan guru, dan sulit diajak untuk memecahkan masalah. Sebagai akibatnya 84% hasil belajar siswa belum mencapai SKBM

Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, guru harus berani mencoba mencari model pembelajaran yang sesuai dengan objek belajar yang tersedia. Dalam pelaksanaannya, guru dapat memanfaatkan objek belajar di alam sekitar sebagai sumber belajar baik langsung maupun tidak langsung, sehingga pendekatan yang digunakan adalah pendekatan Jelajar Alam Sekitar (JAS).

D. PERUMUSAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan permasalahan: Bagaimana pendekatan JAS dapat meningkatkan Kualitas Pembelajaran Siswa Kelas VII SMP 32 Semarang pada Materi Lingkungan

Masalah ini dapat dipecahkan dengan beberapa alternatif sebagai berikut.

1. Pada materi Komponen Ekosistem, secara berkelompok siswa melakukan eksplorasi secara langsung ekosistem hutan, sungai, dan padang rumput di wanawisata Semirang
2. Materi Rantai dan Jaring-jaring Makanan dieksplor secara tidak langsung dengan melihat CD Pembelajaran di kelas
3. Materi Ketidakseimbangan Ekosistem dieksplor dari foto-foto kerusakan lingkungan di Kota Semarang
4. Materi Interaksi, dieksplor dengan menghadirkan di kelas contoh-contoh interaksi yang diambil dari lingkungan

5. Materi Pencemaran Lingkungan dieksplor secara langsung dari lingkungan sekolah (sungai dan udara di depan sekolah)

E. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran siswa Kelas VII SMP 32 Semarang pada Materi Lingkungan melalui penerapan pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS)

F. MANFAAT HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut. (1) Bagi siswa, agar mencapai kompetensi dasar dengan indikator-indikatornya; (2) bagi guru akan dapat melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan KBK; (3) bagi sekolah, akan dapat mengembangkan sarana/ prasarana dan melakukan inovasi pembelajaran untuk mata pelajaran yang lain; dan (4) bagi Jurusan Biologi UNNES, dapat digunakan dalam mengembangkan kurikulum program studi pendidikan biologi, khususnya pada mata kuliah Strategi Belajar Mengajar Biologi.

G. KAJIAN PUSTAKA

Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) menurut Ridlo (2004), merupakan suatu strategi alternatif dalam pembelajaran (biologi) dengan mengajak subjek didik mengeksplorasi lingkungan untuk mencapai kecakapan kognitif, afektif, dan psikomotoriknya, sehingga memiliki penguasaan ilmu dan keterampilan, penguasaan berkarya, penguasaan mensikapi dan penguasaan bermasyarakat. Lingkungan sekitar dalam hal ini bukan saja sebagai sumber belajar tetapi menjadi objek yang harus diuntungkan sebagai akibat adanya kegiatan pembelajaran. Pembelajaran JAS berbasis pada akar budaya, dikembangkan sesuai dengan metoda ilmiah, dan dievaluasi dengan berbagai cara. JAS mengelaborasi KBK perguruan tinggi sesuai PP No. 60/1999 dan Kep. Mendiknas 234/U/2000 sehingga produknya dapat dipertanggungjawabkan secara luas.

Kartiyono dan Marianti (2004), menjelaskan bahwa JAS sebagai sebuah pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar kehidupan peserta didik baik lingkungan fisik, sosial, dan budaya sebagai obyek belajar biologi dengan mempelajari fenomenanya (‘mambaca alam sekitar’) melalui kerja ilmiah. Pendekatan ini menekankan kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan situasi dunia nyata. Selain dapat membuka wawasan berfikir yang beragam dari seluruh peserta didik, pendekatan JAS memungkinkan peserta didik dapat mempelajari berbagai konsep dan cara mengkaitkannya dengan dunia nyata, sehingga hasil belajarnya lebih berdaya guna bagi kehidupannya.

Kegiatan pembelajaran JAS, menurut Santosa (2004), dicirikan oleh tiga hal yaitu (1) selalu dikaitkan dengan alam sekitar secara langsung, tidak langsung, maupun menggunakan media, (2) selalu ada kegiatan berupa peramalan, pengamatan, dan penjelasan, (3) ada laporan untuk dikomunikasikan baik secara lesan, tulisan, gambar, foto, atau audiovisual.

Pendekatan JAS mempunyai lima karakteristik: yang memungkinkan setiap siswa akan lebih mudah memecahkan masalah melalui eksplorasi/ pengamatan, bioedutainment, inkuari, evaluasi autentik, dan proses sain.Pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) sangat sesuai untuk mencapai tujuan tersebut, karena dalam pembelajarannya akan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menjelajar alam sekitar. Kegiatan pembelajaran JAS mencirikan adanya laporan hasil pengamatan yang dikomunikasikan baik secara lesan, tulisan, gambar, foto, atau audiovisual (Santosa, 2004). Hasil eksplorasi/ pengamatan dibuat laporan, kemudian dipresentasikan pada seluruh siswa di kelas. Dalam presentasi ini, siswa dari kelompok lain menanggapi baik berupa pertanyaan, pendapat, atau masukan sehingga informasi yang diperoleh lebih lengkap. Guru yang mengkoordinir presentasi memperjelas konsep

berdasarkan hasil diskusi, yang pada pendekatan JAS merupakan langkah konseptualisasi. Kegiatan inilah yang membedakan pendekatan JAS dengan metoda praktikum atau karya wisata, karena pada pendekatan ini melakukan penjelajahan alam sekitar untuk memperoleh informasi yang akan digunakan untuk memahami konsep-konsep biologi. Sementara metoda praktikum atau karya wisata yang dilakukan selama ini hanya untuk membuktikan konsep yang telah dipelarai sebelumnya di dalam kelas.

Kompetensi dasar pada materi lingkungan di SMP adalah siswa mampu mengidentifikasi komponen ekosistem dan saling ketergantungan serta peranan manusia dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Berdasarkan kompetensi dasar, hasil belajar, dan indikator di atas, pendekatan JAS sesuai untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

H. RENCANA DAN PROSEDUR PENELITIAN

1. Setting Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VII F SMP 32 Semarang dengan nilai rata-rata hasil tes sumatif biologi semester gasal paling rendah yaitu 5,6 ; belum mencapai SKBM, dan karakter siswa kelas kurang aktif dalam pembelajaran biologi.

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Variabel proses: kualitas proses pembelajaran siswa, dilihat dari aktivitas siswa dalam eksplorasi dan dalam diskusi kelompok/ kelas.

b. Variabel produk yakni hasil belajar siswa dan pendapat siswa tentang metode yang digunakan oleh guru pada setiap siklus

3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan lima siklus, setiap siklus terdiri dari empat tahap yakni perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Adapun langkah pembelajaran pada setiap siklus, dapat dilihat pada Tabel berikut.

Perencanaan

- Menyusun instrumen penelitian berupa perangkat pembelajaran, terdiri dari skenario dan rencana pembelajaran, lembar pengamatan siswa, lembar diskusi siswa, alat evaluasi hasil belajar, dan quesioner.
- Membagi kelompok secara heterogen berdasarkan kemampuan siswa
- Menyiapkan alat-alat penelitian

Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Rencana tindakan dan observasi pada setiap siklus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Materi, kegiatan siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan JAS pada setiap siklus

SIKLUS/ MATERI	TINDAKAN	OBSERVASI
1. Satuan biotik dan abiotik	Mengamati ekosistem halaman rumput, hutan, sungai	• aktivitas siswa dalam eksplorasi dan dalam diskusi kelompok/ kelas. • hasil belajar siswa dan pendapat siswa tentang metode yang digunakan oleh guru pada setiap siklus
2. Rantai makanan dan jaring-jaring	Mengamati satuan biotik (hewan dan tumbuhan) ekosistem halaman rumput, hutan, sungai. Melihat CD	Sda

kehidupan	pembelajaran : Predator	
3.Ketidakseimbangan ekosistem: sebab dan akibatnya	Diskusi ketidakseimbangan ekosistem berdasarkan hasil pengamatan.	sda
4. Simbiosis mutualisme parasitisme, komensalisme	Mengamati adanya makhluk hidup yang menempel atau berinteraksi dengan makhluk hidup lain di lingkungan	sda
5. Pencemaran lingkungan, sumber, akibat, dan upaya penanggulangan	Mengamati secara visual air dan udara yang bersih (di hutan) dan tercemar (di kota)	sda

Refleksi

Hasil observasi dievaluasi untuk memperbaiki pelaksanaan siklus berikutnya

4. Data dan Cara Mengambil Data

Data proses pembelajaran dan hasil belajar siswa dikumpulkan dengan lembar observasi, LPS, laporan hasil pengamatan baik berupa tulisan maupun rekaman kegiatan melalui CD , dan butir tes. Data tersebut berupa:partisipasi siswa dalam pengamatan mencakup ketrampilan siswa dalam melakukan pengamatan, pengukuran, dan membuat laporan dikumpulkan dengan lembar observasi kegiatan pengamatan, *handycam,* kamera. Data diskusi kelompok mencakup jumlah dan frekuensi siswa dalam bertanya dan menyampaikan pendapat lembar observasi keguatan diskusi, *handycam,* kamera. Hasil tes kognitif siswa dikumpulkan dengan lembar evaluasi butir-butir tes. Pendapat siswa tentang pelaksanaan pembelajaran dengan model investigasi kelompok dan pendekatan JAS dikumpulkan dengan quesioner.

5. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut. Data aktivitas siswa dalam pengamatan dan diskusi dalam proses pembelajaran, dianalisis secara deskriptif persentase. Data hasil belajar siswa dianalisis persentase pencapaian SKBM baik secara individual maupun klasikal.

6. Indikator Kinerja

Penerapan pendekatan JAS ini dikatakan berhasil apabila standar kompetensi yang diharapkan tercapai. Indikatornya adalah sebagai berikut.

1. Apabila hasil belajar siswa secara kognitif mencapai ketuntasan belajar individual > 65 % , dan secara kelompok, > 85% siswa telah mencapai ketuntasan belajar.

2. > 80% siswa dapat aktiv dan bekerja sama dalam kegiatan observasi lapangan dan diskusi.

3. > 80% siswa memperoleh keterampilan menggunakan alat-alat pengukuran, melakukan pengamatan, dan pembuatan laporan

Contoh-2:

Proposal berikut ini disusun oleh F.A. Suprapto sebagai tugas akhir mata kuliah PTK pada *saat mengikuti sertifikasi guru dalam jabatan melalui jalur pendidika, di Unnes tahun 2008.*

A. Judul

Peningkatan Pemahaman dan Sikap Ilmiah Siswa pada Konsep Kalor Jenis Zat menggunakan *Guide Inquiry Laboratory Lesson* Berbantuan Kelompok “Akselerasi” di SMP Negeri 6 Temanggung.

B. Mata Pelajaran : IPA/Fisika SMP

Bidang Kajian : Desain dan Strategi Pembelajaran di Kelas

C. Pendahuluan

Tujuan pembelajaran IPA di sekolah adalah untuk memberikan pengetahuan guna memahami konsep-konsep IPA dan keterkaitannya, serta mampu menerapkannya dengan metode ilmiah yang melibatkan keterampilan proses untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pengajaran IPA diharapkan meningkatkan kesadaran siswa terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pelestarian lingkungan serta kekayaan alam Indonesia. Keberhasilan pengajaran tersebut salah satunya bergantung pada guru dalam merencanakan pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, peran dan tugas guru di sekolah menjadi sangat penting sejalan dengan tuntutan di bidang pendidikan dan tujuan pembelajaran yang digariskan.

SMP Negeri 6 Temanggung merupakan salah SMP Negeri potensial, yang keberadaannya belum sepadan jika dibandingkan dengan SMP-SMP lain di Kabupaten Temanggung. Hal ini disebabkan, masih rendahnya prestasi belajar siswa terutama mata pelajaran IPA-Fisika. Terbukti daya serap mata pelajaran ini dari tahun ke tahun kurang dari 65% dengan ketuntasan belajar kurang dari 85%. Bukan hanya itu, data daya serap untuk konsep kalor jenis zat dari tahun ke tahunpun tidak lebih dari 54,6 % dengan ketuntasan belajar siswa sebesar 67 %. Melihat data tahun 2007/2008 di atas, tentunya cukup memprihatinkan sehingga perlu dicari solusinya.

Menurut Sanjaya (2007, 9), Suasana belajar dan pembelajaran harus selalu diarahkan agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya. Ini berarti proses pembelajaran di kelas diusahakan harus selalu berpusat atau berorientasi pada siswa. Untuk itu dibutuhkan pembelajaran fisika yang menarik, menyenangkan dan sekaligus memberi peluang pada siswa untuk melakukan penyelidikan untuk penemuan (inkuiri) agar diperoleh hasil yang memuaskan.

Pembelajaran inkuiri menekankan pada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan sendiri. Ini berarti pembelajaran inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Di *samping* itu, seluruh aktivitas siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipermasalahkan, sehingga diharapkan menumbuhkan sikap percaya diri, mengembangkan kemampuan berfikir kritis, logis dan sistematis yang sering disebut dengan sikap ilmiah.

Menurut Mulyasa (2007,100), semakin dominan peran siswa dalam belajar, semakin tinggi kadar inkuirinya. Untuk itu diharapkan, setiap pembelajaran di kelas guru selalu berusaha mengembangkan berbagai kemampuan yang dimiliki siswa termasuk sikap ilmiahnya sehingga pada akhirnya kemampuan-kemampuan siswa akan berkembang secara maksimal. Namun demikian, dalam pembelajarannya menempatkan siswa dalam belajar *secara* dominan cukup sulit diusahakan, lebih-lebih siswa kelas VII. Oleh karena itu dalam tahap awal guru atau siswa khusus perlu membimbing siswa lain dalam belajar secara bertahap.

Melalui pembelajaran dengan *Guide Inquiry Laboratory Lesson* berbantuan kelompok “akselerasi” khususnya untuk konsep kalor jenis zat permasalahan ini dicoba untuk diperbaiki yang diharapkan dengan menggunakan metode ini dapat meningkatkan pemahaman dan sikap ilmiah siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pembelajaran IPA/fisika dengan *Guide Inquiry Laboratory Lesson* berbantuan kelompok “akselerasi” yang mampu meningkatkan pemahaman dan sikap ilmiah siswa pada konsep kalor jenis zat?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. mendeskripsikan peningkatan pemahaman konsep kalor jenis zat menggunakan *Guide Inquiry Laboratory Lesson* Berbantuan Kelompok “Akselerasi”.
2. mendeskripsikan perubahan sikap ilmiah siswa setelah menerima pembelajaran fisika menggunakan *Guide Inquiry Laboratory Lesson* Berbantuan Kelompok “Akselerasi”.

F. Manfaat Hasil Penelitian

Bagi Siswa

1. Memberi suasana dan tantangan baru sehingga siswa lebih berminat dan senang mengikuti pembelajaran.
2. Memberi kesempatan pada siswa untuk mengekspresikan dan berinteraksi sesama teman.

Bagi Guru

1. Menambah pengalaman dan tantangan untuk meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang aktif dan kreatif.
2. Memberi gambaran dan informasi bagi teman-teman guru tentang suatu alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi dasar kalor jenis zat.
3. mencari alternatif metode pembelajaran yang tepat untuk konsep kalor jenis zat.

Bagi Sekolah

1. Memberi sumbangan pemikiran dalam rangka peningkatan prestasi belajar siswa.
2. Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan mutu sekolah.

G. Kajian Pustaka

IPA merupakan ilmu yang lahir dan dikembangkan lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis lewat eksperimen, penarikan kesimpulan dan penarikan teori dan konsep. (Sukarno, 2001). Fisika sebagai cabang dari IPA atau sains, memiliki karakteriktik yang sejalan dengan sifat IPA yakni berkembang atas dasar pengamatan dan pemikiran murni. Disamping itu, fisika merupakan pengetahuan yang berdasarkan fakta hasil pemikiran maupun hasil eksperimen para ahli.

Berdasarkan sifat-sifat fisika di atas, maka seorang guru harus mengetahui dan mampu menyajikan metode dan pendekatan yang tepat serta mengetahui faktor-faktor yang ada pada peserta didik termasuk bagaimana menggali kemampuan-kemampuan yang dimilikinya.

Salah satu pendekatan yang perlu diterapkan dalam pembelajaran IPA yakni pendekatan keterampilan proses yang menekankan proses belajar, aktivitas dan kreativitas siswa dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pengertian tersebut, termasuk diantaranya keterlibatan fisik, mental dan sosial siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan.

Dari telaah ahli mengatakan bahwa untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya, guru perlu menciptakan suasana kelas atau lingkungan belajar yang kondusif dan nyata. Disamping itu guru perlu merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang memunculkan keaktifan siswa, baik secara fisik maupun non fisik, menjadikan siswa gembira dan bersemangat.

4. Pembelajaran *Guide Inquiry Laboratory Lesson*

Inquiry erat hubungannya dengan *discovery*, jika *inquiry* adalah penyelidikan maka *discovery* adalah penemuan. Menurut Mulyasa

(2007, 108), *Inquiry* adalah kegiatan mempersiapkan siswa pada situasi tertentu untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri serta menghubungkan penemuan yang satu dengan yang lain, membandingkan apa yang ditemukannya dengan penemuan siswa lainnya. Pada *inquiry* mengandung proses mental yang tingkatannya lebih tinggi dari pada yang terdapat pada *discovery*, diantaranya merumuskan masalah, membuat hipotesis, mendisain eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data dan menarik kesimpulan.

Pengajaran berbasis *inquiry* diharapkan dapat mengembangakan kemampuan-kemampuan di atas. Pengembangan kemampuan-kemampuan di atas dapat dilakukan dengan optimalisasi kegiatan eksperimen di laboratorium diantaranya melalui penerapan model pembelajaran *Guide Inquiry Laboratory Lesson*.

Menurut Sukarja (2006, 17), pembelajaran dengan *Guide Inquiri Laboratory Lesson* adalah pembelajaran penemuan dengan pembimbingan. Artinya, guru atau siswa yang ditunjuk memberikan bimbingan yang cukup dalam pembelajaran dan siswa lainnya melakukan penyelidikan melalui prosedur langkah demi langkah. Agar diperoleh hasil yang maksimal, maka pelaksanaan penyelidikan dilakukan oleh siswa sendiri berdasarkan petunjuk guru atau siswa tertentu serta dalam berbentuk pertanyaan yang tertulis di Lembar Kerja Siswa (LKS).

Menurut Semiawan (1997, 54) bahwa sikap ilmiah dapat dikembangkan dengan melakukan keterampilan proses ilmiah. Sikap ilmiah pada siswa akan sangat membantu dalam proses pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajarnya. Sikap ilmiah yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran diantaranya : berani mengajukan pertanyaan, dapat bekerjasama dalam kelompok,

bersikap jujur terhadap penemuan dan peduli terhadap lingkungan, mandiri dan tekun.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian McDermott yang dikutip Nurhadi (2004, 27), juga menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis *inquiry* dapat meningkatkan kemampuan proses ilmiah dan pemahaman konsep.

Gulo yang dikutip Trianto (2007, 137) menyatakan bahwa inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan keterampilan inkuiri merupakan suatu proses yang bermula dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Sintaks pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri

FASE-FASE	**PERILAKU GURU**
Fase 1 Menyampakan pertanyaan atau masalah	Guru menyampaikan membimbing siswa mengindentifikasi masalah, guru menuliskan permasalahan yang diajukan.
Fase 2 Membuat hipotesis	Guru member kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis.
Fase 3 Merancang eksperimen	Guru memberikan kesempatan pada siswa ntuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah.
Fase 4 Melakukan eksperimen untuk memperoleh informasi	
Fase 5	

Mengumpulkan data dan menganalisis	Guru membimbing kelompok-kelompok dalam eksperimen.
Fase 6 Membuat kesimpulan	Guru member kesempatan pada tiap-tiap kelompok untuk menyampaikan hasil eksperimen. Guru membimbing siswa membuat kesimpulan.

5. Kelompok *Acceleration*/Akselerasi

Menurut Colangelo yang dikutip Akbar dan Hawadi (2006, 5-6) menyebutkan bahwa istilah akselerasi menunjuk pada pelayanan yang diberikan (*service delivery*), dan kurikulum yang disampaikan *(Curriculum delivery).* Sebagai model pelayanan, pengertian akselerasi termasuk juga dari taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi, dapat meloncat kelas, dan mengikuti pelajaran tertentu pada kelas di atasnya. Sementara itu, sebagai model kurikulum akselerasi berarti mempercepat bahan ajar/materi dari yang seharusnya dikuasai oleh siswa saat itu. Dalam hal ini akselerasi dapat dilakukan dalam kelas reguler, ruang sumber, ataupun kelompok khusus.

Sedang menurut Felhusen, Proctor dan Black yang dikutip Akbar dan Hawadi (2006, 6) menyatakan bahwa akselerasi diberikan untuk memelihara minat siswa terhadap sekolah, dan mendorong siswa agar mencapai prestasi akademis yang baik. Program akselerasi ini sangat esensial dalam menyediakan kesempatan pendidikan yang tepat bagi siswa yang cerdas. Proses yang terjadi akan memungkinkan siswa untuk memelihara semangat dan gairah belajar.

Pembelajaran *acceleration* di atas sangat memungkinkan dilaksanakan di kelas mengingat kurikulum memperbolehkannya. Hanya saja dalam pelaksanaannya lebih pada aspek *curriculum delivery*, namun masih terbatas dan disesuaikan dengan situasi dan kodisi sekolah. Menurut pedoman pembuatan laporan hasil belajar SMP

Kurikulum 2006 (KTSP), bahwa seorang siswa yang telah tuntas belajar dengan daya serap lebih dari 90 % dapat mengikuti materi percepatan atau *acceleration*. Artinya, siswa-siswa ini berhak mendapatkan materi selanjutnya tidak bersama-sama dengan siswa yang lain (kelompok *acceleration*).

H. Hipotesis Tindakan

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *Guide Inquiry Laboratory Lesson* berbantuan kelompok "akselerasi", diduga pemahaman dan sikap ilmiah siswa pada konsep kalor jenis zat siswa kelas VIIA SMP Negeri 6 Temanggung Tahun 2008/2009 akan meningkat.

I. Metode Penelitian

a. Setting dan Subjek Penelitian

Yang menjadi subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIIA SMP Negeri 6 Temanggung Tahun Pelajaran 2008/2009 yang berjumlah 30 siswa. Dipilihnya kelas tersebut karena merupakan kelas yang rata-rata pre-tes, hasil nilai harian pada konsep sebelumnya lebih rendah dari kelas yang lainnya.

b. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan ada 2 (dua) cara yakni teknik tes dan non tes. Teknik tes digunakan pada siklus I dan siklus berikutnya untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep kalor jenis zat, bentuk teknik non tes yaitu observasi dan wawancara. Hal ini dilakukan untuk melengkapi beberapa kelemahan yang terdapat dalam teknik tes pada dua siklus tersebut. Sedang alat pengumpulan data berupa butir soal tes, lembar diskusi , lembar pengamatan dan tes sikap. Data-data yang diperoleh baik yaitu berupa nilai tes (data kuantitatif) dan data hasil pengamatan dan wawancara (kualitatif) divalidasi dengan trianggulasi data.

c. Prosedur Penelitian

Rancangan penelitian adalah penelitian tindakan kelas. Secara umum alur pelaksanaan tindakan dalam penelitian tindakan kelas ini meliputi rencana tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi yang digambarkan oleh Kemmis dan Taggart (Kasbolah, 1999).

1. Tahap Perencanaan Penelitian *(Planning*)

Kegiatan dalam perencanaan mencakup tahapan sebagai berikut :

Persiapan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), yaitu guru merumuskan tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran, mencari model pembelajaran, metode serta teknik yang sesuai dengan materi. Merancang instrumen penilaian (butir-butir tes), baik proses maupun hasil pembelajaran, LKS, angket, lembar pengamatan, jurnal harian, serta menyiapkan alat dan bahan yang dipakai untuk eksperimen. Disamping itu siswa “akselerasi” yang dipersiapkan membimbing temannya diberi pembelajaran khusus terlebih dahulu.

2. Tahap Pelaksanaan Tindakan (*Acting)*

Untuk mempermudah memahami pelaksanaan tindakan setiap siklus, disusun dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel. 2 : Pelaksanakan Tindakan pada Setiap Siklus

Siklus / materi pokok/ waktu	Rencana Tindakan		
	Awal	Kegiatan Inti	Akhir
Siklus I	Siswa	Siswa	Siswa:

Kalor dapat menaikkan suhu zat. (4 x 45 menit)	mempersiapkan LKS 01 Guru membagi LKS, mengarahkan dan memotivasi siswa	melakukan eksperimen untuk menyelidiki **kalor dapat menaikkan suhu zat** dengan bantuan LKS (Lembar Kerja Siswa). Siswa kelompok "percepatan" membimbing tiap-tiap kelompok Guru melakukan observasi dan pengamatan	presentasi hasil pengamatan dalam diskusi, menanggapi hasil kelompok Guru memimpin diskusi. Guru melakukan refleksi
Siklus II Menyelidiki azas *Black* (4 x 45 menit)	Siswa mempersiapkan LKS 02 Guru membagi LKS, mengarahkan dan memotivasi siswa.	Siswa melakukan eksperimen untuk menyelidiki **azas black** dengan bantuan LKS (Lembar Kerja Siswa). Siswa kelompok "percepatan" membimbing tiap-tiap kelompok Guru melakukan observasi dan pengamatan	Siswa: presentasi hasil pengamatan dlm diskusi, menanggapi hasil kelompok Guru memimpin diskusi. Guru melakukan refleksi
Siklus III Menentukan besar kalor jenis zat padat. (4 x 45 menit)	Siswa mempersiapkan LKS 03. Guru membagi LKS, mengarahkan dan memotivasi siswa.	Siswa melakukan eksperimen untuk **menentukan kalor jenis zat padat** dengan bantuan LKS (Lembar Kerja Siswa). Siswa kelompok "percepatan" membimbing tiap-tiap kelompok Guru melakukan observasi dan pengamatan	Siswa: presentasi hasil pengamatan dalam diskusi, menanggapi hasil kelompok . Guru memimpin diskusi. Guru melakukan refleksi .

3. **Tahap Pengamatan *(Observing)***

Observasi dilakukan secara kolaboratif dengan teman sejawat dengan menggunakan instrumen berupa lembar pengamatan, lembar penilaian kinerja yang telah disiapkan. Pada setiap akhir pembelajaran siswa diminta tanggapan dengan cara mengisi angket tanggapan siswa dan tes sikap.

4. Tahap Refleksi *(Reflecting)*

Setelah dilakukan tindakan, maka dilakukan analisis dari data yang ada baik data kualitatif maupun kuantitatif. Hasil analisis beserta kelebihan dan kekurangan yang ada dipakai untuk merumuskan dan menentukan tindakan selanjutnya.

J. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam pembelajaran ini adalah hasil belajar siswa dan peningkatan keaktifan yang menunjukkan sikap ilmiah siswa. Meningkatnya hasil belajar diukur dari besarnya hasil post tes setiap akhir kegiatan dengan ketuntasan belajar sekurang-kurangnya 85 % dari seluruh siswa mempunyai daya serap sekurang-kurangnya 65 % sesuai dengan KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) SMP Negeri 6 Temanggung.

K. Jadwal Penelitian

Bulan / Kegiatan	Januari 2009	Februari 2009	Maret 2009	April 2009

Persiapan	X			
Pengumpulan data awal	X			
Tindakan dan pengumpulan data		X	X	
Analisis Data		X	X	
Pengujian Data dan Evaluasi			X	
Penyusunan Laporan			X	X

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Bab II

7. A
8. C
9. C
10.B
11.C
12.B
13.B
14.8
15.B
16.C

Bab III

1. **C**
2. **C**
3. **B**
4. **D**
5. **A**

Daftar Pustaka

Akbar, R dan Hawadi. (2007). *Akselerasi*. Edisi ke-2. Jakarta : PT Grasindo

Semiawan, C. (1997). *Pendekatan Ketrampilan Proses.* Jakarta : PT Gramedia.

Fathurrohman, P & Sobry Sutikno.(2007). *Strategi Belajar Mengajar Memalui Konsep Umum & Konsep Islami*. Edisi ke-1. Bandung: Refika Aditama.

Hopkin, D.,(1993), *A Teachers Guide to Classroom Research, second edition*, Philadelphia: Open University Press.

Kasbolah. (1999) Penelitian Tindakan Kelas untuk Guru Sains. *Makalah disajikan dalam Pelatihan Guru Sains dengan Pendekatan STM*. Malang, 12-15 Juli1999.

Mulyasa, E. (2007). *Menjadi Guru Profesional*.Edisi ke-5. Bandung.Rosda Karya

Nurhadi. 2004. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Surabaya: Universitas Negeri Malang.

Sanjaya, W. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Edisi ke-2. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.

Sidi, Indra Djati. (2002). *Menuju Masyarakat Belajar*. Edisi ke-1. Jakarta : Paramadina dan Logos Wacana Ilmu.

Sukarja. (2006). *Pembelajaran Kimia SMA menggunakan Teaching Guide Berbantuan Komputer*. Edisi ke-1. Jakarta : Depdiknas. Dirjen PMPTK.

Sukarno. (2001). *Dasar-dasar Pendidkan Sains*. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.

Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Edisi ke-1. Surabaya : Prestasi Pustaka.

Wardani, IGAK, (2008), *Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta: Universitas Terbuka.

Widodo,W. (2003). *Pengajaran dan Pembelajaran Kontekstual (CTL)*. Jakarta :
Depdiknas Dirjen Dikdasmen, Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama.

BUKU AJAR

PENGEMBANGAN PROFESIONALITAS GURU

BAB I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Buku Ajar mengenai “Penulisan Karya Tulis Ilmiah” ini meliputi materi pembelajaran tentang penulisan artikel ilmiah, jenis dan struktur artikel ilmiah, artikel hasil pemikiran, artikel hasil penelitian, format tulisan, serta praktik penulisan artikel ilmiah. Secara garis besar, buku ajar ini mengantarkan peserta PLPG untuk memahami materi-materi tersebut di atas, namun demikian peserta juga diminta untuk menyusun draft penulisan artikel ilmiah di bidang kompetensi masing-masing. Hal ini mempunyai tujuan agar setelah pelaksanaan matapelajaran ini peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam menyusun artikel ilmiah yang siap dimasukkan ke dalam jurnal ilmiah yang tidak maupun terakreditasi.

Buku ajar “Penulisan Karya Tulis Ilmiah” ini mempunyai standar kompetensi dasar (1) mengenal penulisan artikel ilmiah; (2) mengenal perbedaan penulisan artikel ilmiah yang konseptual dan yang non konseptual; (3) mengenal format penulisan artikel ilmiah; dan (4) menyusun draft artikel ilmiah. Buku ajar ini mempunyai hubungan dengan buku ajar yang terutama adalah penelitian tindakan kelas. Karena standar kompetensi penelitian tindakan kelas adalah (1) mengenal metode penelitian tindakan kelas; (2) mengenal format laporan penelitian tindakan kelas, (3) menyusun draft proposal penelitian tindakan kelas. Jelas bahwa kompetensi dasar kedua mata pelajaran ini akan bersngkut paut, pada saat peserta PLPG berkeinginan untuk menuliskan hasil penelitian tindakan kelas ke dalam jurnal penelitian pendidikan.

B. Petunjuk Pembelajaran

Peserta PLPG harus selalu aktif mengikuti proses pembelajaran di kelas. Peserta PLPG aktif berdiskusi dengan pelatih, menanyakan hal-hal yang belum dipahami, selanjutnya mendiskusikan dengan teman lainnya. Di samping itu, peserta pelatihan mencermati contoh-contoh yang telah disajikan oleh pelatih dan yang tersaji di dalam buku ajar ini. Kemudian peserta PLPG harus belajar menyusun suatu draft artikel ilmiah yang selaras dengan format yang tersaji di dalam buku ajar ini. Hasil draft itu selanjutnya digunakan untuk memenuhi tugas mata pelajaran ini, serta dimintakan pendapat dari pelatih. Saran-saran dari pelatih yang belum dipahami perlu ditanyakan kembali kepada pelatih jika perlu meminta perbandingan dengan artikel yang telah termuat di dalam jurnal.

C. Kompetensi dan Indikator

1. Peserta mempunyai kemampuan dalam memahami kriteria penulisan artikel ilmiah;
2. Peserta mempunyai kemampuan dalam memahami jenis dan struktur artikel ilmiah;
3. Peserta mempunyai kemampuan dalam memahami artikel penulisan hasil pemikiran konseptual;
4. .Peserta mempunyai kemampuan dalam memahami artikel penulisan hasil penelitian;
5. Peserta mempunyai kemampuan dalam memahami format penulisan enumeratif;
6. Peserta mempunyai kemampuan dalam memahami format penulisan esai;
7. Peserta mempunyai kemampuan dan keterampilan dalam menyusun draft artikel ilmiah.

BAB II. KEGIATAN BELAJAR I
JENIS DAN STRUKTUR ARTIKEL ILMIAH

A. KOMPETENSI DAN INDIKATOR

Karya ilmiah tentu sudah merupakan bacaan yang sangat akrab dengan peserta PLPG. Sebagai guru, bapak dan ibu sudah sering membaca berbagai artikel, baik yang bersifat populer, ilmiah populer maupun yang memang benar-benar merupakan karya ilmiah. Berbekal pengalaman bapak dan ibu dalam memahami artikel ilmiah, bapak dan ibu akan mengkaji bentuk, sifat dan struktur karya tulis ilmiah. Berkaitan uraian di atas, maka setelah menyelesaikan kegiatan berlajar pertama ini, bapak dan ibu diharapkan mempunyai kemampuan dalam:

1. Menjelaskan sifat artikel ilmiah;
2. Menjelaskan sikap ilmiah;
3. Menjelaskan bentuk, struktur dan sifat-sifat artikel ilmiah
4. Menjelaskan perbedaan artikel hasil pemikian konseptual dengan hasil penelitian

B. URAIAN MATERI

Sesuai dengan namanya, artikel ilmiah yang dimuat dalam jurnal diharapkan memenuhi kriteria sebagai sebuah karya ilmiah. Kriteria ini adalah cerminan sifat karya ilmiah yang berupa norma dan nilai yang berakar pada tradisi ilmiah yang diterima secara luas dan diikuti secara sungguh-sungguh oleh para ilmuwan. Oleh karena itu, penerbitan ilmiah secara *inherent* harus menampilkan sifat-sifat dan ciri-ciri khas karya ilmiah tersebut yang mungkin tidak selalu harus dipenuhi di dalam jenis penerbitan yang lain. Pertama, penerbitan ilmiah bersifat objektif, artinya isi penerbitan ilmiah hanya dapat dikembangkan dari fenomena yang memang *exist*, walaupun kriteria

eksistensi fenomena yang menjadi fokus bahasannya dapat berbeda antara satu bidang ilmu dengan bidang ilmu yang lain.

Selain objektif, sifat lain karya ilmiah adalah rasional. Rasional menurut Karl Popper adalah tradisi berpikir kritis para ilmuwan. Oleh karena itu, penerbitan ilmiah juga membawa ciri khas ini yang sekaligus berfungsi sebagai wahana penyampaian kritik timbal-balik yang berkaitan dengan masalah yang dipersoalkan. Lain daripada itu, karena jurnal merupakan sarana komunikasi yang berada di garis depan dalam pengembangan IPTEKS, ia juga mengemban sifat pembaharu dan *up-to-date* atau tidak ketinggalan jaman.

Selanjutnya, dalam menulis artikel ilmiah penulis hendaknya juga tidak mengabaikan komponen sikap ilmiah yang lain seperti menahan diri *(reserved),* hati-hati dan tidak *over-claiming*, jujur, lugas, dan tidak menyertakan motif-motif pribadi atau kepentingan-kepantingan tertentu dalam menyampaikan pendapatnya. Semua sikap di atas, dilengkapi dengan keterbukaan dalam menyebutkan sumber bahan yang menjadi rujukannya, juga dipandang sebagai upaya penulis untuk memenuhi etika penulisan ilmiah.

Artikel ilmiah mempunyai bentuk, struktur, dan sifat-sifat tertentu. Oleh karena itu, penulisannya harus mengikuti pola, teknik, dan kaidah-kaidah tertentu juga. Pola dan teknik penulisan artikel ilmiah ini relatif konsisten diikuti oleh penerbitan ilmiah pada umumnya yang biasa dikenal sebagai jurnal atau majalah ilmiah. Walaupun demikian, setiap majalah ilmiah biasanya memiliki gaya selingkung yang berusaha dipertahankan konsistensinya sebagai penciri dan kriteria kualitas teknik dan penampilan majalah yang bersangkutan. Gaya selingkung itu secara rinci mungkin berbeda antara satu majalah ilmiah dan majalah ilmiah yang lain, tetapi biasanya semuanya masih mengikuti semua pedoman yang berlaku secara umum. Sementara itu kaidah-kaidah penulisan artikel ilmiah diharapkan diikuti oleh para penulis artikel sebagaimana sikap ilmiah diharapkan diikuti oleh para

ilmuwan atau kode etik profesi oleh para profesional dalam bidangnya masing-masing. Dalam perspektif tertentu pemenuhan kaidah-kaidah penulisan artikel ilmiah ini dapat dipandang sebagai etika yang harus dipenuhi oleh para penulis artikel.

Sesuai dengan tujuan penerbitannya, majalah ilmiah pada umumnya memuat salah satu dari hal-hal berikut: (1) kumpulan atau akumulasi pengetahuan baru, (2) pengamatan empirik, dan (3) gagasan atau usulan baru (Pringgoadisurjo, 1993). Dalam praktik hal-hal tersebut akan diwujudkan atau dimuat di dalam salah satu dari dua bentuk artikel, yaitu artikel hasil pemikiran atau artikel non penelitian dan artikel hasil penelitian. Ada beberapa jurnal yang hanya memuat artikel hasil penelitian, misalnya *Journal of Research in Science Teaching* yang terbit di Amerika Serikat dan *Jurnal Penelitian Kependidikan* terbitan Lembaga Penelitian Unversitas Negeri Malang. Akan tetapi sebagian jurnal biasanya memuat kedua jenis artikel: hasil pemikiran dan hasil penelitian. Selain itu, seringkali majalah ilmiah juga memuat resensi buku dan obituari. Pemuatan artikel hasil penelitian, artikel hasi pemikiran, resensi dan obituari ini sejalan dengan rekomendasi Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (2000). Di dalam tulisan ini pembahasan akan dibatasi pada struktur dan anatomi dua jenis artikel saja yaitu artikel hasil pemikiran dan artikel hasil penelitian.

C. LEMBAR KEGIATAN

1. Alat dan Bahan

a. Alat tulis;
b. Laptop
c. LCD proyektor;
d. Buku teks tentang teknik menulis karya ilmiah.

2. Langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu	Metode
1.	Persiapan		
	Sebelum pembelajaran dimulai, Fasilitator perlu melakukan persiapan yaitu mempersiapkan semua peralatan dan bahan yang diperlukan dalam pembelajaran	5 menit	Mempersiapkan alat dan bahan
2.	Kegiatan Awal/Pendahuluan		
	2.1 Berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran; 2.2 Presensi peserta pelatihan, jika ada yang tidak masuk karena sakit misalnya, maka peserta diajak berdoa kembali agar teman yang sakit dapat segera sembuh dan berkumpul untuk bersekolah kembali; 2.3 Fasilitator menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dikembangkan; 2.4 Selanjutnya fasilitator menyajikan bentuk, struktur dan sifat karya tulis ilmiah.	5 menit	Curah pendapat, ceramah pemecahan masalah
3.	Kegiatan Inti		
	3.1 Fasilitator memberikan ceramah tentang pengertian sifat artikel ilmiah;	35 menit	Metode pemberian tugas dan

	3.2 Fasilitator memberikan ceramah tentang sikap ilmiah; 3.3 Fasilitator memberikan ceramah tentang bentuk dan struktur artikel ilmiah 3.4 Fasilitator berdiskusi dengan peserta pelatihan; 3.5 *Sharing* dalam kelas mengenai sikap ilmiah, sifat, bentuk, dan struktur artikel ilmiah; 3.6 Fasilitator menekankan kembali kesimpulan yang tepat.		pendampingan
4.	Kegiatan Akhir		
	4.1 Fasilitator bersama-sama dengan peserta mengadakan refleksi terhadap proses pembelajaran hari itu, tentang beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dari sikap ilmiah, sifat, bentuk, dan struktur artikel ilmiah; 4.2 Fasilitator memberi kesempatan peserta untuk mengungkapkan pengalaman setelah dilakukan *sharing*; 4.3 Berdoa bersama-sama sebagai menutup pelatihan	10 menit	Refleksi

3. Hasil

a. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam menjelaskan kembali secara terurai mengenai sifat artikel ilmiah;
b. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam menjelaskan kembali secara terurai mengenai karakter sikap ilmiah; yang selanjutnya mempunyai kecenderungan positif jika dihadapkan pada kasus plagiariasme misalnya;
c. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam menjelaskan kembali secara terurai mengenai bentuk, dan struktur karya tulis ilmiah.

D. RANGKUMAN

Artikel ilmiah mempunyai bentuk, struktur, dan sifat-sifat tertentu. Oleh karena itu, penulisannya harus mengikuti pola, teknik, dan kaidah-kaidah tertentu juga. Pola dan teknik penulisan artikel ilmiah ini relatif konsisten diikuti oleh penerbitan ilmiah pada umumnya yang biasa dikenal sebagai jurnal atau majalah ilmiah. Walaupun demikian, setiap majalah ilmiah biasanya memiliki gaya selingkung yang berusaha dipertahankan konsistensinya sebagai penciri dan kriteria kualitas teknik dan penampilan majalah yang bersangkutan. Gaya selingkung itu secara rinci mungkin berbeda antara satu majalah ilmiah dan majalah ilmiah yang lain, tetapi biasanya semuanya masih mengikuti semua pedoman yang berlaku secara umum. Sementara itu kaidah-kaidah penulisan artikel ilmiah diharapkan diikuti oleh para penulis artikel sebagaimana sikap ilmiah diharapkan diikuti oleh para ilmuwan atau kode etik profesi oleh para profesional dalam bidangnya masing-masing. Dalam perspektif tertentu pemenuhan kaidah-kaidah penulisan artikel ilmiah ini dapat dipandang sebagai etika yang harus dipenuhi oleh para penulis artikel.

F. TES FORMATIF

1. Tes Obyektif

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat

1. Aspek-aspek yang menentukan karakteristik karya tulis, kecuali
   a. sikap penulis
   b. panjang tulisan
   c. struktur sajian
   d. penggunaan bahasa
2. Struktur sajian suatu karya tulis ilmiah pada umumnya terdiri dari
   a. pendahuluan, inti (pokok pembahasan), dan penutup
   b. pendahuluan, abstrak, bagian inti, simpulan
   c. abstrak, pendahuluan, bagian inti, simpulan
   d. abstrak, bagian inti, penutup
3. Bagian penutup suatu karya tulis ilmia, pada umumnya menyajikan tentang
   a. rangkuman dan tindak lanjut
   b. simpulan umum
   c. rekomendasi penulis
   d. simpulan dan saran
4. Substansi suatu karya tulis ilmiah dapat mencakup berbagai hal, dari yang paling sederhana sampai dengan yang paling kompleks. Berikut ini adalah contoh-contoh subatansi karya tulis ilmiah, kecuali
   a. pendidikan
   b. kebudayaan
   c. pemulung
   d. informatika
5. Dalam karya tulis ilmiah, penulis bersikap netral, obyektif, dan tidak memihak. Sikap ini sesuai dengan hakikat karya tulis ilmiah yang merupakan kajian berdasarkan pada, kecuali
   a. fakta atau kenyataan
   b. argumentasi

c. teori yang diakui kebenarannya
d. data empirik/hasil penelitian

6. Keobyektifan penulis karya tulis ilmiahdicerminkan dalam gaya bahasa yang bersifat
   a. resmi
   b. baku
   c. impersonal
   d. personal
7. Komponen suatu karya tulis ilmiah bervariasi sesuai dengan jenis karya tulis ilmiah dan tujuan penulisannya, namun pada umumnya semua karya tulis ilmiah mempunayi komponen
   a. daftar pustaka
   b. abstrak
   c. daftar tabel
   d. lampiran
8. Berikut ini adalah ciri-ciri suatu karya tulis ilmiah, kecuali
   a. memaparkan bidang ilmu tertentu
   b. merupakan deskripsi suatu kejadian
   c. menggunakan gaya bahasa resmi
   d. disajikan secara sistematis
9. Di antara judul berikut, yang manakah yang paling sesuai untuk judul karya tulis ilmiah?
   a. senjata makan tuan
   b. kumbang cantik pengisap madu
   c. pengaruh gizi pada pertumbuhan anak
   d. pengaruh obat bius yang menghebohkan
10. Untuk membedakan karya tulis ilmiah dan karya tulis bukan ilmiah, seseorang dapat mengkaji berbagai aspek tulisan. Salah satu aspek yang dapat digunakan sebagai pembeda adalah
   a. sistematika tulisan
   b. panjang tulisan

c. ragam bahasa yang digunakan
d. pengarang

2. Tes Uraian

1. Setelah membaca uraian di atas, coba bapak dan ibu simpulkan bagaimana caranya mengenal karakteristik karya tulis ilmiah. Jelaskan mengapa bapak dan ibu menyimpulkan seperti itu?
2. Sebutkan aspek-aspek yang dapat menggambarkan karakteristik suatu karya tulis ilmiahdan berikan penjelasan singkat untuk setiap aspek. Berdasarkan uraian itu, coba simpulkan karakteristik karya tulis ilmiah!
3. Secara umum, struktur sajian suatu karya tulis ilmiah terdiri dari bagian awal, inti, dan bagian penutup. Coba jelaskan deskripsi masing-masing bagian dan apa bedanya dengan struktur sajian karya non ilmiah?

BAB III. KEGIATAN BELAJAR II
ARTIKEL HASIL PEMIKIRAN DAN HASIL PENELITIAN

A. KOMPETENSI DAN INDIKATOR

Pada kegiatan belajar yang kedua ini akan dibahas bagaimana menentukan kelayakan ide untuk dituangkan ke dalam tulisan serta struktur tulisan konseptual. Pembahasan mengenai materi ini akan bermanfaat pada saat bapak dan ibu menulis artikel konseptual. Di samping itu akan dibahas juga teknik menulis karya tulis ilmiah atas dasar hasil penelitian. Berkaitan uraian di atas, maka setelah menyelesaikan kegiatan berlajar kedua ini, bapak dan ibu diharapkan mempunyai kemampuan dalam:

1. Menjelaskan pembuatan judul karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian;
2. Menjelaskan abstrak dan kata kunci karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian;
3. Menjelaskan penulisan pendahuluan karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian
4. Menjelaskan penulisan metode karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian;
5. Menjelaskan penulisan hasil penelitian karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian;
6. Menjelaskan penulisan pembahasan karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian
7. Menjelaskan penulisan simpulan dan saran karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian;
8. Menjelaskan penulisan daftar pustaka karya tulis yang bersifat konseptual maupun atas dasar hasil penelitian

B. URAIAN MATERI

1. Atikel Hasil Pemikiran

Artikel hasil pemikiran adalah hasil pemikiran penulis atas suatu permasalahan, yang dituangkan dalam bentuk tulisan. Dalam upaya untuk menghasilkan artikel jenis ini penulis terlebih dahulu mengkaji sumber-sumber yang relevan dengan permasalahannya, baik yang sejalan maupun yang bertentangan dengan apa yang dipikirkannya. Sumber-sumber yang dianjurkan untuk dirujuk dalam rangka menghasilkan artikel hasil pemikiran adalah juga artikel-artikel hasil pemikiran yang relevan, hasil-hasil penelitian terdahulu, di samping teori-teori yang dapat digali dari buku-buku teks.

Bagian paling vital dari artikel hasil pemikiran adalah pendapat atau pendirian penulis tentang hal yang dibahas, yang dikembangkan dari analisis terhadap pikiran-pikiran mengenai masalah yang sama yang telah dipublikasikan sebelumnya, dan pikiran baru penulis tentang hal yang dikaji, jika memang ada. Jadi, artikel hasil pemikiran bukanlah sekadar kolase atu tempelan cuplikan dari sejumlah artikel, apalagi pemindahan tulisan dari sejumlah sumber, tetapi adalah hasil pemikiran analitis dan kritis penulisnya.

Artikel hasil pemikiran biasanya terdiri dari beberapa unsur pokok, yaitu judul, nama penulis, abstrak dan kata kunci, pendahuluan, bagian inti atau pembahasan, penutup, dan daftar rujukan. Uraian singkat tentang unsur-unsur tersebut disampaikan di bawah ini.

a. Judul

Judul artikel hasil pemikiran hendaknya mencerminkan dengan tepat masalah yang dibahas. Pilihan kata-kata harus tepat, mengandung unsur-unsur utama masalah, jelas, dan setelah disusun dalam bentuk judul harus memiliki daya tarik yang kuat bagi calon pembaca. Judul dapat ditulis dalam bentuk kalimat berita atau kalimat tanya. Salah satu ciri penting judul artikel hasil pemikiran adalah

bersifat ”provokatif”, dalam arti merangsang pembaca untuk membaca artikel yang bersangkutan. Hal ini penting karena artikel hasil pemkiran pada dasarnya bertujuan untuk membuka wacana diskusi, argumentasi, analisis, dan sintesis pendapat-pendapat para ahli atau pemerhati bidang tertentu. Perhatikan judul-judul artikel di bawah ini, dan lakukan evaluasi terhadap judul-judul tersebut untuk melihat apakah kriteria yang disebutkan di atas terpenuhi.

- *Membangun Teori melalui Pendekatan Kualitatif* (Forum Penelitian Kependidikan Tahun 7, No. 1)
- *Repelita IV: A Cautious Development Plan for Steady Growth* (Kaleidoscope International Vol. IX No.1)
- *Interpreting Student’s and Teacher’s Discourse in Science Classes: An Underestimated Problem?* (Journal of Research in Science Teaching Vol. 33, No.2.)

Di dalam contoh-contoh judul di atas seharusnya tercermin ciri-ciri yang diharapkan ditunjukan oleh artikel hasil pemikiran seperti provokatif, argumentative, dan analitik.

b. Nama Penulis

Untuk menghindari bias terhadap senioritas dan wibawa atau inferioritas penulis, nama penulis artikel ditulis tanpa disertai gelar akademik atau gelar profesional yang lain. Jika dikehendaki gelar kebangsawanan atau keagamaan boleh disertakan. Nama lembaga tempat penulis bekerja sebagai catatan kaki di halaman pertama. Jika penulis lebih dari dua orang, hanya nama penulis utama saja yang dicantumkan disertai tambahan dkk. (dan kawan-kawan). Nama penulis lain ditulis dalam catatan kaki atau dalam catatan akhir jika tempat pada catatan kaki atau di dalam catatan akhir jika tempat pada catatan kaki tidak mencukupi.

c. Abstrak dan Kata Kunci

Abstrak artikel hasil pemikiran adalah ringkasan dari artikel yang dituangkan secara padat; bukan komentar atau pengantar penulis. Panjang abstrak biasanya sekitar 50-75 kata yang disusun dalam satu paragraf, diketik dengan spasi tunggal. Format lebih sempit dari teks utama (margin kanan dan margin kiri menjorok masuk beberapa ketukan).

Dengan membaca abstrak diharapkan (calon) pembaca segera memperoleh gambaran umum dari masalah yang dibahas di dalam artikel. Ciri-ciri umum artikel hasil pemikiran seperti kritis dan provokatif hendaknya juga sudah terlihat di dalam abstrak ini, sehingga (calon) pembaca tertarik untuk meneruskan pembacaannya.

Abstrak hendaknya juga disertai dengan 3-5 kata kunci, yaitu istilah-istilah yang mewakili ide-ide atau konsep-konsep dasar yang terkait dengan ranah permasalahan yang dibahas dalam artikel. Jika dapat diperoleh, kata-kata kunci hendaknya diambil dari *tresaurus* bidang ilmu terkait. Perlu diperhatikan bahwa kata-kata kunci tidak hanya dapat dipetik dari judul artikel, tetapi juga dari tubuh artikel walaupun ide-ide atau konsep-konsep yang diwakili tidak secara eksplisit dinyatakan atau dipaparkan di dalam judul atau tubuh artikel. Perhatikan contoh abstrak dan kata-kata kunci berikut ini.

Abstract: Theory Generation through Qualitative Study. A qualitative study is often contrasted with its quantitative counterpart. These two approaches are more often inappropriately considered as two different schools of thought than as two different tools. In fact these two approaches serve different purposes. A qualitative study takes several stage in generating theories. Business transaction pattern and market characteristic, for example, can be investigated through qualitative study, while their tendencies, frequencies, and other related quantitative values can be more appropriately investigated through quantitative study.

Key words: qualitative study, quantitative study, theory development

d. Pendahuluan

Bagian ini menguraikan hal-hal yang dapat menarik perhatian pembaca dan memberikan acuan (konteks) bagi permasalahan yang akan dibahas, misalnya dengan menonjolkan hal-hal yang kontroversial atau belum tuntas dalam pembahasan permasalahan yang terkait dengan artikel-artikel atau naskah-naskah lain yang telah dipublikasikan terdahulu. Bagian pendahuluan ini hendaknya diakhiri dengan rumusan singkat (1-2 kalimat) tentang hal-hal pokok yang akan dibahas dan tujuan pembahasan. Perhatikan tiga segmen bagian pendahuluan dalam contoh di bawah ini.

> Partisipasi masyarakat merupakan unsur yang paling penting sekali bagi keberhasilan program pendidikan. Catatan sejarah pendidikan di negara-negara maju dan dikelompok-kelompok masyarakat yang telah berkembang kegiatan pendidikan menunjukan bahwa keadaan dunia pendidikan mereka sekarang ini telah dicapai dengan partisipasi masyarakat yang sangat signifikan di dalam berbagai bentuk. Di Amerika Serikat dalam tingkat pendidikan tinggi dikenal apa yang disebut “Land-Grant Universities...”dst.
>
> Terdapat perbedaan pendapat di kalangan para ahli yang berkaitan dengan menurunnya partisipasi masyarakat dalam pengembangan pendidikan. Sebagian ahli berpendapat bahwa sistem politik yang kurang demokratis dan budaya masyarakat paternalistik telah menyebabkan rendahnya partisipasi. Sementara itu penulis-penulis lain lebih memfokus pada faktor-faktor ekonomi...
>
> Dari kajian terhadap berbagai tulisan dan hasil penelitian disebutkan di muka terlihat masih terdapat beberapa hal yang belum jelas benar atau setidak-tidaknya masih menimbulkan keraguan mengenai sebab-sebab menurunnya mutu partisipasi masyarakat dalam pengembangan pendidikan. Dalam artikel-artikel ini akan dibahas kemungkinan-kemungkinan menurunnya partisipasi masyarakat tersebut berdasarkan analisis ekonomi pendidikan. Diharapkan, dengan analisis ini kekurangan analisis terdahulu dapat dikurangi dan dapat disusun penjelasan baru yang lebih komprehensif.

Di dalam petikan bagian pendahuluan di atas dapat dilihat alur argumentasi yang diikuti penulis untuk menunjukan masih adanya perbedaan pandangan tentang menurunnya partisipasi masyarakat di dalam pengembangan pendidikan. Tinjauan dari berbagai sudut pandang telah menghasilkan kesimpulan yang beragam, yang membuka kesempatan bagi penulis untuk menampilkan wacana penurunan partisipasi masyarakat dalam pengembangan pendidikan dari sudut pandang yang lan.

e. Bagian Inti

Isi bagian ini sangat bervariasi, lazimnya berisi kupasan, analisis, argumentasi, komparasi, keputusan, dan pendirian atau sikap penulis mengenai masalah yang dibicarakan. Banyaknya subbagian juga tidak ditentukan, tergantung kepada kecukupan kebutuhan penulis untuk menyampaikan pikiran-pikirannya. Di antara sifat-sifat artikel terpenting yang seharusnya ditampilkan di dalam bagian ini adalah kupasan yang argumentatif, analitik, dan kritis dengan sistematika yang runtut dan logis, sejauh mungkin juga berciri komparatif dan menjauhi sikap tertutup dan instruktif. Walaupun demikian, perlu dijaga agar tampilan bagian ini tidak terlalu panjang dan menjadi bersifat enumeratif seperti diktat. Penggunaan subbagian dan sub-subbagian yang terlalu banyak juga akan menyebabkan artikel tampil seperti diktat. Perhatikan contoh-contoh petikan bagian inti artikel berikut ini.

> Science earns its place on the curriculum because there is cultural commitment to the value of the knowledge and the practices by which this body of ideas has been derived. Hence, any consideration of the theoretical implementation must start by attempting to resolve the aims and intentions of this cultural practice…(Dari Osborne, 1996:54).

> Dalam situasi yang dicontohkan di atas perubahan atau penyesuaian paradigma dan praktik-praktik pendidikan adalah suatu keharusan jika dunia pendidikan Indonesia tidak ingin tertinggal dan kehilangan perannya sebagai wahana untuk menyiapkan generasi masa datang ironisnya, kalangan pendidikan sendiri tidak dengan cepat mengantisipasi, mengembangkan dan mengambil inisiatif inovasi yang diperlukan, walaupun kesadaran akan perlunya perubahan-perubahan tertentu sudah secara luas dirasakan. Hesrh dan McKibbin (1983:3) menyatakan bahwa sebenarnya banyak pihak telah menyadari perlunya inovasi…(Dari Ibnu, 1996:2)

> John Hassard (1993) suggested that, ‘Unlike modern industrial society, where production was the cornerstone, in the post modern society simulation structure and control social affairs. We, at witnesses, are producing simulation whitin discorses. We are fabricating words, not because we are “falsyfaying” data, or “lying” about what we have learned, but because we are constructing truth within a shifting, but always limited discourse.’ (Dari Ropers-Huilman, 1997:5)

Di dalam contoh-contoh bagian inti artikel hasil pemikiran di atas dapat dilihat dengan jelas bagian yang paling vital dari jenis artikel ini yaitu posisi atau pendirian penulis, seperti terlihat di dalam kalimat-kalimat: (1) Hence, any consideration of the theoretical base of science and its practical implementation must start by…, (2) Dalam situasi yang dicontohkan di atas perubahan atau penyesuaian paradigma dan praktek-praktek pendidikan, adalah suatu keharusan jika…, (3)…We are fabricating words not because …, or ‘lying’ about…, but…dan seterusnya.

f. Penutup atau Simpulan

Penutup biasanya diisi dengan simpulan atau penegasan pendirian penulis atas masalah yang dibahas pada bagian sebelumnya. Banyak juga penulis yang berusaha menampilkan segala apa yang telah dibahas di bagian terdahulu, secara ringkas. Sebagian penulis menyertakan saran-saran atau pendirian alternatif. Jika memang dianggap tepat bagian terakhir ini dapat dilihat pada berbagai

artikel jurnal. Walaupun mungkin terdapat beberapa perbedaan gaya penyampaian, misi bagian akhir ini pada dasarnya sama: mengakhir diskusi dengan suatu pendirian atau menyodorkan beberapa alternatif penyelesaian. Perhatiakan contoh-contoh berikut.

> Konsep pemikiran tentang Demokrasi Ekonomi pada prinsipnya adalah khas Indonesia. menurut Dr. M. Hatta dalam konsep Demokrasi Ekonomi berlandaskan pada tiga hal, yaitu: (a) etika sosial yang tersimpul dalam nilai-nilai Pancasila; (b) rasionalitas ekonomi yang diwujudkan dengan perencanaan ekonomi oleh negara; dan (c) organisasi ekonomi yang mendasarkan azas bersama/koperasi.
>
> Isu tentang pelaksanaan Demokrasi Ekonomi dalam sistem perekonomian Indonesia menjadi menarik dan ramai pada era tahun 90-an. Hal tersebut terjadi sebagai reaksi atas permasalahan konglomerasi di Indonesia. Perlu diupayakan hubungan kemitraan yang baik antara pelaku ekonomi dalam sistem perekonomian Indonesia. Pada saat ini nampak sudah ada *political will* dari pemerintah kita terhadap kegiatan ekonomi berskala menengah dan kecil. Namun demikian kemampuan politik saja tidak cukup tanpa disertai keberanian politik. Semangat untuk berpihak pada pengembangan usaha berskala menengah dan kecil perlu terus digalakkan, sehingga tingkat kesejahteraan seluruh msyarakat dapat ditingkatkan.
>
> (Dari Supriyanto, 1994:330-331)
>
> if, as has been discussed in this article, argumentation has a central role play in science and learning about science, then its current omission is a problem that needs to be seriously addressed. For in the light of our emerging understanding of science as social practice, with rhetoric and argument as a central feature, to continue with current approaches to the teaching of science would be to misrepresent science and its nature. If his pattern is to change, then it seems crucial that any intervention should pay attention not only to ways of enhancing the argument skills of young people, but also improving teachers' knowledge, awareness, and competence in managing student participation in discussion and argument. Given that, for good or for ill, science and technology have ascended to ascended to a position of cultural dominance, studying the role of

> argument in science offers a means of prying open the black box that is science. Such an effort would seem well advised-both for science and its relationship with the public, and the public and its relationship with science.
>
> (Dari Driver, Newton & Osborne, 2000:309)

g. Daftar Rujukan

Bahan rujukan yang dimasukan dalam daftar rujukan hanya yang benar-benar dirujuk di dalam tubuh artikel. Sebaliknya, semua rujukan yang telah disebutkan dalam tubuh artikel harus tercatat di dalam daftar rujukan. Tata aturan penulisan daftar rujukan bervariasi, tergantung gaya selingkung yang dianut. Walaupun demikian, harus senantiasa diperhatikan bahwa tata aturan ini secara konsisten diikuti dalam setiap nomor penelitian.

2. Artikel Hasil Penelitian

Artikel hasil penelitian sering merupakan bagian yang paling dominan dari sebuah jurnal. Berbagai jurnal bahkan 100% berisi artikel jenis ini. *Jurnal Penelitian Kependidikan* yang diterbitkan oleh Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang, misalnya, dan *Journal of Research in Science Teaching*; termasuk kategori jurnal yang semata-mata memuat hasil penelitian. Sebelum ditampilkan sebagai artikel dalam jurnal, laporan penelitian harus disusun kembali agar memenuhi tata tampilan karangan sebagaimana yang dianjurkan oleh dewan penyunting jurnal yang bersangkutan dan tidak melampaui batas panjang karangan. Jadi, artikel hasil penelitian bukan sekadar bentuk ringkas atau ”pengkerdilan” dari laporan teknis, tetapi merupakan hasil kerja penulisan baru, yang dipersiapkan dan dilakukan sedemikian rupa sehingga tetap menampilkan secara lengkap semua aspek penting penelitian, tetapi dalam format artikel yang jauh lebih kompak dan ringkas daripada laporan teknis aslinya.

Bagian-bagian artikel hasil penelitian yang dimuat dalam jurnal adalah judul, nama penulis, abstrak dan kata kunci, bagian pendahuluan, metode, hasil penelitian, pembahasan, kesimpulan dan saran, dan daftar rujukan.

a. Judul

Judul artikel hasil penelitian diharapkan dapat dengan tepat memberikan gambaran mengenai penelitian yang telah dilakukan. Variabel-variabel penelitian dan hubungan antar variabel serta informasi lain yang dianggap penting hendaknya terlihat dalam judul artikel. Walaupun demikian, harus dijaga agar judul artikel tidak menjadi terlalu panjang. Sebagaimana judul penelitian, judul artikel umumnya terdiri dari 5-15 kata. Berikut adalah beberapa contoh.

- *Pengaruh Metode Demonstrasi Ber-OHP terhadap Hasil Belajar Membuat Pakaian Siswa SMKK Negeri Malang* (Forum Penelitian Kependidikan Tahun 7, No.1).
- *Undergraduate Science Students' Images of the Nature of Science* (Research presented at the American Educational Research Association Annual Conference, Chicago, 24-28 March 1997).
- *Effect of Knowledge and Persuasion on High-School Students' Attitudes towards Nuclear Power Plants* (Journal of Research in Science Teaching Vol.32, Issue 1).

Jika dibandingkan judul-judul di atas, akan sgera tampak perbedaannya dengan judul artikel hasil pemikiran, terutama dengan terlihatnya variabel-variabel utama yang diteliti seperti yang diperlihatkan pada judul yang pertama dan ketiga.

b. Nama Penulis

Pedoman penulisan nama penulis untuk artikel hasil pemikiran juga berlaku untuk penulisan artikel hasil penelitian.

c. Abstrak dan Kata Kunci

Dalam artikel hasil penelitian abstrak secara ringkas memuat uraian mengenai masalah dan tujuan penelitian, metode yang digunakan, dan hasil penelitian. Tekanan terutama diberikan kepada hasil penelitian. Panjang abstrak lebih kurang sama dengan panjang artikel hasil pemikiran dan juga dilengkapi dengan kata-kata kunci (3-5 buah). Kata-kata kunci menggambarkan ranah masalah yang diteliti. Masalah yang diteliti ini sering tercermin dalam variable-variabel penelitian dan hubungan antara variable-variabel tersebut. Walaupun demikian, tidak ada keharusan kata-kata kunci diambil dari variabel-variabel penelitian atau dari kata-kata yang tercantum di dalam judul artikel.

Contoh abstrak:

> **Abstract**: The aim of this study was to asses the readiness of elementary school teachers in mathematic teaching, from the point of view of the teacher mastery of the subject. Forty two elementary school teachers from Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang were given a test in mathematic which was devided in to two part, arithmatics and geometry. A minimum mastery score of 65 was set for those who would be classified as in adequate readiness as mathematics teachers. Those who obtained scores of less than 65 were classified as not in adequate readiness in teaching. The result of the study indicated that 78,8% of the teachers obtained scores of more than 65 in geometry. Sixty nine point five percent of the teachers got more than 65 arithmetic, and 69,5% gained scores of more than 65 scores in both geometry and arithmetics.
>
> **Key words**: mathematic teaching, teaching readiness, subject mastery.

d. Pendahuluan

Banyak jurnal tidak mencantumkan subjudul untuk pendahuluan. Bagian ini terutama berisi paparan tentang permasalaha penelitian, wawasan, dan rencana penulis dalam kaitan dengan upaya pemecahan masalah, tujuan penelitian, dan rangkuman kajian teoretik yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Kadang-kadang juga dimuat harapan akan hasil dan manfaat penelitian.

Penyajian bagian pendahuluan dilakukan secara naratif, dan tidak perlu pemecahan (fisik) dari satu subbagin ke subbagian lain. Pemisahan dilakukan dengan penggantian paragraf.

e. Metode

Bagian ini menguraikan bagaimana penelitian dilakukan. Materi pokok bagian ini adalah rancangan atau desain penelitian, sasaran atau target penelitian (populasi dan sampel), teknik pengumpulan data dan pengembangan instrumen, dan teknik analisis data. Sub-subbagian di atas umumnya (atau sebaiknya) disampaikan dalam format esei dan sesedikit mungkin menggunakan format enumeratif, misalnya:

> Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan observasi partisipatori. Peneliti terjun langsung ke dalam keidupan masyarakat desa, ikut serta melakukan berbagai aktivitas sosial sambil mengumpulkan data yang dapat diamati langsung di lapangan atau yang diperoleh dari informan kunci. Pencatatan dilakukan tidak langsung tetapi ditunda sampai peneliti dapat ”mengasingkan diri” dari anggota masyarakat sasaran. Informasi yang diberikan dari informan kunci diuji dengan membandingkannya dengan pendapat nara sumber yang lain. Analisis dengan menggunakan pendekatan...
>
> Rancangan eksperimen *pretest-posttest control group design* digunakan dalam penelitian ini. Subjek penelitian dipilih secara random dari seluruh siswa kelas 3 kemudian

secara random pula ditempatkan ke dalam kelompok percobaan dan kelompok control. Data diambil dengan menggunakan tes yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh Lembaga Pengembangan Tes Nasional. Analisis data dilakukan dengan...

f. Hasil Penelitian

Bagian ini memuat hasil penelitian, tepatnya hasil analisis data. Hasil yang disajikan adalah hasil bersih. Pengujian hipotesis dan penggunaan statistik tidak termasuk yang disajikan.

Penyampaian hasil penelitian dapat dibantu dengan penggunaan tabel dan grafik (atau bentuk/format komunikasi yang lain). Grafik dan tabel harus dibahas dalam tubuh artikel tetapi tidak dengan cara pembahasan yang rinci satu per satu. Penyajian hasil yang cukup panjang dapat dibagi dalam beberapa subbagian

Contoh:

Jumlah tulisan dari tiga suku ranah utama yang dimuat di dalam berbagai jurnal, dalam kurun waktu satu sampai empat tahun dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Distribusi Jumlah Tulisan dari Tiga Suku Ranah Pendidikan Sains yang Dimuat dalam Berbagai Jurnal antara Januari 1994-Juli 1997

Suku ranah	***1994***	***1995***	***1996***	***1997***	***Jumlah***
Konsep	7	7	13	6	32
Sci. Literacy	5	3	14	6	28
Teori & Pengaj.	2	12	1	5	20
Jumlah 3 suku ranah					80
Lain-lain					**46**

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa frekuensi pemunculan artikel dari tiga suku ranah tersebut di atas jauh melebihi suku-suku ranah yang lain, yaitu 80:46. hal ini menunjukan bahwa...dst.

g. Pembahasan

Bagian ini merupakan bagian terpenting dari artikel hasil penelitian. Penulis artikel dalam bagian ini menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian dan menunjukan bagaimana temuan-temuan tersebut diperoleh, mengintepretasikan temuan, mengaitkan temuan penelitian dengan struktur pengetahuan yang telah mapan, dan memunculkan ”teori-teori” baru atau modifikasi teori yang telah ada.

Contoh:

> Dari temuan penelitian yang diuraikan dalam artikel ini dapat dilihat bahwa berbagai hal yang berkaitan dengan masalah kenakalan remaja yang selama ini diyakini kebenarannya menjadi goyah. Kebenaran dari berbagai hal tersebut ternyata tidak berlaku secara universal tetapi kondisional. Gejala-gejala kenakalan remaja tertentu hanya muncul apabila kondisi lingkungan sosial setempat mendukung akan terjadinya bentuk-bentuk kenalan terkait. Hal ini sesuai dengan teori *selektive cases* dari Lincoln (1987:13) yang menyatakan bahwa...

h. Simpulan dan Saran

Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil penelitian dan pembahasan. Dari kedua hal ini dikembangkan pokok-pokok pikiran (baru) yang merupakan esensi dari temuan penelitian. Saran hendaknya dikembangkan berdasarkan temuan penelitian. Saran dapat mengacu kepada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan penelitian lanjutan.

i. Daftar Rujukan

Daftar rujukan ditulis dengan menggunakan pedoman umum yang juga berlaku bagi penulis artikel nonpenelitian.

3. Penutup

Perbedaan dasar antara artilkel hasil pemikiran dan artikel hasil penelitian terletak pada bahan dasar yang kemudian dikembangkan dan dituangkan ke dalam artikel. Bahan dasar artikel hasil pemikiran adalah hasil kajian atau analisis penulis atas suatu masalah. Bagian terpenting dari artikel jenis ini adalah pendirian penulis tentang masalah yang dibahas dan diharapkan memicu wahana baru mengenai masalah tersebut. Artikel hasil penelitian, dilain pihak, dikembangkan dari laporan teknis penelitian dengan tujuan utama untuk memperluas penyebarannya dan secara akumulatif dengan hasil penelitian peneliti-peneliti lain dalam memperkaya khasanah pengetahuan tentang masalah yang diteliti.

Perbedaan isi kedua jenis artikel memerlukan struktur dan sistematika penulisan yang berbeda untuk menjamin kelancaran dan keparipurnaan komunikasi. Walaupun demikian, dipandang tidak perlu dikembangkan aturan-aturan yang terlalu mengikat dan baku, sehingga gaya selingkung masing-masing jurnal dapat terakomodasikan dengan baik di dalam struktur dan sistematika penulisan yang disepakati.

Satu hal yang harus diupayakan oleh penulis, baik untuk artikel hasil pemikiran ataupun artikel hasil penelitian, adalah tercapainya maksud penulisan artikel tersebut, yaitu komunikasi yang efektif dan efisien tetapi tetap mempunyai daya tarik yang cukup tinggi. Selain itu, kaidah-kaidah komunikasi ilmiah yang lain seperti objektif, jujur, rasional, kritis, *up to date*, dan tidak arogan hendaknya juga diusahakan sekuat tenaga untuk dapat dipenuhi oleh penulis.

C. LEMBAR KEGIATAN

1. Alat dan Bahan

a. Alat tulis;
b. Laptop
c. LCD proyektor;
d. Buku teks tentang teknik menulis karya ilmiah.

2. Langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu	Metode
1.	Persiapan		
	Sebelum pembelajaran dimulai, Fasilitator perlu melakukan persiapan yaitu mempersiapkan semua peralatan dan bahan yang diperlukan dalam pembelajaran	5 menit	Mempersiapkan alat dan bahan
2.	Kegiatan Awal/Pendahuluan		
	2.1 Berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran; 2.2 Presensi peserta pelatihan, jika ada yang tidak masuk karena sakit misalnya, maka peserta diajak berdoa kembali agar teman yang sakit dapat segera sembuh dan berkumpul untuk bersekolah kembali; 2.3 Fasilitator menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dikembangkan;	5 menit	Curah pendapat, ceramah pemecahan masalah

	2.4 Selanjutnya fasilitator menyajikan artikel ilmiah dalam bentuk hasil pemikiran konseptual dan hasil penelitian.		
3.	Kegiatan Inti		
	3.1 Fasilitator memberikan ceramah tentang pengertian penulisan karya tulis ilmiah hasil pemikiran konseptual 3.2 Fasilitator memberikan ceramah tentang penulisan karya tulis ilmiah hasil penelitian; 3.3 Fasilitator berdiskusi dengan peserta pelatihan; 3.4 *Sharing* dalam kelas mengenai karya tulis ilmiah hasil pemikiran konseptual; 3.5 *Sharing* dalam kelas mengenai karya tulis ilmiah hasil penelitian 3.6 Fasilitator menekankan kembali kesimpulan yang tepat.	35 menit	Metode pemberian tugas dan pendampingan
4.	Kegiatan Akhir		
	Fasilitator bersama-sama dengan peserta mengadakan refleksi terhadap proses pembelajaran hari itu, tentang beberapa hal yang perlu mendapat perhatian; Fasilitator memberi kesempatan peserta untuk mengungkapkan	10 menit	Refleksi

	pengalaman setelah dilakukan *sharing*; Berdoa bersama-sama sebagai menutup pelatihan		

3. Hasil

a. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam menjelaskan kembali secara terurai mengenai penulisan karya tulis ilmiah hasil pemikiran;
b. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam menjelaskan kembali secara terurai mengenai penulisan karya tulis ilmiah hasil penelitian;

D. RANGKUMAN

Perbedaan dasar antara artilkel hasil pemikiran dan artikel hasil penelitian terletak pada bahan dasar yang kemudian dikembangkan dan dituangkan ke dalam artikel. Bahan dasar artikel hasil pemikiran adalah hasil kajian atau analisis penulis atas suatu masalah. Bagian terpenting dari artikel jenis ini adalah pendirian penulis tentang masalah yang dibahas dan diharapkan memicu wahana baru mengenai masalah tersebut. Artikel hasil penelitian, dilain pihak, dikembangkan dari laporan teknis penelitian dengan tujuan utama untuk memperluas penyebarannya dan secara akumulatif dengan hasil penelitian peneliti-peneliti lain dalam memperkaya khasanah pengetahuan tentang masalah yang diteliti.

Perbedaan isi kedua jenis artikel memerlukan struktur dan sistematika penulisan yang berbeda untuk menjamin kelancaran dan keparipurnaan komunikasi. Walaupun demikian, dipandang tidak perlu dikembangkan aturan-aturan yang terlalu mengikat dan baku, sehingga gaya selingkung masing-masing jurnal dapat

terakomodasikan dengan baik di dalam struktur dan sistematika penulisan yang disepakati.

Satu hal yang harus diupayakan oleh penulis, baik untuk artikel hasil pemikiran ataupun artikel hasil penelitian, adalah tercapainya maksud penulisan artikel tersebut, yaitu komunikasi yang efektif dan efisien tetapi tetap mempunyai daya tarik yang cukup tinggi. Selain itu, kaidah-kaidah komunikasi ilmiah yang lain seperti objektif, jujur, rasional, kritis, *up to date*, dan tidak arogan hendaknya juga diusahakan sekuat tenaga untuk dapat dipenuhi oleh penulis.

F. TES FORMATIF

1. Tes Obyektif

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat

1. Artikel dapat dikelompokkan menjadi
   a. artikel laporan dan artikel rujukan
   b. artikel konseptual dan artikel teoritis
   c. artikel hasil telaahan dan artikel teoritis
   d. artikel hasil laporan dan artikel hasil telaahan
2. Dari sudut ide, salah satu dari empat faktor yang harus diperhatikan untuk menghasilkan tulisan ilmiah yang berkualitas tinggi adalah
   a. kelayakan ide untuk dipublikasikan
   b. wacana tentang ide yang sedang berkembang
   c. kesiapan ide untuk didiskusikan
   d. persamaan persepsi para ahli di bidang yang sama
3. Tulisan analisis konseptual terdiri dari
   a. judul, abstrak, data, pembahasan, dan referensi
   b. judul, abstrak, pendahuluan, diskusi, referensi
   c. judul pendahuluan, diskusi, kesimpulan referensi

d. judul, pendahuluan, temuan, pembahasan, referensi

4. Dalam suatu artikel konseptual, bagaimana teori/konsep yang ditawarkan dapat berkontribusi dalam peta pengetahuan dimuat pada bagian
   a. abstrak
   b. pendahuluan
   c. diskusi
   d. referensi
5. Referensi memuat semua rujukan yang
   a. pernah dibaca penulis
   b. perlu dibaca pembaca
   c. dimuat dalam badan tulisan
   d. diperlukan dalam pengembangan tulisan
6. Salah satu dari tiga pertanyaan yang harus dijawab di bagian pendahuluan adalah berikut ini
   a. apa inti teori/konsep yang dibahas?
   b. mengapa konsep itu dibahas?
   c. Apa kesimpulan yang dapat ditarik?
   d. Apa tindak lanjut yang perlu dilakukan?
7. Salah satu hal yang harus dihindari pada saat menulis hasil penelitian adalah
   a. menjelaskan partisipan
   b. menulis masalah yang sudah pernah dibahas
   c. memecah satu penelitian menjadi beberapa artikel
   d. melaporkan korelasi yang dibahas dalam penelitian
8. Pemilihan penggunaan kata dan kalimat yang tidak provokatif dalam laporan atau artikel merupakan salah satu contoh upaya untuk menjaga kualitasdari aspek
   a. panjang tulisan
   b. nada tulisan
   c. gaya tulisan

   d. bahasa tulisan
9. Rekomendasi untuk judul adalah
   a. 8-10 kata
   b. 10-12 kata
   c. 12-15 kata
   d. 15-30 kata
10. Dalam suatu laporan atau artikel hasil penelitian, kontribusi penelitian dapat dilihat di bagian
   a. pendahuluan
   b. metode
   c. hasil
   d. diskusi

2. Tes Uraian

1. Jelaskan mengapa abstrak merupakan bagian terpenting dalam laporan dan artikel penelitian
2. Sebut dan jelaskan perbedaan karya tulis ilmiah hasil pemikian dan hasil penelitian!
3. Carilah salah satu artikel hasil penelitian, telaah unsur-unsur yang terdapat pada artikel itu!

BAB IV. KEGIATAN BELAJAR III
PRAKTIK PENULISAN KARYA TULIS ILMIAH

A. KOMPETENSI DAN INDIKATOR

Pada kegiatan belajar kedua telah disajikan bagaimana teknik menulis karya tulis ilmiah yang bersifat hasil pemikiran dan hasil penelitian. Pada kegiatan belajar yang ketiga ini berisi mengenai latihan peserta PLPG dalam menulis karya tulis ilmiah baik yang bersifat hasil pemikiran maupun hasil penelitian. Dengan demikian peserta PLPG diharapkan mempunyai keterampilan dalam menyusun karya tulis ilmiah yang dapat dikirimkan kepada pengelola jurnal penelitian pendidikan (JIP). Pada kesempatan ini akan dicontohkan beberapa petunjuk bagi penulis ilmu pendidikan. Oleh karena itu, indikator kegiatan belajar ketiga ini adalah:

1. mengenal format penulisan enumeratif;
2. mengenal format penulisan esay;
3. membuat karya tulis ilmiah baik yang bersifat hasil pemikiran maupun hasil penelitian.

B. URAIAN MATERI

1. Mengenai Format Tulisan

Semua bagian artikel yang dibicarakan di atas ditulis dalam format esai. Penggunaan format esai dalam penulisan artikel jurnal bertujuan untuk menjaga kelancaran pembacaan dan menjamin keutuhan ide yang ingin disampaikan. Dengan digunakannya format esai diharapkan pembaca memperoleh kesan seolah-olah berkomunikasi langsung, dan secara aktif berdialog dengan penulis. Bandingkan dua format petikan berikut:

Format Enumeratif

Sesuai dengan lingkup penyebaran jurnal yang bersangkutan maka *record* ISSN dilaporkan kepada pihak-pihak berikut:

(a) International Serials Data System di Paris untuk jurnal internasional
(b) Regional Center for South East Asia bagi wilayah Asia Tenggara, dan
(c) PDII-LIPI untuk wilayah Indonesia.

Format Esei

Setiap *record* ISSN dilaporkan kepada internasional *Serial Data System* yang berkedudukan di Paris. Untuk kawasan Asia Tenggara dilaporkan melalui *Regional Center for South East Asia* dan untuk wilayah Indonesia dilaporkan kepada PDII-LIPI.

Di dalam hal-hal tertentu format *enumeratif* boleh digunakan, terutama apabila penggunaan format enumeratif tersebut benar-benar fungsional dan tidak tepat apabila diganti dengan format esei seperti dalam menyatakan urutan dan jadwal. Jika format esai masih dapat digunakan “penandaan” sejumlah elemen dapat dilakukan dengan format esei bernomor, seperti (1)…, (2)…, (3)…., dan seterusnya.

2. Petunjuk bagi Penulis Ilmu Pendidikan

a. Naskah diketik spasi ganda pada kertas kuarto sepanjang maksimal 20 halaman, dan diserahkan dalam bentuk cetakan (*print out*) komputer sebanyak 2 eksemplar beserta disketnya. Berkas (*file*) pada naskah pada disket dibuat dengan program olah kata *WordStar*, *WordPerfect* atau *MicroSoft Word*.
b. Artikel yang dimuat meliputi hasil penelitian dan kajian analitis-kritis setara dengan hasil penelitian di bidang filsafat kependidikan, teori kependidikan, dan praktik kependidikan.
c. Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris dengan format

esai, disertai judul (*heading*), masing-masing bagian, kecuali bagian pendahuluan yang disajikan tanpa judul bagian. Peringkat judul bagian dinyatakan dengan jenis huruf yang berbeda (semua judul bagian dicetak **tebal** atau ***tebal miring***), dan *tidak menggunakan angka/nomor bagian*.

PERINGKAT 1 (HURUF BESAR SEMUA, RATA DENGAN TEPI KIRI)

Peringkat 2 (Huruf Besar Kecil, Rata dengan Tepi Kiri)

Peringkat 3 (Huruf Besar Kecil, Miring, Rata dengan tepi Kiri)

d. Sistematika artikel setara hasil penelitian: judul; nama penulis (tanpa gelar akademik); abstrak (maksimum 100 kata); kata-kata kunci; pendahuluan (tanpa sub judul) yang berisi latar belakang dan tujuan atau ruang lingkup tulisan; bahasan utama (dibagi ke dalam subjudul-subjudul); penutup atau kesimpulan; daftar rujukan (berisi pustaka yang dirujuk saja).

e. Sistematika artikel hasil penelitian: judul, nama penulis (tanpa gelar akademik); abstrak (maksimum 100 kata) yang berisi tujuan, metode, dan hasil penelitian; kata-kata kunci; pendahuluan (tanpa sub judul) yang berisi latar belakang, sedikit tinjauan pustaka, dan tujuan penelitian; metode; hasil; pembahasan; kesimpulan dan saran; daftar rujukan (berisi pustaka yang dirujuk saja).

f. Daftar Rujukan disusun dengan mengikuti tata cara seperti contoh berikut dan diurutkan secara alfabetis dan kronologis.

Anderson, D.W., Vault, V.D. & Dickson, C.E. 1993. Problems and Prospects for the Decades Ahead: Competency based Teacher Education. Berkeley: McCutchan Publishing Co.

Hanurawan, F. 1997. Pandangan Aliran Humanistik tentang Filsafat Pendidikan Orang Dewasa. *Ilmu Pendidikan: Jurnal Filsafat, Teori, dan Praktik Kependidikan*, Tahun 24, Nomor 2, Juli 1997, hlm. 127-137.

Huda, N. 1991. *Penulisan Laporan Penelitian untuk Jurnal*. Makalah disajikan dalam Lokakarya Penelitian Tingkat Dasar bagi Dosen PTN dan PTS di malang Angkataan XIV, Pusat Penelitian IKIP MALANG, Malang, 12 Juli.

g. Tata cara penyajian kutipan, rujukan, tabel, dan gambar mengikuti ketentuan dalam *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah: Skripsi, Tesis, Disertasi, Makalah, Artikel dan Laporan Penelitian* (Universitas Negeri Malang, 200). Artikel berbahasa Indonesia mengikuti aturan tentang penggunaan tanda baca dan ejaan yang dimuat dalam *Pedoman Umum Ejaan bahasa Indonesia yang Disempurnakan* (Depdikbud, 1987). Artikel berbahasa Inggris menggunakan ragam baku.
h. Pemeriksaan dan penyuntingan cetak-coba dilakukan oleh penyunting dan/atau melibatkan penulis. Artikel yang sudah dalam bentuk cetak-coba tidak dapat ditarik kembali oleh penulis.
i. Penulis yang artikelnya dimuat wajib memberi kontribusi biaya cetak *minimal sebesar Rp. 200.000,00* (*dua ratus ribu rupiah*) perjudul. Sebagai imbalannya, penulis menerima nomor bukti pemuatan sebanyak 2 (dua) eksemplar dan cetak lepas sebanyak 5 (lima) eksemplar yang akan diberikan jika kontribusi biaya cetak telah dibayar lunas.

C. LEMBAR KEGIATAN

1. Alat dan Bahan

a. Alat tulis;
b. Laptop
c. LCD proyektor;
d. Buku teks tentang teknik menulis karya ilmiah
e. Kamera digital

2. Langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu	Metode
1.	Persiapan		
	Sebelum pembelajaran dimulai, Fasilitator perlu melakukan persiapan yaitu mempersiapkan semua peralatan dan bahan yang diperlukan dalam pembelajaran	5 menit	Mempersiapkan alat dan bahan
2.	Kegiatan Awal/Pendahuluan		
	2.1 Berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran; 2.2 Presensi peserta pelatihan, jika ada yang tidak masuk karena sakit misalnya, maka peserta diajak berdoa kembali agar teman yang sakit dapat segera sembuh dan berkumpul untuk bersekolah kembali; 2.3 Fasilitator menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dikembangkan; 2.4 Selanjutnya fasilitator menyajikan petunjuk bagi penulis ilmu pendidikan	5 menit	Curah pendapat, ceramah pemecahan masalah
3.	Kegiatan Inti		
	Fasilitator memberikan ceramah tentang format penulisan karya tulis ilmiah; Fasilitator memberikan	130 menit	Metode pemberian tugas dan pendampingan

	ceramah tentang salah satu contoh petunjuk bagi penulis ilmu pendidikan ; Fasilitator berdiskusi dengan peserta pelatihan; *Sharing* dalam kelas mengenai karya tulis ilmiah hasil pemikiran konseptual; *Sharing* dalam kelas mengenai karya tulis ilmiah hasil penelitian; Fasilitator memberikan tugas menyusun karya tulis ilmiah baik dalam bentu pemikiran maupun hasil penelitian.		
4.	Kegiatan Akhir		
	4.1 Fasilitator bersama-sama dengan peserta mengadakan refleksi terhadap proses pembelajaran hari itu, tentang beberapa hal yang perlu mendapat perhatian; 4.2 Fasilitator memberi kesempatan peserta untuk mengungkapkan pengalaman setelah dilakukan *sharing*; 4.3 Berdoa bersama-sama sebagai menutup pelatihan	10 menit	Refleksi

3. Hasil

a. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam dalam menyusun karya tulis ilmiah dalam bentuk hasil pemikiran;

b. Peserta PLPG mempunyai kemampuan dalam dalam menyusun karya tulis ilmiah dalam bentuk hasil penelitian.

D. RANGKUMAN

1. Artikel (hasil penelitian) memuat:

   Judul

   Nama Penulis

   Abstrak dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris

   Kata-kata kunci

   Pendahuluan (tanpa sub judul, memuat latar belakang masalah dan sedikit tinjauan pustaka, dan masalah/tujuan penelitian)

   Metode

   Hasil

   Pembahasan

   Kesimpulan dan Saran

   Daftar Rujukan (berisi pustaka yang *dirujuk* dalam uaraian saja)

2. Artikel (setara hasil penelitian) memuat:

   Judul

   Nama Penulis

   Abstrak dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris

   Kata-kata kunci

   Pendahuluan (tanpa subjudul)

   Subjudul
   Subjudul } sesuai dengan kebutuhan
   Subjudul

   Penutup (atau Kesimpulan dan Saran)

   Daftar Rujukan (berisi pustaka *yang dirujuk* dalam uraian saja)

E. TES FORMATIF

Peserta PLPG ditugasi menyusun karya tulis ilmiah dengan cara memilih salah satunya yaitu hasil pemikiran konseptual atau hasil penelitian. Tugas ini sifatnya individual. Fasilitator memberikan bimbingan dan pendampingan pada saat peserta PLPG menyusun karya tulis ilmiah. Tugas dapat ditulis menggunakan komputer atau tulis tangan. Ruangan bebas, tidak harus terkekang di dalam kelas.

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Kegiatan Belajar 1

1. b
2. a
3. d
4. c
5. b
6. b
7. a
8. b
9. c
10. a

Kegiatan Belajar 2

1. c
2. a
3. b
4. c
5. c
6. a
7. c
8. b
9. b
10. d

DAFTAR PUSTAKA

Ditbinlitabmas Ditjen Dikti Depdikbud. 2000. *Instrumen Evaluasi untuk Akreditasi Berkala Ilmiah*. Ditbinlitabmas Dikti, LIPI, Ikapindo, dan Kantor Menristek: Jakarta.

Direktorat Profesi Pendidik, 2008. *Sistematika Penulisan Laporan KTI On-line*. Depdiknas: Jakarta.

Saukah, A. dan Waseso, G.M. 2001. *Menulis Artikel untuk Jurnal Ilmiah. Penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press): Malang.*

Wardani, I.G.A.K. 2007. *Teknik Menulis Karya Ilmiah*. Penerbit Universitas Terbuka: Jakarta.