

MODUL
PRAKTIKUM PRESTASI MESIN

Disusun Oleh
RACHMAD SUBAGYO, MT

Editor
ACHMAD KUSAIRI S., MM., MT.



PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2017

KATA PENGANTAR

Praktikum Prestasi Mesin adalah salah satu mata kuliah wajib di Prodi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat, sesuai dengan kurikulum yang berlaku sejak 2007. Dengan praktikum ini diharapkan mahasiswa memperoleh dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan tentang cara pengambilan data dan cara menganalisanya, khususnya dalam hal pengujian prestasi mesin.

Buku panduan ini dimaksudkan sebagai panduan, baik bagi mahasiswa maupun asisten yang menangani praktikum prestasi mesin. Panduan ini berisi tentang teori singkat motor bakar, peralatan praktikum, cara mengoperasikan mesin-mesin, cara pengambilan data, cara menganalisis data serta sistematika penulisan laporan praktikum. Mengingat bahwa belum semua mesin yang ada dapat dioperasikan, maka panduan ini hanya dibatasi untuk mesin-mesin yang sudah dioperasikan.

Kami menyadari bahwa banyak kekurangan dalam buku panduan ini. Untuk itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan buku panduan ini dimasa yang akan datang.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku panduan ini.

Banjarbaru, 1 Maret 2017
Ketua Laboratorium Motor Bakar

Akhmad Syarief, S.T., M.T.
NIP. 19710523 199903 1 044

**TATA TERTIB PRAKTIKUM
(WAJIB DIBACA SEBELUM MELAKSANAKAN PRAKTIKUM)**

Tata tertib dari peserta praktikum prestasi mesin adalah sebagai berikut:

1. Praktikan diharapkan datang tepat waktu dan apabila terlambat lebih dari 15 menit tidak diperbolehkan mengikuti praktikum kecuali ada alasan khusus yang bisa dimaklumi.
2. Praktikan mengenakan peralatan safety lengkap (sepatu, wearpack, dan helm putih).
3. Praktikan mengumpulkan laporan maksimal satu bulan setelah melaksanakan praktikum dasar mesin.
4. Penulisan laporan ditulis manual (tulis tangan) untuk setiap anggota kelompok, sertakan corat-coret konsultasi dengan dosen pada lampiran.
5. Dalam batas waktu tersebut laporan harus sudah selesai dan dikumpul pada dosen pembimbingnya masing-masing.
6. Laporan bisa dikumpul apabila telah di ACC oleh dosen pembimbing praktikum.
7. Apabila melanggar poin di atas maka dosen pembimbing berhak untuk membatalkan laporan tersebut, yang berarti nilai dari peserta Praktikan adalah 0 atau E.
8. Mahasiswa wajib membawa lembar konsultasi setiap berkonsultasi pada dosen pembimbing.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

KATA PENGANTAR

TATA TERTIB PRAKTIKUM

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	5
1.2	Tujuan Praktikum	6
1.3	Manfaat Praktikum	6

BAB II TEORI SINGKAT MOTOR BAKAR

2.1	Pengertian Motor Bakar.....	7
2.2	Motor Bensin	7
2.3	Motor Diesel	10

BAB III PENGUJIAN MOTOR BENSIN

3.1	Tujuan Percobaan	12
3.2	Peralatan yang digunakan	12
3.3	Prosedur Percobaan	13
3.4	Perhitungan	14
3.5	Tugas.....	15

BAB IV PENGUJIAN MOTOR DIESEL

4.1	Tujuan Percobaan	16
4.2	Peralatan yang digunakan	16
4.3	Prosedur Percobaan	17
4.4	Perhitungan	18
4.5	Tugas.....	19

BAB V FORMAT LAMPIRAN PRAKTIKUM

LAMPIRAN	30
----------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Praktikum merupakan salah satu komponen yang penting dalam proses belajar mengajar di perguruan tinggi. Tujuan kegiatan praktikum terutama untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada para mahasiswa terhadap teori yang telah diberikan dalam proses perkuliahan dikelas. Bentuknya biasanya berupa kegiatan di laboratorium dimana para mahasiswa melakukan percobaan untuk mempraktekkan suatu teori atau karakteristik tertentu dari materi kuliah yang telah diberikan.

Tujuan kegiatan praktikum berbeda dengan tujuan kegiatan penelitian. Walaupun keduanya sama-sama sering dilaksanakan di laboratorium. Praktikum bertujuan untuk menerapkan teori yang sudah ada dengan tujuan membantu proses belajar mengajar. Sedangkan penelitian bertujuan untuk mendapatkan teori baru dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan. Dalam program pendidikan perguruan tinggi jenjang akademik dalam rangka mendidik calon sarjana yang menguasai ilmu pengetahuan yang sudah ada serta mampu mengembangkan ilmu pengetahuan.

Dalam bidang ilmu teknik mesin, kegiatan praktikum dapat dilaksanakan di laboratorium, karena obyek ilmu teknik mesin adalah proses atau fenomena alam dan usaha rekayasanya dalam bentuk mekanisme. Kegiatan ini untuk membentuk manusia dalam melakukan berbagai kegiatan fisik dalam hidupnya. Kegiatan praktikum dapat dilaksanakan dengan menggunakan instalasi percobaan seperti model fisik dari obyeknya atau dengan cara simulasi matematik dengan menggunakan software komputer.

Praktikum mempunyai peranan penting, terutama untuk membantu memahami teori, proses atau karakteristik dari berbagai fenomena dan hasil rekayasa dalam bentuk rekayasa yang kompleks sehingga sulit dipahami apabila hanya diterangkan melalui proses perkuliahan di kelas.

Motor bakar atau internal combustion engine merupakan hasil rekayasa mekanisme dari proses konversi energi yang sangat luas penggunaannya sampai saat ini, terutama mesin-mesin alat transportasi, mesin-mesin pertanian dan lain lain. Motor bakar yang digunakan sampai sekarang adalah jenis motor bakar torak (*reciprocating engine*) dan mempunyai dua jenis, yaitu motor bensin (*spark ignition engine*) dan motor diesel (*compression ignition engine*).

1.2 Tujuan Praktikum

Tujuan percobaan ini adalah untuk menguji motor bensin & motor diesel, dalam bentuk genset, yang meliputi:

1. Mengetahui konsumsi bahan bakar sebagai fungsi daya output.
2. Mengetahui konsumsi bahan bakar spesifik sebagai fungsi daya output.
3. Mengetahui efisiensi sebagai fungsi daya output.

1.3 Manfaat Praktikum

Adapun manfaat dari praktikum prestasi mesin yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu mengoperasikan dan menganalisa kemampuan dari kinerja motor bakar, baik motor bakar jenis bensin maupun diesel.
2. Memberi bekal kepada mahasiswa mengenai pengujian prestasi mesin sehingga mampu menerapkannya di dunia industri.

BAB II

TEORI SINGKAT MOTOR BAKAR

2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah mesin kalor atau mesin konversi energi yang mengubah energi kimia menjadi energi mekanik berupa kerja (rotasi) . Pada dasarnya mesin kalor (*Heat Engine*) dikategorikan menjadi dua (2), yaitu:

a. *External Combustion Engine*

Yaitu mesin yang menghasilkan daya dengan menggunakan peralatan lain untuk menghasilkan media yang dapat digunakan untuk menimbulkan daya seperti turbin uap, dimana uap yang digunakan untuk menghasilkan daya berasal dari proses lain yang terjadi di boiler, di boiler tersebut air dipanaskan sehingga menghasilkan uap (*superheated steam*) dan kemudian uap ini dikirim ke turbin uap untuk menghasilkan daya.

b. *Internal Combustion Engine*

Merupakan mesin yang mendapatkan daya dari proses pembakarannya yang terjadi dalam mesin itu sendiri, hasil pembakaran bahan bakar dan udara digunakan langsung untuk menimbulkan daya. Contohnya mesin yang menggunakan piston seperti *gasoline engine*, *diesel engine*, dan mesin dengan turbin penggerak (turbin gas).

2.2 Motor Bensin

Motor bensin adalah jenis mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) yang menggunakan penyalaan busi (*spark plug*) pada proses pembakarannya, dan dirancang untuk menggunakan bahan bakar bensin atau sejenisnya.

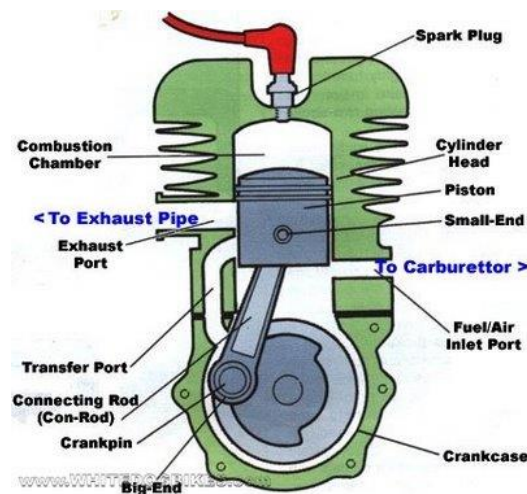
Pada mesin bensin, langkah awal proses pembakaran dimulai ketika udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke ruang bakar, namun seiring perkembangan teknologi mesin bensin modern mengaplikasikan injeksi bahan bakar langsung ke silinder ruang bakar termasuk mesin bensin 2 tak untuk mendapatkan emisi gas buang yang ramah lingkungan. Pencampuran udara dan

bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi, keduanya mengalami perkembangan dari sistem manual sampai dengan penambahan sensor-sensor elektronik. Sistem Injeksi Bahan bakar di motor otto terjadi di luar silinder, tujuannya untuk mencampur udara dengan bahan bakar seproporsional mungkin. Hal ini disebut EFI (Electronic Fuel Injection).

Pada motor bensin sebelum terjadinya proses pembakaran, suhu gas dalam silinder tidak boleh terlalu tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya detonasi dan pembakaran sendiri (self ignition). Oleh sebab itu maka perbandingan kompresi pada mesin bensin dibatasi dan biasanya sampai dibawah 10.

A. Motor Bensin 2 Langkah

Motor bensin 2 langkah adalah motor bensin yang setiap siklus kerjanya terjadi dalam 2 langkah torak (piston) atau 1 kali putaran poros engkol (crank shaft).



Gambar 2.1. Bagian-bagian mesin bensin 2 langkah

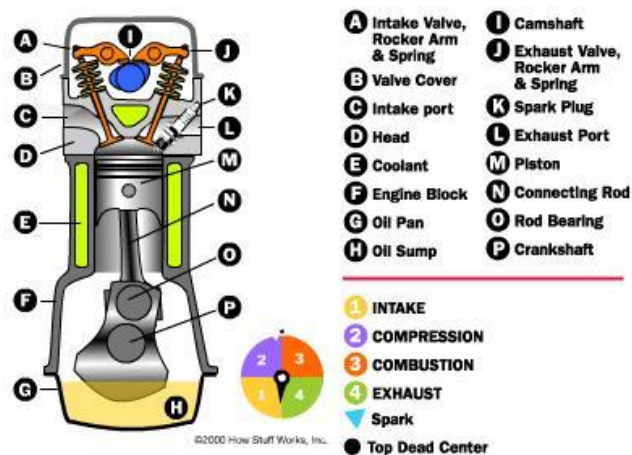
Sumber: <http://qtussama.files.wordpress.com/2012/01/mesin-2-tak.jpg>

Prinsip kerja motor bensin 2 langkah pada dasarnya yaitu melakukan dua langkah pada satu kali putaran poros engkol, langkah pertama yaitu isap dan kompresi, sedangkan langkah yang kedua adalah pembakaran dan buang.

Keunggulan mesin 2 langkah diantaranya yaitu konstruksi mesin yang lebih sederhana menjadikan biaya pembuatannya lebih murah. Ukuran langkah torak dan kecepatan yang sama mampu menghasilkan daya lebih besar. Selain itu rasio berat terhadap tenaga (power to weight ratio) mesin dua tak lebih baik dibandingkan mesin empat tak. Namun, selain keunggulan tersebut mesin 2 langkah juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya pembuangan gas yang kurang sempurna mengakibatkan tingkat efisiensi yang rendah dan kesulitan untuk mempertinggi kecepatan.

B. Mesin Bensin 4 Langkah

Motor Bensin 4 Langkah adalah motor bensin yang setiap siklus kerjanya dalam 4 langkah torak atau 2 kali putaran poros



Gambar 2.2. Bagian-bagian mesin 4 langkah

Sumber: <http://4.bp.blogspot.com/Cara+Kerja+Mesin+4+Tak.jpg>

Langkah proses pembakaran pada mesin 4 langkah pada dasarnya serupa dengan langkah pada mesin 2 langkah, akan tetapi pada mesin 4 langkah setiap satu gerakan piston menghasilkan satu langkah proses.

2.3 Motor Diesel

Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan mesin diesel adalah motor bakar pembakaran dalam (internal combustion engine) yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin. Mesin ini ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudolf Diesel, yang menerima paten pada 23 Februari 1893. Mesin diesel sendiri memiliki dua tipe seperti halnya mesin bensin yaitu tipe 2 langkah atau 4 langkah dengan efisiensi yang bisa mencapai sekitar 40 persen.

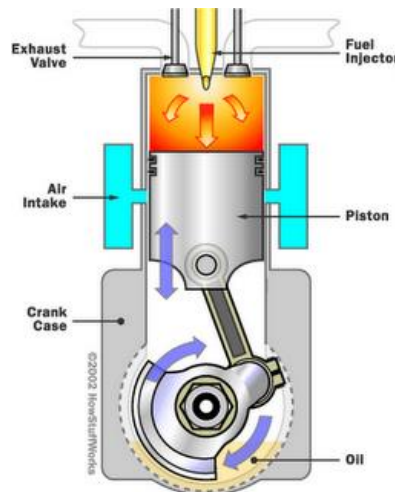
Perbedaan antara motor diesel dan motor bensin yang nyata adalah terletak pada proses pembakaran bahan bakar, pada motor bensin pembakaran bahan bakar terjadi karena adanya loncatan api listrik yang dihasilkan oleh dua elektroda busi (spark plug), sedangkan pada motor diesel pembakaran terjadi karena kenaikan temperatur campuran udara dan bahan bakar akibat kompresi torak hingga mencapai temperatur nyala. Karena prinsip penyalaan bahan bakarnya akibat tekanan maka motor diesel juga disebut compression ignition engine sedangkan motor bensin disebut spark ignition engine.

Pada mesin diesel, dibuat "ruangan" sedemikian rupa sehingga pada ruang itu akan terjadi peningkatan suhu hingga mencapai "titik nyala" yang sanggup "membakar" minyak bahan bakar. Pemampatan yang biasanya digunakan hingga mencapai kondisi "terbakar" itu biasanya 18 hingga 25 kali dari volume ruangan normal.

Ketika udara dikompresi suhunya akan meningkat (seperti dinyatakan oleh Hukum Charles), mesin diesel menggunakan sifat ini untuk proses pembakaran. Udara disedot ke dalam ruang bakar mesin diesel dan dikompresi oleh piston yang merapat, jauh lebih tinggi dari rasio kompresi dari mesin bensin. Beberapa saat sebelum piston pada posisi Titik Mati Atas (TMA) atau BTDC (Before Top Dead Center), bahan bakar diesel disuntikkan ke ruang bakar dalam tekanan tinggi melalui nozzle supaya bercampur dengan udara panas yang bertekanan tinggi. Hasil pencampuran ini menyala dan membakar dengan cepat. Penyemprotan

bahan bakar ke ruang bakar mulai dilakukan saat piston mendekati (sangat dekat) TMA untuk menghindari detonasi.

Penyemprotan bahan bakar yang langsung ke ruang bakar di atas piston dinamakan injeksi langsung (direct injection) sedangkan penyemprotan bahan bakar kedalam ruang khusus yang berhubungan langsung dengan ruang bakar utama dimana piston berada dinamakan injeksi tidak langsung (indirect injection).



Gambar 2.3. Pembakaran pada motor diesel

Sumber: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

Ledakan tertutup ini menyebabkan gas dalam ruang pembakaran mengembang dengan cepat, mendorong piston ke bawah dan menghasilkan tenaga linear. Batang penghubung (connecting rod) menyalurkan gerakan ini ke crankshaft dan oleh crankshaft tenaga linear tadi diubah menjadi tenaga putar. Tenaga putar pada ujung poros crankshaft dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

BAB III

PENGUJIAN MOTOR BENSIN

3.1 Tujuan Percobaan

Tujuan percobaan ini adalah untuk menguji motor bensin dalam bentuk genset, yang meliputi:

1. Mengetahui konsumsi bahan bakar sebagai fungsi daya output.
2. Mengetahui konsumsi bahan bakar spesifik sebagai fungsi daya output.
3. Mengetahui efisiensi sebagai fungsi daya output.

3.2 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah: generator set, bola lampu dan berbagai peralatan ukur yang disusun dalam panel.

1. Generator set yang digunakan memiliki spesifikasi:

Merk : Shark Gasoline Generator Set

Type : Single Phase Gasoline

Serial Number: SG3000W

Rated Voltage : 220 V

Rated Frequency : 50 Hz

Amperage : 9,1 A

Rated Output : 2,0 kW

Max. Output : 2,2 kW

Bahan bakar : Bensin

Power Factor : 1,0

2. Bola lampu yang digunakan sebanyak 10 buah dengan daya masing-masing 75 W dan tegangan 220 V.
3. Peralatan ukur yang digunakan: multimeter, clamp meter, gelas ukur, stopwatch dan tachometer.

3.3 Prosedur Percobaan

A. Pemeriksaan awal

1. Pemeriksaan bahan bakar di dalam gelas ukur, tambahkan bahan bakar bilamana diperlukan.
2. Periksa alat-alat ukur, yaitu multimeter, clamp meter, tachometer, laporkan ke petugas bilamana terjadi kerusakan.
3. Periksa lampu-lampu beban.

B. Prosedur pengambilan data

1. Isi gelas ukur dengan bensin murni.
2. Matikan semua saklar lampu beban.
3. Hidupkan generator set.
4. Tunggu beberapa saat (kira-kira 5 menit), agar mesin panas.
5. Hidupkan stopwatch.
6. Catat kuat arus, tegangan dan putaran genset.
7. Tunggu hingga bahan bakar di dalam gelas ukur turun sampai 1 strip (50 cc).
8. Matikan stopwatch, catat penunjukan waktu di stopwatch.
9. Ulangi langkah 5 s/d 8 sebanyak 3 kali.
10. Tutup saklar beban.
11. Tunggu beberapa saat hingga putaran stabil.
12. Lakukan prosedur seperti pada langkah 5 s/d 8.
13. Lakukan prosedur seperti pada langkah 10 s/d 12 dengan berturut-turut menutup 2 s/d 10 saklar.
14. Ulangi lagi langkah percobaan di atas dengan beban mulai 10 lampu sampai tak berbeban.
15. Bila telah selesai, matikan mesin dan kosongkan gelas ukur.
16. Catat data percobaan dengan format seperti pada lampiran.

3.4 Perhitungan

Daya output adalah daya yang dihasilkan oleh Generator, dicari dengan persamaan :

$$P_{out} = E \times I \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(3-1)$$

Dengan :

E = Tegangan listrik generator (*Volt*)

I = Kuat arus (*Ampere*)

Daya input adalah daya yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar, dicari dengan persamaan :

$$P_{in} = Q_b \cdot \rho_b \cdot C_b \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(3-2)$$

Dengan:

$$Q_b = \text{debit aliran bahan bakar (} m^3/s \text{)}$$

$$\rho_b = 750 \text{ kg}/m^3 \text{ (massa jenis bensin)}$$

$$C_b = 40.000.000 \text{ J}/kg \text{ (nilai kalor bensin)}$$

Debit aliran bahan bakar dicari berdasarkan waktu yang diperlukan untuk pemakaian bahan bakar sebanyak 1 strip (50 cc) pada gelas ukur, atau :

$$Q_b = \frac{50}{\Delta t} \cdot 10^{-6} \text{ (} m^3/s \text{)} \dots\dots\dots(3-3)$$

Atau;

$$Q_b = \frac{50}{\Delta t} \text{ (} cm^3/s \text{)} \dots\dots\dots(3-4)$$

Dengan Δt adalah waktu yang diperlukan untuk penurunan 1 strip bahan bakar (sekon).

Efisiensi dicari dengan persamaan:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \dots\dots\dots(3-5)$$

Konsumsi bahan bakar spesifik dicari dengan persamaan:

$$SFC = \frac{Q_b}{P_{out}} \text{ cm}^3/\text{J} \dots\dots\dots(3-6)$$

Dengan:

Q_b = debit bahan bakar (cm^3/s)

3.5 Tugas

1. Gambarkan skema alat yang digunakan!
2. Jelaskan cara kerja dan siklus motor bensin!
3. Hitung daya input, konsumsi bahan bakar, daya output, dan konsumsi bahan bakar spesifik untuk masing-masing pembebanan!
4. Gambarkan grafik hubungan antara :
 - a. Konsumsi bahan bakar dengan daya output.
 - b. Konsumsi bahan bakar dengan daya output.
 - c. Efisiensi dengan daya output.
5. Berikan analisis dan kesimpulan atas perhitungan tersebut!

BAB IV PENGUJIAN MOTOR DIESEL

4.1 Tujuan Percobaan

Tujuan percobaan ini adalah untuk menguji motor diesel dalam bentuk genset, yang meliputi:

1. Mengetahui konsumsi bahan bakar sebagai fungsi daya output.
2. Mengetahui konsumsi bahan bakar spesifik sebagai fungsi daya output.
3. Mengetahui efisiensi sebagai fungsi daya output.

4.2 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah: generator set, bola lampu dan berbagai peralatan ukur yang disusun dalam panel.

1. Alat yang digunakan memiliki spesifikasi:
 - ❖ Mesin diesel THAISAN
Tipe: R 175 A Diesel Engine
Putaran max: 4 Stroke, 2600 rpm
MEP: 576 kPa (Manual book)
Displacement : 0.353 L
 - ❖ Generator
Tipe: ST-3
Tegangan: 230 Volt, 1 Phase
Arus: 13 A
Putaran: 1500 rpm
Power Factor: 1,00
Daya: 3000 Watt
2. Bola lampu yang digunakan sebanyak 10 buah dengan daya masing-masing 75 W dan tegangan 220 V.
3. Peralatan ukur yang digunakan: multimeter, clamp meter, gelas ukur, stopwatch dan tachometer.

4.3 Prosedur Percobaan

A. Pemeriksaan awal

1. Pemeriksaan bahan bakar di dalam gelas ukur, tambahkan bahan bakar bilamana diperlukan.
2. Periksa alat-alat ukur, yaitu multimeter, clamp meter, tachometer, laporkan ke petugas bilamana terjadi kerusakan.
3. Periksa lampu-lampu beban.

B. Prosedur pengambilan data

1. Isi gelas ukur dengan solar.
2. Matikan semua saklar lampu beban.
3. Hidupkan generator set.
4. Tunggu beberapa saat (kira-kira 5 menit), agar mesin panas.
5. Hidupkan stopwatch.
6. Catat kuat arus, tegangan dan putaran genset.
7. Tunggu hingga bahan bakar di dalam gelas ukur turun sampai 1 strip (50 cc).
8. Matikan stopwatch, catat penunjukan waktu di stopwatch.
9. Ulangi langkah 5 s/d 8 sebanyak 3 kali.
10. Tutup saklar beban.
11. Tunggu beberapa saat hingga putaran stabil.
12. Lakukan prosedur seperti pada langkah 5 s/d 8.
13. Lakukan prosedur seperti pada langkah 10 s/d 12 dengan berturut-turut menutup 2 s/d 10 saklar.
14. Ulangi lagi langkah percobaan di atas dengan beban mulai 10 lampu sampai tak berbeban.
15. Bila telah selesai, matikan mesin dan kosongkan gelas ukur.
16. Catat data percobaan dengan format seperti pada lampiran.

4.4 Perhitungan

Daya output adalah daya yang dihasilkan oleh Generator, dicari dengan persamaan :

$$P_{out} = E \times I \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(4-1)$$

Dengan :

E = Tegangan listrik generator (*Volt*)

I = Kuat arus (*Ampere*)

Daya input adalah daya yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar, dicari dengan persamaan :

$$P_{in} = Q_s \cdot \rho_s \cdot C_s \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(4-2)$$

Dengan:

$$Q_s = \text{debit aliran bahan bakar (} m^3/s \text{)}$$

$$\rho_s = 857 \text{ kg}/m^3 \text{ (massa jenis solar)}$$

$$C_s = 40.297.320 \text{ J}/kg \text{ (nilai kalor solar)}$$

Debit aliran bahan bakar dicari berdasarkan waktu yang diperlukan untuk pemakaian bahan bakar sebanyak 1 strip (50 cc) pada gelas ukur, atau :

$$Q_s = \frac{50}{\Delta t} \cdot 10^{-6} \text{ (} m^3/s \text{)} \dots\dots\dots(4-3)$$

Atau;

$$Q_s = \frac{50}{\Delta t} \text{ (} cm^3/s \text{)} \dots\dots\dots(4-4)$$

Dengan Δt adalah waktu yang diperlukan untuk penurunan 1 strip bahan bakar (sekon).

Efisiensi dicari dengan persamaan:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \dots\dots\dots(4-5)$$

Konsumsi bahan bakar spesifik dicari dengan persamaan:

$$SFC = \frac{Q_s}{P_{out}} \text{ cm}^3/\text{J} \dots\dots\dots(4-6)$$

Dengan:

Q_s = debit bahan bakar (cm^3/s)

4.5 Tugas

1. Gambarkan skema alat yang digunakan!
2. Jelaskan cara kerja dan siklus motor diesel!
3. Hitung daya input, konsumsi bahan bakar, daya output, dan konsumsi bahan bakar spesifik untuk masing-masing pembebanan!
4. Gambarkan grafik hubungan antara :
 - a. Konsumsi bahan bakar dengan daya output.
 - b. Konsumsi bahan bakar dengan daya output.
 - c. Efisiensi dengan daya output.
5. Berikan analisis dan kesimpulan atas perhitungan tersebut!

BAB V
FORMAT LAPORAN

Untuk menyamakan format dan bentuk laporan dari Praktikum maka semua Praktikan harus menyusun laporan sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditentukan. Format susunan laporan adalah sebagai berikut:

1. Kertas yang digunakan ukuran A4, warna putih dan dengan ketebalan kertas 80 gram.
2. Sampul (cover) laporan warna kuning.
3. Sertakan kartu asistensi dan lampirkan corat-coret laporan yang salah pada saat konsultasi dengan dosen pembimbing.
4. Dijilid buku (*softcover*) sebanyak anggota kelompok +1
5. Bentuk format sampul dan lembar pengesahan ditampilkan pada halaman berikutnya.
6. Laporan ditulis manual (tulis tangan).

LEMBAR DATA

Tanggal Praktikum :

Kelompok :

Percobaan :

Anggota Kelompok :

- 1. Nim :
- 2. Nim :
- 3. Nim :
- 4. Nim :
- 5. Nim :
- 6. Nim :

Jumlah beban lampu	Arus listrik (Ampere)	Tegangan (Volt)	Waktu (Sekon)	Putaran (rpm)
0				
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mengetahui :
Asisten Praktikum

.....