



**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI *VISUAL NOVEL*
BERBASIS PEMBANGUNAN KARAKTER
PADA MATERI PELESTARIAN LINGKUNGAN**

skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

PERPUSTAKAAN
UNNES

Oleh
Arif Rahman Hikam
4401408072

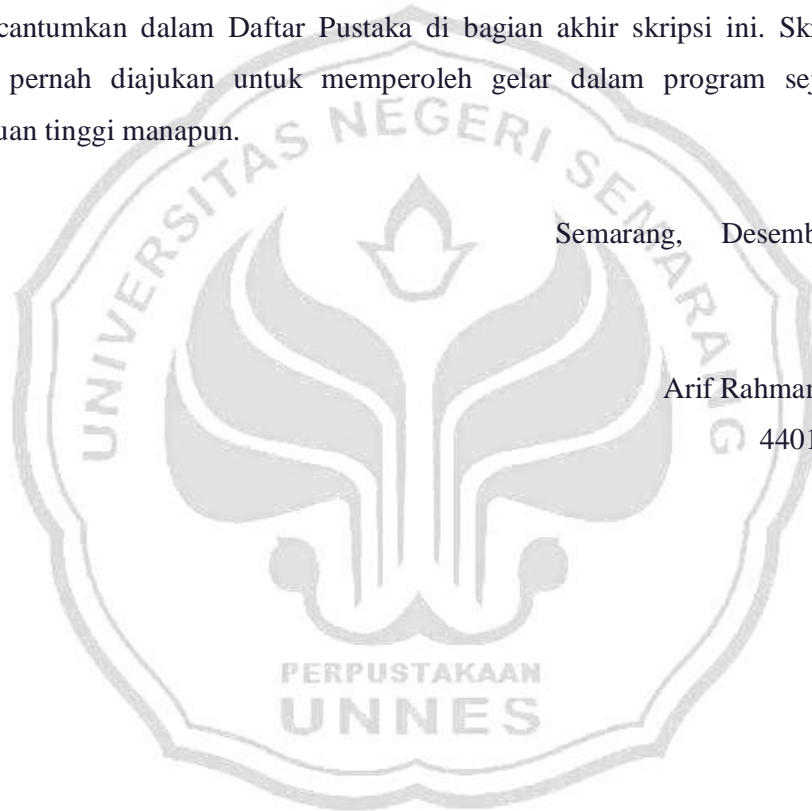
**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter Pada Materi Pelestarian Lingkungan ” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Desember 2012

Arif Rahman Hikam
4401408072



PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

Pengembangan Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter
Pada Materi Pelestarian Lingkungan

disusun oleh

nama : Arif Rahman Hikam

NIM : 4401408072

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 28
Desember 2012

Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Panitia Ujian

Sekretaris

Andin Irsadi, S.Pd, M.Si
NIP. 197403102000031001

Penguji Utama

Ir. Pramesti Dewi, M. Si
NIP. 196509081989032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Ir. Nana Kariada T M, M. Si
NIP. 196603161993102001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Kukuh Santosa
NIP. 194908091976031002

ABSTRAK

Hikam, Arif Rahman. 2013. Pengembangan Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter Pada Materi Pelestarian Lingkungan. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Ir. Nana Kariada TM, M.Si dan Drs. Kukuh Santosa.

Ketika siswa membuka buku pelajaran yang ditemukan adalah halaman yang penuh dengan deretan tulisan kecil, gambar ataupun diagram. Sedangkan apabila siswa bermain *video game*, yang mereka temukan adalah animasi dan musik yang menarik, siswa dihadapkan tantangan yang membuat siswa betah berlama-lama menikmatinya. *Video game* dapat dijadikan sarana pembelajaran yang menantang dan menyenangkan. Dengan mengembangkan sebuah multimedia game edukasi dapat terwujud pembelajaran yang menarik dan menyenangkan karena terjadi aktivitas belajar sambil bermain.

Penelitian ini merupakan penelitian R&D (Research and Development) dengan metode penelitian mengacu pada langkah-langkah penelitian R&D menurut Sugiyono (2008). Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Kajen Kabupaten Pekalongan. Dalam penelitian ini media yang dikembangkan ditelaah oleh pakar dan diuji cobakan pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Dengan subjek uji coba skala kecil yaitu kelas X1 dan uji coba skala besar yaitu kelas X2 dan X7. Data kelayakan media diperoleh dari lembar penilaian kelayakan oleh pakar dan lembar tanggapan guru dan siswa. Data keefektifan media diperoleh dari hasil belajar siswa. Data nilai karakter peduli lingkungan siswa diperoleh dari observasi dan tes karakter.

Hasil analisis kelayakan media menunjukkan bahwa media layak, penilaian dari ahli media dan ahli materi memperoleh nilai 2,69 dan 2,75 yang menunjukkan kriteria sangat layak. Guru dan 100% siswa memberikan tanggapan dengan kriteria sangat baik dan baik. Analisis hasil belajar menunjukkan 80,95% siswa memperoleh hasil belajar diatas KKM (≥ 80). Hasil analisis karakter siswa menunjukkan siswa memiliki nilai karakter peduli lingkungan yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi pelestarian lingkungan di SMA.

Kata Kunci : Game Edukasi *Visual Novel*, Pembangunan Karakter

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T. yang telah memberikan petunjuk, kekuatan, dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studinya.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas izin yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi atas kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ir. Nana Kariada T M, M.Si., selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan membimbing penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Drs. Kukuh Santosa, selaku pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam penelitian serta penyusunan skripsi ini.
6. Ir. Pramesti Dewi, M.Si., selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berguna untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu yang tak ternilai harganya selama belajar di FMIPA UNNES.
8. Guru biologi dan siswa kelas X SMA Negeri 1 Kajen yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Oran tua tercinta (Bapak Irsam Karil Alm. dan Ibu Arofah) dan kakakku (Aries Dewi Septurini, Arif Firdaus, Arifiani Sukmaningrum, Arif Rahman Hakim) yang selalu memberi doa, bantuan, dan dukungan serta semangat dalam penyusunan skripsi ini.

10. Semua teman-teman seperjuangan mahasiswa jurusan Biologi angkatan 2008 yang senantiasa menemani dalam berdiskusi untuk memperdalam bidang ilmu yang ditekuni.
11. Teman-teman Kost Berkah yang telah memberikan banyak bantuan dan pengalaman yang tak terlupakan.
12. Semua pihak dan instansi yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal baik dan mendapat imbalan dari Allah SWT. Akhirnya penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca dan perkembangan dunia pendidikan di Indonesia pada umumnya. Amin.

Semarang, Desember 2012

Penulis

Arif Rahman Hikam

4401408072

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Penegasan Istilah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Multimedia Pembelajaran	7
B. Game Edukasi	10
C. Visual Novel	12
D. Pembangunan Karakter	13
E. Materi Pelestarian Lingkungan	15
F. Kerangka Berpikir	16
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
B. Subyek dan Objek Penelitian	17
C. Rancangan Penelitian	17
D. Prosedur Penelitian	18
E. Metode Pengumpulan Data	26
F. Metode Analisis Data	27
G. Kriteria Keberhasilan	29

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan	54
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	68
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN – LAMPIRAN	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka berfikir penelitian	16
2. Langkah-langkah penggunaan Metode <i>Research and Development</i>	18
3. Pembuatan gambar tokoh untuk karakter pada game menggunakan <i>Adobe photoshop</i>	34
4. Pengeditan dan penkonvertan musik untuk audio pada game menggunakan <i>format factory</i>	34
5. Tampilan utama pembuatan game menggunakan <i>RPG Maker XP</i>	35
6. Tampilan mengedit dan menambahkan script pada pembuatan game.....	35
7. Tampilan membuat event pada game menggunakan <i>RMXP</i>	36
8. Hasil dari publishing game yang sudah siap dimainkan	37
9. Tampilan title game sebelum direvisi	39
10. Tampilan title game setelah dilakukan revisi	39
11. Tampilan penyampaian materi sebelum direvisi	40
12. Tampilan penyampaian materi setelah dilakukan revisi	40
13. Tampilan akhir game sebelum direvisi	42
14. Tampilan credit pada akhir game setelah direvisi	42
15. Tampilan presentasi materi sebelum direvisi	43
16. Tampilan presentasi materi setelah direvisi	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis validitas butir soal	23
2. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal	25
3. Revisi multimedia game edukasi	38
4. Beberapa gambar dan background sebelum dan setelah direvisi	41
5. Penilaian kelayakan multimedia oleh ahli media	45
6. Penilaian kelayakan multimedia oleh ahli materi	46
7. Rata-rata skor tiap butir tanggapan uji coba skala kecil	47
8. Rekapitulasi tanggapan siswa uji coba skala kecil	48
9. Rata-rata skor tiap butir tanggapan uji coba skala luas	49
10. Rekapitulasi tanggapan siswa pada ujicoba skala luas	50
11. Analisis rata-rata tanggapan guru	51
12. Nilai hasil belajar siswa kelas X 2 dan X 7	52
13. Rekapitulasi nilai game, LDS dan evaluasi	52
14. Rekapitulasi nilai karakter peduli lingkungan siswa kelas X2 dan X7	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	73
2. RPP	75
3. Kisi-kisi soal evaluasi	83
4. Soal evaluasi	85
5. Kunci jawaban soal evaluasi	90
6. Lembar jawab siswa	91
7. Hasil penilaian oleh ahli media	92
8. Pedoman penilaian kelayakan multimedia oleh ahli media	96
9. Rekapitulasi hasil uji kelayakan multimedia oleh ahli media	98
10. Hasil penilaian oleh ahli materi	99
11. Pedoman penilaian kelayakan multimedia oleh ahli media	101
12. Rekapitulasi hasil uji kelayakan multimedia oleh ahli materi	103
13. Lembar angket tanggapan siswa skala terbatas	104
14. Rekapitulasi angket tanggapan siswa skala terbatas	105
15. Lembar angket tanggapan siswa skala luas	106
16. Rekapitulasi angket skala luas	107
17. Lembar angket tanggapan guru	109
18. Rekapitulasi angket tanggapan guru	110
19. Daftar nama siswa kelas X2 dan X7	111
20. Analisis hasil belajar siswa	113
21. Analisis nilai karakter peduli lingkungan siswa	115
22. Lembar soal tes karakter peduli lingkungan	117
23. Kunci jawaban tes peduli lingkungan	119
24. Lembar jawaban siswa tes peduli lingkungan	120
25. Lembar penilaian observasi karakter peduli lingkungan siswa	121
26. Pedoman penilaian observasi karkater peduli lingkungan siswa	122
27. Analisis Validitas, Reabilitas dan Tingkat Kesukaran	123

28. Lembar Diskusi Siswa	127
29. Surat usulan Dosen pembimbing	129
30. Surat ijin penelitian dari fakultas	130
31. Surat keterangan penelitian dari sekolah.....	131
32. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	132
33. Review Game Visual Novel “Arif Si Anak Peduli Lingkungan”	134



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar merupakan kewajiban bagi setiap siswa dan buku merupakan sumber belajar yang paling umum digunakan dalam kegiatan belajar siswa. Apabila siswa membuka sebuah buku pelajaran ditemukan adalah halaman yang penuh dengan deretan tulisan kecil-kecil, terkadang dilengkapi dengan gambar ataupun diagram yang sulit dipahami. Semua itu disusun dengan *layout* yang kaku demi memaksimalkan tempat yang ada. Semakin besar dan tebal suatu buku berarti semakin banyak tulisan kecil dan diagram rumit yang harus dihadapi.

Ketika siswa menjalankan sebuah *software video game*, yang akan mereka temukan adalah gambar dan animasi yang bagus, dilengkapi dengan musik, efek suara dan efek visual yang menarik. Dalam bermain video game siswa akan dihadapkan dengan tantangan demi tantangan yang membuat siswa betah berlama-lama menikmatinya.

Dari dua hal di atas, sebagian besar anak akan lebih memilih untuk memainkan video game daripada membuka buku pelajaran. Masalah utama dalam pembelajaran yang umum diterapkan saat ini adalah cara penyampaiannya yang kurang menarik. Alasan utama siswa enggan untuk belajar adalah bukan karena materinya yang terlalu sulit untuk dipahami, namun karena belajar merupakan proses yang membosankan.

Belajar tidaklah harus selalu menjadi sesuatu yang membosankan. Intinya adalah mengemas materi yang akan dipelajari dalam kemasan yang lebih menarik. Semua orang menyadari bahwa *video game* sebagai suatu bentuk hiburan, memiliki dampak buruk tersendiri. Namun di sisi lain *video game* dapat dijadikan sarana pembelajaran yang menantang dan menyenangkan. Jika *video game* dapat dijadikan sarana untuk menyampaikan cerita, tentu bisa juga digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran.

Dalam UU No. 23 tahun 2003 pasal 3, Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Kemendiknas 2010). Amri (2011) mendefinisikan bahwa pendidikan karakter adalah suatu sistem penanaman nilai-nilai karakter kepada warga sekolah yang meliputi komponen pengetahuan, kesadaran atau kemauan, dan tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai tersebut.

Kesadaran manusia akan pentingnya menjaga lingkungan masih rendah. Banyak anak-anak, remaja bahkan orang dewasa yang masih terbiasa membuang sampah di sembarang tempat. Kesadaran tersebut harus ditanamkan dari usia sedini mungkin. Dengan adanya kebijakan pendidikan karakter di sekolah, kesadaran tersebut bisa terwujud. Melalui pendidikan karakter di sekolah dapat mendidik siswa agar terbiasa menjaga dan melestarikan lingkungan hidup.

Biologi merupakan mata pelajaran yang berhubungan langsung dengan kehidupan manusia di bumi. Salah satu materi dari mata pelajaran biologi yang membahas hubungan manusia dengan lingkungan adalah Materi Pelestarian Lingkungan untuk siswa kelas X pada Semester Genap. Materi pelestarian lingkungan sering kali dianggap sebagai materi yang mudah dan membosankan. Siswa enggan mempelajari materi ini lebih dalam. Padahal dalam materi ini pendidikan karakter siswa dapat dibangun khususnya karakter peduli lingkungan karena materi ini sangat erat hubungannya dengan kehidupan manusia dan lingkungan hidupnya..

Seorang guru harus dapat mengemas suatu pembelajaran yang menarik agar para anak didiknya tertarik dan termotivasi. Dengan perkembangan teknologi dan informasi (TIK), suatu pembelajaran dapat menjadi lebih menarik yaitu dengan menggunakan multimedia. Multimedia dapat berbentuk macam-macam, antara lain slide presentasi, film, video animasi, dan game.

Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kajen merupakan salah satu SMA RSBI di Kabupaten Pekalongan. Sekolah RSBI dituntut untuk mengikuti standar internasional, SMA N 1 Kajen masih berusaha dalam mencapai standar tersebut. Selain fasilitasnya harus memenuhi standar, pembelajaran dan hasil belajar harus disesuaikan juga. Fasilitasnya sudah mampu mendekati standar, di setiap kelas sudah dilengkapi LCD Projector, sudah memiliki laboratorium-laboratorium (Laboratorium Biologi, fisika, kimia, bahasa, komputer, dan multimedia) dengan fasilitas yang memadai, namun sistem pembelajaran dan hasil belajar siswa masih perlu perbaikan. Pembelajaran masih kurang optimal, sering kali pembelajaran hanya menggunakan ceramah dan kurang mengoptimalkan alat bantu pembelajaran. Sedangkan siswa mengharapkan sesuatu pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan.

SMA N 1 Kajen merupakan SMA yang memiliki wilayah yang sangat luas, selain itu juga menampung banyak siswa yaitu dengan jumlah 24 kelas sehingga mengalami kesulitan dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah. Kesadaran siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah masih kurang, hal tersebut yang menjadi penyebab utama dalam masalah kebersihan lingkungan. Padahal fasilitas tempat sampah sudah tersedia untuk setiap kelas. Karakter siswa dalam kepedulian terhadap lingkungan sekitar belum terwujud, sehingga sangat diperlukan pendidikan karakter kepada siswa dalam hal ini karakter peduli lingkungan sekitar.

Dengan membuat sebuah game tentang pelestarian lingkungan berbentuk *Visual Novel* dengan berbasis pendidikan karakter, akan membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar sekaligus membantu dalam terwujudnya pendidikan karakter peduli terhadap lingkungan. Pada *Game Visual Novel*, siswa akan dihadapkan dengan suatu cerita yang dapat dijadikan sebagai teladan, sehingga dapat merubah perilaku mereka. Siswa akan tertarik dan lebih mendalami materi pelestarian lingkungan serta memahami pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Dengan mengaplikasikan nilai-nilai positif yang terdapat pada game, karakter peduli lingkungan akan tumbuh dalam jiwa mereka. Pembelajaran yang

biasa menjadi suatu pembelajaran yang menyenangkan karena terjadi aktivitas belajar sambil bermain.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang akan di bahas yaitu :

1. Bagaimana penggunaan media/alat bantu dalam pembelajaran biologi di SMA N 1 Kajen?
2. Bagaimana mengembangkan multimedia Game Edukasi *Visual Novel* berbasis pembangunan karakter pada materi pelestarian lingkungan?
3. Apakah multimedia yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) menurut pakar, tanggapan guru dan siswa?
4. Bagaimana keefektifan pembelajaran menggunakan multimedia Game Edukasi *Visual Novel* terhadap hasil belajar siswa berdasarkan hasil uji coba skala luas?

C. Penegasan Istilah

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa istilah. Agar tidak terjadi kesalahpahaman, maka peneliti mencantumkan beberapa istilah yang peneliti gunakan sebagai berikut :

1. Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter

Game Edukasi *Visual Novel* adalah game edukasi berbentuk permainan yang dimainkan di PC (*Personal Computer*) yang berbasis fiksi interaktif yang menampilkan cerita novel dalam bentuk gambar-gambar statis (yang digambar dengan gaya anime), dan dilengkapi dengan kotak percakapan untuk menyampaikan narasi dan ucapan setiap karakter dalam cerita. Pembangunan karakter adalah suatu sistem penanaman nilai-nilai karakter kepada warga sekolah yang meliputi komponen pengetahuan, kesadaran atau kemauan, dan tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai tersebut.

Dalam penelitian ini Game Edukasi *Visual Novel* Berbasis Pembangunan Karakter dapat diartikan sebagai sebuah game edukasi yang berbentuk game visual novel yang di dalamnya selain menyampaikan materi juga terdapat penanaman nilai-nilai karakter yang dapat diambil oleh peserta didik guna mewujudkan pembangunan karakter. Karakter yang dikembangkan lebih berpusat pada karakter peduli lingkungan, yaitu suatu sikap atau perilaku yang menjaga dan merawat lingkungan.

2. Materi Pelestarian Lingkungan

Materi yang dikembangkan dalam *Visual Novel* adalah materi Pelestarian Lingkungan yang diajarkan pada kelas X semester 2. Materi Pelestarian Lingkungan adalah salah satu materi yang terdapat pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dengan Standar Kompetensi (SK) Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem. dengan Kompetensi Dasar (KD) yaitu Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui penggunaan media pembelajaran pada materi biologi di SMA N 1 Kajen.
2. Mengembangkan media pembelajaran materi pelestarian lingkungan yang layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMA.
3. Mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran yang dikembangkan pada materi pelestarian lingkungan di SMA.
4. Mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan multimedia Game Edukasi *Visual Novel* terhadap hasil belajar siswa.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru
Memberikan alternatif penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar biologi.
2. Bagi sekolah
Sekolah mendapatkan media pembelajaran baru yang bermanfaat dalam PBM (Proses Belajar Mengajar).
3. Bagi pembaca
Memberikan inspirasi untuk penelitian lebih lanjut tentang pengembangan pembelajaran biologi berbasis komputer



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Multimedia Pembelajaran

Secara etimologis multimedia berasal dari kata “multi” (bahasa latin, *nouns* yang berarti banyak, bermacam-macam), dan “medium” (bahasa latin yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu).

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, sound, animasi, video, interaksi dan lain-lain yang dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Sedangkan pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang dapat memungkinkan terjadinya proses belajar. Jadi dalam pembelajaran yang utama adalah bagaimana siswa belajar. Belajar dalam pengertian aktifitas mental siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan perilaku yang bersifat relatif konstan.

Dari uraian diatas, apabila kedua konsep tersebut kita gabungkan maka multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, ketrampilan dan sikap) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan belajar sehingga secara sengaja proses pembelajaran terjadi, bertujuan dan terkendali (Ariani 2010).

Format sajian multimedia pembelajaran dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok sebagai berikut :

1. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan

grafik. Pada saat yang tepat, yaitu ketika dianggap bahwa pengguna telah membaca, menginterpretasikan dan menyerap konsep itu, diajukan serangkaian pertanyaan atau tugas.

2. *Drill dan Practise*

Format ini dimaksudkan untuk melatih siswa sehingga memiliki kemahiran dalam suatu ketrampilan atau memperkuat penguasaan suatu konsep. Program menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan maka soal atau pertanyaan yang tampil selalu berbeda, atau paling tidak dalam kombinasi yang berbeda.

3. Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata.

4. Percobaan atau eksperimen

Format ini mirip dengan format simulasi, namun lebih menunjukkan pada kegiatan-kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, Biologi atau Kimia. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan atau eksperimen sesuai petunjuk dan kemudian mengembangkan eksperimen-eksperimen lain berdasarkan petunjuk tersebut. Diharapkan pada akhirnya pengguna dapat menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu berdasarkan eksperimen yang mereka lakukan secara maya tersebut.

5. Permainan

Bentuk permainan yang disajikan mengacu pada proses pembelajaran dan dengan program multimedia berformat ini diharapkan terjadi aktifitas belajar sambil bermain. Dengan demikian pengguna tidak merasa bahwa mereka sesungguhnya sedang belajar. Bahkan dengan metode bermain peserta didik akan lebih mudah menikmati proses pembelajaran dengan lebih menyenangkan dan tidak tegang. Ini menjadi nilai tambah untuk lebih meningkatkan gairah belajar siswa. Jiwa dan pikiran siswa yang dalam kondisi senang, nyaman dan bersemangat adalah motivasi yang sangat berharga bagi siswa dalam belajar.

Vaughan (2007) dalam Sutopo (2009) mengatakan bahwa multimedia dapat membawa perubahan radikal dalam proses pembelajaran, yaitu model pembelajaran siswa pasif menjadi model pembelajaran siswa aktif. Ariani (2010) mengemukakan secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran multimedia jelas lebih menarik; lebih interaktif; jumlah waktu mengajar (ceramah) dapat dikurangi; kualitas belajar siswa dapat lebih termotivasi dan terdorong; belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja (sangat fleksibel); serta sikap dan perhatian belajar siswa dapat ditingkatkan dan dipusatkan.

Manfaat diatas akan mudah direalisasikan mengingat terdapat keunggulan dari metode multimedia pembelajaran, yaitu sebagai berikut.

1. Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron, dan sebagainya
2. Memperkecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan ke sekolah, seperti gajah, rumah, gunung dan lain-lain
3. Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat dan lambat, seperti system tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, beredarnya planet mars, berkembangnya bunga
4. Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti bulan, bintang, salju, dan lain-lain
5. Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, harimau, racun, dan lain-lain
6. Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa

Selain itu, multimedia pembelajaran memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasikan respon pengguna.

3. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Selain memenuhi ketiga karakteristik tersebut, multimedia pembelajaran sebaiknya memenuhi fungsi-fungsi berikut.

1. Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin
2. Mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri
3. Memperhatikan bahwa siswa mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalkan
4. Mampu memberikan kesempatan atas partisipasi dari pengguna dalam bentuk respon, baik berupa jawaban, pemilihan keputusan, percobaan dan lain-lain

Apabila multimedia pembelajaran dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberi manfaat yang sangat besar bagi para guru dan siswa (Ariani 2010).

B. Game Edukasi

Dalam bahasa Indonesia “*Game*” berarti “permainan”. Permainan yang dimaksud dalam *game* juga merujuk pada pengertian sebagai “kelincahan intelektual” (*intellectual playability*). Sementara kata “*game*” bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Kelincahan intelektual, pada tingkat tertentu, merupakan ukuran sejauh mana *game* itu menarik untuk dimainkan secara maksimal (Jason 2009).

Game yang memiliki *content* pendidikan lebih dikenal dengan istilah game edukasi. Game berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain, sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan game, bukan jenis yang sesungguhnya.

Bermain *video game* telah menjadi kegiatan sehari-hari bagi anak dan remaja. Hal ini menjadi perhatian di mana waktu yang dihabiskan untuk bermain

video game dan jenis permainan yang dimainkan memiliki dampak-dampak tertentu kepada pemainnya.

Sejumlah penelitian menemukan hubungan yang negatif antara jumlah bermain *video game* dan performansi di sekolah pada anak-anak, remaja dan mahasiswa. Kebanyakan bermain *video game* dapat mempengaruhi performansi di sekolah dimana waktu yang dimiliki untuk belajar dan kegiatan sosial lainnya digantikan dengan bermain *video game*. Hipotesa ini mengatakan bahwa penggunaan media elektronik dapat mempengaruhi kegiatan belajar dan sosial dengan menggantikan kegiatan seperti membaca, kegiatan dengan keluarga, dan bermain dengan teman sebaya (Gentile 2004)

Penelitian lain menunjukkan bahwa *video game* dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Kirremuir dan Mcfarlene (2004) mengatakan bahwa bermain *video game* dapat mengembangkan kemampuan seperti:

- a. pemikiran strategis
- b. perencanaan
- c. komunikasi
- d. pengaplikasian angka
- e. kemampuan komunikasi
- f. pengambilan keputusan

Griffits (2005) dalam Hawan (2009) mengemukakan terdapat banyak penelitian yang mengindikasikan bahwa *video game* memiliki potensi dalam pengajaran, belajar dan pendidikan. Sebagai contoh, *video game* dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah atau mempelajari kemampuan tersebut.

Dani (2008) dalam Permatasari (2011) mengatakan bahwa permainan edukasi ini dipandang efektif dalam membantu guru (tutor) dalam menyampaikan materi pendidikannya sehingga daya serap siswa lebih tinggi dibanding dengan cara konvensional karena beberapa alasan :

1. Cepat menyerap informasi dan pengetahuan dari materi yang disampaikan
2. Gambar, video, animasi lebih menarik dibandingkan teks
3. Interaktif

4. Adanya fantasi
5. Berorientasi kepada pemecahan masalah

Amory *et al* (1999) meneliti empat jenis permainan yang berbeda dan dianalisis elemen apa yang paling disukai pemain. Dalam studi ini, siswa menilai sejumlah kualitas permainan termasuk "aspek menyenangkan, suara dan grafis, jenis permainan, cerita permainan dan penggunaan teknologi"; "pentingnya beberapa keterampilan (logika, memori, visualisasi, dan matematika, refleksi, dan pemecahan masalah)"; "apakah permainan itu mudah untuk dimainkan, membuat kecanduan, terlalu panjang, menantang, membingungkan, terlalu sulit, tidak logis, sulit untuk dimainkan dan jika kinerja mereka meningkat dengan bermain terus-menerus". Petualangan dan strategi permainan yang ditemukan menjadi yang paling merangsang dan diberi nilai yang tertinggi, sebuah temuan yang menunjukkan bahwa pemain disukai atau lebih termotivasi untuk bermain game dengan tujuan yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk strategi visualisasi yang memelihara pemecahan masalah secara kreatif dan pengambilan keputusan (Dondlinger 2007).

Mengingat keuntungan yang didapat dari *software games* serta kritik yang telah dibuat pada permainan edukatif, harus ada penyelidikan lebih lanjut mengenai kelebihan dan keterbatasan perangkat lunak permainan untuk pendidikan. Penyelidikan tersebut dapat menyebabkan pedoman yang berguna untuk rancangan perangkat lunak pendidikan yang efektif permainan. *Software games* pada pendidikan harus dirancang sedemikian rupa karena memiliki manfaat pendidikan bagi semua siswa, bahkan untuk mereka yang tidak akrab dengan permainan komputer (Virvou 2005).

C. Visual Novel

Visual Novel atau yang terkadang disebut *Sound Novel* adalah sebuah jenis permainan yang dapat dimainkan di PC dan sebagian dirilis di *game console* seperti PSP. Game ini berbasis fiksi interaktif yang menampilkan cerita novel dalam bentuk gambar-gambar statis (yang digambar dengan gaya anime), dan dilengkapi dengan kotak percakapan untuk menyampaikan narasi dan ucapan

setiap karakter, dan terkadang setiap karakter memiliki *sound effect* sehingga setiap karakter yang ada dalam visual novel seolah hidup dan dapat berbicara.

Novel visual termasuk salah satu jenis permainan petualangan, yang difokuskan di bagian penceritaan, sehingga pemain seringkali hanya membaca novel di komputer pribadi yang menampilkan gambar beserta teks dan suara. Seringkali pemain diharuskan untuk memilih di antara pilihan-pilihan yang ada untuk melanjutkan ke jalan cerita selanjutnya, dan setiap pilihan yang diambil dapat mempengaruhi jalan cerita dari Visual Novel yang sedang dimainkan.

Sofyan (2006) mengemukakan bahwa kebanyakan novel-novel visual mempunyai beberapa jalan cerita dan beberapa akhiran, ini ditentukan oleh para pemain itu sendiri apabila mereka diberi pilihan untuk menentukan arah jalan cerita tersebut. Jenis permainan ini pernah dibandingkan dengan buku-buku petualangan di mana pembaca menentukan pilihan untuk menggerakkan halaman buku tersebut. Kebanyakan peminat menikmati cara permainan seperti ini karena teknik penceritaan yang menarik.

D. Pembangunan Karakter

Amri (2011) mengemukakan bahwa pada jaman sekarang pembangunan karakter di sekolah adalah sebuah kebutuhan. Sekolah tidak lagi hanya sebagai tempat untuk belajar bidang akademik tetapi juga sebagai tempat pembangunan karakter siswa. Dengan demikian diharapkan nantinya sekolah menghasilkan lulusan berkualitas yaitu lulusan yang tidak hanya cerdas tapi juga berkarakter. Karakter yang dimaksud disini tentunya tidak terlepas dari nilai-nilai moral dan agama yang menjadi bekal hidup bermasyarakat dan bernegara.

Fauziyah (2011) berpendapat pendidikan karakter merupakan proses yang sangat panjang karena pendidikan karakter tidak hanya melakukan *transfer of value* tetapi menanamkan kebiasaan yang baik sampai menjadi karakter individu yang akan turut membentuk identitas pribadi. Koesoema (2010) mengemukakan bahwa lembaga pendidikan dapat menciptakan sebuah pendekatan pendidikan karakter melalui kurikulum, penegakan disiplin, manajemen kelas, maupun melalui program-program pendidikan yang dirancangnya. Terlebih dengan pemberian otonomi sekolah melalui Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan

(KTSP), sekolah-sekolah sesungguhnya diberi kewenangan untuk mengembangkan kurikulum sekolah yang dijiwai dengan pendidikan karakter. Oleh karena itu, adanya KTSP semestinya menjadi tantangan bagi setiap pendidik untuk dapat memaknai setiap pembuatan kurikulum dalam lingkungan sekolah sehingga nilai-nilai pendidikan karakter di sekolah benar-benar menjadi jiwa dalam proses pembelajaran siswa di dalam kelas maupun diluar kelas.

Menurut Amri (2011), pendidikan karakter memiliki tujuan untuk meningkatkan mutu penyelenggaraan dan hasil pendidikan di sekolah yang mengarah pada pencapaian pembentukan karakter dan akhlak mulia peserta didik secara utuh, terpadu dan seimbang, sesuai standar kompetensi lulusan. Melalui pendidikan karakter diharapkan peserta didik mampu secara mandiri meningkatkan dan menggunakan pengetahuannya, mengkaji dan menginternalisasi serta mempersonalisasi nilai-nilai karakter dan akhlak mulia sehingga terwujud dalam perilaku sehari-hari.

Ganjar (2007) dalam Amini (2010) mengemukakan bahwa masalah lingkungan hidup adalah masalah moral dan berkaitan dengan perilaku setiap manusia. Oleh karena itu penyelesaian terhadap krisis lingkungan bukan saja melalui pendekatan sosial, tetapi juga pendekatan moral. Pengembangan moral yang baik akan menjadi modal utama bagi seseorang untuk berperilaku peduli dalam memecahkan masalah lingkungan.

Septian (2011) berpendapat bahwa penanaman *mindset* yang baik tentang sampah mutlak diperlukan bagi generasi muda, terutama anak – anak. Selama ini hanya jargon dan simbol-simbol yang diajarkan. ”Bersih itu Sehat” atau ”Buanglah Sampah pada Tempatnya”, yang selalu digembor – gemborkan, sehingga hal itu tak membentuk karakter sama sekali, hanya hafalan belaka.

Sekolah adalah tempat dilatihnya *values* (nilai-nilai), seperti kedisiplinan, kejujuran, ketekunan, etika dan sebagainya. Mengingat tidak semua orang tua mampu menanamkan sikap disiplin kepada anak-anaknya, banyak orang tua mengeluh anak-anaknya tidak patuh kepada nasehat mereka, mereka lebih mendengar nasehat dari guru mereka, maka sekolahlah tempat yang efektif untuk menjalankan fungsi penanaman nilai. Sudah saatnya sekolah, terutama dari tingkat

taman kanak-kanak hingga sekolah menengah atas, menjadi tempat pelatihan rasa disiplin dan tanggung jawab terhadap kebersihan lingkungan. Hal tersebut dapat diupayakan dengan menempatkan banyak tempat sampah di setiap tempat dengan menyertakan peringatan tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, menerapkan aturan denda jika terjadi pelanggaran, bimbingan dan contoh setiap guru kepada murid-muridnya mengenai pentingnya hidup bersih dan dampak kotornya lingkungan, serta memotivasi mereka untuk berperilaku disiplin hingga akhirnya diharapkan para murid terbiasa untuk selalu hidup bersih di luar lingkungan sekolah mereka. Diharapkan nilai disiplin yang ditanam di sekolah ini akan membekas dalam hidup mereka, dan bisa menularkannya kepada keluarga atau bahkan kepada lingkungan mereka tinggal (Iswati 2010).

E. Materi Pelestarian Lingkungan

Materi Pelestarian Lingkungan merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas X SMA pada semester Genap. Pokok kajian tentang Pelestarian Lingkungan mencakup perusakan dan pencemaran lingkungan, jenis-jenis pencemaran lingkungan, jenis-jenis limbah, pengelolaan limbah, etika lingkungan dan upaya pelestarian lingkungan.

Standar kompetensi (SK) pada materi Pelestarian Lingkungan adalah Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem. Dengan Kompetensi Dasar (KD) yaitu Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan.

Indikator pembelajaran materi ini meliputi; menyebutkan faktor-faktor penyebab terjadinya perusakan lingkungan, menyebutkan jenis-jenis pencemaran lingkungan, memberikan contoh bahan-bahan polutan, menjelaskan dampak suatu bahan polutan terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup, mengklasifikasi limbah organik dan anorganik, menjelaskan pemahaman tentang hidup beretika lingkungan, mengenal cara-cara perbaikan/pelestarian lingkungan, membuat usulan alternatif pemecahan masalah perusakan lingkungan.

KERANGKA BERFIKIR



Gambar 1. Kerangka berpikir penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui 3 tahap, yaitu observasi penelitian (*research*), pengembangan (*development*) dan uji coba. Tahap observasi dan uji coba dilaksanakan di SMA N 1 Kajen pada Semester Genap Tahun Ajaran 2011/2012. SMA N 1 Kajen merupakan SMA tertua di kabupaten Pekalongan, yang berdiri sejak 5 Januari 1980. SMA N 1 Kajen terletak di jantung kota kabupaten Pekalongan, tepatnya terletak di jalan Madurejo Pekalongan. Terdapat 2 tahap uji coba yaitu tahap uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas. Tahap uji coba ini dilakukan di laboratorium komputer, ruang kelas dan taman belakang sekolah SMA N 1 Kajen.

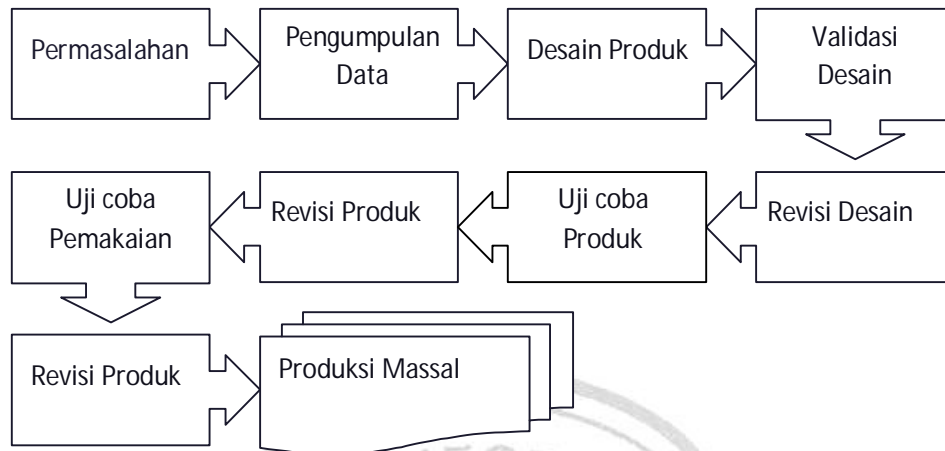
B. Subjek dan Objek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa SMA N 1 Kajen kelas X. Subjek untuk uji coba skala terbatas berjumlah 1 kelas yaitu kelas X1. Sedangkan untuk subjek uji coba skala luas berjumlah 2 kelas yaitu kelas X2 dan X7.

Obyek penelitian atau yang menjadi titik berat dalam penelitian ini adalah multimedia pembelajaran game edukasi berbentuk visual novel pada materi pelestarian yang berjudul “Arif si Anak Peduli Lingkungan”.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian *research and development* (R&D) yang merupakan desain penelitian dan pengembangan yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu. Adapun langkah-langkah penggunaan metode *research* dan *development* menurut Sugiyono (2006) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development*

D. Prosedur penelitian

Metode penelitian pengembangan diawali dengan pelaksanaan penelitian (*research*) dan Pengembangan (*development*). Prosedur penelitian pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada tahap penelitian pengembangan Sugiyono (2006) dan dapat dijabarkan sebagai berikut .

1. Tahap Penelitaian

a. Observasi awal terhadap pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Kajen

Dilakukan observasi untuk mencari masalah dan potensi pada SMA N 1 Kajen. SMA N I Kajen memiliki potensi yaitu adanya sarana dan prasarana yang sangat memadai untuk pembelajaran antara lain laboratorium multimedia, laboratorium komputer, dan LCD. Akan tetapi sarana dan prasarana tersebut belum digunakan secara maksimal. Pembelajaran kurang memaksimalkan alat bantu berupa media pembelajaran pada materi pelestarian lingkungan, hal ini dilihat dari pembelajaran yang biasanya dilakukan yaitu dengan metode ceramah dan diskusi. Selain itu, Tingkat kepedulian siswa terhadap kelestarian lingkungan ternyata masih kurang. Banyak siswa yang membuang sampah jajannya di sembarang tempat.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti mencoba untuk mengembangkan multimedia game edukasi pada materi pelestarian lingkungan untuk SMA

dengan tujuan memberikan suatu media dan model pembelajaran yang menarik dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa serta dapat menanamkan nilai-nilai kehidupan guna membangun karakter peduli lingkungan pada diri siswa. Multimedia game edukasi visual novel yang peneliti kembangkan berisi materi pelestarian lingkungan dengan Standar Kompetensi (SK) yaitu Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem dan Kompetensi Dasar (KD) yaitu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan.

b. Mengumpulkan data

Dari hasil identifikasi potensi dan masalah, dilakukan studi pustaka dan pengumpulan data untuk ditindak lanjuti. Data ini merupakan data awal untuk mendesain produk. Dalam penelitian ini, dikumpulkan data berupa daftar nilai siswa, silabus biologi SMA, bahan ajar, dan bahan-bahan untuk pembuatan multimedia (gambar, musik, materi).

2. Tahap Pengembangan

Pengembangan multimedia mengikuti langkah-langkah sebagai berikut .

a. Merancang game

Hal yang dilakukan pertama kali adalah menentukan jenis game yang akan dikembangkan. Setelah menganalisis potensi dan masalah yang didapatkan pada tahap observasi, peneliti menentukan akan mengembangkan game edukasi berbentuk visual novel pada materi pelestarian lingkungan. Pemilihan ini berdasarkan alasan karena untuk game dengan genre visual novel, memiliki kelebihan yaitu dapat menyampaikan sebuah cerita dengan banyak jalan/alur cerita. Dengan membuat visual novel menjadi simulasi kehidupan layaknya kehidupan seorang siswa berhubungan dengan lingkungan. Peneliti dapat memasukan beberapa nilai-nilai yang dapat menumbuhkan karakter peduli lingkungan. Selain itu, game visual novel dapat menyampaikan banyak materi serta dapat dibuat semenarik mungkin..

Untuk membuat game ini ada beberapa tahapan :

1) Membuat desain game

Media pembelajaran yang dikembangkan berupa game Visual Novel. Multimedia pembelajaran Visual Novel ini merupakan game PC yang di dalamnya berisi materi pelestarian lingkungan, dimana multimedia pembelajaran ini disajikan dalam bentuk yang menarik sehingga siswa mudah memahami dan tidak bosan. Game visual novel sendiri adalah sebuah game berbasis fiksi interaktif yang menampilkan cerita novel dalam bentuk gambar-gambar statis (yang digambar dengan gaya anime), dan dilengkapi dengan kotak percakapan untuk menyampaikan narasi dan ucapan setiap karakter. Game jenis ini memiliki berbagai macam jalan cerita, pemain yang akan menentukan jalan cerita dengan memilih setiap langkah dalam game.

Game yang dikembangkan diberi judul “Arif Si Anak Peduli Lingkungan”. Game visual novel ini tidak seperti game visual novel sebagaimana biasanya. Peneliti menambahkan beberapa mini game agar lebih menarik dan pemain tidak jenuh, serta peneliti memberikan sebuah skor sebagai pengukur nilai yang didapat dari pemain.

2) Membuat *storyline*

Setelah desain dibuat, peneliti membuat *storyline* dari game visual novel yang dikembangkan. *Storyline* merupakan jalan cerita pada game dari awal sampai akhir. Game yang dikembangkan ini menceritakan perjalanan Arif (karakter utama) menjadi anak yang peduli akan lingkungan.

3) Mengumpulkan materi dan komponen untuk membuat game

Game ini memuat materi pelestarian lingkungan sesuai dengan SK dan KD untuk SMA kelas X. Materi yang akan dimuat meliputi faktor penyebab kerusakan lingkungan, jenis pencemaran, macam-macam bahan polutan, dampak dari polutan, etika lingkungan dan cara perbaikan dan pelestarian lingkungan serta daur ulang limbah. Selain materi dalam pembuatan game ini juga dibutuhkan berbagai macam komponen yang diperlukan. Komponen-komponen tersebut antara lain gambar-gambar meliputi

gambar karakter, background, dan gambar –gambar yang berhubungan dengan materi; selain itu musik yang meliputi musik background dan musik untuk pendukung event.

4) Membuat game

Dalam mengembangkan game ini peneliti menggunakan software Rpg Maker Xp, yang merupakan software PC yang biasanya digunakan untuk membuat game bergenre RPG (*Role Playing Game*). Namun software pembuat game ini dapat dimodifikasi untuk membuat game jenis lain, seperti action game, puzzle game, dan Visual Novel.

b. Merancang lembar validasi

Tahap validasi meliputi validasi multimedia dari segi tampilan yang dilakukan oleh pakar media dan validasi perangkat pembelajaran dari segi materi oleh pakar materi. Untuk menilai produk ini digunakan kriteria kelayakan media pembelajaran yang diadopsi dari Wahono (2006) sebagai berikut:

1) Aspek penilaian media

a) Aspek rekayasa perangkat lunak

- 1) *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
- 2) *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasian)
- 3) *Kompabilitas* (media pembelajaran dapat diinstalasi atau dijalankan diberbagai *hardware* dan *software* yang ada)
- 4) Dokumentasi program media pembelajaran yan lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)
- 5) *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)

b) Aspek komunikasi audio visual

- 1) Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima dengan keinginan sasaran
- 2) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan

- 3) Sederhana dan memikat
 - 4) Interaktivitas
 - 5) Pemberian motivasi belajar
 - 6) Audio (narasi, *sound effect*, *background*, musik)
 - 7) Visual (*layout* desain, tipografi, warna)
 - 8) Media bergerak animasi
- 2) Penilaian aspek materi (desain pembelajaran)
- a) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)
 - b) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/ Kurikulum
 - c) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
 - d) Kontekstualitas dan aktualitas
 - e) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
 - f) Kedalaman materi
 - g) Kemudahan untuk dipahami
 - h) Sistematis, runtut, alur logika jelas
 - i) Kejelasan uraian pembahasan, contoh, simulasi dan latihan
 - j) Pengaruh dalam proses keterampilan proses *sains*.
- c. Menyusun angket tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan multimedia game edukasi
- d. Merancang perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain silabus, RPP, dan LDS untuk membantu siswa dalam pembelajaran
- e. Menyusun alat evaluasi berupa instrumen tes untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang telah dipelajari menggunakan multimedia. Instrumen yang dibuat berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 35 butir soal.
- f. Analisis uji coba instrumen
- Instrumen tes berupa soal pilihan ganda diujikan pada kelas X8 di SMA N 1 Kajen pada tanggal 25 Mei 2012. Hasil uji coba selanjutnya dianalisis untuk menentukan validitas, reliabilitas dan tingkat kesukaran soal. Hasil uji coba dianalisis dan siap digunakan untuk mengukur pemahaman siswa dengan syarat-syarat yang telah ditentukan (Arikunto 2006), sebagai berikut.

1) Analisis Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan suatu kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur (arikunto 2006). Untuk menghitung validitas tiap butir soal digunakan rumus korelasi product moment.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Skor item dengan skor total
 N = Jumlah peserta
 ΣX = Jumlah skor item
 ΣY = Jumlah skor total
 ΣXY = Jumlah perkalian skor item dengan skor total
 ΣX^2 = Jumlah kuadrat skor item
 ΣY^2 = Jumlah kuadrat skor total

Apabila harga r_{xy} lebih besar dari harga r_{tabel} maka butir soal tersebut valid. r_{tabel} untuk 31 responden yaitu 0,355. Dari analisis data uji coba hasil perhitungan validitas seluruh butir soal didapatkan jumlah soal yang valid ($r_{xy} > r_{tabel}$) sebanyak 26 soal dan yang tidak valid ($r_{xy} < r_{tabel}$) sebanyak 9 soal.

Tabel 1. Hasil analisis validitas butir soal

No	Kriteria	Butir soal	Jumlah
1	Valid	1, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35	26
2	Tidak valid	2, 5, 8, 10, 11, 13, 17, 28, 32	9
Total			35

Soal yang tidak valid dibuang/tidak dipakai untuk soal evaluasi. Dari 26 soal yang valid, dipakai 25 soal, ada 1 soal yang dibuang karena dianggap terlalu mudah.

2) Reliabilitas soal

Suatu tes mempunyai reliabilitas tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap walaupun diujikan berulang-ulang, artinya apabila soal tersebut digunakan oleh subyek yang sama pada waktu yang lain, maka hasilnya akan sama atau relatif sama. Dalam penelitian ini realibilitas tes diukur menggunakan rumus KR-21, yaitu sebagai berikut (Arikunto 2006)

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right]$$

Keterangan

r_{11} = reliabilitas secara keseluruhan
 k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan
 M = skor rata-rata
 V_t = varians total

Klasifikasi reliabilitas menurut Arikunto (2006) sebagai berikut.

$r_{11} = 0,80 - 1,00$ = sangat tinggi
 $0,60 - 0,79$ = tinggi
 $0,40 - 0,59$ = cukup

Berdasarkan hasil perhitungan untuk seluruh item soal diperoleh harga r_{11} sebesar 0,759 dengan kriteria sangat tinggi.

3) Tingkat kesukaran soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan soal yang tidak terlalu sulit. Untuk mengetahui soal itu mudah atau sukar dapat diketahui dengan menghitung indeks kesukaran pada tiap butir soal dengan menggunakan rumus (Arikunto 2006) yaitu :

$$P = B/JS$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran
 B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
 JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran menurut Arikunto (2006), sebagai berikut.

$P : 0,00 - 0,30$ adalah soal sukar

$P : 0,31 - 0,70$ adalah sedang

P : 0,71 – 1,00 adalah soal mudah

Berdasarkan uji coba diperoleh hasil seperti disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal

No	Kriteria	Butir soal	Jumlah
1	Sukar	10, 11, 24	3
2	Sedang	1, 3, 6, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 26, 30, 34, 35	13
3	Mudah	2, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 19, 22, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33	19
Total			35

3. Tahap uji coba produk

a. Validasi desain

Menyerahkan produk awal untuk divalidasi oleh ahli. Media ini divalidasi oleh 2 ahli media yaitu Siti Alimah, M. Pd dan Retno Widiarso, S.Pd selaku guru komputer di SMA N 1 Kajen; 2 ahli materi yaitu, Drs. Bambang Priyono dan Keman, S.Pd selaku guru biologi di SMA N 1 Kajen. Tahap validasi ,meliputi validasi multimedia dari segi tampilan yang dilakukan oleh ahli media dan validasi perangkat pembelajaran dari segi materi oleh ahli materi.

b. Revisi desain produk

Setelah media pembelajaran ini dinilai dan diketahui kelemahan dan kekurangannya maka selanjutnya media pembelajaran ini diperbaiki.

c. Uji coba skala terbatas

Setelah multimedia game Visual Novel divalidasi dan diperbaiki, maka media pembelajaran itu di uji cobakan. Uji coba skala terbatas dilakukan di SMA N I Kajen dengan skala kecil yaitu pada kelas X1 dengan jumlah 32 siswa. Uji coba dilakukan melalui pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran Visual Novel yang telah dikembangkan. Dalam pelaksanaannya produk tersebut dinilai kekurangan/ hambatan yang muncul untuk perbaikan lebih lanjut.

d. Revisi produk

Dalam ujicoba skala terbatas multimedia pembelajaran Visual Novel terdapat kelemahan dan kekurangan maka dilakukan revisi yang selanjutnya akan dilakukan uji coba pemakaian

e. Uji coba skala luas

Setelah ditemukan adanya kekurangan pada rancangan produk yang pertama yang selanjutnya direvisi, maka didapatkan rancangan produk kedua. Rancangan produk yang kedua tersebut diterapkan pada kelas dengan lingkup yang lebih luas, yaitu pada kelas X2 dan kelas X7 yang masing kelas berjumlah 31 dan 32 siswa.

f. Revisi produk

Dalam uji coba skala luas multimedia pembelajaran Visual Novel terdapat kelemahan dan kekurangan maka dilakukan revisi ulang.

g. Produksi massal

Pembuatan multimedia pembelajaran Visual Novel massal dapat dilakukan apabila multimedia pembelajaran Visual Novel yang telah diujicobakan dinyatakan sesuai dengan KTSP dan sesuai dengan kriteria media pembelajaran yang baik sehingga layak diterapkan dan dimungkinkan untuk diproduksi massal. Produksi massal ini tidak dilakukan karena terbatasnya waktu dan biaya.

E. Metode pengumpulan data

1. Data kelayakan Game Visual Novel diambil dengan menggunakan kriteria media pembelajaran oleh Wahono (2006)
2. Data tanggapan siswa terhadap kelayakan Game Visual Novel sebagai media pembelajaran diambil dengan angket tanggapan siswa.
3. Data tanggapan guru terhadap kelayakan media pembelajaran diambil dengan angket tanggapan guru.
4. Data hasil belajar siswa setelah penggunaan Game Visual Novel dalam pembelajaran diambil dengan evaluasi atau ulangan.

5. Data nilai karakter peduli lingkungan siswa diambil dari observasi dan tes peduli lingkungan.

F. Metode analisis data

1. Analisis kelayakan melalui penilaian oleh ahli

Data angket mengenai tanggapan ahli terkait kelayakan/kevalidan multimedia dianalisis dengan cara mentransformasi skor dari tiap-tiap aspek yang diamati ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif dengan cara :

- a. Menentukan skor ideal (skor maksimal) = 3
- b. Menentukan skor terendah (skor minimal) = 1
- c. Menentukan range = $3 - 1 = 2$
- d. Menentukan interval yang dikehendaki = 3 (tidak layak, cukup layak, dan layak)
- e. Menentukan lebar interval = $\frac{2}{3} = 0,67$

Berdasarkan perhitungan, maka range skor dan kriteria kualitatif penilaian ahli terhadap multimedia adalah sebagai berikut.

$$\text{Layak} = 2,36 \leq n \leq 3,00$$

$$\text{Cukup layak} = 1,68 \leq n < 2,36$$

$$\text{Tidak layak} = 1,00 \leq n < 1,68$$

2. Data tanggapan guru dan siswa

Data hasil tanggapan siswa yang berupa angket dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Membuat rekapitulasi hasil kuosioner mengenai tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran
- b. Menghitung persentase jawaban siswa
- c. Melakukan analisis data kuesioner

Setiap siswa diminta untuk menjawab suatu pernyataan dengan pilihan jawaban yaitu : sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS) dan tidak setuju (TS). Masing-masing jawaban berkaitan dengan skor, untuk pernyataan SS=4, S=3, KS=2 dan TS=1. Berdasarkan angket tanggapan siswa terhadap

multimedia pembelajaran yang terdiri dari 10 item dan empat pilihan jawaban maka total skor berkisar dari 10 sampai dengan 40. Penentuan tanggapan siswa dengan patokan skor dari lembar angket sebagai berikut;

Sangat baik = $3,26 \leq n \leq 4,00$

Baik = $2,51 \leq n < 3,26$

Cukup Baik = $1,76 \leq n < 2,51$

Kurang baik = $1,00 \leq n < 1,76$ (Ali 1995)

Menurut Sudjana (2005) hasil angket ini dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut ;

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase

F = banyaknya responden yang memilih skor $\geq 2,51$

N = banyaknya responden yang menjawab angket

3. Data Hasil belajar siswa

Hasil evaluasi dinyatakan telah memnuhi nilai ketuntasan individu apabila mencapai skor ≥ 80 sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Penghitungan nilai akhir atau nilai hasil belajar siswa secara individu dengan rumus :

$$NA = \frac{A + 2B}{3}$$

Keterangan :

NA = Nilai akhir

A = Tugas

B = Nilai Tes

Selanjutnya hasil evaluasi tersebut dianalisis untuk mengetahui ketuntasan klasikal dengan kriteria klasikal yaitu, sebanyak $\geq 75\%$ siswa memenuhi nilai ketuntasan individu. Nilai ketuntasan klasikal dapat dianalisis dengan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{\Sigma \text{siswa tuntas}}{\Sigma \text{siswa}} \times 100\%$$

Keterangan

N = ketuntasan klasikal siswa

4. Data nilai karakter peduli lingkungan siswa diambil melalui tes karakter dan hasil observasi karakter, dengan persamaan :

$$N = \frac{\text{Nilai tes} + 2\text{Nilai observasi}}{3}$$

Kriteria nilai :

- 85 ≤ N ≤ 100 = sangat tinggi
 70 ≤ N < 85 = tinggi
 55 ≤ N < 70 = sedang
 40 ≤ N < 55 = rendah
 24 ≤ N < 40 = sangat rendah

G. Kriteria Keberhasilan

Penelitian dikatakan berhasil apabila dapat memenuhi indikator kelayakan media, antara lain :

1. Media valid, apabila mendapat nilai dari para ahli sebesar ≥ 2,36 (layak). Yang dimaksud para ahli dalam penelitian ini ialah ahli media dan ahli materi.
2. Media layak diterapkan, apabila guru dan sekurang – kurangnya 75% dari siswa memberikan nilai sebesar ≥ 2,51 dengan kriteria skor baik atau sangat baik.
3. Media efektif, apabila sekurang – kurangnya 75% dari jumlah siswa yang ada di dalam kelas tuntas belajar yaitu memperoleh nilai tes hasil belajar ≥ 80 (KKM).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tahap observasi penelitian (*Research*), pengembangan (*Development*) dan ujicoba produk. Tahap observasi penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Kajen Kabupaten Pekalongan pada tanggal 1-2 Februari 2012. Tahap pengembangan dilaksanakan dari bulan Februari sampai Mei. Tahap uji coba dilaksanakan pada tanggal 24 Mei sampai 31 Mei 2012, bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan multimedia Game Visual Novel pada materi pelestarian lingkungan yang dikembangkan sebagai sumber belajar di SMA. Kelayakan multimedia didasarkan pada hasil penelitian kelayakan oleh para ahli, tanggapan siswa dan guru. Keefektifan multimedia didasarkan pada hasil belajar siswa dan nilai karakter peduli lingkungan siswa.

1. Hasil Pengembangan Multimedia Visual Novel

Pengembangan adalah proses pembuatan, pengujian kelayakan sampai dengan revisi. Langkah-langkah pengembangan multimedia mengikuti model pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2008). Kegiatan meliputi tahap-tahap : (a) Identifikasi potensi dan masalah; (b) Pengumpulan data; (c) desain produk; (d) Validasi Desain; (e) Revisi desain; (f) Uji coba skala kecil; (g) revisi produk; (h) Uji coba skala luas; (i) Revisi produk; (j) Produksi akhir

a. Identifikasi potensi dan masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan masalah serta analisis kebutuhan sumber belajar di SMA Negeri 1 Kajen. Observasi ini dilakukan pada tanggal 1-2 Februari 2012, dengan melakukan pengamatan pembelajaran dan wawancara guru dan siswa. Adapun masalah yang dijumpai berdasarkan hasil observasi dan wawancara adalah ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran. Ketersediaan media masih sangat terbatas sehingga guru menggunakan media secara minimal. Masih minimnya penggunaan media pembelajaran terlihat pada kegiatan pembelajaran hanya menggunakan metode ceramah dan jarang

sekali menggunakan media. Padahal fasilitas yang dimiliki SMA Negeri 1 Kajen sudah lengkap dan memenuhi standar sekolah RSBI. Selain itu SMA Negeri 1 Kajen mengalami kesulitan dalam masalah kebersihan lingkungan sekolah, banyak siswa yang masih membuang sampah di sembarang tempat. Padahal sekolah telah menyediakan tempat sampah yang cukup banyak, namun kesadaran peduli terhadap lingkungan yang dimiliki oleh beberapa siswa SMA Negeri 1 Kajen masih kurang.

Pokok materi pelestarian lingkungan merupakan salah satu materi yang cukup mudah di kelas X. Seringkali siswa enggan mempelajari materi tersebut lebih dalam. Hal ini terjadi pada SMA N 1 Kajen, dalam pembelajaran materi ini guru hanya memberikan pembelajaran yang sederhana sehingga siswa bosan dan enggan mempelajarinya lebih dalam karena dianggap materi yang mudah. Padahal materi ini sangat penting karena didalamnya juga terdapat nilai-nilai yang bisa dikembangkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan fasilitas yang sudah lengkap dalam menunjang pembelajaran, seharusnya pembelajaran materi pelestarian lingkungan dapat dirancang semenarik mungkin sehingga siswa tertarik dalam mempelajarinya lebih dalam.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti mencoba untuk mengembangkan multimedia game edukasi pada materi pelestarian lingkungan untuk SMA dengan tujuan memberikan suatu media pembelajaran yang menarik dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa serta dapat menanamkan nilai-nilai kehidupan guna membangun karakter peduli lingkungan pada diri siswa. Multimedia game edukasi visual novel yang peneliti kembangkan berisi materi pelestarian lingkungan dengan Standar kompetensi (SK) yaitu Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem dan Kompetensi Dasar (KD) yaitu Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan.

b. Pengumpulan data

Media yang dikembangkan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dirumuskan. Dalam pengembangan media pembelajaran, tujuan harus

dijadikan pijakan dalam proses pengembangan. Berikut ini data-data yang dikumpulkan dalam proses pengembangan Multimedia Game edukasi Visual Novel materi pelestarian lingkungan untuk SMA.

- 1) Perumusan indikator dan tujuan pembelajaran sesuai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai
- 2) Menetapkan strategi penyampaian dan pengolahan isi pembelajaran, meliputi pemilihan model pembelajaran, urutan pembelajaran, menentukan alat evaluasi dan penilaian.
- 3) Perangkat Pembelajaran & Pembuatan Media
 - a) Mengumpulkan materi yang sesuai untuk multimedia
 - b) Mengumpulkan gambar-gambar, musik dan bahan-bahan lainya yang akan digunakan dalam pembuatan game

c. Desain produk

Multimedia Game Edukasi Visual Novel merupakan media pembelajaran yang berbentuk game berjenis Visual novel yang didalamnya juga menyampaikan materi pelestarian lingkungan. Game visual novel sendiri adalah game berbasis fiksi interaktif yang menampilkan cerita novel dalam bentuk gambar-gambar statis (yang digambar dengan gaya anime), dan dilengkapi dengan kotak percakapan untuk menyampaikan narasi dan ucapan setiap karakter. Game jenis ini memiliki berbagai macam jalan cerita, pemain yang akan menentukan jalan cerita dengan memilih setiap langkah dalam game.

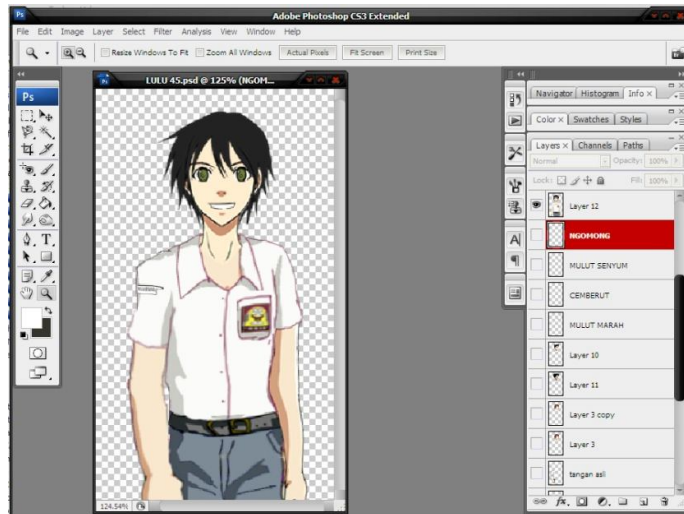
Desain memerlukan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) untuk mengembangkan multimedia. *Software* yang digunakan adalah *RPG Maker XP*, *Adobe Photoshop*, dan *Format factory*. *RPG maker XP* merupakan *software* utama dalam membuat game. Sedangkan *Adobe Photoshop* digunakan untuk membuat dan mengedit gambar yang akan digunakan dalam pembuatan game. *Format Factory* digunakan untuk mengkonvert berbagai audio (musik) yang akan digunakan dalam pembuatan game. *Hardware* minimal yang digunakan dalam pengembangan multimedia adalah *personal computer* (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut : Intel Pentium Dual core 2.0 Ghz atau di atasnya, RAM 128 MB, hardisk sisa 150

MB, Monitor SVGA dengan resolusi 1024 x 768, sistem operasi Windows XP, Windows Vista atau Windows 7.

Langkah pertama dalam penyusunan desain multimedia adalah membuat sinopsis game yang dikembangkan. Game ini berjudul “Arif si Anak Peduli Lingkungan”. Game ini menceritakan tentang kehidupan seorang pemuda yang berumur 15 tahun bernama Arif baik di lingkungan sekolah ataupun di luar lingkungan sekolah. Dia duduk di kelas X dan dia sangat menyukai mata pelajaran biologi. Materi biologi yang akan dipelajari Arif adalah materi pelestarian lingkungan. Pada materi ini Arif mendapatkan banyak ilmu dan memahami bahwa sebagai manusia yang hidup di lingkungan harus bisa menjaga dan melestarikan lingkungan hidupnya. Setelah berbagai masalah dan kejadian yang dilalui Arif dan teman-temannya, dia menjadi sosok anak yang sangat peduli dengan lingkungan.

Pada game ini pemain akan bermain sebagai Arif, pemain akan dihadapkan berbagai pilihan baik itu tindakan ataupun jawaban untuk sebuah pertanyaan. Dengan memilih pilihan-pilihan tersebut jalan cerita bisa berubah, apabila pemain memilih untuk jalan cerita yang baik, pemain akan mendapatkan penambahan skor, sedangkan apabila pemain memilih untuk jalan cerita yang buruk, pemain akan mendapatkan pengurangan skor.

Setelah rancangan atau desain game ini sudah selesai, maka selanjutnya dilakukan pembuatan game dengan *software RPG Maker Xp*. Dalam pembuatan game sebelumnya dipersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti gambar-gambar dan musik, maka dilakukan pengeditan menggunakan *Adobe photoshop* dan *format factory*.

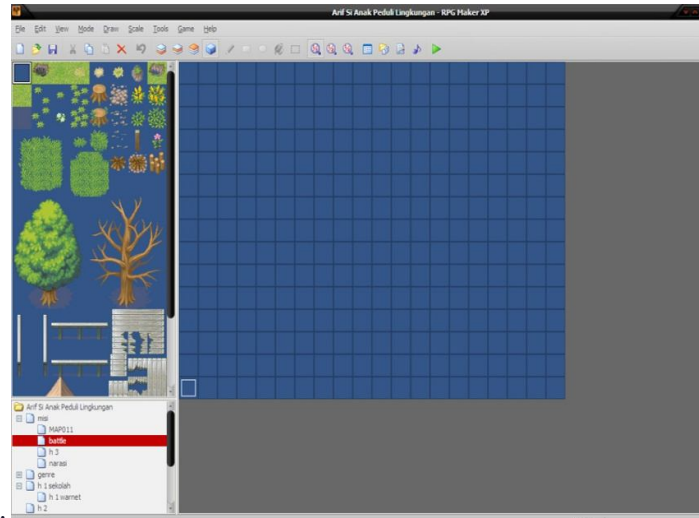


Gambar 3. Pembuatan gambar tokoh untuk karakter pada game menggunakan *Adobe photoshop*



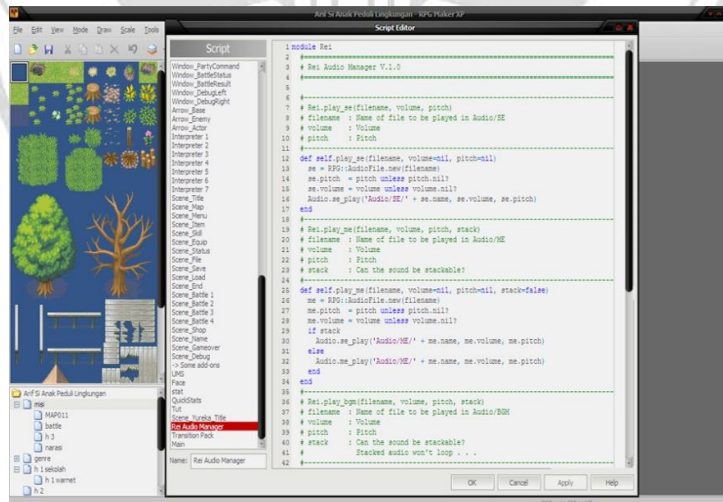
Gambar 4. Pengeditan dan penkonvertan musik untuk audio pada game menggunakan *format factory*

Software RPG maker Xp pada umumnya digunakan untuk membuat game bergenre RPG (*Role Playing Game*), namun *software* pembuatan game ini bisa juga dimodifikasi untuk membuat game bergenre lainnya. Dalam pembuatan game yang dikembangkan, peneliti memodifikasi untuk membuat game bergenre visual novel.



Gambar 5. Tampilan utama pembuatan game menggunakan *RPG Maker XP*

Langkah pertama dalam pembuatan game ini adalah mencari dan memilih berbagai *script* yang akan digunakan untuk game. Pada *software* ini sudah memiliki *script* standar untuk pembuatan sebuah game. Namun supaya lebih menarik dan menyesuaikan dengan game visual novel pada umumnya, peneliti melakukan pengeditan dan menambahkan beberapa *script*.

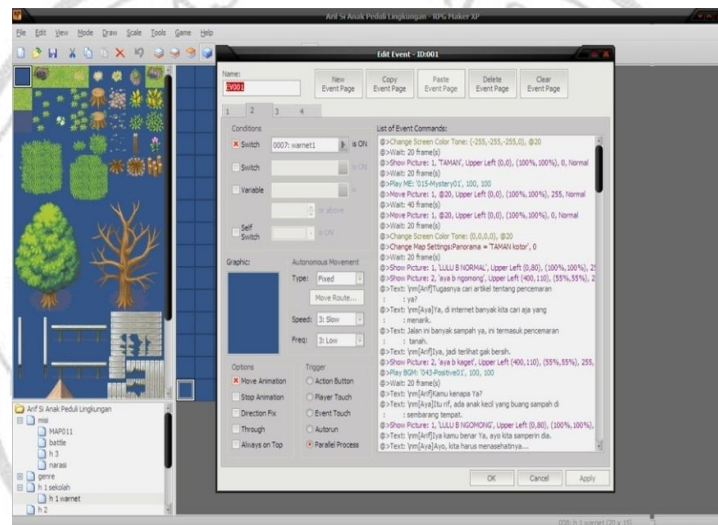


Gambar 6. Tampilan mengedit dan menambahkan *script* pada pembuatan game

Selanjutnya tahap utama yaitu pembuatan dan penyusunan *event*. *Event* ini merupakan alur cerita dalam game. Dalam pembuatan *event* ini meliputi pembuatan berbagai percakapan antar karakter, pilihan tindakan dan jawaban,

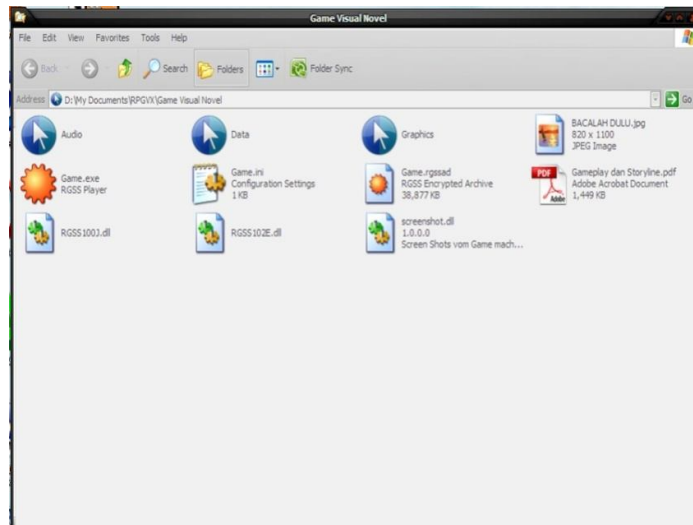
ekspresi karakter, setting background, setting BGM (audio), dan pembuatan mini game serta hal-hal lainnya yang dibutuhkan dalam game.

Pembuatan event ini merupakan proses yang memerlukan waktu paling lama. Selain membuat event-event tersebut, setiap event harus dihubungkan agar berurutan dan sesuai dengan perintah sehingga alur cerita pada game ini berjalan sesuai desain yang dirancang. Setelah semua komponen game dibuat perlu dilakukan percobaan berkali-kali dan perbaikan berkali-kali sampai game tidak mengalami error dan dapat berjalan lancar dari awal sampai akhir. Setelah pembuatan game selesai dilakukan kompilasi ke dalam bentuk aplikasi.



Gambar 7. Tampilan membuat event pada game menggunakan RMXP

Setelah game selesai dibuat, selanjutnya membuat sebuah petunjuk bermain dan *storyline* dalam bentuk file PDF. Petunjuk ini dibuat agar memudahkan pemain mempelajari cara bermain game yang dikembangkan.



Gambar 8. Hasil dari publishing game yang sudah siap dimainkan

d. Validasi produk

Pada tahap ini peneliti menyerahkan produk awal untuk divalidasi oleh ahli. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan guru. Ahli media adalah Siti Alimah, M. Pd dan guru komputer yaitu Retno Widiarso, S.Pd, sedangkan selaku ahli materi adalah Drs. Bambang Priyono, dan guru biologi yaitu Keman, S.Pd. Ahli menilai multimedia kemudian memberi rekomendasi dan saran yang mendukung penyempurnaan multimedia. Sedangkan ahli materi mengkoreksi materi yang terdapat dalam game.

e. Revisi produk

Multimedia yang telah dinilai dan divalidasi tersebut ternyata memiliki beberapa kekurangan sehingga perlu direvisi. Masukan dari ahli dianalisis oleh peneliti kemudian dilakukan perbaikan dengan memperhatikan rekomendasi dan saran dari para ahli, dan selanjutnya diberikan kepada ahli untuk dinilai kembali. Berdasarkan hasil penilaian dan saran dari para ahli, dilakukan evaluasi untuk mengadakan revisi. Masukan dari para ahli dianalisis oleh peneliti kemudian diadakan perbaikan. Hasil revisi dari penilaian ahli terangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Revisi multimedia game edukasi

No	Sebelum	Sesudah
1.	<p>Ahli Media</p> <ul style="list-style-type: none"> - Halaman judul (title) belum ada animasi bergerak - Penyampaian materi belum menggunakan narasi (suara) - Tidak ada credit pada akhir game - Ada beberapa susunan gambar yang kurang bagus - Banyak kesalahan dalam penulisan pada game 	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman judul (title) dibuat animasi bergerak sehingga tambah menarik - Dalam penyampaian materi ditambahkan narasi (suara) - Ada credit pada akhir game - Susunan gambar menjadi lebih bagus - Tulisan dalam game tidak ada yang salah penulisan
2.	<p>Ahli Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materi terlalu banyak - Pada penyampaian materi background presentasi kurang menarik dan terlalu banyak tulisan 	<ul style="list-style-type: none"> - Materi tidak terlalu banyak - Background presentasi dibuat menarik dengan sedikit tulisan

Berikut ini disajikan penilaian multimedia pembelajaran dari masing-masing ahli.

1) Hasil penilaian ahli media

Ahli media melakukan penilaian sebanyak dua kali. Secara umum kebenaran konsep dengan melihat aspek tampilan media, aspek audio, aspek program dan aspek pembelajaran tidak ada revisi secara signifikan. Masukkan dari ahli antara lain aspek sound, desain menu judul, teks, dan gambar (background).

Berikut beberapa perbaikan pada game berdasarkan saran dan rekomendasi dari ahli dengan menunjukkan perubahan dari sebelum revisi dan sesudah revisi.

a) Menu judul

Sebelum revisi

Tampilan pada Title game kurang menarik, tidak ada animasi bergerak.

Saat membuka game langsung keluar tampilan seperti pada gambar.



Gambar 9. Tampilan title game sebelum direvisi

Setelah direvisi

Pada tampilan title game diberi animasi sehingga terlihat lebih menarik. Logo judul keluar terlebih dahulu, baru diikuti gambar karakter dan background judul. Selain itu setelah memilih pilihan “mulai baru” diberi transisi berupa efek zoom yang agak kabur.



Gambar 10. Tampilan title game setelah dilakukan revisi

b) Penambahan audio untuk narasi

Sebelum Revisi

Pada saat penyampaian materi oleh Bu Guru hanya ada penjelasan dalam bentuk tulisan.



Gambar 11. Tampilan penyampaian materi sebelum direvisi

Setelah Revisi

Pada penyampaian materi diberi 2 pilihan yaitu teks dan suara. Teks untuk penjelasan berupa tulisan, sedangkan suara untuk penjelasan berupa narasi (suara orang).



Gambar 12. Tampilan penyampaian materi setelah dilakukan revisi

c) Penyusunan gambar dan background

Dalam penyusunan gambar dan background banyak yang kurang sesuai dan harus diperbaiki. Berikut ini adalah beberapa gambar/background yang mengalami revisi.

Tabel 4. Beberapa gambar dan background sebelum dan setelah direvisi

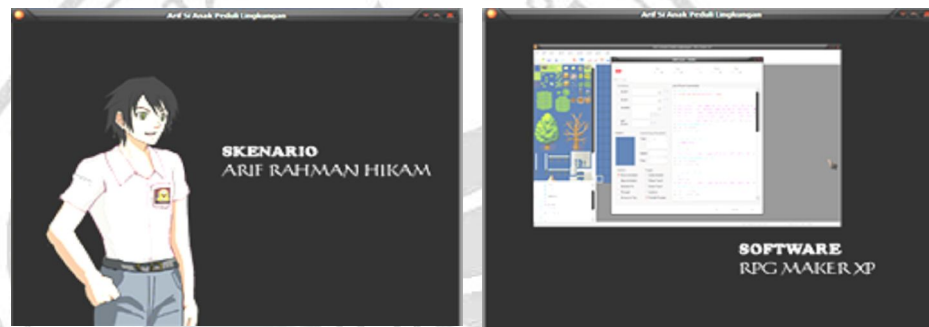
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	
<p>Background ruang kelas terlihat aneh, karena nampak seperti kelas yang kosong tidak ada murid di kelas.</p>	<p>Background terlihat lebih sesuai dengan gambar ruang kelas yang penuh dengan murid</p>
	
<p>Gambar karakter Ibu memakai baju dengan pundak terbuka yang kurang sesuai dengan budaya sehari-hari</p>	<p>Gambar karakter Ibu yang memakai baju terlihat lebih sesuai.</p>

d) Penambahan credit pada akhir game

Pada akhir sebuah game biasanya terdapat credit, yaitu informasi yang memuat nama-nama atau perusahaan yang mengembangkan game maupun yang mendukung dalam pembuatan game. Pada awalnya belum ada credit hanya ada tampilan akhir seperti Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan akhir game sebelum direvisi
Setelah mendapat beberapa saran, dibuatlah bagian credit seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan credit pada akhir game setelah direvisi

Masukan dari ahli media kemudian dijadikan pedoman untuk melakukan perbaikan. Hasil penilaian dari ahli media mendapat rata-rata skor sebesar 2,69 dengan kriteria layak (Lampiran 9).

2) Hasil penilaian ahli materi

Penilaian multimedia dilakukan sebanyak dua kali. Semua masukan atau review dari ahli menjadi pertimbangan dan perhatian dalam melakukan revisi dilihat dari aspek isi dan penyajian. Berikut hasil revisi yang dilakukan setelah dinilai oleh ahli materi.

Pada Gambar 15, 16 dan 17 merupakan tampilan sebelum dan sesudah revisi yang dilakukan pada desain game edukasi visual novel dari ahli materi :

a) Perubahan gambar penyampaian materi

Sebelum revisi

Pada penyampaian materi, gambar presentasi kurang menarik dan terlalu banyak tulisan. Untuk tampilan presentasi yang baik adalah sedikit tulisan dengan menggunakan gambar atau pun diagram.



Gambar 15. Tampilan presentasi materi sebelum direvisi

Setelah revisi

Menggunakan berbagai gambar dan diagram pada tampilan presentasi sesuai dengan saran yang diberikan.



Gambar 16. Tampilan presentasi materi setelah direvisi

Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan pada indikator penelitian, maka multimedia sangat layak digunakan sumber belajar dengan hasil rata-rata penilaian dari ahli materi sebesar 2,75 (Lampiran 12). setelah

revisi selesai dan memenuhi kriteria kelayakan, selanjutnya multimedia yang dikembangkan diuji cobakan pada skala kecil.

f. Uji coba skala kecil dan revisi

Multimedia yang telah melalui proses revisi selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil di sekolah yang terdiri dari 31 anak. Peneliti melakukan uji coba skala kecil pada kelas X1. Uji coba ini bertujuan untuk menilai kemudahan penggunaan dan pemahaman siswa dengan belajar menggunakan multimedia. Hasil uji coba ini selanjutnya dianalisis oleh peneliti untuk memperbaiki multimedia. Setelah berdiskusi dengan guru tentang hasil pengembangan multimedia diketahui bahwa guru memberikan tanggapan bahwa materi dalam multimedia yang dikembangkan telah sesuai dengan pokok bahasan materi pelestarian lingkungan yang diajarkan oleh guru dan guru tertarik untuk menerapkan multimedia. Masukan yang didapatkan dari uji coba skala kecil adalah perbaikan penambahan soal, penyesuaian lama waktu game dengan alokasi waktu, penambahan sound dan perbaikan kualitas gambar.

g. Uji Coba Skala Luas dan Revisi

Uji coba skala luas dilakukan di kelas X2 dan X7 SMA Negeri Kajen dengan jumlah 63 siswa sebagai responden. Kedua kelas diambil secara random. Pada tahap ini peneliti menggunakan multimedia game edukasi visual novel sebagai sumber belajar, selanjutnya uji coba dilakukan selama 5 JP (jam pelajaran), 2 JP untuk pembelajaran menggunakan game (di laboratorium komputer), 2 jam untuk pembelajaran di taman dan diskusi dan 1 JP untuk evaluasi. Data yang diperoleh dari tahap ini adalah nilai evaluasi, nilai tugas, nilai karakter siswa, tanggapan siswa dan tanggapan guru. Penerapan multimedia ini dilakukan dengan tujuan untuk menggali kelemahan dan kelebihan yang ada pada multimedia game edukasi visual novel ini. Multimedia yang dikembangkan masih mempunyai kekurangan, yaitu soal terlalu mudah, dan materi kurang banyak. Setelah dilakukan revisi pada bagian tersebut maka multimedia pembelajaran dapat dikatakan sebagai produk akhir.

h. Produksi Akhir

Tahapan akhir dalam proses pengembangan multimedia adalah produksi akhir dan pengambilan kesimpulan dari berbagai data yang dianalisis. Berdasarkan analisis data penilaian ahli, tanggapan guru dan siswa, hasil belajar dan nilai karakter siswa yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan multimedia game edukasi visual novel layak digunakan sebagai sumber belajar untuk SMA. Penyebarluasan selanjutnya adalah pemakaian produk pada sekolah yang berbeda dan di kabupaten lain. Namun pada penelitian ini belum bisa mencapai tahap penyebarluasan dikarenakan terbatasnya waktu dan biaya.

2. Hasil Validasi Desain Multimedia Game Edukasi Visual Novel

Uji kelayakan multimedia menggunakan instrumen penilaian media dan materi. Instrumen media merupakan instrumen penilaian terhadap multimedia yang terdiri dari aspek perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Hasil uji kelayakan multimedia oleh ahli media disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian kelayakan multimedia oleh ahli media

No.	Aspek Penilaian	Skor (Ahli 1)	Skor (Ahli 2)	Rata-rata Skor
Aspek perangkat lunak				
1.	<i>Maintainable</i>	3	3	3
2.	<i>Usabilitas</i>	3	3	3
3.	<i>Kompatibilitas</i>	2	2	2
4.	Dokumentasi	3	3	3
5.	<i>Reuseable</i>	3	3	3
Aspek komunikasi visual				
6.	Komunikatif	2	3	2,5
7.	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	3	3	3
8.	Sederhana dan memikat	3	3	3
9.	Interaktivitas	2	2	2
10.	Pemberian motivasi belajar	2	3	2,5
11.	Audio (narasi, <i>sound effect</i> , <i>backsound</i> , musik)	3	3	3
12.	Visual (<i>layout</i> desain, tipografi, warna)	3	3	3
13.	Media bergerak animasi	2	2	2
\sum skor		34	36	35
Rata-rata skor		2,61	2,77	2,69
Kriteria		Layak	Layak	Layak

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9

Ahli media menilai multimedia berdasarkan dua aspek, yaitu aspek perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Aspek perangkat lunak meliputi *Maintainable*, *Usabilitas*, *Kompatibilitas*, *Dokumentasi* dan *Reuseable*. Sedangkan pada aspek komunikasi dan visual meliputi 8 aspek. Dari penilaian kedua ahli memperoleh rata-rata nilai sebesar 2,69 yang masuk dalam kriteria layak. Setelah dilakukan penilaian, revisi dilaksanakan berdasarkan rekomendasi dan saran yang diberikan.

Sementara instrumen materi merupakan instrumen penilaian kelayakan materi yang terdiri dari 10 aspek. Hasil penilaian Game Edukasi visual novel oleh ahli materi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian kelayakan multimedia oleh ahli materi

No.	Aspek Penilaian	Skor (Ahli 1)	Skor (Ahli 2)	Rata-rata skor
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	3	3	3
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/ Kurikulum	2	2	2
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	3	3
4.	Kontekstualitas dan aktualitas	3	3	3
5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	3	3	3
6.	Kedalaman materi	2	2	2
7.	Kemudahan untuk dipahami	3	3	3
8.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	3	3	3
9.	Kejelasan uraian pembahasan, contoh, simulasi dan latihan	3	3	3
10.	Pengaruh dalam proses keterampilan proses <i>sains</i>	3	2	2,5
	Σ skor	28	27	27,5
	Rata-rata skor	2,8	2,7	2,75
	Kriteria	Layak	Layak	Layak

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12

Penilaian kelayakan oleh ahli materi meliputi 10 aspek memperoleh nilai rata-rata yaitu 2,75 yang termasuk dalam kriteria layak.

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media dan ahli materi pada Tabel 5 dan 6 diatas menunjukkan bahwa game edukasi visual novel yang dikembangkan termasuk dalam kategori “layak” karena memenuhi kelayakan dari ahli media dan

ahli materi sesuai dengan yang telah ditetapkan pada bab III. Penilaian ahli media dan ahli materi memperoleh rata-rata skor sebesar 2,72.

3. Hasil Uji coba Multimedia Skala Kecil

Secara keseluruhan siswa memberi tanggapan positif terhadap penguasaan multimedia sebagai sumber belajar. Hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata skor tiap butir tanggapan uji coba skala kecil

No butir tanggapan	rata-rata tanggapan penggunaan multimedia	Kriteria
1	3.87	Sangat Baik
2	3.65	Sangat Baik
3	3.75	Sangat Baik
4	3.84	Sangat Baik
5	3.4	Sangat Baik
6	3.81	Sangat Baik
7	3.68	Sangat Baik
8	3.25	Baik
9	3.65	Sangat Baik
10	3.68	Sangat Baik
Jumlah	36,61	
Rata-rata	3,65	Sangat Baik
Tertinggi	3,87	
Terendah	3,28	

Tabel 7 memperlihatkan skor yang diperoleh tiap butir tanggapan siswa kelas X1 (kelas uji coba skala kecil) terhadap penggunaan multimedia dalam kegiatan pembelajaran. Tabel 7 menunjukkan bahwa skor tertinggi terdapat pada butir pernyataan satu yaitu “Saya tertarik mengikuti pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan game edukasi” dengan skor sebesar 3,87 sedangkan skor terendah terdapat pada butir pernyataan delapan yaitu “Saya dapat memainkan animasi dalam media ini secara mandiri” dengan skor sebesar 3,25. rata-rata skor sebesar 3,66 dengan kriteria sangat baik, hal ini menunjukkan multimedia layak untuk digunakan sebagai sumber belajar karena telah melebihi indikator penelitian yaitu dengan skor $\geq 2,51$.

Tabel 8. Rekapitulasi tanggapan siswa uji coba skala kecil

No	Kriteria skor	Rentang skor	\sum siswa yang memilih tanggapan	Presentase
1	Sangat baik	3,26 – 4,00	29	90,63%
2	Baik	2,51 – 3,25	3	9,37%
3	Cukup baik	1,76 – 2,50	0	
4	Kurang baik	1,00 – 1,75	0	
Jumlah siswa dengan kriteria Sangat baik dan baik			32	100%

Berdasarkan Tabel 8 di atas dapat diketahui bahwa siswa memberikan tanggapan positif penilaian terhadap penggunaan multimedia sebagai sumber belajar, dengan perincian 29 siswa (90,63%) memberi tanggapan sangat baik dan 3 siswa (9,37%) memberi tanggapan baik. Secara garis besar multimedia yang dikembangkan telah layak digunakan sebagai sumber belajar, namun perlu diadakan perbaikan berdasarkan saran dan kritik dari para siswa.

Berdasarkan penilaian tanggapan siswa, setelah dianalisis ternyata perlu dilakukan beberapa perbaikan. Berikut beberapa perbaikan game edukasi setelah diuji coba skala kecil.

a. Petunjuk cara bermain game

Pada pelaksanaan uji coba skala kecil masih ada beberapa siswa yang belum begitu memahami cara bermain game edukasi ini. Pada petunjuk permainan masih terlalu sederhana. Oleh karena itu perlu ditambah dan dibuat lebih menarik sehingga siswa menjadi mudah memahaminya.

b. Pengaturan audio

Pada penyampaian materi, suara penjelasan atau narasi kurang jelas terdengar karena disertai audio background yang sama kerasnya. Oleh karena itu perlu diperbaiki dengan memperlemah suara audio background agar tidak menutupi dan mengganggu suara narasi.

c. Mempercepat transisi

Terlalu lamanya animasi pada transisi pergantian tempat, membuat siswa tidak sabar menunggu. Setelah diperiksa kembali, memang animasi transisi pergantian tempat terlalu lama dan menghabiskan waktu. Karena itu perlu

diperbaiki dengan mempercepat animasi transisi. Kalau pada awalnya transisi memakan waktu 5 detik, setelah mengalami perbaikan dikurangi menjadi 3 detik.

d. Penambahan soal

Soal pada mini game misi 3 yang berjumlah 10 soal dianggap kurang banyak dan terlalu mudah, hal ini terlihat pada beberapa saran dan kritik siswa pada lembar tanggapan. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan dengan menambah jumlah soal dan memberikan beberapa soal yang agak sulit. Setelah dilakukan perbaikan jumlah soal bertambah menjadi 20 soal.

4. Hasil Uji coba Multimedia Skala Luas

Uji coba skala luas dilaksanakan pada 2 kelas yaitu kelas X2 dan X7, dengan jumlah siswa masing-masing kelas adalah 32 siswa dan 31 siswa. Pada uji coba skala luas ini akan diambil beberapa data, meliputi data tanggapan siswa, hasil belajar siswa dan nilai karakter siswa.

a. Tanggapan siswa mengenai Game Edukasi

Setelah mendapatkan data tanggapan siswa uji coba skala luas mengenai game edukasi, data tersebut dianalisis. Hasil analisis kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10.

Tabel 9. Rata-rata skor tiap butir tanggapan uji coba skala luas

No butir tanggapan	Rata-rata tanggapan penggunaan multimedia		Rekapitulasi rata-rata skor X2 & X7	Kriteria
	X2	X7		
1	4	3.84	3.92	Sangat Baik
2	3,90	3.62	3.76	Sangat Baik
3	3,90	3.65	3.78	Sangat Baik
4	3,96	3.78	3.87	Sangat Baik
5	3,56	3.31	3.44	Sangat Baik
6	3,90	3.71	3.81	Sangat Baik
7	3,90	3.56	3.73	Sangat Baik
8	3,59	3.21	3.40	Sangat Baik
9	3,84	3.53	3.69	Sangat Baik
10	3,84	3.62	3.73	Sangat Baik
Jumlah	38,43	35,83	37,11	
Rata-rata	3,84	3,58	3,71	Sangat Baik
Tertinggi	4	3,84	3,92	
Terendah	3,56	3,21	3,40	

Tabel 9 memperlihatkan rata-rata skor yang diperoleh tiap butir tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia dalam kegiatan pembelajaran. Rekapitulasi tanggapan siswa kelas X2 dan X7 menunjukkan bahwa skor tertinggi terdapat pada butir pernyataan satu yaitu “Saya tertarik mengikuti pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan game edukasi” dengan skor sebesar 3,92 sedangkan skor terendah terdapat pada butir pernyataan delapan yaitu “Saya dapat memainkan animasi dalam media ini secara mandiri” dengan skor sebesar 3,40. Rata-rata skor sebesar 3,71 dengan kriteria sangat baik, hal ini menunjukkan multimedia layak untuk digunakan sebagai sumber belajar karena telah melebihi indikator penelitian yaitu dengan skor $\geq 2,51$.

Tabel 10. Rerkapitulasi tanggapan siswa pada ujicoba skala luas

No	Kriteria skor	Rentang skor	Σ siswa yang memilih tanggapan		Σ Siswa X2 & X7	Presentase
			X2	X7		
1	Sangat baik	3,26 – 4,00	32	29	61	96,83%
2	Baik	2,51 – 3,25	0	2	2	3,17%
3	Cukup baik	1,76 – 2,50	0	0	0	
4	Kurang baik	1,00 – 1,75	0	0	0	
Jumlah siswa dengan kriteria Sangat baik dan baik			32	31	63	100%

Siswa memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap pembelajaran menggunakan Game Edukasi Visual Novel (Tabel 10). Hal ini ditunjukkan dengan 61 siswa (96,83%) yang menilai sangat baik dan 2 siswa (3,17%) baik dengan pembelajaran yang telah dilaksanakan menggunakan multimedia sebagai sumber belajar. Secara garis besar 100% siswa setuju jika multimedia digunakan sebagai sumber belajar.

b. Tanggapan guru mengenai game edukasi

Selain mengambil data tanggapan siswa mengenai game edukasi, tanggapan dari guru sendiri mengenai game edukasi juga perlu diambil. Berbeda dengan angket tanggapan untuk siswa, angket tanggapan untuk guru hanya mempunyai 8 item pernyataan. Hasil analisis kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis rata-rata tanggapan guru

No.	Pernyataan	Skor
1.	Pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan media game edukasi menarik	4
2.	Saya merasa lebih mudah ketika membelajarkan materi pelestarian lingkungan dengan media game edukasi	4
3.	Saya tertarik untuk membelajarkan materi biologi lain menggunakan media game edukasi	4
4.	Saya lebih termotivasi untuk membuat inovasi pembelajaran seperti game edukasi ini	3
5.	Aktivitas siswa selama proses pembelajaran materi pelestarian lingkungan dengan media ini meningkat	4
6.	Tampilan gambar dan animasi dalam media ini menarik dan memperjelas penyampaian materi	4
7.	Penyajian materi tersusun logis dan sistematis	4
8.	Pembelajaran materi pelestarian lingkungan dengan game edukasi lebih efektif dan efisien	4
	Jumlah	31
	Rata-rata	3,875
	Kriteria	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 11 secara keseluruhan guru memberikan skor 4, hanya ada 1 item yang memperoleh skor 3 yaitu item nomor 4 “Saya lebih termotivasi untuk membuat inovasi pembelajaran seperti game edukasi ini”. Hasil analisis memperoleh skor rata-rata 3,875 yang masuk kriteria sangat baik.

c. Hasil belajar

Hasil belajar siswa diperoleh dengan memberikan tes tertulis, nilai diskusi (observasi), dan nilai yang diperoleh dalam memainkan game. Tes tertulis yang diberikan yaitu sebanyak 25 butir soal berbentuk pilihan ganda yang diberikan setelah proses pembelajaran pada materi Pelestarian lingkungan selesai. Ketuntasan klasikal mencapai 80,95% , 51 siswa tuntas belajar dan 12 siswa belum tuntas belajar dengan KKM \geq 80. Analisis kuantitatif hasil belajar materi pelestarian lingkungan dengan multimedia game edukasi sebagai media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 12 dan 13.

Tabel 12. Nilai hasil belajar siswa kelas X2 dan X7

No	Variasi	Kelas	
		X2	X7
1	Nilai tertinggi	91	94
2	Nilai terendah	72	74
3	Rata-rata	82	82
4	Jumlah siswa yang tuntas belajar	25	26
5	Jumlah siswa yang tidak tuntas belajar	7	5
6	Ketuntasan klasikal	78,12%	83,87%

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20

Tabel 12 tersebut memperlihatkan bahwa persentase ketuntasan siswa kelas X2 dan X7 berdasarkan KKM ≥ 80 yaitu sebesar 78,12 % dari siswa di kelas X2 yang berjumlah 32 siswa dan 83,87% dari siswa di kelas X7 yang berjumlah 31 siswa. Jika diambil nilai ketuntasan klasikal kedua kelas yang berjumlah 63 siswa, persentase ketuntasan adalah 80,95% yaitu 51 siswa tuntas, dan 19,05% atau 12 siswa belum tuntas. Sedangkan nilai rata-rata untuk kelas X2 dan X7 sebesar 82. Nilai tertinggi untuk hasil belajar siswa kelas X2 sebesar 91: kelas X7 sebesar 94: sedangkan nilai terendah dari kelas X2 adalah 72 dan kelas X7 adalah 74.

Perhitungan nilai akhir hasil belajar siswa diperoleh dari tiga aspek yaitu nilai game, nilai LDS dan nilai tes (evaluasi) (Tabel 13).

Tabel 13. Rekapitulasi nilai game, LDS dan evaluasi

No	Variasi	Aspek yang dinilai					
		Skor game		LDS		Evaluasi	
		X2	X7	X2	X7	X2	X7
1	Nilai tertinggi	98	98	90	90	92	96
2	Nilai terendah	73	78	80	80	68	68
3	Rerata	87	90	84	85	80	80

Penilaian hasil belajar siswa ditinjau dari 3 aspek yaitu nilai game, nilai LDS dan nilai evaluasi. Aspek pertama adalah nilai game. Tabel diatas memperlihatkan bahwa nilai tertinggi untuk nilai game kelas X2 dan X7 sebesar

98; sedangkan nilai terendah dari kelas X2 adalah 73; kelas X7 adalah 78. sehingga rata-rata nilai game dari kedua kelas masing-masing X2 sebesar 87 dan X7 sebesar 90. Aspek kedua adalah nilai LDS, nilai tertinggi dari kelas X2 dan X7 sebesar 90; sedangkan nilai terendah dari kelas X2 dan X7 adalah 80. Rata-rata nilai LDS dari kedua kelas masing-masing, X2 sebesar 84 dan X7 sebesar 85. Aspek ketiga adalah nilai evaluasi. Nilai tertinggi untuk nilai evaluasi dari kelas X2 sebesar 92 dan X7 sebesar 96; sedangkan nilai terendah dari kelas X2 dan X7 adalah 68. Rata-rata nilai evaluasi dari kedua kelas masing-masing, X2 sebesar 80 dan kelas X7 sebesar 80.

5. Nilai karakter peduli lingkungan

Karakter peduli lingkungan siswa diperoleh dengan memberikan tes penilaian karakter dan hasil penilaian observasi tingkat kepedulian siswa terhadap lingkungan. Tes penilaian karakter berbentuk soal pilihan ganda berjumlah 15 butir soal. Sedangkan untuk penilaian observasi nilai karakter siswa dinilai dari 4 aspek (dapat dilihat di Lampiran 22). Analisis kuantitatif nilai karakter peduli lingkungan siswa dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Rekapitulasi nilai karakter peduli lingkungan siswa kelas X2 dan X7

No	Kriteria skor	Rentang skor	∑ nilai karakter siswa		∑ Siswa X2 & X7	Presentase
			X2	X7		
1	Sangat Tinggi	85 – 100	25	22	47	74,60%
2	Tinggi	70 – 84	7	9	16	25,39%
3	Sedang	55 – 69	0	0	0	
4	Rendah	40 – 54	0	0	0	
5	Sangat Rendah	24 – 39	0	0	0	
Jumlah siswa dengan kriteria Sangat tinggi dan tinggi			32	31	63	100%

Berdasarkan Tabel 14 secara keseluruhan semua anak mendapatkan nilai karakter peduli lingkungan yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan 47 siswa (74,60%) mendapatkan nilai dengan kriteria sangat tinggi dan 16 siswa (25,39%) mendapatkan nilai dengan kriteria tinggi. Dengan pembelajaran yang telah dilaksanakan, secara garis besar 100% siswa telah membangun karakter peduli lingkungan yang mereka miliki.

B. Pembahasan

1. Deskripsi Langkah-langkah Pengembangan Multimedia Game Edukasi Visual Novel

Multimedia yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Game Edukasi berbentuk Visual novel pada materi pelestarian lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yang dilaksanakan melalui beberapa tahap. Proses pengembangan multimedia mengikuti tahapan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2008). Pengembangan multimedia dilakukan dari tahap identifikasi potensi dan masalah sampai produksi akhir, sehingga dihasilkan produk multimedia game edukasi visual novel yang layak digunakan sebagai sumber belajar.

Suatu bahan ajar dikatakan layak apabila penilaian oleh ahli terhadap bahan ajar tersebut sesuai dengan standar kelayakan BSNP, memiliki tingkat keberterimaan yang tinggi, dan efektif diterapkan dalam pembelajaran. Penilaian bahan ajar menurut BSNP meliputi komponen kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian. Masing-masing komponen tersebut terdiri dari beberapa subkomponen yang menilai kelengkapan suatu bahan ajar. Dengan adanya standar penilaian ini, maka diharapkan agar semua bahan ajar termasuk game edukasi visual novel yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi standar kelayakan bahan ajar menurut BSNP sehingga dihasilkan suatu bahan ajar yang berkualitas. Warsita (2008) mengemukakan bahwa media mampu menutupi keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi dan siswa dalam menerima informasi.

Penilaian multimedia dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian media dan instrumen penilaian materi. Instrumen penilaian media terdiri dari 2 aspek, yaitu aspek perangkat lunak yang meliputi *Maintainable*, *Usabilitas*, *Kompabilitas*, *Dokumentasi* dan *Reusable*; dan aspek komunikasi dan visual meliputi 8 poin (Lampiran 7). Sedangkan instrumen penilaian materi mempunyai 10 poin penilaian (Lampiran 8). Penilaian multimedia dilakukan melalui metode angket. Penilaian multimedia game edukasi yang dikembangkan ini dilakukan oleh beberapa validator. Untuk penilaian media dilakukan oleh 2 ahli media, yaitu Siti Alimah, M. Pd yang merupakan dosen biologi dan Retno Widiarso, S.Pd

selaku guru komputer di SMA N 1 Kajen. Sedangkan penilaian materi dilakukan oleh 2 ahli materi, yaitu Drs. Bambang Priyono yang merupakan dosen biologi bidang lingkungan dan Keman, S.Pd selaku guru biologi di SMA N 1 Kajen.

Multimedia pembelajaran Game Edukasi Visual Novel layak sebagai sumber belajar, artinya multimedia pembelajaran tersebut memenuhi kriteria kelayakan multimedia, yaitu; (1) analisis skor penilaian yang diberikan ahli media dan ahli materi terhadap multimedia mendapat nilai $\geq 2,36$ dengan kriteria layak, (2) apabila guru dan $\geq 75\%$ siswa pada analisis skor penilaian tanggapan pada kelas uji coba skala luas memberi tanggapan dengan kriteria baik atau sangat baik, (3) apabila ketuntasan klasikal siswa $\geq 75\%$, yaitu $\geq 75\%$ siswa memperoleh nilai diatas KKM ≥ 80 .

Ahli media melakukan penilaian kelayakan terhadap multimedia game edukasi yang dikembangkan berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Setelah dilakukan analisis, dapat diketahui hasil penilaian yang dilakukan oleh kedua ahli media yaitu ahli media 1 memberikan nilai 2,61 dan ahli media 2 memberikan nilai 2,77. Perbedaan tersebut terjadi karena masing-masing ahli memberikan skor sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya. Meskipun terdapat perbedaan hasil, perbedaan tersebut masih berada pada kriteria yang sama yaitu layak. Dari kedua nilai diatas dapat diambil nilai rata-rata untuk penilaian dari ahli media yaitu sebesar 2,69 dengan kriteria layak.

Pada aspek perangkat lunak yang terdiri dari *Maintainable*, *Usabilitas*, *Kompatibilitas*, *Dokumentasi* dan *Reuseable*; hampir semua poin memperoleh skor 3, hanya kompatibilitas yang memperoleh skor 2. Kompatibilitas adalah syarat yang dibutuhkan untuk dapat membuka atau memainkan perangkat lunak atau *software*. Dalam multimedia game edukasi yang dikembangkan memiliki beberapa syarat yang harus dipenuhi agar dapat memainkannya, sehingga tidak semua sistem komputer dapat langsung bisa memainkan multimedia ini. Hal ini menjadi pertimbangan bagi ahli media dalam melakukan penilaian kelayakan media.

Pada aspek komunikasi dan visual (Lampiran 9) terdapat beberapa poin yang memperoleh skor 3 dan skor 2. Poin dengan skor 2 antara lain meliputi

interaktivitas dan animasi bergerak. Sedikitnya interaktivitas dan animasi bergerak pada multimedia menjadi pertimbangan ahli dalam memberikan skor. Kurangnya interaktivitas dilihat karena pada game ini tidak ada navigasi untuk kembali dan menjelajah isi materi layaknya multimedia flash. Game ini merupakan sebuah cerita yang berjalan lurus, tombol navigasi untuk menjelajah tidak berlaku untuk game seperti ini. Interaktivitas game ini lebih ke pemilihan jalan cerita yang bisa berubah-ubah sesuai pilihan pemain. Kebanyakan game bergenre visual novel memang sedikit dijumpai animasi bergerak, karena sebagian besar gambar hanya berupa gambar statis atau gambar tak bergerak. Komunikasi dan daya tarik memperoleh nilai lebih, karena media game edukasi ini merupakan jenis media yang baru dan belum banyak dikembangkan. Kreatif namun sederhana membuat media ini mudah digunakan atau dimainkan, selain itu didukung dengan visual, audio dan sound effect yang menarik dan serasi.

Penggunaan multimedia pembelajaran merupakan sarana untuk menyampaikan ilmu pengetahuan yang cukup efektif, karena dapat menyampaikan materi secara visual dengan mengintegrasikan unsur teks, audio, grafik, dan animasi dalam satu kesatuan tampilan yang dapat memfungsikan indera penglihatan dan pendengaran. Hal senada dikemukakan oleh Wahyono (2008) bahwa kelebihan aplikasi multimedia dalam menjelaskan suatu konsep dapat menuntut siswa untuk bereksplorasi dan menganalisis, mencoba dan menggali konsep dan prinsip yang termuat dalam suatu materi yang dihadapinya, sehingga dapat relatif lebih cepat membangun struktur pemahaman siswa, karena terintegrasinya komponen-komponen seperti suara, teks, gambar, dan video berfungsi untuk mengoptimalkan peran indra dalam menerima informasi ke dalam sistem memori.

Multimedia berbentuk game edukasi dapat meningkatkan semangat dan motivasi siswa. Dengan adanya animasi-animasi yang bagus dan tantangan-tantangan yang menarik pada game edukasi membuat siswa lebih termotivasi untuk memainkan dan mempelajari game edukasi. Secara langsung ataupun tidak langsung materi pembelajaran yang ada di dalam game edukasi dapat dikuasai. Dani (2008) mengemukakan bahwa permainan edukasi ini dipandang efektif

dalam membantu guru (tutor) dalam menyampaikan materi pendidikannya sehingga daya serap siswa lebih tinggi dibanding dengan cara konvensional karena beberapa alasan : (1) Cepat menyerap informasi dan pengetahuan dari materi yang disampaikan; (2) Gambar, video, animasi lebih menarik dibandingkan teks; (3) Interaktif; (4) Adanya fantasi; (5) Berorientasi kepada pemecahan masalah. Hal senada juga dikemukakan oleh Slameto (2010) bahwa penggunaan simulasi dan permainan dapat memotivasi siswa, meningkatkan interaksi. Menyajikan gambaran yang jelas mengenai situasi kehidupan sebenarnya dan melibatkan siswa secara langsung dalam proses belajar.

Selain penilaian kelayakan dilakukan oleh ahli media, penilaian juga dilakukan oleh ahli materi. Penilaian kelayakan media dari segi materi dari kedua ahli materi mendapatkan hasil yang hampir sama. Hasil validasi dari ahli materi 1 mendapatkan skor 2,80 dan validasi dari ahli materi 2 mendapatkan nilai 2,70. Dari dua skor tersebut didapatkan nilai rata-rata penilaian kelayakan media dalam segi materi sebesar 2,75 dengan kriteria layak.

Materi pelestarian lingkungan merupakan materi yang mempunyai hubungan erat dengan kehidupan manusia yang berhubungan dengan lingkungan. Beberapa pokok bahasan di dalam materi pelestarian lingkungan mengacu pada tindakan-tindakan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan, baik tindakan positif maupun negatif. Dalam penyampaian materi pelestarian lingkungan biasanya diberikan contoh-contoh peristiwa yang dalam kehidupan agar lebih mudah memahami materi. Multimedia game edukasi visual novel yang dikembangkan memiliki gameplay layaknya simulasi kehidupan sehari-hari. Dengan gameplay seperti ini dapat mempermudah siswa dalam memperoleh dan memahami materi yang ada disampaikan. Materi di dalam game visual novel ini juga mengandung nilai-nilai positif yang dapat membangun karakter peduli lingkungan siswa. Multimedia game edukasi ini dapat mendukung perwujudan pendidikan karakter di sekolah. Amri (2011) mengemukakan bahwa pendidikan karakter memiliki tujuan untuk meningkatkan mutu penyelenggaraan dan hasil pendidikan di sekolah yang mengarah pada pencapaian pembentukan karakter dan akhlak mulia peserta didik secara utuh, terpadu dan seimbang, sesuai standar

kompetensi lulusan. Melalui pendidikan karakter diharapkan peserta didik mampu secara mandiri meningkatkan dan menggunakan pengetahuannya, mengkaji dan menginternalisasi serta mempersonalisasi nilai-nilai karakter dan akhlak mulia sehingga terwujud dalam perilaku sehari-hari.

Relevansi tujuan pembelajaran dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) menjadi kekurangan dalam multimedia game edukasi yang dikembangkan. Di dalam multimedia ini, SK dan KD tidak tersirat baik tulisan maupun lesan. Setelah mengetahui kekurangan tersebut dari para ahli, peneliti memasukan SK dan KD secara tersirat dengan tulisan di dalam game, yaitu sebelum penjelasan materi. Evaluasi menjadi alat untuk mengukur tingkat pemahaman siswa dalam belajar menggunakan multimedia game edukasi ini. Adanya SK dan KD pada setiap pembelajaran merupakan sesuatu hal yang penting. SK dan KD merupakan acuan untuk keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan. Sudrajat (2008) mengemukakan bahwa penguasaan SK dan KD setiap peserta didik diukur menggunakan sistem penilaian acuan kriteria. Jika seorang peserta didik mencapai standar tertentu maka peserta didik dinyatakan telah mencapai ketuntasan.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penilaian kelayakan media dari ahli media mendapatkan skor 2,69 dan ahli materi mendapatkan skor 2,75. Hasil ini telah mencapai indikator yang ditetapkan dalam penelitian yaitu game edukasi visual novel yang dikembangkan dikatakan layak. Hasil penilaian dan masukan yang diperoleh dari ahli dijadikan acuan untuk merevisi multimedia. Penggunaan media untuk suatu pembelajaran harus mempertimbangkan kualitas dan kelayakan media tersebut, sehingga pembelajaran dapat efektif dan memperoleh hasil yang optimal. Nana (2009) menyimpulkan beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaan media untuk kepentingan belajar, yaitu ketepatan dengan tujuan pembelajaran, dukungan terhadap isi bahan pembelajaran, kemudahan dalam memperoleh media, ketrampilan guru dalam menggunakannya, sesuai dengan taraf berpikir siswa.

2. Uji coba skala terbatas

Setelah multimedia dinyatakan layak oleh ahli dengan berdasarkan poin-poin kelayakan bahan ajar serta telah direvisi kekurangannya maka multimedia telah siap untuk diuji cobakan dalam skala kecil. Pada tahap ini, multimedia diterapkan dalam pembelajaran materi pelestarian lingkungan pada satu kelas X yaitu kelas X1 (32 siswa). Dalam tahap uji coba skala kecil ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian multimedia berdasarkan tanggapan dari siswa uji coba skala kecil ini. Dengan demikian, selain mendapatkan penilaian dari pakar/ahli, multimedia juga dinilai oleh siswa yang merupakan subyek pembelajaran.

Hasil dari uji coba skala kecil menunjukkan bahwa persentase tanggapan siswa terhadap Game Edukasi Visual Novel pada kesepuluh item tanggapan yang ada pada umumnya sudah termasuk dalam kriteria sangat baik untuk setiap itemnya. Akan tetapi, pada item ke 8 yaitu “Saya dapat memainkan animasi dalam media ini secara mandiri” hanya memperoleh rata-rata 3,25 dan masih dalam kriteria baik. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada kekurangan dalam penjelasan petunjuk cara bermainnya, karena sebagian anak ada yang masih bingung dalam memainkan game ini. Petunjuk bermain sangatlah penting peranannya dalam suatu multimedia berbentuk game. Petunjuk bermain harus dibuat sederhana agar mudah dipahami namun mencakup semua pokok yang harus dikuasai. Paul (2008) mengungkapkan bahwa dokumentasi perangkat lunak (petunjuk penggunaan *software*) merupakan siklus hidup perangkat lunak. Tanpa itu, pengguna tidak dapat melatih dan mereka hampir tidak dapat menggunakan perangkat lunak. Dokumentasi perangkat lunak adalah manifestasi paling penting dari perangkat lunak. Pada kasus ini, petunjuk yang dibuat oleh peneliti sudah dibuat sedemikian jelas dan mencakup semua pokok aturan. Kekurangan pemahaman petunjuk bermain ini mungkin dikarenakan oleh faktor siswa itu sendiri. Siswa yang enggan untuk membaca petunjuk bermain akan kesulitan dalam memainkan game. Dalam penelitian beberapa siswa terburu-buru dalam membaca petunjuk bermain, dikarenakan ingin cepat-cepat memainkan game ini. Hal ini yang mungkin menjadi penyebab utama beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memainkan game secara mandiri. Namun secara keseluruhan, tanggapan siswa pada uji coba

skala kecil ini memperoleh hasil rata-rata sebesar 3,65 yang menunjukkan kriteria sangat baik.

Rata-rata persentase tanggapan siswa yang diperoleh pada uji coba skala kecil sebesar 90,63% dengan kriteria sangat baik dan 9,37% dengan kriteria baik. Persentase perolehan menginterpretasikan bahwa multimedia Game Edukasi Visual Novel yang dikembangkan mendapatkan tanggapan yang positif. Semua siswa setuju dengan pemakaian multimedia ini dalam pembelajaran, karena secara keseluruhan hasil persentase tanggapan siswa menunjukkan kriteria sangat baik.

Pengembangan multimedia dalam pembelajaran dapat membantu penyampaian materi pelestarian lingkungan menjadi lebih menarik dibandingkan dengan metode konvensional yang mengandalkan ceramah. Hal ini diperkuat dengan pendapat Ariani (2010) mengenai manfaat penggunaan multimedia dalam pembelajaran yaitu proses pembelajaran multimedia jelas lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar (ceramah) dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat lebih termotivasi dan terdorong dan belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja (sangat fleksibel), serta sikap dan perhatian belajar siswa dapat ditingkatkan dan dipusatkan.

Setelah menganalisis hasil uji coba skala kecil ini peneliti menemukan beberapa kekurangan dari Game Edukasi Visual Novel yang dikembangkan. Berdasarkan hasil tanggapan siswa dan saran yang diberikan, peneliti melakukan revisi pada game yang dikembangkan agar lebih sempurna. Revisi hasil ujicoba skala kecil meliputi, penyempurnaan petunjuk bermain, pengaturan audio, perbaikan lama waktu transisi, dan penambahan soal.

3. Uji pelaksanaan lapangan

Setelah Game edukasi Visual Novel diujicobakan pada skala kecil yaitu pada 1 kelas yang berjumlah 32 siswa, dan memperoleh hasil yang menunjukkan bahwa multimedia ini dapat diterapkan. Maka setelah dilakukan beberapa perbaikan, Game Edukasi Visual Novel ini diujicobakan di skala yang lebih luas yaitu dalam 2 kelas (kelas X2 dan kelas X7) di SMA N 1 Kajen dengan jumlah 63 siswa.

a. Hasil belajar

Rata-rata ketuntasan klasikal yang diperoleh kedua kelas uji coba skala luas menggambarkan ketuntasan yang maksimal dari masing-masing kelas tersebut. Peneliti menggunakan $KKM \geq 80$ untuk uji coba lapangan penggunaan multimedia game visual novel ini. Sedangkan KKM yang ditetapkan sekolah untuk mata pelajaran biologi sebesar ≥ 75 . Peneliti meningkatkan nilai KKM agar mengetahui bahwa pembelajaran menggunakan multimedia game yang dikembangkan benar-benar memiliki pengaruh yang lebih. Hasil belajar setiap siswa tercatat pada nilai akhir (NA). Nilai akhir berasal dari rata-rata nilai evaluasi dan nilai tugas dengan perbandingan 2 banding 1. Nilai evaluasi merupakan nilai yang diperoleh dari hasil ulangan yang dilakukan pada akhir pertemuan. Sedangkan nilai tugas diperoleh dari nilai skor pada game dan LDS (Lembar Diskusi Siswa). Penilaian dilakukan secara komprehensif, setiap anggota dalam kelompok mendapatkan nilai yang sama untuk LDS, dan nilai game, sedangkan nilai individu diperoleh dari nilai evaluasi.

Berdasarkan hasil analisis data, kelas uji coba skala luas untuk kelas X2 memperoleh ketuntasan klasikal sebesar 78,12% dan kelas X7 memperoleh ketuntasan klasikal sebesar 83,87%. Jika dirata-rata dari 2 kelas tersebut nilai ketuntasan klasikal sebesar 80,95 %. Nilai tertinggi pada uji pelaksanaan lapangan adalah 94, nilai terendah 72, dan rata-rata kelas 82. Dari 63 siswa kelas uji coba skala luas, jumlah siswa yang tuntas belajar sebanyak 51 dan siswa yang tidak tuntas sebanyak 12 siswa. Namun apabila menggunakan KKM yang ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 75, ketuntasan klasikal yang diperoleh dari kedua kelas sebesar 95,2 %. Jumlah siswa yang tuntas 60 siswa, sedangkan yang belum tuntas hanya 3 siswa. Siswa yang belum tuntas di dalam hasil belajarnya, disebabkan rendahnya aktifitas siswa di dalam pembelajaran sehingga motivasi belajar siswa rendah. Tidak sungguh-sungguh dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa tidak memperoleh nilai maksimal, dan siswa yang malas sering mengabaikan tugas-tugas yang diberikan. Dengan tidak sungguh-sungguh dan sering mengabaikan tugas-tugas, maka siswapun menjadi sedikit pengalaman belajarnya

dan pemahaman materi pun menjadi kurang. Ini berefek pada nilai hasil belajar yang rendah atau tidak mencapai KKM. Dadan (2011)

mengemukakan bahwa rasa malas untuk belajar yang timbul dari dalam diri anak dapat disebabkan karena kurang atau tidak adanya motivasi diri. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Abduh (2012), siswa yang mampu menyerap pelajaran dengan mudah biasanya lebih aktif daripada siswa yang kurang mampu menyerap pelajaran dengan baik, hal ini karena kebanyakan mereka menganggap bahwa dirinya tidak akan bisa memahami pelajaran (rendah diri). Ini menjadi penyebab terpenting dalam membangun kebosanan bagi siswa. Oleh karena itu guru dituntut untuk merangsang keaktifan para siswa.

Pada penerapan multimedia sebesar 80,95% siswa memperoleh nilai di atas 80 atau di atas KKM, hanya 19,05% siswa atau berjumlah 12 siswa yang masih mendapatkan hasil belajar dibawah KKM. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan multimedia ini efektif dalam pencapaian hasil belajar yang bagus. Multimedia mampu meningkatkan proses pembelajaran dan mempermudah proses komunikasi antara guru dengan siswa karena multimedia mampu menciptakan suasana belajar mandiri sehingga siswa mempunyai kemampuan untuk mengatur diri dan mempunyai motivasi intrinsik untuk mempelajari materi pelestarian lingkungan. Hasebrook (1999) mengemukakan bahwa multimedia dapat membantu siswa untuk meningkatkan komunikasi, motivasi dan kemampuan belajar mandiri. Multimedia ini memudahkan siswa untuk memahami materi pelestarian lingkungan karena multimedia melibatkan beberapa indra siswa secara simultan sehingga pemahaman siswa meningkat. Arsyad (2004) menambahkan bahwa multimedia melibatkan berbagai organ tubuh mulai telinga (audio), mata (visual) dan tangan (kinetik). Pelibatan berbagai organ ini membuat informasi lebih mudah dimengerti. Menurut Istanda (2009), siswa hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat, dan 30% dari yang didengar, namun dapat mengingat 50 % dari yang dilihat dan didengar dan 80% dari yang dilihat dan didengar yang dilakukan sekaligus. Irianto (2009) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dapat memotivasi proses pembelajaran

sehingga siswa lebih konsentrasi dan perhatian dalam mengikuti pelajaran, karena penggunaan media yang menarik.

Dari hasil belajar siswa uji coba skala luas didapatkan data sebanyak 12 siswa tidak tuntas belajar, terdiri dari 9 siswi perempuan dan 3 siswa laki-laki. Siswa yang tidak tuntas didominasi oleh siswi perempuan. Hal ini dikarenakan beberapa siswi terlihat kurang aktif dalam pembelajaran menggunakan game edukasi. Beberapa siswi mengalami kendala dalam memainkan game edukasi, mereka agak ragu-ragu dan kurang menikmati dalam memainkan game edukasi. Hal ini mungkin dikarenakan anak perempuan jarang memainkan sebuah video game. Berbeda dengan siswa laki-laki, mereka terlihat aktif dan antusias dalam memainkan game edukasi. Siswa laki-laki sudah terbiasa dan senang memainkan sebuah video game. Sehingga materi dalam game edukasi dapat dipelajari dengan maksimal karena tidak ada keraguan dan siswa dapat menikmati game edukasi ini. Dari hasil pembahasan tersebut didapat sebuah temuan penelitian yaitu siswa laki-laki mendapatkan hasil yang lebih baik dibanding siswi perempuan dalam pembelajaran menggunakan game edukasi. Sehingga pembelajaran menggunakan game edukasi lebih cocok digunakan pada kelas yang didominasi oleh siswa laki-laki.

b. Tanggapan siswa terhadap Game Edukasi Visual Novel

Hasil dari uji coba skala luas menunjukkan bahwa nilai tanggapan siswa terhadap Game Edukasi Visual Novel pada kesepuluh item tanggapan termasuk dalam kriteria sangat baik dengan rata-rata nilai 3,71. Persentase hasil tanggapan siswa yang diperoleh pada uji pelaksanaan lapangan sebesar 96,83% dengan kriteria sangat baik dan 3,17% dengan kriteria baik. Persentase perolehan menginterpretasikan bahwa Game Edukasi Visual novel yang dikembangkan mendapat tanggapan positif, seluruh siswa setuju dengan penggunaan multimedia game edukasi ini sebagai alat bantu pembelajaran yang menarik dan menyenangkan.

Minat yang tinggi, motivasi dan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan akan mempermudah siswa dalam belajar, sehingga pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih baik. Shank (2005) menyatakan multimedia

yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan motivasi, pembelajaran dan transfer materi. Dengan multimedia, benda-benda yang berukuran sangat kecil dan sangat besar yang tidak dapat dihadirkan secara langsung, dapat diperlihatkan dan diamati dengan baik. Hasil ini senada dengan pendapat Ariani (2010) tentang keunggulan multimedia pembelajaran yang meliputi : (1) Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata; (2) Memperkecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan ke sekolah; (3) Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat dan lambat; (4) Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh; (5) Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya.

Metode pembelajaran menggunakan multimedia game edukasi merupakan metode baru bagi siswa sehingga perlu penyesuaian dalam belajar. Beberapa siswa kurang menyukai suasana kelas pembelajaran dengan multimedia. Hal ini karena siswa terbiasa belajar menggunakan metode ceramah, dan belum terbiasa dengan metode penggunaan multimedia dalam pembelajaran. Purnomo (2012) berpendapat bahwa dalam penggunaan multimedia harus didukung perangkat multimedia yang lengkap serta guru maupun siswa harus sudah menguasai dasar-dasar dalam pengoperasian perangkat multimedia seperti komputer. Namun sebagian besar siswa menyukai suasana pembelajaran dengan multimedia, dikarenakan suasana belajar yang baru dan menarik. Setiap siswa mempunyai cara belajar yang berbeda-beda, maka diperlukan faktor intern berupa motivasi dan minat belajar sebagai daya pendorong dan penggerak siswa dalam belajar. Oktaviani (2012) mengemukakan bahwa siswa yang belajar di sekolah memiliki kondisi fisik dan psikologis yang berbeda-beda. Selain itu proses belajar itu sendiri sangat bervariasi, misalnya ada belajar materi yang mengandung aspek hafalan, ada belajar keterampilan motorik, ada belajar konsep, ada belajar sikap dan seterusnya.

Seperti pada uji coba skala terbatas, yang menjadi kekurangan dalam pembelajaran multimedia game edukasi ini adalah siswa belum sepenuhnya memahami cara bermain dari game edukasi yang dimainkan. Hal ini terlihat pada analisis tanggapan siswa, poin 8 yang menyatakan "Saya dapat memainkan

animasi dalam media ini secara mandiri” memperoleh skor paling rendah dengan skor sebesar 3,40. Walaupun peneliti sudah belajar dari tahap ujicoba skala terbatas dan mencoba untuk mengatasi kekurangan itu, hasilnya masih sama beberapa siswa masih kesulitan untuk memainkan game edukasi ini secara mandiri.

Pembelajaran dengan menggunakan multimedia belum optimal dikarenakan fasilitas yang kurang memadai. Pada penelitian di SMA N 1 Kajen, pembelajaran dilaksanakan di laboratorium komputer yang lama dan hanya ada 20 komputer yang dapat digunakan. Padahal terdapat Laboratorium komputer yang baru dengan jumlah komputer baru 32 unit. Namun peneliti tidak dapat melaksanakan di Laboratorium baru karena setiap hari dipakai untuk jadwal pelajaran TIK (Teknologi informasi dan komunikasi) tanpa ada waktu kosong. Pembelajaran menjadi kurang kondusif, karena pembagian komputer untuk pembelajaran game edukasi adalah satu komputer untuk dua siswa.

Dari angket pendapat siswa mengenai multimedia, ditemukan beberapa kritik dan saran untuk multimedia game edukasi yang dikembangkan. Adapun kritik yang paling banyak ditemukan yaitu soal pada game edukasi relatif mudah, disarankan untuk membuat soal yang lebih sulit. Selain itu ada saran agar materi dalam game edukasi diperbanyak dan lebih dalam. Beberapa kritik dan saran tersebut ditanggapi oleh peneliti, dengan melakukan perbaikan sesuai dengan kritik dan saran yang diberikan.

c. Tanggapan Guru terhadap multimedia

Berdasarkan hasil analisis data, tanggapan guru mengenai penerapan Game Edukasi Visual Novel memperoleh skor rata-rata 3,87. Dari 8 item pernyataan hampir semuanya memperoleh skor 4, hanya item nomor 4 yaitu “Saya lebih termotivasi untuk membuat inovasi pembelajaran seperti game edukasi ini” yang memperoleh skor 3. Hal ini mungkin dikarenakan keterbatasan kemampuan guru untuk membuat media seperti yang diuji cobakan. Sebaiknya seorang guru harus bisa membuat media pembelajaran yang menarik agar dapat membantu dalam meningkatkan semangat dan motivasi siswa. Subroto (2012) mengemukakan pendapatnya bahwa disamping mampu menggunakan alat-alat

bantu pembelajaran yang tersedia di sekolah, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan dalam membuat media pembelajaran yang murah dan sederhana apabila media tersebut belum tersedia disekolahnya. Setelah dianalisis tanggapan dari guru memperoleh kriteria sangat baik, dan ini yang menunjukkan bahwa guru sangat setuju akan game edukasi visual novel ini untuk digunakan dalam pembelajaran.

Penggunaan multimedia dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dengan mudah dan efektif. Pembelajaran akan berpusat pada siswa (*student centered learning*), guru tidak bersusah payah untuk menyampaikan materi dengan ceramah berkali-kali karena siswa dapat secara aktif belajar dan mengembangkan kemampuan mereka untuk memahami materi yang dibutuhkan. Setyosari (2005) berpendapat multimedia biasanya digunakan sebagai media presentasi di kelas atau media yang membantu guru menjelaskan materi kepada siswa. Penggunaan multimedia dalam pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat meningkatkan cara belajar siswa menjadi lebih aktif.

d. Nilai Karakter Peduli Lingkungan

Berdasarkan analisa data, persentase nilai karakter peduli lingkungan yang dimiliki siswa adalah 74,60% siswa mendapatkan nilai dengan kriteria sangat tinggi dan 25,39% siswa mendapatkan nilai dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa 100% siswa pada kelas uji coba skala luas telah memiliki karakter peduli lingkungan yang tinggi. Dalam kegiatan pembelajaran game edukasi dan kegiatan observasi di taman secara tidak langsung telah memupuk karakter peduli lingkungan pada jiwa mereka.

Pendidikan karakter disekolah dapat membantu mewujudkan generasi muda yang berwatak baik dan berkarakter kuat. Dengan menyisipkan nilai-nilai karakter pada suatu pembelajaran di kelas dapat membangun karakter positif yang ada pada siswa. Pengembangan karakter siswa sangat penting untuk dapat meluluskan generasi muda yang dapat hidup di masyarakat yang bertanggung jawab dan berbudi luhur. Lepiyanto (2011) berpendapat bahwa Pendidikan karakter sangat perlu ditanamkan sedini mungkin untuk mengantisipasi persoalan di masa depan yang semakin kompleks seperti semakin rendahnya perhatian dan

kepedulian anak terhadap lingkungan sekitar, tidak memiliki tanggung jawab, rendahnya kepercayaan diri, dan lain-lain.

Hasil uji coba skala luas secara keseluruhan mengindikasikan bahwa Game Edukasi Visual Novel yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran karena hasil persentase : 100% tanggapan siswa dan guru menunjukkan nilai kriteria sangat baik dan baik; 80,95% siswa mencapai KKM atau memperoleh nilai ≥ 80 dan 100% siswa memiliki karakter peduli lingkungan yang tinggi.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penggunaan multimedia pembelajaran untuk materi biologi di SMA N 1 Kajen masih belum optimal. Pembelajaran biologi sering kali menggunakan metode ceramah dan diskusi. Hal ini karena terbatasnya multimedia pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran yang menarik dan efektif. Pengembangan multimedia game visual novel pada materi pelestarian lingkungan ini menggunakan *software RPG Maker XP* dengan judul “Arif Si Anak Peduli Lingkungan”. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa multimedia game visual novel layak dan dapat diterapkan sebagai media pembelajaran pada materi pelestarian lingkungan untuk SMA. Hal ini ditunjukkan dengan hasil penelitian yaitu untuk penilaian kelayakan media oleh ahli memperoleh nilai 2,69 dari ahli media dan nilai 2,75 dari ahli materi dengan kriteria layak, tanggapan guru dan siswa memberikan tanggapan dengan kriteria baik dan sangat baik. Selain itu game visual novel ini efektif, dilihat dari 80,95% siswa memperoleh hasil belajar diatas KKM atau ≥ 80 , siswa memperoleh nilai karakter peduli lingkungan dengan kriteria tinggi dan sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat diberikan beberapa saran antara lain

1. Dalam pembelajaran menggunakan *game* edukasi, guru harus mengkondisikan siswa untuk membaca petunjuk penggunaan terlebih dahulu sebelum menjalankan *game* edukasi agar siswa tidak mengalami kendala dalam menjalankannya.
2. Penggunaan media game visual novel ini lebih optimal dilakukan pada kelas yang didominasi siswa laki-laki.
3. Sekolah lebih meningkatkan fasilitas laboratorium komputer sehingga dapat dipakai untuk pembelajaran berbasis TIK dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh M. 2012. *Penyebab Siswa Cepat Bosan dan Malas Belajar*. Online. Tersedia di <http://mjeducation.co> [diakses 14 oktober 2012]
- Ali M. 1993. *Strategi Penelitian Kependidikan*. Bandung: Angkasa.
- Amri S., A. Jauhari & T. Elisah. 2011. *Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran*. Jakarta : Prestasi Pustaka
- Ariani N. & D. Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta : Prestasi Pustakaraya
- Arikunto S. 2002. *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad A. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Bandono MM. 2009. *Pengembangan Bahan Ajar*. online. Tersedia di <http://bandono.web.id/> [diakses 13 Maret 2012]
- Dadan. 2011. *Mengapa Siswa Malas Belajar?*. Online. Tersedia di <http://sma1.handayani-banjaran.com/> [diakses 14 oktober 2012]
- Dani M. 2008. *Pembelajaran Interaktif dan Aktraktif Berbasis Game dan Animasi untuk Pendidikan Dasar dan Menengah di Indonesia*. Paper pada e-Indonesia Initiative 2008 Konferensi dan Temu Nasional Teknologi informasi dan Komunikasi untuk Indonesia. Jakarta. Online. Tersedia di iatt.kemenperin.go.id [diakses 23 juli 2012]
- Dondlinger M. 2007. Educational Video Game Design: A Review of the Literature. *Journal of Applied Educational Technology* 4(1).21-31. Online. Tersedia di <http://www.eduquery.com/> [diakses 13 Maret 2012].
- Fauziah P Y. 2011. *Model – Model Pembelajaran dalam Penanaman Karakter Sejak Dini*. Seminar Nasional IKA UNY. Tersedia di <http://staff.uny.ac.id> [diakses 5 September 2012]
- Gentile D.A. & D. A. Walsh. 2004. The effects of violent video game habits on adolescent hostility, aggressive behaviors, and school performance. *Journal of Adolescence* 27: 5–22. online. Tersedia di <http://www.elsevier.com/> [diakses 4 Februari 2012]

- Hasebrook J & Gremm M. 1999. Multimedia for vocational guide : Effects of Individualized Testing, Videos and photography on Acceptance and recall. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 8 (4) : 37-400. Tersedia di <http://go.editlib.org/> [diakses 13 Maret 2012]
- Hawan A. 2009. *Gambaran Kreativitas Siswa Yang Bermain Video game Di SMP Negeri 7 Medan*. Online. Tersedia di <http://repository.usu.ac.id/> [diakses 4 Februari 2012]
- Irianto E S. 2008. Penerapan Pembelajaran Multimedia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Bagi Siswa Kelas VIII SMP N 1 Rembang Tahun Pelajaran 2007/2008. *Widyatama vol. 6*, No. 1 hal : 31-32.
- Istianda D & Darmanto. 2009. Pembuatan Multimedia Sebagai Upaya Peningkatan Layanan Bantuan Belajar. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. 1 (X): 11-17
- Iswati. 2010. *Sekolah dan Kedisiplinan Membuang Sampah*. Online. Tersedia di <http://edukasi.kompasiana.com/> [diakses 13 Maret 2012].
- Jasson. 2009. *Role Playing Game (RPG) Maker*. Yogyakarta : Andi Offset
- Kasimbar A. 2010. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar*. Online. Tersedia di http://adikasimbar.wordpress.com_ [diakses 4 Februari 2012].
- Kemendiknas. 2010. *Pembinaan Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Kertamuda F.E. & Redi Permanadi. 2009. Perbedaan Motivasi Berprestasi Antara Siswa Pemain Video game dengan Siswa Non Pemain Video game. *Jurnal Forum Kependidikan*, 29(1): 8-13. online. Tersedia di <http://www.paramadina.ac.id/> [diakses 13 Maret 2012].
- Koesoema D A. 2010. *Pendidikan karakter Strategi Mendidik anak di Jaman Global*. Jakarta : Grasindo
- Kirriemuir J. & A. Mcfarlene. 2006. *Literature Review In Games and Learning*. Bristol UK: Future Lab. Online. Tersedia di <http://www.futurelab.org.uk/> [diakses 4 Februari 2012].
- Lepiyanto A. 2011. Membangun Karakter Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Bioedukasi Volume 2*. Hal : 73-80. Tersedia di <http://ummetro.ac.id/> [diakses 5 September 2012]

- Mayer R. 2009. *Multimedia Learning Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Muhamad A. 2012. *Penyebab Siswa Cepat Bosan dan Malas Belajar*. Online. Tersedia di <http://mjeducation.co/> [diakses 14 oktober 2012]
- Nana S. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo
- Nurhayati N. 2007. *Biologi bilingual SMA/MA Untuk SMA/MA Kelas X*. Bandung : Yrama Widya
- Oktaviani. 2012. *Pengaruh Motivasi Berprestasi dan Cara Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa SMK N 5 Kota Batam*. Online. Tersedia di <http://fekon.unrika.ac.id/> [diakses pada 14 oktober 2012]
- Paul O. 2008. *The Importance of Software Documentation*. Online. Tersedia di <http://www.ehow.com> [diakses pada 14 oktober 2012]
- Permatasari Y. 2011. *Pengaruh Penggunaan Permainan Edukasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Smp Pada Konsep Kepadatan Populasi*. Online. Tersedia di <http://repository.upi.edu/> [diakses 6 Februari 2012]
- Purnomo E E. 2012. *Efektivitas Metode Pembelajaran Student Team Achievement Division (Stad) Dengan Menggunakan Multimedia Pembelajaran Interakti*. Online. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 7 Oktober 2012]
- Said M. 2011. *Pendidikan Karakter*. Surabaya : Temprina Media Grafika
- Septyan B. 2011. *Edukasi Pengelolaan Sampah melalui Kegiatan Ekstrakurikuler*. Online. Tersedia di <http://kem.ami.or.id/> [diakses 13 Maret 2012].
- Setyosari P S. 2005. *Multimedia Pembelajaran*. Malang : Elang Press
- Shank P. 2005. *The Value of Multimedia in Learning*. Online. Tersedia di <http://emedia.rmit.edu.au> [diakses 1 September 2012]
- Slameto. 2010. *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sofyan A., AS. Aji, & G. Primandana. 2009. *Pembuatan Game Novel Visual "My Story: Purple Ink" Menggunakan Ren'py*. Skripsi. Yogyakarta : AMIKOM

- Subroto W T. 2012. *Fungsi Media Pembelajaran*. Online. Tersedia di <http://blog.elearning.unesa.ac.id/> [diakses 7 Oktober 2012]
- Sudijono. 2005. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Perkasa.
- Sudrajat A. 2008. *Media Pembelajaran*. Online. Tersedia di <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/> [diakses 4 Februari 2012].
- Sugiyono. 2006. *Metode penelitian Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- _____. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Sutopo H. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Pembuatan Aplikasi Multimedia khususnya Puzzle Game. Disertasi*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta
- Virvou M., G. Katsionis, & K. Manos. 2005. Combining Software Games with Education: Evaluation of its Educational Effectiveness. *Educational Technology & Society*, 8 (2), 54-65. online. Tersedia di <http://www.ifets.info/> [diakses 4 Februari 2012].
- Wahono R S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penelitian Media Pembelajaran*. Online. Tersedia di <http://romisatriawahono.net/> [diakses 08 Januari 2012].
- Warsita B. 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Zuriah N. 2008. *Pendidikan Moral & Budi Pekerti Dalam Prespektif Perubahan*. Jakarta: Bumi aksara



LAMPIRAN-LAMPIRAN

SILABUS

Sekolah : SMA N 1 Kajen

Kelas : X (Sepuluh)

Mata Pelajaran : Biologi

Semester : 2 (dua)

Standar Kompetensi : Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

Kompetensi dasar	Materi Pokok dan Uraian Materi	Aktivitas Pembelajaran	Indikator	PBKB	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber/ Alat/ bahan
4.2 Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Perubahan lingkungan dapat disebabkan oleh ulah manusia, Penebangan liar, kebakaran hutan, pembukaan hutan untuk tujuan proyek pembangunan dan meningkatnya pencemaran lingkungan (Membuang sampah di sembarang tempat) Pencemaran lingkungan Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Berdasarkan macamnya dibagi menjadi 3 : <ol style="list-style-type: none"> Pencemaran air Pencemaran tanah Pencemaran udara Etika lingkungan Etika lingkungan adalah dasar moralitas yang memberikan pedoman bagi individu atau masyarakat dalam berperilaku atau memilih tindakan yang baik dalam menghadapi dan menyikapi segala sesuatu yang berkaitan dengan lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan studi dari berbagai laporan media mengenai perusakan lingkungan, mendiskusikan secara kelompok untuk menemukan faktor penyebab terjadinya perusakan. Memainkan game edukasi visual novel dengan bimbingan guru Melakukan kajian literatur menemukan cara-cara/usaha-usaha sebagai insan pelestari lingkungan melalui kerja mandiri. 	<ul style="list-style-type: none"> Menemukan faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan lingkungan Menyebutkan jenis-jenis pencemaran lingkungan Memberikan contoh bahan-bahan polutan Menjelaskan dampak suatu bahan polutan terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup Menjelaskan pemahaman tentang hidup beretika lingkungan Mengenal cara-cara perbaikan/pelestarian lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin (<i>Discipline</i>) Peduli (<i>Care about the environment</i>) Tekun (<i>diligent</i>) Tanggung jawab (<i>responsible</i>) Teliti (<i>carefulness</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: Tugas mandiri, performans Bentuk instrumen: Unjuk kerja dan pengamatan sikap. 	2 x 45 menit	Sumber : Buku Biologi SMA kelas X Alat : Laboratorium komputer (LCD Proyektor, Komputer, Laptop), Media Game “Arif si Anak Peduli Lingkungan”

Kompetensi dasar	Materi Pokok Dan Uraian Materi	Aktivitas Pembelajaran	Indikator	PBKB	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber/ Alat/ bahan
	<ul style="list-style-type: none"> • Pelestarian lingkungan Upaya pelestarian lingkungan membuang sampah pada tempatnya, penghijauan, penggunaan bahan yang ramah lingkungan, mendaur ulang limbah dll 						
4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah.	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis limbah. Limbah dapat digolongkan menjadi limbah organik dan anorganik. • Limbah organik merupakan limbah yang dapat mengalami proses penguraian secara alamiah contohnya sisa hewan dan tumbuhan • Limbah anorganik adalah limbah yang berasal dari sumber daya alam tidak terbaharui dan sulit diuraikan secara alamiah oleh mikroorganisme, seperti minyak bumi, plastik, kaleng, dan botol. • Untuk mengurangi semakin meningkatnya jumlah limbah yang terbuang ke dalam lingkungan dapat dilakukan dengan cara daur ulang limbah menjadi bahan yang lebih berguna. Terutama limbah anorganik. Limbah organik dapat dimanfaatkan menjadi pupuk dan sumber energi alternatif (biogas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengamatan lingkungan terhadap jenis limbah yang terdapat di lingkungan sekolah • Mendata jenis limbah yang terdapat di lingkungan sekolah • Menggolongkan jenis limbah organik dan anorganik melalui pengamatan dan diskusi • Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat di daur ulang • Membuat laporan pengamatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggolongkan limbah organik dan anorganik dan sumbernya • Menjelaskan jenis limbah bahan beracun berbahaya (limbah B3) • Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat di daur ulang • Membuat laporan jenis jenis limbah 	<ul style="list-style-type: none"> • Peduli (Care about the environment) • Tekun (<i>diligent</i>) • Tanggung jawab (<i>responsible</i>) • Teliti (<i>carefulness</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: Tugas kelompok, performans • Bentuk instrumen: Unjuk kerja dan pengamatan sikap. 	2 x 45 menit	Sumber : Buku Biologi SMA kelas X Alat : Laboratorium komputer (LCD Proyektor, Komputer, Laptop), Bahan : Limbah, lingkungan sekolah

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : **Biologi**
Kelas/ Semester : **X (Sepuluh)/ 2**
Alokasi Waktu : **2 jam pelajaran**
Standar Kompetensi : **4.** Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.
Kompetensi Dasar : **4.2** Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan

I. Indikator

- Menemukan faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan lingkungan
- Menyebutkan jenis-jenis pencemaran lingkungan
- Memberikan contoh bahan-bahan polutan
- Menjelaskan dampak suatu bahan polutan terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup
- Menjelaskan pemahaman tentang hidup beretika lingkungan
- Mengenal cara-cara perbaikan/pelestarian lingkungan

- ❖ Karakteristik peserta didik yang diharapkan :
- Disiplin (*Discipline*)
 - Peduli (*careless*)
 - Ketekunan (*diligent*)
 - Tanggung jawab (*responsible*)
 - Ketelitian (*carefulness*)

II. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan

III. Materi Ajar

- Perusakan lingkungan
Perubahan lingkungan dapat disebabkan oleh ulah manusia. Ulah manusia sangat besar perannya dalam mengubah keseimbangan lingkungan.
Beberapa contoh yang disebabkan oleh ulah manusia :
 1. Penebangan liar, kebakaran hutan, pembukaan hutan untuk tujuan proyek pembangunan

2. Meningkatnya pencemaran lingkungan (Membuang sampah sembarangan)

- **Pencemaran lingkungan**
Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. (UU no 32 tahun 2009)
Berdasarkan macamnya pencemaran lingkungan dibedakan menjadi tiga yaitu :
 1. Pencemaran air
 2. Pencemaran udara
 3. Pencemaran tanah
 Etika lingkungan adalah dasar moralitas yang memberikan pedoman bagi individu atau masyarakat dalam berperilaku atau memilih tindakan yang baik dalam menghadapi dan menyikapi segala sesuatu yang berkaitan dengan lingkungan sebagai kesatuan pendukung kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan umat manusia serta makhluk hidup lainnya.
- **Pelestarian lingkungan** pada saat ini lebih menitikberatkan upaya penanggulangan dari lingkungan yang sudah tercemar. Salah satu pencemar yang menjadi masalah yang sulit dipecahkan oleh manusia akhir-akhir ini adalah sampah atau limbah.
Banyak hal kecil yang dapat kita lakukan untuk mengurangi limbah, misalnya dengan cara menggunakan kembali limbah, mengurangi limbah domestik, mendaur ulang limbah dan mengelola limbah

IV. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Model

- Direct Instruction (DI)

Metode

- Permainan

- Diskusi

V. Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan 1 (2 jam pelajaran)

	Alokasi waktu	Aktivitas	
		Guru	Peserta didik
Kegiatan awal	5 Menit	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam • Motivasi dan apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru membawakan plastik kemasan makanan dan kaleng bekas - Guru bertanya : - “Apakah kalian pernah melihat benda ini di sekitar sekolah dan pinggir jalan?” 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru

		<ul style="list-style-type: none"> - “Apakah kalian pernah membuangnya di sembarang tempat?” - “Bagaimanakah akibat dari membuang benda-benda tersebut di sembarang tempat?” • Guru menyampaikan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik 	
Kegiatan inti	80 menit	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan tanya jawab mengenai kerusakan dan pencemaran lingkungan <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pembelajaran dengan game edukasi • Guru menjelaskan aturan main dari game “Arif si Anak Peduli Lingkungan” <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan beberapa pertanyaan terkait dengan materi pada game. • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya tentang materi pada game yang telah dimainkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan tanya jawab dengan guru. • Peserta didik mendengarkan secara seksama aturan dari bermain game yang dijelaskan oleh guru • Peserta didik memainkan Game “Arif si Anak Peduli Lingkungan” dengan menggunakan komputer • Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan dari guru • Peserta didik menanyakan beberapa materi yang belum paham yang terdapat pada game
Kegiatan penutup	5 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan jenis-jenis pencemaran, jenis-jenis limbah dan cara mengatasi pencemaran lingkungan • Guru memberi tugas peserta didik untuk mencari artikel tentang permasalahan lingkungan dari internet. • Guru memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan pembelajaran mengenai jenis-jenis pencemaran, jenis-jenis limbah dan cara mengatasi pencemaran lingkungan • Peserta didik mendengarkan penjelasan tugas yang diberikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam

VI. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi SMA kelas X
- Laboratorium komputer
- LCD Proyektor
- Media Game “Arif si Anak Peduli Lingkungan”

VII. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tulis, Quis, Penugasan

Bentuk Instrumen : Soal (Pilihan Ganda)



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : X (Sepuluh)/ 2
Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran
Standar Kompetensi : 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.
Kompetensi Dasar : 4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah.

I. Indikator

- Menggolongkan limbah organik dan anorganik dan sumbernya
 - Menjelaskan jenis limbah bahan beracun berbahaya (limbah B3)
 - Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat di daur ulang
 - Membuat laporan jenis jenis limbah
- ❖ Karakteristik peserta didik yang diharapkan :
- Peduli (*careless*)
 - Ketekunan (*diligent*)
 - Tanggung jawab (*responsible*)
 - Ketelitian (*carefulness*)
 - Kerjasama (*cooperative*)

II. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah

III. Materi Ajar

- Jenis Limbah
 Menurut jenisnya, limbah dikelompokkan menjadi limbah organik dan limbah anorganik.
 1. Limbah organik merupakan limbah yang dapat mengalami proses penguraian secara alamiah oleh mikroorganisme contohnya sisa hewan dan tumbuhan.
 2. Limbah anorganik adalah limbah yang berasal dari sumber daya alam tidak terbaharui dan sulit diuraikan secara alamiah oleh mikroorganisme, seperti minyak bumi, plastik, kaleng, dan botol.
- Pengelolaan dan daur ulang limbah
 Pengelolaan tergantung dari jenis limbah tersebut. Salah satu cara untuk mengelola limbah organik dan limbah anorganik adalah dengan cara mendaur ulang limbah menjadi benda-benda yang bermanfaat.

Daur ulang limbah adalah proses menjadikan bahan bekas atau sampah menjadi menjadi bahan baru yang dapat digunakan kembali. Dengan proses daur ulang, sampah dapat menjadi sesuatu yang berguna sehingga bermanfaat untuk mengurangi penggunaan bahan baku yang baru. Manfaat lainnya adalah menghemat energi, mengurangi polusi, mengurangi kerusakan lahan dan emisi gas rumah kaca dari pada proses pembuat barang baru

Limbah organik dapat dimanfaatkan secara langsung atau tidak langsung karena perlu pemrosesan terlebih dahulu. cara pengelolaan limbah organik dengan cara didaur ulang.

1. Pemanfaatan langsung, sebagai pakan ternak seperti peserta didik tumbuh-tumbuhan, sayuran, dan makanan.
2. Pengomposan (Composting), adalah pengolahan limbah organik dengan bantuan mikroorganisme yang menghasilkan kompos.
3. Menjadi bentuk lain yang bermanfaat, misalnya limbah serabut kelapa dijadikan kerajinan tangan berupa keset, pembuatan biogas dari kotoran hewan dan manusia.
4. Menjadi bentuk semula yang bermanfaat, misalnya limbah kertas dari perkantoran, rumah tangga dan pembungkus kacang dijadikan kertas kembali.

Limbah anorganik dapat di daur ulang dengan cara sebagai berikut.

1. Menjadi bentuk lain yang bermanfaat, misalnya limbah kaleng dan plastik untuk kerajinan tangan yang mempunyai nilai seni, misalnya mobil-mobilan dan lampu hias.
2. Menjadi bentuk asal yang bermanfaat, misalnya limbah plastik diproses kembali menjadi alat-alat rumah tangga, seperti ember, piring, gelas dan cangkir.

IV. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Model

- Direct Instruction
- Cooperative Learning

Metode

- Observasi
- Diskusi

V. Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan 1 (2 jam pelajaran)

	Alokasi waktu	Aktivitas	
		Guru	Peserta didik
Kegiatan awal	5 Menit	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam • Motivasi dan apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru membawakan plastik kemasan makanan dan kaleng bekas - Guru bertanya : - “Apakah kalian pernah melihat benda ini di sekitar sekolah dan pinggir jalan?” • Guru menyampaikan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru
Kegiatan inti	80 menit	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengadakan tanya jawab mengenai jenis-jenis limbah • Guru menjelaskan materi penggolongan limbah dan daur ulang limbah • Guru membagi kelompok, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa • Guru membagikan lembar observasi kepada setiap kelompok • Guru membimbing siswa dalam kegiatan pengamatan jenis-jenis limbah halaman sekitar sekolah <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam kegiatan diskusi menggolongkan jenis-jenis limbah • Guru memilih kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan tanya jawab dengan guru. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru • Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok • Peserta didik membaca dan memahami lembar observasi • Peserta didik melakukan kegiatan observasi jenis-jenis limbah • Peserta didik mendiskusikan hasil observasi dengan teman sekelompoknya • Kelompok yang ditunjuk maju untuk mempresentasikan hasil observasi dan diskusi mereka

		<p>untuk mempresentasikan hasil observasi dan diskusi secara acak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya kepada kelompok presentasi <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan beberapa pertanyaan terkait dengan materi observasi. • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya kembali 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta dari kelompok lain bertanya mengenai hal observasi kepada kelompok presentasi • Kelompok presentasi menjawab pertanyaan dari kelompok lain • Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan dari guru • Peserta didik menanyakan beberapa materi yang belum paham
Kegiatan penutup	5 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik menyimpulkan pembelajaran jenis-jenis limbah, penggolongan, pengelolaan serta daur ulang limbah. • Guru memberi tugas peserta didik untuk membuat produk daur ulang limbah secara berkelompok • Guru memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan pembelajaran jenis-jenis limbah, penggolongan, pengelolaan serta daur ulang limbah. • Peserta didik mendengarkan secara seksama tugas yang diberikan oleh guru • Peserta didik menjawab salam

VI. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi SMA kelas X
- Laptop/komputer
- LCD Proyektor
- Lingkungan sekolah
- Limbah/sampah

VII. Penilaian

Teknik Penilaian : Quis, kinerja, Penugasan

Bentuk Instrumen : Lembar observasi, lembar diskusi

KISI-KISI SOAL EVALUASI

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Kajen
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/semester : X/Genap
 Jumlah butir soal : 25 butir
 Alokasi Waktu : 45 menit
 Bentuk soal : Pilihan Ganda

Standar kompetensi	Kompetensi dasar	Materi pokok	Indikator	NO. Soal	Aspek Kognitif						Kunci jawaban
					C1	C2	C3	C4	C5	C6	
4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem ⁵	4.2Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan	Pencemaran dan perusakan lingkungan	• Menemukan faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan lingkungan	2		V					B
			• Menyebutkan jenis-jenis pencemaran lingkungan	7 13 15		V			V		C A A
			• Memberikan contoh bahan- bahan polutan	14	V						E
			• Menjelaskan dampak suatu bahan polutan terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup	8 9 10 11 12		V V V V					

		Upaya Pelestarian lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pemahaman tentang hidup beretika lingkungan 	1 17		V V						A C
			<ul style="list-style-type: none"> Mengenal cara-cara perbaikan/pelestarian lingkungan 	16 18 19 20 24	V V		V V					D C B E D
	4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah.	Penggolongan jenis-jenis limbah	<ul style="list-style-type: none"> Menggolongkan limbah organik dan anorganik dan sumbernya 	3 4 5 6	V V	V						D D A D
			<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan jenis limbah bahan beracun berbahaya (limbah B3) 	21				V				B
			<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat di daur ulang 	22 23 25	V			V		V		A B C

Lampiran 4. Soal Evaluasi

SOAL EVALUASI

Mata Pelajaran : Biologi
 Konsep : Pencemaran Lingkungan
 Kelas/Semester : X/Genap
 Waktu : 30 menit

Petunjuk Pengerjaan soal

- Tulislah terlebih dahulu nama, no. absen, dan kelas anda dilembar jawab yang telah tersedia!
- Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E
- Bila sudah menyalang dan akan membetulkan coretlah dengan dua garis sejajar memotong!
- Contoh :

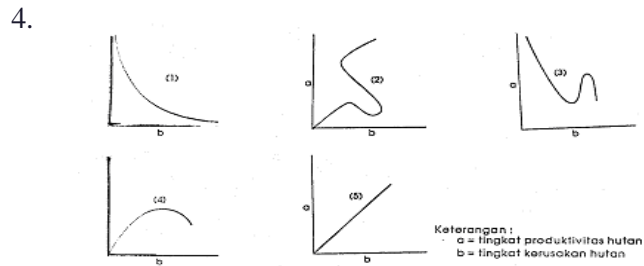
Pilihan ganda : A B ~~X~~ D E
 Dibetulkan menjadi : A ~~B~~ ~~X~~ D ~~E~~

A. Pilihan Ganda

1. Manusia adalah bagian dari lingkungan yang mempunyai kewajiban menjaga kelestarian hidup dan lingkungannya. Tindakan bijaksana yang dilakukan manusia adalah
 - a. memelihara dan mengelola lingkungan secara terencana dan terkendali
 - b. memaksimalkan pemanfaatan Sumber Daya Alam
 - c. menjaga tidak terjadi peledakan penduduk
 - d. menjaga kelestarian hewan langka agar tidak punah
 - e. menjaga keseimbangan ekosistem dan hubungan manusia, hewan dan tumbuhan



2. Hutan yang dijadikan area permukiman akan menimbulkan suatu dampak, seperti yang terlihat pada gambar di atas. Kemungkinan besar dampak yang tinggi adalah
 - a. keseimbangan air terganggu
 - b. sumber perekonomian kurang
 - c. erosi mudah terjadi
 - d. terjadi peningkatan jumlah penduduk
 - e. hutan menjadi gundul
3. Berikut ini adalah perubahan lingkungan akibat campur tangan manusia, *kecuali*
 - a. menangkap ikan dengan pukat harimau
 - b. penebangan pohon secara liar
 - c. kemarau panjang yang mengakibatkan kebakaran
 - d. pengeringan rawa-rawa untuk lahan pertanian
 - e. mendirikan industri



Meningkatnya kerusakan hutan akibat penebangan secara liar tanpa penanaman kembali mengakibatkan menurunnya produktivitas hutan. Hal ini dapat terlihat pada grafik

- a. (1)
 - b. (2)
 - c. (3)
 - d. (4)
 - e. (5)
5. Berdasarkan sifatnya limbah dapat dikelompokkan menjadi.....
- a. limbah organik, limbah semi organik dan limbah anorganik
 - b. limbah organik, limbah domestik dan limbah pertanian
 - c. limbah gas, limbah padat dan limbah cair
 - d. limbah organik dan limbah anorganik
 - e. limbah domestik, limbah pabrik dan limbah pertanian
6. Berikut ini adalah hal yang membedakan sampah/limbah anorganik dengan organik adalah....
- a. sampah anorganik tidak dapat didaur ulang, sedangkan sampah organik dapat didaur ulang
 - b. sampah anorganik dapat menimbulkan pencemaran, sedangkan sampah organik tidak
 - c. sampah anorganik dapat dimanfaatkan tanpa proses daur ulang sedangkan sampah organik harus dengan daur ulang
 - d. sampah anorganik sulit diuraikan oleh mikroorganisme, sedangkan sampah organik mudah diuraikan
 - e. sampah anorganik mudah diuraikan oleh mikroorganisme, sedangkan sampah organik susah diuraikan
7. Berikut yang merupakan kelompok sampah/limbah organik adalah.....
- a. plastik, daun kering, sayuran
 - b. sayuran, kaleng, plastik
 - c. daun kering, gelas, kertas
 - d. kertas, daun kering, sayuran
 - e. kertas, plastik, sayuran
8. Perhatikan sampah-sampah berikut ini!
- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1) Kaleng dan kaca | 4) Sterofom dan plastik |
| 2) Sampah dapur | 5) Kertas dan daun |
| 3) Botol plastik | |
- Dari data di atas yang merupakan limbah anorganik adalah....
- a. 1, 4 dan 5
 - b. 2, 3 dan 4
 - c. 1, 3 dan 5
 - d. 1, 3 dan 4
 - e. 3, 4 dan 5
9. Berikut adalah dampak negatif akibat manusia membuang limbah padat sembarangan, kecuali....
- a. mengurangi keindahan lingkungan
 - b. dapat menurunkan kualitas tanah

- c. berkembangnya berbagai jenis penyakit
 d. mengganggu keseimbangan ekosistem
 e. kesuburan tanah meningkat
10. Dampak yang timbul jika kita menggunakan gas CFCs pada kulkas, spray dan AC adalah....
 a. pencemaran udara di dalam rumah
 b. pencemaran udara di lingkungan sekitar perumahan
 c. meningkatnya kadar bahan pencemar
 d. efek rumah kaca
 e. menyebabkan penipisan lapisan ozon
11. Efek rumah kaca sebagai masalah lingkungan global terjadi karena adanya kenaikan
 a. kelembaban udara
 b. kadar CO₂ di atmosfer
 c. kadar partikel di udara
 d. kadar bahan pencemar
 e. suhu lingkungan
12. Gas yang dihasilkan dari proses pembakaran kendaraan bermotor adalah.....
 a. O₂
 b. CO₂
 c. CFC
 d. NO₂
 e. O₃
13. Pencemaran udara dapat menyebabkan macam-macam penyakit, antara lain
 a. mata berair, batuk-batuk, bronchitis,
 b. batuk-batuk, demam, kanker paru-paru
 c. emphysema, kanker paru-paru, demam berdarah
 d. mata berair, bronchitis, tipus
14. Dibawah ini terdapat macam-macam bahan :
 1. CFC
 2. uap air hasil pembakaran
 3. SO₂
 4. kulit pisang yang dibuang di jalan raya
 5. pembusukan daun yang gugur
 6. Kaleng kosong yang dibuang di tempat terpencil
 Bahan yang menyebabkan polusi
 a. 1 – 2 – 3
 b. 1 – 3 – 5
 c. 1 – 4 – 6
 d. 2 – 4 – 5
 e. 4 – 5 – 6
15. Lapisan ozon yang berfungsi sebagai penyaring radiasi ultraviolet dari cahaya matahari. Jika terjadi penipisan ozon akan mengakibatkan intensitas radiasi ultraviolet bertambah. Hal ini dapat menyebabkan
 a. kanker kulit
 b. kerusakan hb
 c. penyakit pernapasan
 d. logam mudah berkarat
 e. kenaikan suhu
16. Berikut ini merupakan upaya daur ulang limbah, kecuali
 a. membuat pupuk kompos dari kotoran hewan
 b. mengolah plastik menjadi kerajinan
 c. memanfaatkan limbah sayuran untuk pakan ternak
 d. mengolah limbah pabrik tekstil menjadi limbah yang ramah lingkungan
 e. mengolah limbah kertas menjadi kertas
17. Pengertian dari etika lingkungan yang paling tepat adalah
 a. pedoman bagi individu dalam berperilaku dalam masyarakat
 b. kebijaksanaan moral manusia dalam bergaul dengan lingkungannya.

- c. dasar moralitas yang memberikan pedoman bagi individu atau masyarakat dalam berperilaku dan menyikapi segala sesuatu yang berkaitan dengan lingkungan
- d. tindakan yang baik dalam menghadapi dan menyikapi segala sesuatu yang berkaitan dengan lingkungan
- e. suatu usaha untuk mewujudkan kesejahteraan umat manusia serta makhluk hidup lainnya.
18. Contoh penerapan yang benar dalam kehidupan sehari-hari menurut prinsip etika lingkungan manusia sebagai bagian dari lingkungan adalah.....
- menghemat penggunaan bahan bakar
 - mengolah sumber daya alam semaksimal mungkin
 - memelihara burung peliharaan dalam sangkar yang indah
 - mengolah limbah sebelum dibuang ke lingkungan
 - menghemat penggunaan air minum dan listrik di rumah
19. 3R dalam upaya mengatasi pencemaran lingkungan terdiri dari
- Reuse, Remake, Recycle
 - Reuse, Reduce, Remake
 - Reduce, Reuse, Recycle
 - Remix, Reuse, Recycle
 - Recycle, Reduce, Remake
20. Reuse dalam 3R memiliki arti
- mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah
 - menggunakan kembali sampah yang masih dapat digunakan
 - membuat kembali sampah atau barang yang sudah tidak layak pakai
 - mengolah kembali (daur ulang) sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat
 - memanfaatkan barang-barang yang mempunyai fungsi tertentu menjadi mempunyai fungsi yang lain.
21. Jenis sampah:
- | | |
|------------------|----------------|
| 1) Besi berkarat | 4) Daun kering |
| 2) Kardus bekas | 5) Kain perca |
| 3) Botol kaca | |
- Dari jenis-jenis sampah di atas yang dapat ditanggulangi dengan *reuse* (menggunakan kembali) adalah.....
- 1,2,3
 - 1,2,4
 - 3,4,5
 - 1,3,5
 - 2,3,5
22. Berikut ini adalah tujuan dari mendaur ulang sampah, *kecuali*....
- menambah ketersediaan sumber daya alam yang ada di lingkungan
 - mendapatkan tambahan penghasilan karena hasil pengolahan sampah tersebut pada akhirnya dapat dijual untuk mendapatkan keuntungan
 - mengurangi sampah anorganik yang sulit diuraikan
 - menghindari pencemaran atau kerusakan lingkungan
 - menjaga keseimbangan ekosistem makhluk hidup yang terdapat di dalam lingkungan
23. Usaha yang tepat untuk menangani limbah kotoran hewan adalah.....
- diolah menjadi makanan ternak
 - ditampung dan diproses menjadi biogas
 - dimanfaatkan untuk industri kertas
 - diproses untuk bahan industri kayu lapis
 - dibuang ke perairan sehingga menjadi subur

24. Salah satu upaya dalam pengendalian hama yang tidak menimbulkan pencemaran lingkungan adalah...
- Penggunaan pestisida
 - Pengendalian dengan herbisida
 - Pengendalian secara biologis
 - Penyemprotan dengan insektisida
 - Sistem tanam monokultur
25. Berikut adalah alat dan bahan untuk membuat sebuah produk daur ulang
- Kaleng
 - Kertas berwarna
 - Lem
 - Gunting
 - Spidol

Produk daur ulang yang dapat dibuat dari alat dan bahan diatas adalah

- Tas daur ulang
- Mainan mobil-mobilan
- Celengan
- Keset
- Dompet



Lampiran 5. Kunci jawaban soal evaluasi**KUNCI JAWABAN SOAL EVALUASI**

1. A
2. B
3. D
4. D
5. A
6. D
7. C
8. D
9. E
10. E
11. B
12. D
13. A
14. E
15. A
16. D
17. C
18. C
19. B
20. E
21. B
22. A
23. B
24. D
25. C



Lampiran 6. Lembar Jawaban Siswa

LEMBAR JAWABAN

Nama : Devi purwati
 No. Absen : 07
 Kelas : 7.2

80

- | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1 A B C D X | 11. A X C D X | 21 X B C D E |
| 2 A B C D X | 12. A X C D E | 22 A B C X E |
| 3. A B X D E | 13. X B C D E | 23. A X C D E |
| 4 A B C D X | 14. A X C D E | 24 A B C D X |
| 5. A B C X E | 15. X B C D E | 25. A B X D E |
| 6. A B C X E | 16. A B C X E | |
| 7. A B C X E | 17. A B X D E | |
| 8. A B X X E | 18. A B C X E | |
| 9. A B C D X | 19. A B X D E | |
| 10. A B C D X | 20. A X C D E | |

Lampiran 7. Hasil Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Media


ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MEDIA

Tanggal evaluasi : 23 Mei 2012
 Evaluator : Siti ALIMAH, S.Pd, M. Pd
 Pekerjaan : Dosen
 Petunjuk :

- Lembar penilaian ini diisi oleh ahli media
- Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
- Mohon berikan tanda check (V) Pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilai
- Komentor atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No.	Aspek yang dinilai	skor			Keterangan
		1	2	3	
A.	Aspek perangkat lunak				
1.	Maintable (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)			✓	
2.	Usabilitas(mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)			✓	
3.	Kompabilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi / dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)		✓		
4.	Dokumentasi program media pembelajaran			✓	
5.	Reusable (sebagian/seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)			✓	

No.	Aspek yang dinilai	skor			Keterangan
		1	2	3	
B.	Aspek komunikasi visual				
1.	Komunikatif (sesuai sasaran dan dapat diterima dengan keinginan sasaran)		✓		
2.	Kreatif dalam ide dan penguangan gagasan			✓	
3.	Sederhana dan memikat			✓	
4.	interaktivitas		✓		
5.	Pemberian motivasi belajar		✓		
6.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)			✓	
7.	Visual (layout design, typography, warna)			✓	
8.	Media bergerak (animasi)	✗	✓		

Evaluator

 ETTI ALIMAH, S.Pd, M.Pd.

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MEDIA

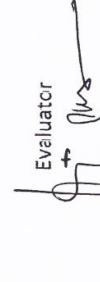
Tanggal evaluasi : 21 Mei 2012
 Evaluator : Reno Widanto
 Pekerjaan : Guru SMA N1 Kayek
 Petunjuk :

- Lembar penilaian ini diisi oleh ahli media
- Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
- Mohon berikan tanda check (V) pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilai
- Komentari atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai	skor			Keterangan
		1	2	3	
A.	Aspek perangkat lunak				
1.	Maintable (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)			✓	
2.	Usabilitas(mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)			✓	
3.	Kompabilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi / dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)		✓		
4.	Dokumentasi program media pembelajaran			✓	
5.	Reusable (sebagian/seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)			✓	

No	Aspek yang dinilai	skor			Keterangan
		1	2	3	
B.	Aspek komunikasi visual				
1.	Komunikatif (sesuai sasaran dan dapat diterima dengan keinginan sasaran)			✓	
2.	Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan			✓	
3.	Sederhana dan memikat			✓	
4.	interaktivitas		✓		
5.	Pemberian motivasi belajar			✓	
6.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)			✓	
7.	Visual (layout design, typography, warna)			✓	
8.	Media bergerak (animasi)		✓		

Evaluater



Retno Kusumawati

NIP. 19780210 200604 1009

Lampiran 8. Pedoman Penilaian Kelayakan Multimedia oleh Ahli Media

PEDOMAN PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MEDIA

Aspek	Kriteria	Skor
A. Aspek perangkat lunak		
1. Maintable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	a. Perawatan tidak membutuhkan cara yang khusus, perawatan tidak membutuhkan biaya yang tinggi, perawatan tidak membutuhkan spesialis/tenaga ahli	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
2. Usabilitas(mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)	a. Program mudah dioperasikan, tidak membutuhkan ahli/spesialis dalam pengoperasiannya, program mudah didapat	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
3. Kompabilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi / dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)	a. Tidak memerlukan player khusus untuk menjalankan media, hardware dan software yang support dengan komputer mudah didapat, apabila menggunakan player khusus mudah ditemukan	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
4. Dokumentasi program media pembelajaran	a. Mencatumkan petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program.	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
5. Reusable (sebagian/seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)	a. Seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	3
	b. Sebagian program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	2
	c. Bila kedua aspek tidak terpenuhi	1
B. Aspek komunikasi visual		
1. Komunikatif (sesuai sasaran dan dapat diterima dengan keinginan sasaran)	a. Ada interaksi yang komunikatif antara media dan siswa yang disajikan sesuai karakteristik siswa, media dapat membantu siswa menerima materi dengan baik	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
2. Kreatif dalam ide dan penguasaan gagasan	a. Mengenalakan kinerja ilmiah, menggunakan ilustrasi berupa gambar/simulasi, ilustrasi sesuai dengan materi	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

3. Sederhana dan memikat	a. Tampilan media sederhana, animasi dan gambar dalam media sederhana, kalimat dan media mudah dimengerti, media mudah digunakan dan media menyenangkan serat memikat penggunaanya	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
4. Interaktivitas	a. Disertai tombol navigasi yang memungkinkan siswa belajar mandiri, disertai kesempatan untuk memilih jawaban yang benar	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
5. Pemberian motivasi belajar	a. Pemberian ucapan penghargaan, pemberian simbol penghargaan, pemberian sound motivasi	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
6. Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	a. Suara jelas, narasi sesuai dengan teks/ gambar/ animasi yang sedang disajikan, sound effect dan backsound tidak mengganggu pemahaman siswa	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
7. Visual (layout design, typography, warna)	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan judul, subjudul, dan ilustrsi seimbang dan tidak mengganggu pemahaman • Ukuran tulisan, gambar dan animasi tiap halaman sesuai • Penempatan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan gambar • Tidak terlalu banyak menggunakan huruf dan bentuk huruf mudah dibaca • Keterangan gambar dan narasi simulasi jelas • Warna belakang kontras/ mudah dibedakan dengan warna tulisan dan gambar 	3
	Bila tiga aspek terpenuh	2
	Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
8. Media bergerak (animasi)	a. Animasi yang ditampilkan memenuhi unsur tujuan pembelajaran, menggunakan gambar yang jelas dan menarik, animasi atau gambar mudah dioperasikan siswa secara mandiri	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

Lampiran 9. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Multimedia oleh Ahli Media

REKAPITULASI PENILAIAN AHLI MEDIA

Ahli Media 1 : Siti Alimah, S.Pd, M.Pd

Ahli Media 2 : Retno Widiarso, S.Pd

No.	Aspek Penilaian	Skor (Ahli 1)	Skor (Ahli 2)	Rata-rata Skor
	Aspek perangkat lunak			
1.	<i>Maintainable</i>	3	3	3
2.	<i>Usabilitas</i>	3	3	3
3.	<i>Kompatibilitas</i>	2	2	2
4.	Dokumentasi	3	3	3
5.	<i>Reuseable</i>	3	3	3
	Aspek komunikasi visual			
6.	Komunikatif	2	3	2,5
7.	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	3	3	3
8.	Sederhana dan memikat	3	3	3
9.	Interaktivitas	2	2	2
10.	Pemberian motivasi belajar	2	3	2,5
11.	Audio (narasi, <i>sound effect</i> , <i>backsound</i> , musik)	3	3	3
12.	Visual (<i>layout</i> desain, tipografi, warna)	3	3	3
13.	Media bergerak animasi	2	2	2
	Σ skor	34	36	35
	Rata-rata skor	2,61	2,77	2,69
	Kriteria	Layak	Layak	Layak

Kriteria kelayakan :

Layak = 2,36 – 3,00

Cukup layak = 1,68 – 2,35

Tidak layak = 1,00 – 1,67

Lampiran 10. Hasil Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Materi

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MATERI

Tanggal evaluasi : 29-5-2016
 Evaluator : Drs. Dikdik Wahid Pringgono, M.Si
 Pekerjaan : DBSUN

Petunjuk :

- Lembar penilaian ini diisi oleh ahli materi
- Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
- Mohon berikan tanda check (V) Pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilai
- Komentor atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No.	Aspek yang dinilai	skor			Keterangan
		1	2	3	
A.	Aspek Desain Pembelajaran				
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran			✓	
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/kurikulum		✓		
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓	
4.	Kontekstualitas dan aktualitas			✓	
5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar			✓	
6.	Kedalaman materi		✓		
7.	Kemudahan untuk dipahami			✓	
8.	Sistematis/ runtut/ alur logika jelas			✓	
9.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi dan latihan			✓	
10.	Pengaruh dalam proses ketrampilan proses sains			✓	

Evaluator

 Drs. Dikdik Wahid Pringgono, M.Si

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MATERI

Tanggal evaluasi : 24-Mei 2012
 Evaluator : Keman SPd
 Pekerjaan : Guru SMA 1 KAJEN

- Petunjuk :
- Lembar penilaian ini diisi oleh ahli materi
 - Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir
 - Mohon berikan tanda check (v) Pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilai
 - Komentor atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No	Aspek yang dinilai	skor			Keterangan
		1	2	3	
A.	Aspek Desain Pembelajaran				
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran		✓		
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/kurikulum		✓		
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓		
4.	Kontekstualitas dan aktualitas		✓		
5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar		✓		
6.	Kedalaman materi		✓		
7.	Kemudahan untuk dipahami		✓		
8.	Sistematis/ runtut/ alur logika jelas		✓		
9.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi dan latihan		✓		
10.	Pengaruh dalam proses ketrampilan proses sains		✓		

Evaluator

 Keman SPd

Lampiran 11. Pedoman Penilaian Kelayakan Multimedia oleh Ahli Materi

PEDOMAN PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MATERI

Aspek	Kriteria	Skor
A. Aspek desain pembelajaran		
1. Kejelasan tujuan pembelajaran	a. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan lengkap, tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas, tujuan pembelajaran dirumuskan dengan komunikatif	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
2. Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/kurikulum	a. Tujuan pembelajaran disampaikan secara tersurat sesuai dengan SK/KD/kurikulum	3
	b. Tujuan pembelajaran disampaikan secara tersirat sesuai dengan SK/KD/kurikulum	2
	c. Tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan SK/KD/kurikulum	1
3. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	a. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi mencakup semua indikator pembelajaran	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
4. Kontekstualitas dan aktualitas	a. Menghubungkan materi dengan metode ilmiah, menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
5. Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	a. Materi yang diberikan lengkap, bobot materi sesuai dengan kebutuhan pengguna,	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
6. Kedalaman materi	a. Materi tidak hanya yang tercantum dibuku teks pelajaran, kesesuaian materi dengan konsep, materi dapat menambah wawasan pengetahuan	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
7. Kemudahan untuk dipahami	a. Gambar dan animasi jelas dan sesuai dengan konsep, penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman, menggunakan bahasa yang baku dan komunikatif	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
8. Sistematis/ runut/ alur logika jelas	a. Materi disampaikan secara runut, sistematis, alur logika jelas disertai intruksi alur materi yang jelas	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1

9. Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi dan latihan	a. Uraian jelas menggunakan bahasa baku dan komunikatif simulasi percobaan jelas dan dapat dilakukan secara mandiri serta kesesuaian tampilan tulisan pada latihan untuk evaluasi	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1
10. Pengaruh dalam proses ketrampilan proses sains	a. Mengembangkan sikap ilmiah siswa, memacu siswa untuk berpikir kritis	3
	b. Bila salah satu aspek terpenuhi	2
	c. Bila semua aspek tidak terpenuhi	1



Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Multimedia oleh Ahli Materi

REKAPITULASI PENILAIAN AHLI MATERI

Ahli Materi 1 : Drs. Bambang Priyono

Ahli Materi 2 : Keman, S.Pd

No.	Aspek Penilaian	Skor (Ahli 1)	Skor (Ahli 2)	Rata-rata skor
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	3	3	3
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/ Kurikulum	2	2	2
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	3	3
4.	Kontekstualitas dan aktualitas	3	3	3
5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	3	3	3
6.	Kedalaman materi	2	2	2
7.	Kemudahan untuk dipahami	3	3	3
8.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	3	3	3
9.	Kejelasan uraian pembahasan, contoh, simulasi dan latihan	3	3	3
10.	Pengaruh dalam proses keterampilan proses <i>sains</i>	3	2	2,5
	∑ skor	28	27	27,5
	Rata-rata skor	2,8	2,7	2,75
	Kriteria	Layak	Layak	Layak

Kriteria :

Layak = 2,36 – 3,00

Cukup layak = 1,68 – 2,35

Tidak layak = 1,00 – 1,67

Lampiran 13. Lembar Angket Tanggapan Siswa Skala Terbatas

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA

Nama / Absen : Novera Natasia
 Kelas : X-7
 Sekolah : SMA 1 Kajen

Petunjuk :

1. Berikan pendapat anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
2. Berikan tanda (V) pada kolom yang telah disediakan sesuai pernyataan yang diberikan

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1.	Saya tertarik mengikuti pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan game edukasi	✓			
2.	Media yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		
3.	Media yang digunakan mudah dioperasikan		✓		
4.	Media yang digunakan dapat membantu pemahaman dalam mempelajari materi pelestarian lingkungan.	✓			
5.	Tampilan gambar dan animasi dalam media ini menarik		✓		
6.	Saya senang diberi kesempatan latihan soal dan mendapat informasi baru		✓		
7.	Saya lebih termotivasi untuk belajar menggunakan media-game edukasi		✓		
8.	Saya dapat memainkan animasi dalam media ini secara mandiri		✓		
9.	Saya merasa pembelajaran menggunakan game edukasi lebih efektif dan efisien		✓		
10.	Saya tertarik apabila pembelajaran dilaksanakan dengan game edukasi dan dapat diterapkan pada materi lain	✓			

Kritik dan saran :

Mengikuti pelatihan ini sangat menarik, melalui game edukasi ini menjadi inovasi dan terobosan baru agar siswa khususnya saya menjadi tidak bosan dan lebih tertarik untuk mempelajari materi.
 Game edukasi ini pada dasarnya sudah bagus, namun perlu adanya detail** yang lebih mendalam.

Lampiran 14. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Skala Terbatas

siswa	butir										Rata-rata Skor Siswa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3.4
2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3.6
3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3.8
4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3.7
5	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3.6
6	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3.5
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
8	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3.8
9	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3.7
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
12	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3.5
13	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3.6
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
16	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3.7
17	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3.6
18	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3.8
19	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3.2
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
22	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3.6
23	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3.5
24	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
25	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3.7
26	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3.7
27	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3.5
28	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3.6
29	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3.5
30	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3.4
31	4	3	3	4	2	3	3	2	3	4	3.1
32	4	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3.2
Rata-rata Skor butir	3.87	3.65	3.75	3.84	3.40	3.81	3.68	3.25	3.65	3.68	

Lampiran 15. Lembar Angket Tanggapan Siswa Skala Luas

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA

Nama / Absen : Dewi Purwika / 07

Kelas : X. 2

Sekolah : SMA 1 KASEN

Petunjuk :

1. Berikan pendapat anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
2. Berikan tanda (v) pada kolom yang telah disediakan sesuai pernyataan yang diberikan

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1.	Saya tertarik mengikuti pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan game edukasi	✓			
2.	Media yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓			
3.	Media yang digunakan mudah dioperasikan	✓			
4.	Media yang digunakan dapat membantu pemahaman dalam mempelajari materi pelestarian lingkungan.	✓			
5.	Tampilan gambar dan animasi dalam media ini menarik	✓			
6.	Saya senang diberi kesempatan latihan soal dan mendapat informasi baru	✓			
7.	Saya lebih termotivasi untuk belajar menggunakan media game edukasi	✓			
8.	Saya dapat memainkan animasi dalam media ini secara mandiri	✓			
9.	Saya merasa pembelajaran menggunakan game edukasi lebih efektif dan efisien		✓		
10.	Saya tertarik apabila pembelajaran dilaksanakan dengan game edukasi dan dapat diterapkan pada materi lain		✓		

Kritik dan saran :

Saya suka, tapi kurang memuaskan karena soalnya sedikit klo bisa di tambah lagi ya jadi pengetahuan kita tidak monoton

- jangan lupa buat untuk Mapel lain

- Ini salah satu media yang menarik, saya yakin, siswa akan cepat paham dengan metode pembelajaran ini.

THANKS 😊 !!!

Lampiran 16. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Skala Luas

Rekapitulasi Tanggapan Siswa Kelas X2

butir siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Rata-rata Skor siswa
1	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3.8
2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
6	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3.9
8	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3.8
9	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3.8
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
11	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
12	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3.8
13	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3.7
14	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
15	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3.8
16	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3.8
17	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3.7
18	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3.5
19	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3.7
20	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
21	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
23	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3.6
24	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
25	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
26	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3.6
27	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
29	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3.8
30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3.9
32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
Rata-rata skor butir	4	3.90	3.90	3.96	3.56	3.90	3.90	3.59	3.84	3.84	

Rekapitulasi Tanggapan Siswa Kelas X2

siswa	butir										Rata-rata Skor Siswa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3.5
2	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3.7
3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
5	4	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3.6
6	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3.7
7	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3.6
8	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3.8
9	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9
10	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3.7
11	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3.8
12	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3.8
13	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3.5
14	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3.7
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
16	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3.6
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
18	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3.5
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0
20	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
21	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3.7
22	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3.7
23	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3.7
24	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.9
25	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3.6
26	4	4	4	3	3	3	4	2	3	2	3.2
27	4	4	3	4	2	4	4	3	4	4	3.6
28	4	4	3	4	2	4	4	3	4	4	3.6
29	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3.2
30	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.8
31	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3.7
Rata-rata Skor butir	3.84	3.62	3.65	3.78	3.31	3.71	3.56	3.21	3.53	3.62	

Lampiran 17. Lembar Angket Tanggapan Guru

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN GURU

Nama : Keman SPd
 Sekolah : SMA N 1 KAJEN

Petunjuk :

1. Berikan pendapat anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
2. Berikan tanda (v) pada kolom yang telah disediakan sesuai pernyataan yang diberikan

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1.	Pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan media game edukasi menarik	✓			
2.	Saya merasa lebih mudah ketika membelajarkan materi pelestarian lingkungan dengan media game edukasi	✓			
3.	Saya tertarik untuk membelajarkan materi biologi lain menggunakan media game edukasi	✓			
4.	Saya lebih termotivasi untuk membuat inovasi pembelajaran seperti game edukasi ini		✓		
5.	Aktivitas siswa selama proses pembelajaran materi pelestarian lingkungan dengan media ini meningkat	✓			
6.	Tampilan gambar dan animasi dalam media ini menarik dan memperjelas penyampaian materi	✓			
7.	Penyajian materi tersusun logis dan sistematis	✓			
8.	Pembelajaran materi pelestarian lingkungan dengan game edukasi lebih efektif dan efisien	✓			

Kritik dan saran :

Metode/media ini, mohon utuk di kembangkan pada materi-materi yg lain jika di pandang relevan dan dapat meningkatkan mutu pendidikan biologi.

Guru



Keman SPd

NIP 196005011985011001

Lampiran 18. Rekapitulasi Angket Tanggapan Guru

Rekapitulasi angket tanggapan guru

No.	Pernyataan	Skor
1.	Pembelajaran materi pelestarian lingkungan menggunakan media game edukasi menarik	4
2.	Saya merasa lebih mudah ketika membelajarkan materi pelestarian lingkungan dengan media game edukasi	4
3.	Saya tertarik untuk membelajarkan materi biologi lain menggunakan media game edukasi	4
4.	Saya lebih termotivasi untuk membuat inovasi pembelajaran seperti game edukasi ini	3
5.	Aktivitas siswa selama proses pembelajaran materi pelestarian lingkungan dengan media ini meningkat	4
6.	Tampilan gambar dan animasi dalam media ini menarik dan memperjelas penyampaian materi	4
7.	Penyajian materi tersusun logis dan sistematis	4
8.	Pembelajaran materi pelestarian lingkungan dengan game edukasi lebih efektif dan efisien	4
	Jumlah	31
	Rata-rata	3,875
	Kriteria	Sangat Baik

Lampiran 19. Daftar Nama Siswa Kelas X2 Dan X7

Daftar Nama siswa kelas X2

Kode	Nama	L/P	Kode	Nama	L/P
X2001	Ana Rizki Wijayanti	P	X2021	Nisrina Nur Atiqoh	P
X2002	Ardina Sulistiawati	P	X2022	Nur Ramadhaniati Pamuji	P
X2003	Arina Risqona	P	X2023	Pramudito Dthomas Hernandi	L
X2004	Baena Bina Bukhari	L	X2024	Ria Fika Hidayati	P
X2005	Chintia Puja Dewi	P	X2025	Rizqi Auwaluwiyanti	P
X2006	Ciha Nur Janah	P	X2026	Santo Wijaya	L
X2007	Dewi Purwika	P	X2027	Shofiatul Mila	P
X2008	Dimas Ardika Novinda	L	X2028	Siti Mardiyah	P
X2009	Dina Agusmita	P	X2029	Siti Nur Zakyah	P
X2010	Eva Mudaliya	P	X2030	Syifa Widya Nindasari	P
X2011	Fahmi Fahrurizan	L	X2031	Wibowo Laksono	L
X2012	Fiina Lu'Lu' Chairunnisa	P	X2032	Yuvita Marseladiana	P
X2013	Frandi Gatut Purba	L			
X2014	Guyok Retno Kusuma N.	P			
X2015	Hesti Mardiana	P			
X2016	Imam Buhori	L			
X2017	Istikharoh	P			
X2018	Lia Ayu Rokhmanasari	P			
X2019	Mahardika Indra Pratama	L			
X2020	Marselia Nindyastuti	P			

Daftar Nama Siswa Kelas X7

Kode	Nama	L/P	Kode	Nama	L/P
X7001	Bagas Setiono	L	X7021	Novia Rizkiana	P
X7002	Bagus Indrajatmoko	L	X7022	Rani Ayuningsih	P
X7003	Benita Aryani	P	X7023	Rizki Istiqomah	P
X7004	Eka Novintan	P	X7024	Rizkita Akhsanti	P
X7005	Eka Tiara Anggraeni	P	X7025	Rosalina Safitri	P
X7006	Endah Sapitri	P	X7026	Sandi Widyatama	L
X7007	Endang Setyowati	P	X7027	Shofy Ain Nursani	P
X7008	Ficky Himawan	L	X7028	Siti Kurmeiyanti Z	P
X7009	Fidyana Larasati	P	X7029	Ummu Salamah	P
X7010	Galang Setianto	L	X7030	Waluyo Hardianto	L
X7011	Ghesti Pawesti	P	X7031	Widia Wati	P
X7012	Intan Dwi Tamara	P			
X7013	Ika Maudhotul Khasanah	P			
X7014	Kanty Puspita Sari	P			
X7015	Khena Zuraeda	P			
X7016	Kikih Hudiono	L			
X7017	Maretha Dara P	P			
X7018	Miftakhul Noni Arifah	P			
X7019	Neva Apriliani	P			
X7020	Novera Natasia	P			

Lampiran 20. Analisis Hasil Belajar Siswa

Analisis Hasil Belajar Siswa X2

No	KODE	Nilai Tes (A)	Nilai Tugas		Total nilai tugas (B)	Nilai Akhir (2A + B)/3
			Nilai game	LDS		
1	X2001	80	85	85	85.0	82
2	X2002	80	97.5	85	91.3	84
3	X2003	80	72.5	85	78.8	80
4	X2004	80	80	85	82.5	81
5	X2005	84	92.5	85	88.8	86
6	X2006	80	82.5	85	83.8	81
7	X2007	80	97.5	85	91.3	84
8	X2008	72	92.5	80	86.3	77
9	X2009	68	80	80	80.0	72
10	X2010	68	90	80	85.0	74
11	X2011	84	80	80	80.0	83
12	X2012	92	92.5	80	86.3	90
13	X2013	88	92.5	80	86.3	87
14	X2014	80	85	80	82.5	81
15	X2015	88	82.5	80	81.3	86
16	X2016	80	80	80	80.0	80
17	X2017	72	82.5	80	81.3	75
18	X2018	76	85	80	82.5	78
19	X2019	80	80	80	80.0	80
20	X2020	88	82.5	80	81.3	86
21	X2021	76	97.5	80	88.8	80
22	X2022	72	95	80	87.5	77
23	X2023	84	90	80	85.0	84
24	X2024	76	85	90	87.5	80
25	X2025	92	90	90	90.0	91
26	X2026	88	92.5	90	91.3	89
27	X2027	76	72.5	90	81.3	78
28	X2028	80	97.5	88	92.8	84
29	X2029	76	85	88	86.5	80
30	X2030	76	85	88	86.5	80
31	X2031	80	90	88	89.0	83
32	X2032	80	95	88	91.5	84
	Tertinggi	92	98	90	93	91
	Terendah	68	73	80	79	72
	Rata-rata	80	87	84	85	82

Analisis Hasil Belajar Siswa X7

No	KODE	Nilai Tes (A)	Nilai Tugas		Total nilai tugas (B)	Nilai Akhir (2A + B)/3
			Nilai game	Observasi		
1	X7001	96	97.5	85	91.3	94
2	X7002	80	90	85	87.5	83
3	X7003	80	95	85	90.0	83
4	X7004	80	95	85	90.0	83
5	X7005	76	90	85	87.5	80
6	X7006	84	87.5	85	86.3	85
7	X7007	68	87.5	85	86.3	74
8	X7008	68	95	85	90.0	75
9	X7009	88	87.5	85	86.3	87
10	X7010	72	90	85	87.5	77
11	X7011	80	90	80	85.0	82
12	X7012	84	95	80	87.5	85
13	X7013	76	80	80	80.0	77
14	X7014	80	92.5	80	86.3	82
15	X7015	84	87.5	80	83.8	84
16	X7016	80	77.5	80	78.8	80
17	X7017	76	87.5	88	87.8	80
18	X7018	80	92.5	88	90.3	83
19	X7019	72	77.5	88	82.8	76
20	X7020	76	90	88	89.0	80
21	X7021	80	90	88	89.0	83
22	X7022	80	80	90	85.0	82
23	X7023	76	95	90	92.5	82
24	X7024	76	95	90	92.5	82
25	X7025	80	92.5	90	91.3	84
26	X7026	76	90	90	90.0	81
27	X7027	80	92.5	85	88.8	83
28	X7028	84	87.5	85	86.3	85
29	X7029	84	95	85	90.0	86
30	X7030	92	97.5	85	91.3	92
31	X7031	80	77.5	85	81.3	80
	Tertinggi	96	98	90	93	94
	Terendah	68	78	80	79	74
	Rata-rata	80	90	85	87	82

Lampiran 21. Analisis Nilai Karakter Peduli Lingkungan Siswa

Analisis Nilai Karakter Peduli Lingkungan Siswa X2

No	KODE	Nilai Observasi (A)	Nilai Tes Peduli (B)	Nilai Akhir (2A+B)/2	Kriteria
1	X2001	92	100	94	sangat tinggi
2	X2002	83	95	87	sangat tinggi
3	X2003	92	100	94	sangat tinggi
4	X2004	83	90	86	sangat tinggi
5	X2005	83	100	89	sangat tinggi
6	X2006	100	100	100	sangat tinggi
7	X2007	100	100	100	sangat tinggi
8	X2008	75	98	83	tinggi
9	X2009	83	88	85	sangat tinggi
10	X2010	100	100	100	sangat tinggi
11	X2011	75	98	83	tinggi
12	X2012	92	100	94	sangat tinggi
13	X2013	83	96	88	sangat tinggi
14	X2014	92	98	94	sangat tinggi
15	X2015	92	100	94	sangat tinggi
16	X2016	75	96	82	tinggi
17	X2017	75	98	83	tinggi
18	X2018	83	96	88	sangat tinggi
19	X2019	67	95	76	tinggi
20	X2020	67	100	78	tinggi
21	X2021	92	98	94	sangat tinggi
22	X2022	83	96	88	sangat tinggi
23	X2023	75	98	83	tinggi
24	X2024	100	96	99	sangat tinggi
25	X2025	100	100	100	sangat tinggi
26	X2026	92	95	93	sangat tinggi
27	X2027	100	100	100	sangat tinggi
28	X2028	83	98	88	sangat tinggi
29	X2029	92	98	94	sangat tinggi
30	X2030	100	98	99	sangat tinggi
31	X2031	92	88	90	sangat tinggi
32	X2032	100	96	99	sangat tinggi
	Tertinggi	100	100	100	
	Terendah	67	88	76	
	Rata-rata	88	97	91	

Analisis Nilai Karakter Peduli Lingkungan Siswa X7

No	Nama	Nilai Observasi (A)	Nilai Tes Peduli (B)	Nilai Akhir (2A+B)/2	Kriteria
1	X7001	92	98	94	sangat tinggi
2	X7002	92	96	93	sangat tinggi
3	X7003	92	98	94	sangat tinggi
4	X7004	92	98	94	sangat tinggi
5	X7005	100	100	100	sangat tinggi
6	X7006	75	96	82	tinggi
7	X7007	67	98	77	tinggi
8	X7008	83	86	84	tinggi
9	X7009	83	98	88	sangat tinggi
10	X7010	67	98	77	tinggi
11	X7011	83	100	89	sangat tinggi
12	X7012	92	98	94	sangat tinggi
13	X7013	92	98	94	sangat tinggi
14	X7014	75	96	82	tinggi
15	X7015	83	98	88	sangat tinggi
16	X7016	83	98	88	sangat tinggi
17	X7017	83	98	88	sangat tinggi
18	X7018	100	98	99	sangat tinggi
19	X7019	100	98	99	sangat tinggi
20	X7020	92	98	94	sangat tinggi
21	X7021	92	98	94	sangat tinggi
22	X7022	92	98	94	sangat tinggi
23	X7023	83	98	88	sangat tinggi
24	X7024	75	96	82	tinggi
25	X7025	92	96	93	sangat tinggi
26	X7026	75	98	83	tinggi
27	X7027	92	100	94	sangat tinggi
28	X7028	75	98	83	tinggi
29	X7029	92	98	94	sangat tinggi
30	X7030	67	96	76	tinggi
31	X7031	83	98	88	sangat tinggi
	Tertinggi	100	100	100	
	Terendah	67	86	76	
	Rata-rata	85	97	89	

Lampiran 22. Lembar Soal Tes Karakter Peduli Lingkungan

SOAL PENILAIAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN SISWA

Nama :

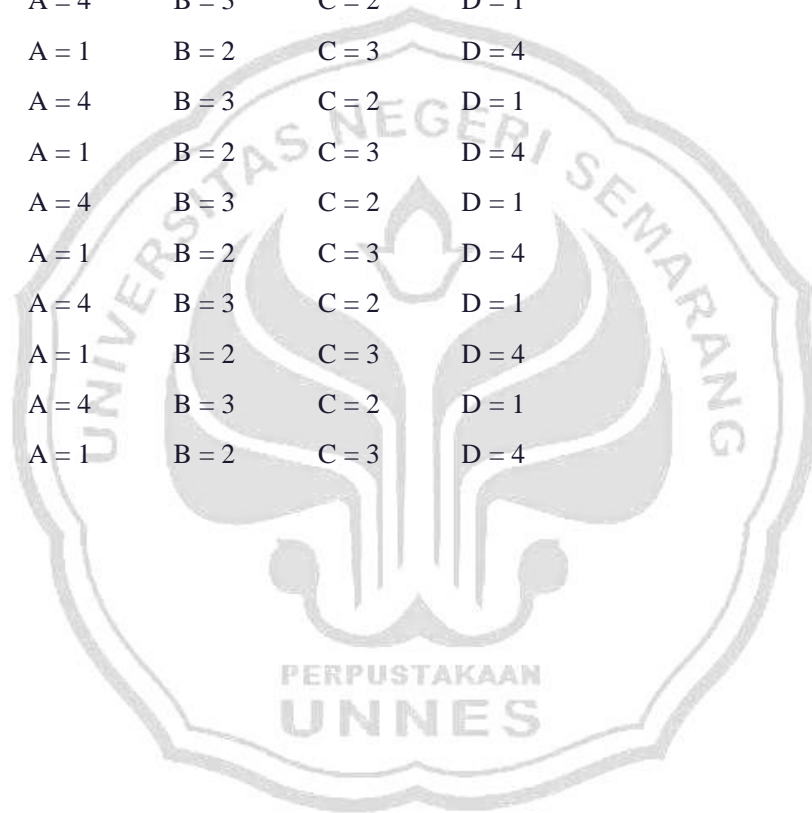
No. Absen :

1. Ketika kamu berjalan dan melihat ada sampah di depanmu, apa yang akan kamu lakukan?
 - a. Pura-pura tidak lihat
 - b. Membiarkannya
 - c. Memindahkannya ke tempat yang lain
 - d. Membuangnya ke tempat sampah
2. Jika kamu mau membuang sampah botol minuman, dimana kamu akan membuangnya?
 - a. Di tempat sampah jenis anorganik
 - b. Di tempat sampah jenis organik
 - c. Di sembarang tempat
 - d. Di sungai
3. Ketika ada di sekolah mengadakan kegiatan kebersihan, apa yang akan kamu lakukan?
 - f. Bolos sekolah dan main bersama teman
 - g. Bersembunyi di warung
 - h. Ikut kegiatan sambil bermain
 - i. Mengikuti kegiatan dengan penuh semangat
4. Bagaimana kamu mengelola limbah/sampah plastik?
 - a. Membakarnya
 - b. Dikumpulkan di TPA
 - c. Menimbunnya
 - d. Dibuang ke sungai
5. Ketika kamu naik angkutan umum, kamu lapar dan ingin memakan roti yang sudah dibeli, apa yang kamu lakukan?
 - a. Kamu memakannya dan kemasannya di buang di tempat
 - b. Kamu memakannya dan membuang kemasannya keluar lewat jendela
 - c. Kamu tidak jadi makan, dan menunggu sampai turun
 - d. Kamu memakannya dan membuangnya ketempat sampah kalau sudah turun
6. Ketika kamu melihat anak kecil sedang membuang sampah di sembarang tempat, apa yang akan kamu lakukan?
 - a. Menasehatinya untuk membuang di tempat sampah
 - b. Memarahinya karena membuang sampah di sembarang tempat
 - c. Membiarkannya
 - d. Pura-pura tidak lihat
7. Sebagai anak sekolah, usaha apa yang dapat kamu lakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan?
 - a. Membawa jajan dan memakannya di dalam kelas
 - b. Mengurangi penggunaan detergen
 - c. Membuat keset daur ulang
 - d. Mengurangi penggunaan sepeda motor untuk perjalanan yang dekat
8. Bagaimana pendapat kamu tentang merokok?
 - a. Asap rokok dapat menyebabkan pencemaran udara dan mengganggu kesehatan
 - b. Merokok dapat menyebabkann banyak penyakit
 - c. Merokok itu dilarang
 - d. Merokok itu membuat pikiran jadi tenang

9. Ketika hari libur di desamu mengadakan kegiatan kerja bakti membersihkan lingkungan, apa yang akan kamu lakukan?
 - a. Tidur dirumah
 - b. Pura-pura tidak tahu
 - c. Berpartisipasi sebentar saja
 - d. Berpartisipasi sampai kegiatan kerja bakti selesai
10. Ketika kamu berkumpul dengan teman-temanmu, dan mereka sedang merokok kemudian mereka menawarkan rokok kepadamu. Apa yang akan kamu lakukan?
 - a. Menolaknya dan memberitahukan bahaya rokok
 - b. Menolak dan berkata kamu tidak merokok
 - c. Menolak dengan tegas dan pergi
 - d. Menerima tawarannya dan ikut merokok
11. Ketika di kantin kamu melihat temanmu membuang kemasan jajannya di bawah meja kantin, apa yang akan kamu lakukan?
 - a. Biarkan saja
 - b. Pura-pura tidak tahu
 - c. Menegurnya dengan keras
 - d. Menasehatinya
12. Apabila di jalan kamu melihat botol minuman yang masih bersih dan bagus, apa yang akan kamu lakukan pada botol tersebut?
 - a. Mendaur ulang menjadi tempat pensil
 - b. Membuangnya ke tempat sampah
 - c. Membuangnya ketempat yang lain
 - d. Membiarkannya
13. Apabila kamu melihat temanmu menggunakan tempat pensil dari barang bekas, apa yang kamu pikirkan?
 - a. Dia terlalu miskin, tidak dapat membeli tempat pensil
 - b. Dia kurang kerjaan membuat tempat pensil aneh
 - c. Dia berbakat , memiliki seni yang tinggi
 - d. Dia sangat kreatif bisa memanfaatkan barang bekas
14. Apabila kamu melihat orang yang pekerjaannya adalah memulung sampah?
 - a. Dia berjasa telah membersihkan lingkungan
 - b. Walaupun penghasilannya sedikit namun itu pekerjaan yang halal
 - c. Pekerjaan yang jorok
 - d. Pekerjaannya orang miskin
15. Ketika kamu melihat berita bencana banjir melanda sebuah desa di televisi, apa yang kamu pikirkan?
 - a. Berita yang bagus
 - b. Kasihan warga yang terkena bencana
 - c. Kita bersyukur tidak terkena musibah tersebut
 - d. Kita harus menjaga lingkungan kita agar tidak mengalami musibah tersebut

Lampiran 23. Kunci Jawaban Tes Peduli Lingkungan**KUNCI JAWABAN TES PEDULI LINGKUNGAN**

1	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
2	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
3	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
4	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
5	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
6	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
7	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
8	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
9	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
10	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
11	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
12	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
13	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4
14	A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
15	A = 1	B = 2	C = 3	D = 4



Lampiran 24. Lembar Jawaban Tes Karakter Peduli Lingkungan

LEMBAR JAWABAN

Nama : Andhika S.No. Absen : 02Kelas : X.2

-
- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|---|--------------|--------------|---|-----|--------------|---|--------------|--------------|---|-----|--------------|---|---|--------------|---|
| 1. | A | B | C | D | E | 6. | A | B | C | D | E | 11. | A | B | C | D | E |
| 2. | A | B | C | D | E | 7. | A | B | C | D | E | 12. | A | B | C | D | E |
| 3. | A | B | C | D | E | 8. | A | B | C | D | E | 13. | A | B | C | D | E |
| 4. | A | B | C | D | E | 9. | A | B | C | D | E | 14. | A | B | C | D | E |
| 5. | A | B | C | D | E | 10. | A | B | C | D | E | 15. | A | B | C | D | E |

Lampiran 25. Lembar Penilaian Observasi Karakter Peduli Lingkungan Siswa

LEMBAR OBSERVASI KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN SISWA

Nama :

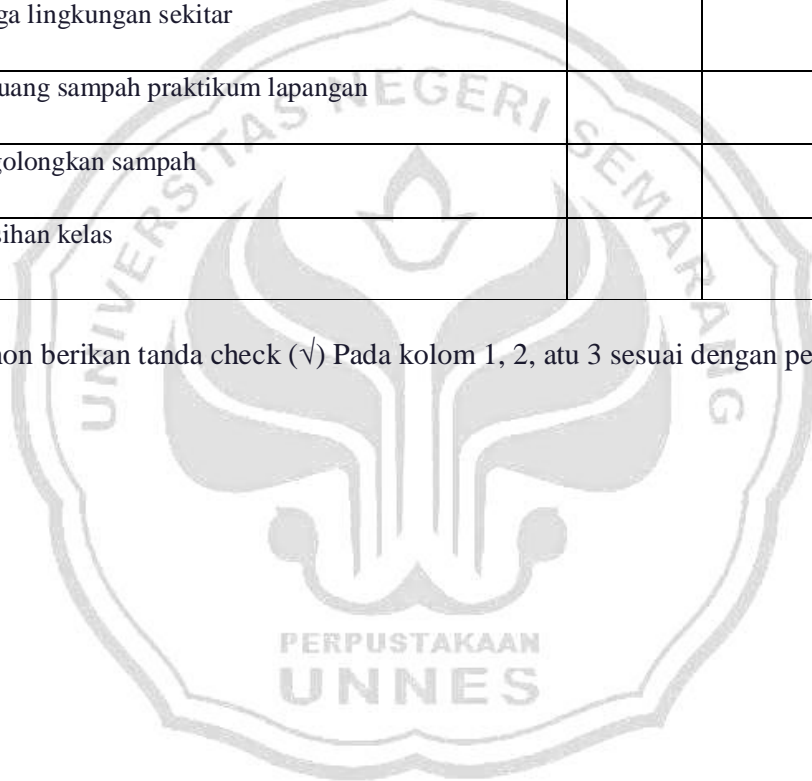
No. Absen :

Petunjuk :

- Lembar penilaian ini diisi oleh observer
- Penilaian diberikan dengan rentangan dari kurang sampai baik, dengan kriteria terlampir

No.	Aspek yang dinilai	skor		
		1	2	3
1.	Menjaga lingkungan sekitar			
2.	Membuang sampah praktikum lapangan			
3.	Menggolongkan sampah			
4.	Kebersihan kelas			

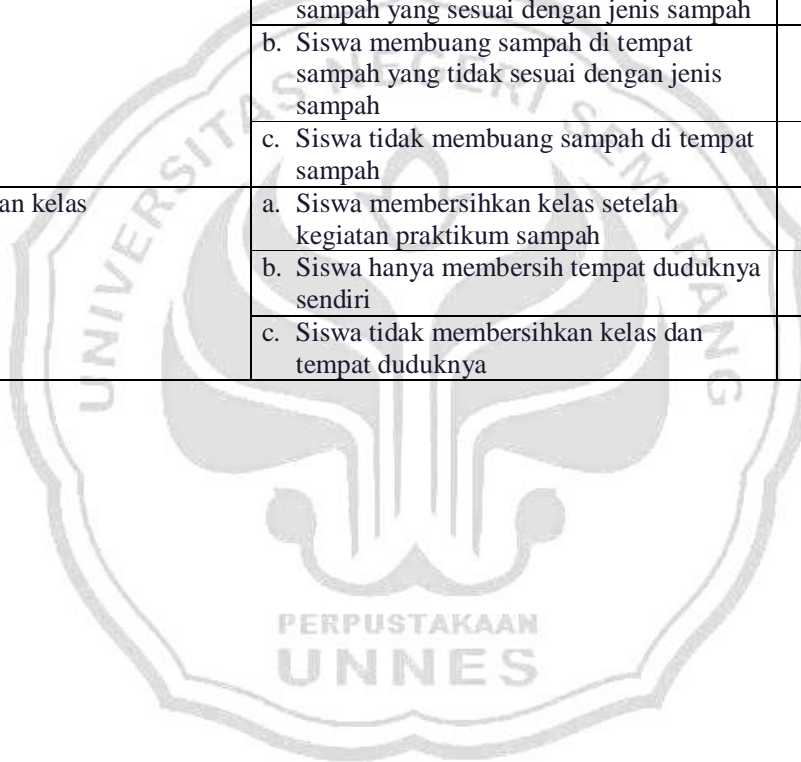
- Mohon berikan tanda check (√) Pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilai



Lampiran 26. Pedoman Penilaian Observasi Karakter Peduli Lingkungan Siswa

RUBRIK PENSKORAN OBSERVASI KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN SISWA

Aspek	Aspek Kegiatan	Skor
1. Menjaga lingkungan sekitar (saat praktikum di taman)	a. Berhati-hati dan menjaga lingkungan sekitar	3
	b. Bergurau yang memungkinkan dapat merusak lingkungan sekitar	2
	c. Dengan sengaja merusak lingkungan	1
2. Membuang sampah praktikum lapangan	a. Siswa membuang sampah praktikum lapangan di tempat sampah	3
	b. Siswa membuang sampah diluar kelas	2
	c. Siswa membuang sampah di dalam kelas	1
3. Menggolongkan sampah	a. Siswa membuang sampah di tempat sampah yang sesuai dengan jenis sampah	3
	b. Siswa membuang sampah di tempat sampah yang tidak sesuai dengan jenis sampah	2
	c. Siswa tidak membuang sampah di tempat sampah	1
4. Kebersihan kelas	a. Siswa membersihkan kelas setelah kegiatan praktikum sampah	3
	b. Siswa hanya membersihkan tempat duduknya sendiri	2
	c. Siswa tidak membersihkan kelas dan tempat duduknya	1



Lampiran 27. Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Tingkat Kesukaran Soal

No	Kode	No soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-01	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	UC-02	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
3	UC-03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-04	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
5	UC-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	UC-06	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	UC-07	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
8	UC-08	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC-09	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
10	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	UC-11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	UC-12	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
13	UC-13	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
14	UC-14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15	UC-15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
16	UC-16	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
17	UC-17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
18	UC-18	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
19	UC-19	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
20	UC-20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
21	UC-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	UC-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	UC-23	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
24	UC-24	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
25	UC-25	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
26	UC-26	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
27	UC-27	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
28	UC-28	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
29	UC-29	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
30	UC-30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	UC-31	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
validitas	ΣX	13	25	19	26	26	20	28	29	26	9
	ΣX^2	13	25	19	26	26	20	28	29	26	9
	ΣXY	362	677	533	702	684	558	748	763	714	249
	r_{xy}	0.466	0.164	0.389	0.382	0.006	0.393	0.389	0.132	0.633	0.326
	r_{tabel}	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355
	Kriteria	valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	valid	tidak valid
Tingkat kesukaran	B	13	26	20	27	27	21	29	30	27	9
	JS	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	D	0.42	0.84	0.65	0.87	0.87	0.68	0.94	0.97	0.87	0.29
	Kriteria	sedang	mudah	sedang	mudah	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	sukar
Kriteria	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	

No	Kode	No soal									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UC-01	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
2	UC-02	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
3	UC-03	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
4	UC-04	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
5	UC-05	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	UC-06	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	UC-07	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	UC-08	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
9	UC-09	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	UC-11	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
12	UC-12	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
13	UC-13	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
14	UC-14	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
15	UC-15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
16	UC-16	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
17	UC-17	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
18	UC-18	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
19	UC-19	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
20	UC-20	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
21	UC-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	UC-22	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
23	UC-23	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
24	UC-24	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
25	UC-25	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
26	UC-26	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
27	UC-27	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
28	UC-28	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
29	UC-29	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
30	UC-30	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
31	UC-31	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
validitas	ΣX	7	27	30	27	20	25	19	16	28	15
	ΣX^2	7	27	30	27	20	25	19	16	28	15
	ΣXY	161	702	753	703	532	659	474	431	725	414
	r_{xy}	0.063	0.382	-0.265	0.403	0.374	0.460	-0.103	0.362	0.379	0.479
	r_{tabel}	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355
	Kriteria	tidak valid	valid	tidak valid	valid	valid	valid	tidak valid	valid	valid	valid
Tingkat kesukaran	B	7	27	30	27	20	25	19	16	28	15
	JS	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	D	0.23	0.87	0.97	0.87	0.65	0.81	0.61	0.52	0.90	0.48
	Kriteria	sukar	mudah	mudah	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	sedang
Kriteria	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	

No	Kode	No soal									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	UC-01	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
2	UC-02	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
3	UC-03	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	UC-04	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
5	UC-05	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	UC-06	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
7	UC-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	UC-08	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
9	UC-09	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
10	UC-10	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
11	UC-11	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
12	UC-12	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
13	UC-13	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
14	UC-14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15	UC-15	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
16	UC-16	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	UC-17	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
18	UC-18	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
19	UC-19	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
20	UC-20	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
21	UC-21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
22	UC-22	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
23	UC-23	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
24	UC-24	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
25	UC-25	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
26	UC-26	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
27	UC-27	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
28	UC-28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
29	UC-29	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
30	UC-30	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
31	UC-31	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
validitas	ΣX	15	25	20	9	26	20	24	30	28	21
	ΣX^2	15	25	20	9	26	20	24	30	28	21
	ΣXY	411	653	531	260	679	535	618	753	725	555
	r_{xy}	0.437	0.354	0.360	0.496	0.393	0.418	0.507	-0.265	0.379	0.348
	r_{tabel}	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355
	Kriteria	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	tidak valid	valid
Tingkat kesukaran	B	15	25	20	9	26	20	24	30	28	21
	JS	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	D	0.48	0.81	0.65	0.29	0.84	0.65	0.77	0.97	0.90	0.68
	Kriteria	sedang	mudah	sedang	sukar	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	sedang
Kriteria	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	

No	Kode	No soal					y	y ²
		31	32	33	34	35		
1	UC-01	0	1	1	0	1	22	484
2	UC-02	1	1	1	1	1	27	729
3	UC-03	1	1	1	1	1	30	900
4	UC-04	0	0	1	0	1	21	441
5	UC-05	1	1	1	1	1	32	1024
6	UC-06	1	1	1	1	1	29	841
7	UC-07	1	1	1	0	1	30	900
8	UC-08	1	1	1	1	1	29	841
9	UC-09	1	1	1	0	0	26	676
10	UC-10	0	1	1	1	0	23	529
11	UC-11	1	1	1	1	1	28	784
12	UC-12	1	1	1	0	0	23	529
13	UC-13	0	1	1	1	0	20	400
14	UC-14	1	1	1	1	1	30	900
15	UC-15	1	1	1	1	1	28	784
16	UC-16	1	1	1	0	1	25	625
17	UC-17	1	1	1	1	1	29	841
18	UC-18	1	1	1	1	0	22	484
19	UC-19	0	1	1	1	0	19	361
20	UC-20	1	1	1	1	1	27	729
21	UC-21	1	0	1	1	1	33	1089
22	UC-22	1	1	1	1	1	30	900
23	UC-23	1	1	1	1	1	27	729
24	UC-24	1	1	1	0	0	17	289
25	UC-25	1	1	0	0	1	20	400
26	UC-26	0	1	1	1	1	26	676
27	UC-27	1	1	0	0	0	14	196
28	UC-28	1	0	1	1	0	25	625
29	UC-29	1	1	1	1	1	20	400
30	UC-30	1	1	1	1	0	30	900
31	UC-31	1	1	1	0	1	23	529
validitas	ΣX	25	28	29	21	21	785	616225
	ΣX^2	25	28	29	21	21		
	ΣXY	654	706	751	564	566		
	r_{xy}	0.371	-0.072	0.475	0.483	0.513		
	r_{tabel}	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355		
	Kriteria	valid	tidak valid	valid	valid	valid		
Tingkat kesukaran	B	25	28	29	21	21		
	JS	31	31	31	31	31		
	D	0.81	0.90	0.94	0.68	0.68		
	Kriteria	mudah	mudah	mudah	sedang	sedang		
Kriteria	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai			

Reliabilitas

Lampiran 28. Lembar Diskusi Siswa

ACTIVITY STUDENT

Tanggal :

Kelompok

4.

Nama anggota

Maretha Dara P. (17)

Mifthakul Noni A. (18)

Neva A. (19)

Novera N. (20)

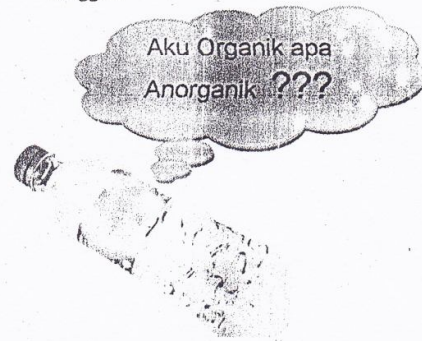
Petunjuk :

Novia R. (21)

1. Lakukan observasi dalam satu kelompok
2. Temukan limbah/sampah-sampah yang ada di taman, ambil dan golongkan menurut jenisnya (Organik atau anorganik)
3. Masukkan nama sampah dan penggolongannya ke dalam tabel
4. Lengkapi data sampah tersebut dengan data cara penanganan dan bentuk daur ulangnya.

Tabel Pengamatan

No	Limbah yang ditemukan	Jenis Limbah		Cara Penanganan		Contoh bentuk daur ulang
		organik	anorganik	Dengan daur ulang	Tanpa daur ulang	
1.	Kertas	✓		✓		Kertas kembali.
2.	Plastik. Roti		✓		✓	
3.	Kardus.	✓		✓		Mainan (Miniatur)
4.	Gelas minuman		✓	✓		Mainan (Kincir Angin)
5.	Plastik jeruk.		✓		✓	
6.	Bungkus Permen		✓		✓	
7.	Dauru	✓		✓		Pupuk.
8.	Tisu	✓		✓		Lukisan Mosaik.
9.	Papir.		✓		✓	
10.	Sendok Plastik.		✓		✓	



Pertanyaan:

Limbah apakah yang dapat dimanfaatkan secara langsung dan apa manfaatnya ?

Limbah Daun, dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai pupuk atau kompos

Limbah apakah yang pemanfaatannya harus melalui proses daur ulang terlebih dahulu?

Belas Minum & membuat Mainan misalnya mainan kiner angin.

.....Dari hasil pengamatan ciri-ciri apakah yang membedakan antara limbah organik dan anorganik!

- Limbah organik mudah terurai secara alami.
- Limbah anorganik sulit diuraikan oleh alam namun dapat diuraikan dengan waktu yang sangat lama.

*Lakukan kegiatan diskusi berdasarkan lembar observasi dan pertanyaan di atas

*Sampaikan hasil diskusi secara berkelompok

Lampiran 29. Surat Usulan Dosen Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : 146/P/2012

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2011/2012**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Biologi/Pendidikan Biologi Tanggal 16 Januari 2012

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Menunjuk dan menugaskan kepada :
- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. Nama | : Ir Nana Kariada Tri Martuti, M.Si |
| NIP | : 196603161993102001 |
| Pangkat/Golongan | : IV/a - Pembina |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing I | |
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 2. Nama | : Drs. Kuku Santosa |
| NIP | : 194908091976031002 |
| Pangkat/Golongan | : IV/b - Pembina Tk. I |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing II | |
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- | | |
|---------------|--|
| Nama | : ARIF RAHMAN HIKAM |
| NIM | : 4401408072 |
| Jurusan/Prodi | : Biologi/Pendidikan Biologi |
| Topik | : Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Pencemaran Lingkungan Dalam Bentuk Visual Novel |
- KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 18 - 01 - 2012
DEKAN

Prof. Dr. Wyanto, M.Si.
NIP. 196310121988031001

- Tembusan**
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Dosen Pembimbing
 4. Pertinggal

Lampiran 30. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

No : 3597...../UN37.1.4/LT/2012

Lamp : -

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala SMA Negeri 1 Kajen Pekalongan

Di Pekalongan

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas

Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Arif Rahman Hikam
NIM : 4401408072
Prodi : Pend. Biologi
Judul : Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Pencemaran Lingkungan
Dalam Bentuk Visual Novel
Tempat : SMA N 1 Kajen Pekalongan
Waktu : Mei - Juni 2012

Atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

23 Mei 2012

Dekan

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

Lampiran 30. Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah



**PEMERINTAH KABUPATEN PEKALONGAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA I KAJEN**

Alamat : Jl. Mandurorejo ☎ (0285) 381708 Kajen Pekalongan 51161
e-mail : sman1kajen@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.7/403/ 2012

Kepala SMA 1 Kajen Kabupaten Pekalongan dengan ini menerangkan bahwa :

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1. Nama | : Arif Rahman Hikam |
| 2. NIM | : 4401408072 |
| 3. Prodi | : Pendidikan biologi |
| 4. Fakultas | : Fakultas MIPA |
| 5. Universitas | : UNNES |

Berdasarkan Surat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Tanggal 24 Mei 2012 Nomor BP.072/S/429/v/2012, benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA 1 Kajen dalam rangka p-enyusunan Skripsi/ Tugas Akhir yang dilaksanakan pada tanggal 24 Mei - 31 Mei 2012 dengan Judul " PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DALAM BENTUK VISUAL NOVEL'.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Kajen, 1 Juni 2012

Kepala Sekolah



Priya Stiadi, S.Pd, M.MPd
NIP.19620424 198703 1 006

Lampiran 31. Dokumentasi





PERPUSTAKAAN



Lampiran 32. Review Game



Arif Si Anak Peduli Lingkungan Game Visual Novel

Game Visual Novel "Arif Si Anak Peduli Lingkungan"

Game edukasi dengan setting Game visual Novel, yaitu sebuah game berbasis fiksi interaktif yang menampilkan cerita novel dalam bentuk gambar-gambar statis (yang digambar dengan gaya anime), dan dilengkapi dengan kotak percakapan untuk menyampaikan narasi dan ucapan setiap karakter. Game jenis ini memiliki berbagai macam jalan cerita, pemain yang akan menentukan jalan cerita dengan memilih setiap langkah dalam game.

Game "Arif Si Anak Peduli Lingkungan" bercerita tentang kehidupan Seorang siswa bernama Arif, baik di lingkungan sekolah maupun diluar lingkungan luar sekolah. Game ini memuat materi biologi, yaitu materi Pelestarian Lingkungan. Pemain akan dihadapkan berbagai masalah mengenai materi ini. Pemain juga akan dihadapkan dengan 3 misi yang sangat menarik.

GAMEPLAY

Pemain mengikuti cerita dalam game, dan apabila pemain dihadapkan dengan pilihan (baik tindakan yang akan dilakukan maupun jawaban untuk sebuah pertanyaan) pemain dapat memilih dengan tombol atas dan bawah, lalu menekan Space atau Enter untuk pilihannya. Dengan memilih pilihan-pilihan tersebut jalan cerita bisa berubah, apabila pemain memilih untuk jalan cerita yang baik, pemain akan mendapatkan penambahan Skor, sedangkan apabila pemain memilih untuk jalan cerita yang buruk, pemain akan mendapatkan pengurangan skor.

Game ini memiliki sistem save game, dengan 3 kali waktu penyimpanan untuk memudahkan pemain untuk melanjutkan game apabila ingin mengulangi game di pertengahan cerita.

Untuk memainkan game "Arif Si Anak Peduli Lingkungan" ikuti langkah ini :

1. Membuka game dengan mengklik 2 kali file Game.exe
2. Pilih Mulai Main untuk memulai permainan baru, Lanjutkan untuk melanjutkan game mulai dari penyimpanan permainan, Keluar untuk keluar dari game

Control :

Atas : tombol atas

Bawah : tombol bawah

Kanan : tombol kanan

Kiri : tombol kiri

Pilih : Space / enter

Fullscreen : Alt + Enter

System Requirement :

Prosesor: 2.0 Ghz atau diatasnya

Memori : 1 Gb

VGACard : 128 Mb

Sound Card

Harddisk : 75 MB

STORY LINE

Seorang pemuda yang berumur 15 tahun bernama Arif. dia duduk di kelas 1 SMA. Dia sangat menyukai biologi. Materi biologi yang akan dipelajari Arif adalah materi pelestarian lingkungan. Pada materi ini Arif mendapatkan banyak ilmu dan memahami bahwa sebagai manusia yang hidup di lingkungan harus bisa menjaga dan melestarikan lingkungan hidupnya. Dan dia menjadi sesosok anak yang sangat peduli dengan lingkungan.

1ST Day

Arif berangkat ke sekolah, di mata pelajaran biologi dijelaskan mengenai jenis-jenis pencemaran lingkungan. Guru memberi tugas untuk mencari artikel di internet tentang pencemaran lingkungan. Arif mengajak Aya teman sekelasnya untuk mencari artikel bersama. Di kantin Arif ingat akan pelajaran sebelumnya, dan dia membuang kemasan jajannya pada tempat sampah agar tidak mencemari lingkungan sekolah.

Sorenya Arif pergi ke rumah Aya, untuk berangkat bersama ke warnet. Di perjalanan menuju ke warnet, Arif melihat di sepanjang jalan terdapat banyak sampah yang berserakan. Dan ia juga melihat Gadis kecil umur 6 tahun yang membuang kemasan jajannya di sembarang tempat. Arif dan Aya menghampirinya dan menasehatinya agar membiasakan membuang sampah ke tempat sampah. Arif dan Aya juga membersihkan sampah-sampah yang ada di sepanjang jalan tersebut. Mereka ingat akan pelajaran tadi pagi bahwa hal seperti ini merupakan pencemaran lingkungan dan harus dibersihkan. Setelah di warnet dan mereka mendapatkan artikelnya masing-masing, Arif dan Aya pulang.

2ND Day

Di mata pelajaran biologi, Arif mengumpulkan artikelnya ke Bu guru. Hari itu materinya adalah Pengenalan jenis-jenis limbah, membedakan limbah organik dan limbah anorganik, pengolahan limbah, etika lingkungan dan daur ulang limbah. Bu guru memberikan tugas kelompok untuk membuat sebuah produk daur ulang limbah dari barang-barang bekas. Arif membuat kelompok bersama Aya, Dinda, dan Joe. Pertemuan depan harus sudah bisa dipresentasikan sehingga Arif dan kawan-kawan berencana hari minggu untuk mengerjakannya.

Setelah pulang sekolah Arif bertemu dengan Avika gadis kecil yang ditemuinya kemarin, dia bersama adik laki-laknya yang berumur 4 tahun bernama Entong. Avika menunjukkan bahwa dia sudah membiasakan membuang sampah di tempat sampah. Arif memberinya pujian, namun saat itu dia ingat akan pelajaran tadi bagi mengenai penggolongan limbah. Arif kemudian memberi tahu kepada Avika dan Entong, bahwa sampah ada jenisnya dan harus dibuang menurut sifatnya. Arif memberikan contoh membedakan sampah organik dan anorganik dan



membuangnya di tong sampah yang sesuai dengan jenis sampah masing-masing. Malamnya Arif mengalami mimpi buruk bertemu dengan monster limbah, dan harus bertarung dengan monster limbah tersebut.

3RD Day

Hari minggu Arif, Aya, Dinda dan Joe mengerjakan pembuatan produk daur ulang di rumah Aya. Ada tiga ide produk daur ulang, yaitu tempat pensil dari botol minuman bekas, tas dari kemasan plastik bekas, dan celengan dari kaleng bekas. Arif dkk memilih salah satu produk yang dianggapnya paling menarik. Setelah Arif dkk selesai membuat produk mereka, mereka langsung membuat presentasinya. Sehingga besok sudah siap untuk mempresentasikan produk mereka.

4TH Day

Bu guru meminta semua kelompok untuk mempresentasikan hasil produk daur ulang yang ditugaskan. Arif dan kelompoknya sukses dalam mempresentasikan produk mereka. Secara tiba-tiba, Bu Guru mengadakan ulangan untuk materi Pelestarian lingkungan, semua siswa kaget. Dengan bekal ilmu yang sudah didapat Arif dkk mengerjakan soal ulangan. Selesai ulangan Arif menemui Aya, dan berbincang-bincang. Arif yang sekarang sudah menjadi arif yang lebih baik dan anak yang peduli dengan lingkungan.

Tamat

GAME SCREENSHOOT



FEATURES : 3 MISI SUPER MENARIK

Misi 1 : Mengumpulkan sampah



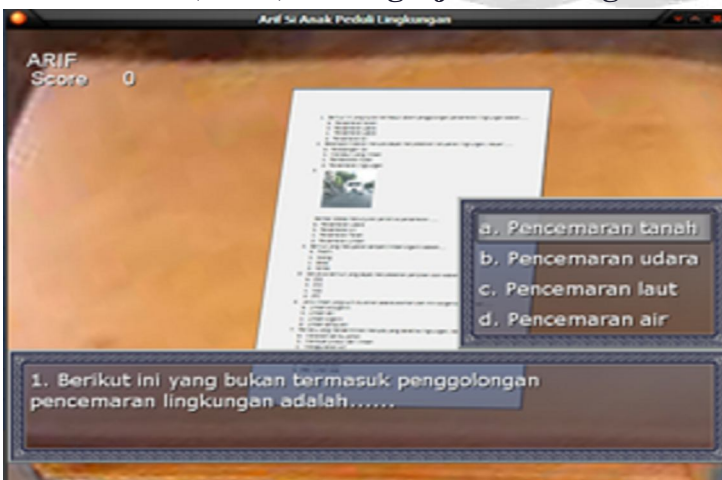
Membersihkan Taman dengan mengumpulkan sampah. Pemain mengumpulkan sampah dengan cara mengambilnya. Cari dan ambillah 6 sampah yang tersebar dan tersembunyi.

Misi 2 : Bertarung Melawan Moster Limbah



Bertarung melawan 2 monster limbah yang sangat menakutkan, Pemain harus bertarung sampai monster limbah itu kalah. Monster limbah memiliki serangan yang kuat dan bisa membuat pemain kalah dalam pertarungan. Selain dengan serangan biasa Pemain bisa menggunakan jurus "Sapu Sakti" namun hanya bisa digunakan 2 kali.

Misi 3 (Final) : Mengerjakan Ulangan



Pada Misi terakhir ini, Pemain dihadapkan dengan Ulangan materi Pelestarian lingkungan. Soal berbentuk pilihan ganda dengan total 15 pertanyaan. Pemain harus menjawab dengan benar karena setiap pertanyaan akan sangat berpengaruh dalam Skor yang di dapat Pemain.