

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBEBANAN DAN PUTARAN MESIN
TERHADAP TORSI DAN DAYA YANG DIHASILKAN
MESIN MATARI MGX200/SL**



Disusun oleh :

DARMAWANSYAH

10.121.0128

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK

2015

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini Dosen pembimbing Tugas Akhir dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :


Nama : **DARMAWANSYAH**

Nim : **10.121.0128**

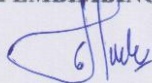
Judul : **PENGARUH PEMBEBANAN DAN PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI DAN DAYA YANG DIHASILKAN MESIN MATARI MGX200/SL**

Tugas ini sudah diperiksa disetujui dinyatakan selesai serta siap untuk diajukan dalam ujian seminar tugas akhir (skripsi) oleh Tim Penguji Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.


PEMBIMBING I


(ASPIYANSYAH, ST., M.ENG)
NIDN.00.0307.7601

PEMBIMBING II


(GUNARTO, ST., M.ENG)
NIDN. 00.0909.7301

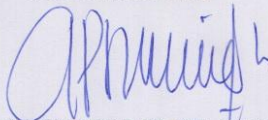
**MENGETAHUI
KETUA PROGRAM STUDI**


(GUNARTO, ST., M.ENG)
NIDN. 00.0909.7301

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

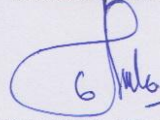
Tugas akhir ini diseminarkan dan dipertahankan didepan tim penguji dan dinyatakan Lulus oleh Tim Penguji Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak pada hari Selasa, 08 September 2015 dan dapat diterima sebagai salah satu syarat akhir studi. Skripsi ini telah di uji dan dipertahankan di depan tim penguji dan dapat diterima.

PEMBIMBING I



(ASPIYANSYAH, ST., M.ENG)

PEMBIMBING II



(GUNARTO, ST., M.ENG)

PENGUJI I



(Ir. ZAM ZAML, MT)

PENGUJI II




(FUAZEN, ST., MT)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Pontianak



(ASPIYANSYAH, ST., M.ENG)

ABSTRAK

Meningkatkan tenaga yang diakibatkan dari peningkatan torsi yang diakibatkan daya yang diberi beban, Memperoleh gambaran secara teknis mengenai torsi dan daya pada mesin 4 langkah. Melakukan analisa dari perhitungan dan studi literatur akibat torsi dan daya yang ditimbulkan.

Merupakan salah satu metode penelitian divariasikan dimana Rpm mesin dari 1200,1500,2000,2500, dimana beban yang di berikan 15,17,21,27 Kg, di mana terjadi penurunan Rpm 800,1200,1700,2100 oleh karna itu penulis dapat meneliti tentang pengaruh pembebanan dan putaran mesinterhadap efesiensi mesin.

Dari hasil pembebanan yang diberikan berpengaruh pada putaran mesin yang dihasilkan Semakin besar beban yang diberikan pada mesin maka torsi yang dihasilkan semakin besar,daya efektif mesin dipengaruhi oleh putaran mesin yan diberikan, Semakin besar putaran mesin yang diberikan maka akan semakin besar daya efektif yang diberikan,daya penekanan saat ditorsi untuk menahan beban pengereman semakin tinggi putaran mesin maka daya pengereman semakin besar, karna untuk menahan putaran tinggi dan tekanan tinggi rata – rata.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2	Spesifikasi Mesin MATARI 1 Slinder	21
Tabel 3.5	Data – data hasil pengujian... ..	24
Tabel 3.3	Diagram alur dan analisa	29
Tabel 4.1	Pengaruh terhadap putaran mesin	31
Tabel 4.2	Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan.....	33
Tabel 4.3	Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan.....	35
Tabel 4.4	Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan.....	36
Tabel 4.5	Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan.....	37
Tabel 4.6	Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan.....	40
Tabel 4.7	Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan.....	41
Tabel 4.8	Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan.....	42
Tabel 4.9	Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram P-V dan T-S Siklus Otto	7
Gambar 2.4	Langkah Gerakan Torak 4 langkah.....	8
Gambar 3.3.1	Eksperimen Penelitian Mesin Materi 1 Slinder	22
Gambar 3.3.2	Mesin Materi 1 silinder	22
Gambar 3.3.3	Timbangan Pengukur Gaya Tekan.....	23
Gambar 4.2	Gambar Alat Uji.....	30

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
F	Gaya	Newton (N)
g	Gravitasi	m/s ²
V	Volume	m ³
T	Torsi	N.m
A	Luasan	mm ²
P	Tekanan	Kpa
D	Daya	watt
d	Diameter	mm
n	Putaran Mesin	Rpm
Tm	Waktu Permesinan	Menit
f	Beban	Kg

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR SYMBOL.....	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Ruang Lingkup.....	3
1.7 Mnetodologi.....	3
1.8 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Motor Bakar.....	5
2.2 Siklus Termodinamika.....	6
2.3 Siklus Otto.....	6
2.4 Sistem Kerja Motor Bakar.....	8

2.5 Proses Pembakaran.....	11
2.6 Bahan Bakar.....	14
2.7 Bahan Bakar Bensin.....	14
2.8 Syarat-Syarat Bahan Bakar Untuk Motor Bakar Bensin.....	16
2.9 Daya Dan Performansi Mesin Bensin.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Metode Penelitian.....	23
3.3 Bahan Dan Peralatan Saat Melakukan Pengujian.....	24
3.4 Prosedur Penelitian	25
3.5 Pengujian Dan Pengambilan Data.....	26
3.6 Metode Perhitungan.....	27
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa	32
4.2 Gambar Skematis Alat Uji.....	32
4.3 Pengaruh Pembebanan Terhadap Putaran Mesin.....	33
4.4 Pengaruh Pembebanan Torsi Yang Dihasilkan.....	35
4.5 Daya Motor.....	42
4.6 Break Mean Effective Preassure(Bmep).....	47
4.7 Specific Fuel Comsumption Efectif (Sfcee).....	48
BAB V KESIMPULAN.....	49

DAFTAR PUSTAKA..... 50

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini manusia membutuhkan mesin yang bisa memudahkan pekerjaan baik dilaut, didarat bahkan diudara sekalipun. Mesin satu silinder salah satu contoh yang ringan, dimana mesin tersebut sangat berguna bagi yang bekerja sebagai industri-industri kecil, nelayan, dan lain-lainnya. Salah satu alat rotari yang digunakan adalah mesin satu silinder. Mesin satu silinder (matari) yang sekarang ini banyak dipakai adalah mesin yang menggunakan engine pembakaran dalam (*internal combustion engine*).

Mesin satu silinder (matari) mempunyai volume silinder dan sesuai dengan kegunaan mesin itu agar kebutuhan konsumen terpenuhi akan mesin satu silinder yang berbeda-beda penggunaannya produsen mesin satu silinder mengeluarkan berbagai macam mesin dengan berbagai macam tipe dan spesifikasi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan konsumen. Merancang suatu satu silinder khususnya mesin matari para produsen mengharapkan produk ekonomis, performa mesin bagus dan efisien bagus sehingga dapat bersaing dipasar dan diminati masyarakat, apalagi persaingan pasar di Indonesia semakin kompetitif. Mesin satu silinder akan menurunkan performa mesinnya jika sudah dipakai dalam jangka waktu yang lama salah satu penyebab turunnya performa kendaraan mesin satu silinder salah satunya adalah karena adanya pengaruh terhadap torsi dan daya mesin itu sendiri diakibatkan banyak faktor-faktor penyebab performa mesin itu sendiri diakibatkan diberi beban yang meningkat dan akibat kondisi yang lain.

Pada mesin 4 langkah yang mempunyai 1 silinder ini sangat mempengaruhi dalam kondisi yang diinginkan engine itu meningkat tenaga torsi dan daya bahkan mesin tersebut dengan kondisi beban yang besar dapat meningkat

torsi dan daya mesin tersebut dan mempengaruhi bahan bakar yang dikeluarkan tetap stabil dan karna daya dan torsi yang ditimbulkan.

Maka dari itu penulis berencana akan menganalisa mesin satu silinder dimana diakibat torsi dan daya suatu engine dapat mempengaruhi sistem bahan bakar yang dikeluarkan itu dapat meningkat atau menurun akibat suatu masalah yang timbul diakibatkan performa mesin akan tetap stabil dan akan tetap nyaman saat digunakan, hal ini bertujuan agar bisa dilihat dengan jelas kenaikan atau bahkan penurunan daya dan torsi mesin karena penambahan beban dengan media pengereman dan akibat daya dan torsi yang ditimbulkan. Pengujian dilakukan pada mesin yang mempunyai jumlah satu silinder dari satu hal ini dimaksudkan agar semakin meningkat performa mesin, sehingga perbedaan tenaga dan torsi mesin terlihat jelas ketika saat melakukan pengujian yang akan dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai uraian yang telah dipaparkan diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diteliti yaitu :

- a. Apakah ada pengaruh bila beban yang berlebihan dapat meningkat atau menurun daya dan torsi akibat dari pengereman dan beban yang overload.
- b. Apakah ada pengaruh terhadap peningkatan torsi mesin akibat daya yang diakibatkan dalam suatu jumlah silinder mesin.
- c. Apakah daya yang meningkat dan torsi yang tinggi dapat mempengaruhi bahan bakar yang digunakan.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian atau pengujian ini hanya pada pengaruh mesin yang diberi beban pengereman dan diberi beban secara bertahap pada mesin, pengaruh terhadap daya dan torsi motor 4 langkah.

1.4 Tujuan

- a. Meningkatkan tenaga yang diakibatkan dari peningkatan torsi yang diakibatkan daya yang diberi beban.

- b. Memperoleh gambaran secara teknis mengenai torsi dan daya pada mesin 4 langkah.
- c. Melakukan analisa dari perhitungan dan studi literatur akibat torsi dan daya yang ditimbulkan.

1.5 Manfaat

Manfaat dari analisa pengaruh torsi dan daya yang ditimbulkan akibat beban yang berlebihan pada mesin ini adalah :

- a. Menghitung torsi dan daya yang ditimbulkan akibat beban yang berlebihan.
- b. Dapat mengefisiensi daya yang dikeluarkan.
- c. Dapat menjaga performa mesin agar tetap stabil tenaga yang di keluarkan agar tetap terjaga.

1.6 Ruang Lingkup

Analisa pengaruh torsi dan daya yang ditimbulkan akibat beban yang berlebihan pada mesin 4 langkah.

1.7 Metodologi

Dalam Penulisan Tugas Akhir ini, Penulis memperoleh informasi dan data melalui beberapa cara, yaitu :

1.7.1 Metode Observasi

Merupakan salah satu metode pengamatan dengan peristiwa-peristiwa yang diselidiki secara sistimatis untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.

1.7.2 Metode Interview

Merupakan salah satu yang digunakan dengan cara melakukan wawancara dengan obyek penyelidikan, artinya penulis melakukan wawancara secara langsung terhadap pihak-pihak yang berkompeten dan berpengalaman baik secara teori maupun praktek.

1.7.3 Metode Literatur

Metode ini diperlukan untuk mengumpulkan dan menyimpulkan data-data dari buku, manual book, bulletin dan internet yang ada hubungannya dengan penulisan tugas akhir ini.

1.8 Sistematika Penulisan.

Untuk memudahkan penulis dalam penulisan diperlukan adanya suatu sistematika penulisan yang benar adalah sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan :

Bagian ini berisikan penjelasan yang memuat tentang latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka.

Bagian ini berisikan penjelasan tentang teori-teori dari sistem mesin ,pengertian dari mesin, peralatan dari mesin, klasifikasi dari mesin, jenis media yang digunakan, prinsip kerja dari mesin dan teori perhitungan efisiensi dari masing-masing mesin.

Bab III. Metodologi

Bagian ini berisikan tentang Studi literatur untuk memperoleh informasi dan referensi tentang mesin maupun sistem yang digunakan, Studi lapangan dan pengumpulan data baik data desain, data spesifikasi, data beban, temperatur dan data distribusi kalor, kemudian data sistem desain sistem bahan bakar ,perhitungan, analisa teknis dan ekonomis dari mesin tersebut serta flowchat dari sistem mesin.

Bab IV. Analisa dan pembahasan

Bagian ini berisikan tentang penjelasan umum dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

Bab V. Penutup

Bagian ini berisikan kesimpulan dan saran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Motor Bakar

Pembakaran bahan bakar didefinisikan sebagai kombinasi secara kimiawi yang berlangsung secara cepat antara oksigen dan unsur yang mudah terbakar dari bahan bakar pada suhu dan tekanan tertentu (Yeliana, Dkk, 2004). Motor bakar dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam. Adapun klasifikasi motor bakar adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan Sistem Pembakarannya

a). Mesin pembakaran dalam

Mesin pembakaran dalam atau sering disebut sebagai *Internal Combustion Engine* (ICE), yaitu dimana proses pembakarannya berlangsung di dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja.

b). Mesin pembakaran luar

Mesin pembakaran luar atau sering disebut sebagai Eksternal Combustion Engine (ECE) yaitu dimana proses pembakarannya terjadi di luar mesin, energi termal dari gas hasil pembakaran dipindahkan ke fluida kerja mesin.

2. Berdasarkan Sistem Penyalaan

a. Motor bensin

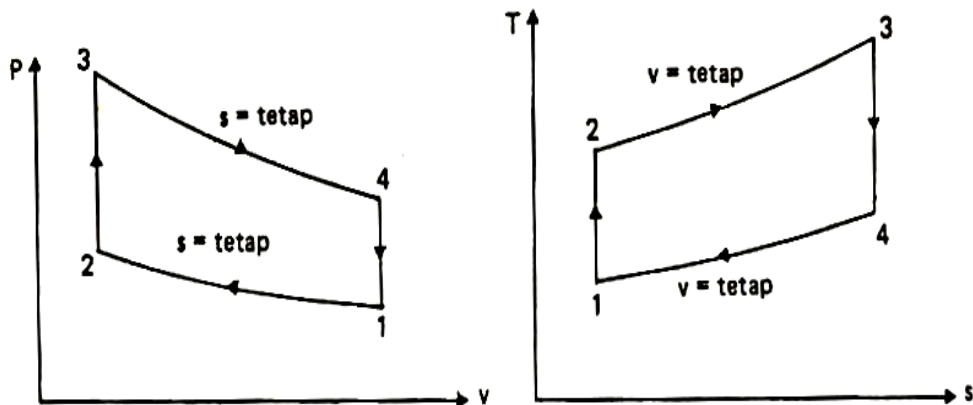
Motor bensin dapat juga disebut sebagai motor otto. Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi menghasilkan loncatan bunga api listrik yang membakar campuran bahan bakar dan udara karena motor ini cenderung disebut *spark ignition engine*. Pembakaran bahan bakar dengan udara ini menghasilkan daya. Di dalam siklus otto (siklus ideal) pembakaran tersebut dimisalkan sebagai pemasukan panas pada volume konstan.

2.2. Siklus Termodinamika

Konversi energi yang terjadi pada motor bakar torak berdasarkan pada siklus termodinamika. Proses sebenarnya amat kompleks, sehingga analisa dilakukan pada kondisi ideal dengan fluida kerja udara. Idealisasi proses tersebut sebagai berikut :

- Fluida kerja dari awal proses hingga akhir proses.
- Panas jenis dianggap konstan meskipun terjadi perubahan temperatur pada udara.
- Proses kompresi dan ekspansi berlangsung secara adiabatik, tidak terjadi perpindahan panas antara gas dan dinding silinder.
- Sifat-sifat kimia fluida kerja tidak berubah selama siklus berlangsung.
- Motor 2 (dua) langkah mempunyai siklus termodinamika yang sama dengan motor 4 (empat) langkah.

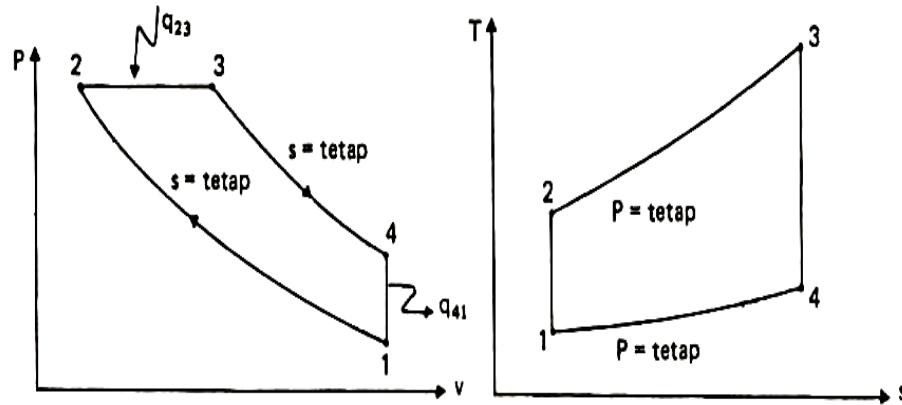
Diagram P-V dan T-S siklus termodinamika dapat dilihat pada (gambar 2.2.1) di bawah sebagai berikut :



2.3. Siklus Otto (Siklus udara volume konstan)

Pada siklus otto atau siklus volume konstan proses pembakaran terjadi pada volume konstan, sedangkan siklus otto tersebut ada yang berlangsung dengan 4 (empat) langkah atau 2 (dua) langkah. Untuk mesin 4 (empat) langkah siklus kerja terjadi dengan 4 (empat) langkah piston atau 2 (dua) poros engkol. Adapun langkah dalam siklus otto yaitu

gerakan piston dari titik puncak (TMA=titik mati atas) ke posisi bawah (TMB=titik mati bawah) dalam silinder. Diagram P-V dan T-S siklus otto dapat dilihat pada (gambar 2.3.1) dibawah sebagai berikut :



Gambar 2. 3.1 Diagram P-V dan T-S siklus otto
(Diagram P-V Motor Bakar)

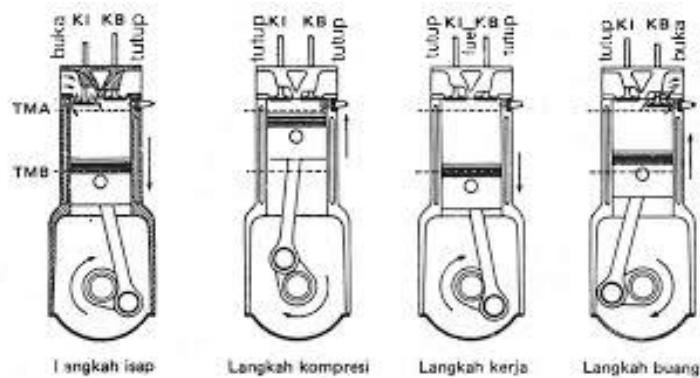
Proses siklus otto sebagai berikut :

- Proses 1-2 : proses kompresi *isentropic (adiabatic reversible)* dimana piston bergerak menuju (TMA=titik mati atas) mengkompresikan udara sampai volume *clearance* sehingga tekanan dan temperatur udara naik.
- Proses 2-3 : pemasukan kalor konstan, piston sesaat pada (TMA=titik mati atas) bersamaan kalor suplai dari sekelilingnya serta tekanan dan temperatur meningkat hingga nilai maksimum dalam siklus.
- Proses 3-4 : proses isentropik udara panas dengan tekanan tinggi mendorong piston turun menuju (TMB = titik mati bawah), energi dilepaskan disekeliling berupa internal energi.
- Proses 4-1 : proses pelepasan kalor pada volume konstan piston sesaat pada (TMB = titik mati bawah) dengan mentransfer kalor ke sekeliling dan kembali mlangkah pada titik awal.

2.4. Sistem Kerja Motor Bakar

2.4.1. Motor bensin 4 langkah

Motor bensin empat langkah adalah motor yang setiap satu kali pembakaran bahan bakar memerlukan 4 langkah dan 2 kali putaran poros engkol. Adapun prinsip kerja motor 4 langkah dapat dilihat pada (gambar.2.4.1) dibawah ini :



Gambar 2.4.1. Langkah Gerakan Torak 4 langkah

(Sumber : Motor Bakar, 2014)

Langkah isap :

- Torak bergerak dari TMA ke TMB.
- Katup masuk terbuka, katup buang tertutup.
- Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur didalam karburator masuk kedalam silinder melalui katup masuk.
- Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

Langkah kompresi :

- Torak bergerak dari TMB ke TMA.
- Katup masuk dan katup buang kedua-duanya tertutup sehingga gas yang telah diisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh torak yang mengakibatkan tekanan gas akan naik.
- Beberapa saat sebelum torak mencapai TMA busi mengeluarkan bunga api listrik.
- Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi terbakar.

- Akibat pembakaran bahan bakar, tekanannya akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat.

Langkah kerja / ekspansi :

- Saat ini kedua katup masih dalam keadaan tertutup.
- Gas terbakar dengan tekanan yang tinggi akan mengembang kemudian menekan torak turun kebawah dari TMA ke TMB.
- Tenaga ini disalurkan melalui batang penggerak, selanjutnya oleh poros engkol diubah menjadi gerak rotasi.

Langkah pembuangan :

- Katup buang terbuka, katup masuk tertutup
- Torak bergerak dari TMB ke TMA
- Gas sisa pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katup buang.

2.4.2. Motor Bensin 2 Langkah

Motor bensin 2 langkah adalah mesin yang proses pembakarannya lebih sederhana dari motor 4 langkah yaitu dilakukan pada satu kali putaran poros engkol yang berakibat dua kali langkah piston. Adapun prinsip kerja motor 2 langkah dapat dijelaskan pada gambar 2.4.2 dibawah ini :



Gambar 2.4.2 Langkah Gerakan Torak 2 Langkah
(Sumber : Motor Bakar,2014)

Langkah isap :

- Torak bergerak dari TMA ke TMB.
- Pada saat saluran bilas masih tertutup oleh torak, di dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dengan udara.
- Di atas torak, gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbuang keluar saluran buang.
- Saat saluran bilas terbuka, campuran bensin dengan udara mengalir melalui saluran bilas terus masuk kedalam ruang bakar.

Langkah kompresi :

- Torak bergerak dari TMB ke TMA.
- Rongga bilas dan rongga buang tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran bensin dengan udara tadi.
- Pada saat yang bersamaan, dibawah (di dalam bak mesin) bahan bakar yang baru masuk kedalam bak mesin melalui saluran masuk.

Langkah kerja :

- Torak kembali dari TMA ke TMB akibat tekanan besar yang terjadi pada waktu pembakaran bahan bakar .
- Saat itu torak turun sambil mengkompresi bahan bakar baru didalam bak mesin.

Langkah buang :

- Menjelang torak mencapai TMB, saluran buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbuang keluar.
- Pada saat yang sama bahan bakar baru masuk ke dalam ruang bahan bakar melalui rongga bilas.
- Setelah mencapai TMB kembali, torak mencapai TMB untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan diatas.

2.5. Proses Pembakaran

Secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar oksigen (O_2) sebagai oksidan dengan temperaturnya lebih besar dari titik nyala. Mekanisme pembakarannya sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran dimana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen yang dapat membentuk produk yang berupa gas. (Sharma, S.P, 1978). Dan pemakaian busi splitfire + kabel hurricane pada posisi pengapian 70 sebelum TMA maka dapat meningkatkan daya, menghemat pemakaian bahan bakar dan gas buang yang dihasilkan lebih bersih, (Julianto Setyawan, 2000).

Untuk memperoleh daya maksimum dari suatu operasi hendaknya komposisi gas pembakaran dari silinder (komposisi gas hasil pembakaran) dibuat seideal mungkin, sehingga tekanan gas hasil pembakaran bisa maksimal menekan torak dan mengurangi terjadinya detonasi. Komposisi bahan bakar dan udara dalam silinder akan menentukan kualitas pembakaran dan akan berpengaruh terhadap *performance* mesin dan emisi gas buang. Sebagaimana telah diketahui bahwa bahan bakar bensin mengandung unsur-unsur karbon dan hidrogen.

Terdapat 3 (tiga) teori mengenai pembakaran hidrogen tersebut yaitu :

- a. Hidrokarbon terbakar bersama-sama dengan oksigen sebelum karbon bergabung dengan oksigen.
- b. Karbon terbakar lebih dahulu daripada hidrogen.
- c. Senyawa hidrokarbon terlebih dahulu bergabung dengan oksigen dan membentuk senyawa (*hidrolisasi*) yang kemudian dipecah secara terbakar.

Dalam sebuah mesin terjadi beberapa tingkatan pembakaran yang digambarkan dalam sebuah grafik dengan hubungan antara tekanan dan perjalanan engkol. Proses atau tingkatan pembakaran dalam sebuah mesin terbagi menjadi empat tingkat atau periode yang terpisah. Periode-periode tersebut adalah :

1. Keterlambatan pembakaran (*Delay Periode*)

Periode pertama dimulai dari titik 1 yaitu mulai disemprotkannya bahan bakar sampai masuk kedalam silinder, dan berakhir pada titik 2. perjalanan ini sesuai dengan perjalanan engkal sudut A, selama periode ini berlangsung tidak terdapat kenaikan tekanan yang melebihi kompresi udara yang dihasilkan oleh torak, dan selanjutnya bahan bakar masuk terus menerus melalui nosel.

2. Pembakaran cepat

Pada titik 2 terdapat sejumlah bahan bakar dalam ruang bakar, yang dipecah halus dan sebagian menguap kemudian siap untuk dilakukan pembakaran. Ketika bahan bakar dinyalakan yaitu pada titik 2, akan menyala dengan cepat yang mengakibatkan kenaikan tekanan mendadak sampai pada titik 3 tercapai. Periode ini sesuai dengan perjalanan sudut engkol B, yang membentuk tingkat kedua.

3. Pembakaran Terkendali

Setelah titik 3, bahan bakar yang belum terbakar dan bahan bakar yang masih tetap disemprotkan (diinjeksikan) terbakar pada kecepatan yang tergantung pada kecepatan penginjeksian serta jumlah distribusi oksigen yang masih ada dalam udara pengisian. Periode inilah yang disebut dengan periode terkendali atau disebut juga pembakaran sedikit demi sedikit yang akan berakhir pada titik 4 dengan berhentinya injeksi. Selama tingkat ini tekanan dapat naik, konstan ataupun turun. Periode ini sesuai dengan perjalanan engkol sudut c, dimana sudut c tergantung pada beban yang dibawa beban mesin, semakin besar bebannya semakin besar c.

4. Pembakaran pasca (*after burning*)

Bahan bakar sisa dalam silinder ketika penginjeksian berhenti dan akhirnya terbakar. Pada pembakaran pasca tidak terlihat pada diagram, dikarenakan pemunduran torak mengakibatkan turunnya tekanan meskipun panas ditimbulkan oleh pembakaran bagian akhir bahan bakar.

Dalam pembakaran hidrokarbon yang biasa tidak akan terjadi gejala apabila memungkinkan untuk proses *hidrolisasi*. Hal ini hanya akan terjadi bila pencampuran pendahuluan antara bahan bakar dengan udara

mempunyai waktu yang cukup sehingga memungkinkan masuknya oksigen ke dalam molekul hidrokarbon. (Yaswaki. K, 1994)

Bila oksigen dan hidrokarbon tidak bercampur dengan baik maka terjadi proses *cracking* dimana akan menimbulkan asap. Pembakaran semacam ini disebut pembakaran tidak sempurna. Ada 2 (dua) kemungkinan yang terjadi pada pembakaran mesin berbensin, yaitu :

a. Pembakaran normal

Pembakaran normal terjadi bila bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Mekanisme pembakaran normal dalam motor bensin dimulai pada saat terjadinya loncatan bunga api pada busi, kemudian api membakar gas bakar yang berada di sekitarnya sehingga semua partikelnya terbakar habis. Di dalam pembakaran normal, pembagian nyala api terjadi merata di seluruh bagian. Pada keadaan yang sebenarnya pembakaran bersifat kompleks, yang mana berlangsung pada beberapa *phase*. Dengan timbulnya energi panas, maka tekanan dan temperatur naik secara mendadak, sehingga piston terdorong menuju TMB. Pembakaran normal pada motor bensin dapat ditunjukkan

antara tekanan dan sudut engkol, mulai dari penyalaan sampai akhir pembakaran. Beberapa derajat sebelum piston mencapai TMA, busi memberikan percikan bunga api sehingga mulai terjadi pembakaran, sedangkan lonjakan tekanan dan temperatur mulai point 2, sesaat sebelum piston mencapai TMA, dan pembakaran point 3 sesaat sesudah piston mencapai TMA.

b. Pembakaran tidak normal

Pembakaran tidak normal terjadi bila bahan bakar tidak ikut terbakar atau tidak terbakar bersamaan pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Pembakaran tidak normal dapat menimbulkan detonasi (*knocking*) yang memungkinkan timbulnya gangguan dan kesulitan-kesulitan pada motor bakar bensin. Fenomena-fenomena yang menyertai pembakaran tidak sempurna, diantaranya :

- Detonasi

Seperti telah diterangkan sebelumnya, pada peristiwa pembakaran normal api menyebar keseluruhan bagian ruang bakar dengan kecepatan konstan dan busi berfungsi sebagai pusat penyebaran. Dalam hal ini gas baru yang belum terbakar terdesak oleh gas yang sudah terbakar, sehingga tekanan dan suhunya naik sampai mencapai keadaan hampir terbakar. Jika pada saat ini gas tadi terbakar dengan sendirinya, maka akan timbul ledakan (*detonasi*) yang menghasilkan gelombang kejutan berupa suara ketukan (*knocking noise*)

- Hal-hal yang menyebabkan terjadinya Detonasi

Pada lapisan yang telah terbakar akan berekspansi. Pada kondisi lapisan yang tidak homogen, lapisan gas tadi akan mendesak lapisan gas lain yang belum terbakar, sehingga tekanan dan suhunya naik. Bersamaan dengan adanya radiasi dari ujung lidah api, lapisan gas yang terdesak akan terbakar tiba-tiba. Peristiwa ini akan menimbulkan letupan mengakibatkan terjadinya gelombang tekanan yang kemudian menumbuk piston dan dinding silinder sehingga terdengarlah suara ketukan (*knocking*) yaitu yang disebut dengan detonasi. Hal-hal yang menyebabkan terjadinya detonasi antara lain sebagai berikut :

- a) Perbandingan kompresi yang tinggi, tekanan kompresi, suhu pemanasan campuran dan suhu silinder yang tinggi.
- b) Masa pengapian yang cepat.
- c) Putaran mesin rendah dan penyebaran api lambat.
- d) Penempatan busi dan konstruksi ruang bakar tidak tepat, serta jarak.

2.6. Bahan Bakar

Bahan bakar (*fuel*) adalah segala sesuatu yang dapat terbakar misalnya: kertas, kain, batu bara, minyak tanah, bensin dan sebagainya. Untuk melakukan pembakaran diperlukan 3 (tiga) unsur, yaitu :

- a. Bahan bakar
- b. Udara

c. Suhu untuk memulai pembakaran

Panas atau kalor yang timbul karena pembakaran bahan bakar tersebut disebut hasil pembakaran.

Terdapat 3 (tiga) jenis bahan bakar, yaitu :

1. Bahan bakar padat
2. Bahan bakar cair
3. Bahan bakar gas

Kriteria utama yang harus dipenuhi bahan bakar yang akan digunakan dalam motor bakar adalah sebagai berikut:

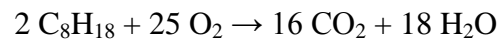
- a. Proses pembakaran bahan bakar dalam silinder harus secepat mungkin dan panas yang dihasilkan harus tinggi.
- b. Bahan bakar yang digunakan harus tidak meninggalkan endapan atau deposit setelah pembakaran karena akan menyebabkan kerusakan pada dinding silinder.
- c. Gas sisa pembakaran harus tidak berbahaya pada saat dilepas ke atmosfer.

2.7. Bahan Bakar Bensin (Premium)

Premium berasal dari bensin yang merupakan salah satu fraksi dari penyulingan minyak bumi yang diberi zat tambahan atau aditif, yaitu *Tetra Ethyl Lead* (TEL). Premium mempunyai rumus empiris *Ethyl Benzene* (C_8H_{18}). Dan penelitian sebelumnya konsumsi bahan bakar spesifik (SFP) untuk bahan bakar premium dan pertamax plus mengalami penurunan 19,54 % ketika menggunakan bahan bakar premium pada putaran mesin rendah, sedangkan SFP akan mengalami sebesar 15,94 % ketika menggunakan bahan bakar pertamax plus pada putaran mesin tinggi, (Rio Arinedo Sembiring dan Himsar Ambarita, 2012).

Premium adalah bahan bakar jenis yang distilasi berwarna kuning akibat adanya zat pewarna tambahan. Premium pada umumnya digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor bermesin bensin, seperti mobil, sepeda motor, dan lain lain. Bahan bakar ini juga sering disebut motor *gasoline* atau *petrol* dengan angka oktan adalah 88, dan mempunyai titik

dididih 30°C - 200°C . Adapun rumus kimia untuk pembakaran pada bensin premium adalah sebagai berikut:



Pembakaran di atas diasumsikan semua bensin terbakar dengan sempurna. Komposisi bahan bakar bensin, yaitu :

- a. Bensin (*gasoline*) C_8H_{18}
- b. Berat jenis bensin 0,65-0,75
- c. Pada suhu 40° bensin menguap 30-65%
- d. Pada suhu 100° bensin menguap 80-90%

(Sumber: *Encyclopedia Of Chemical Technologi, Third Edition*, 1981: 399)

Bensin premium mempunyai sifat anti ketukan yang baik dan dapat dipakai pada mesin kompresi tinggi pada saat semua kondisi. Sifat-sifat penting yang diperhatikan pada bahan bakar bensin adalah :

- a) Kecepatan menguap (*volatility*)
- b) Kualitas pengetukan (kecenderungan berdetonasi)
- c) Kadar belerang
- d) Titik beku
- e) Titik nyala
- f) Berat jenis

2.8. Syarat-Syarat Bahan Bakar Untuk Motor Bakar Bensin

2.8.1. Volatilitas Bahan Bakar

Volatilitas bahan bakar didefinisikan sebagai kecenderungan cairan bahan bakar untuk menguap. Pada motor bensin, campuran bahan bakar dan udara yang masuk dalam silinder sebelum dan sesudah selama proses pembakaran diusahakan sudah dalam keadaan campuran uap bahan bakar dan udara, sehingga memudahkan proses pembakaran. Oleh karena itu kemampuan menguapkan bahan bakar untuk motor bensin sangat penting.

2.8.2. Angka Oktan

Angka oktan adalah suatu bilangan yang menunjukkan sifat anti ketukan (denotasi). Dengan kata lain, makin tinggi angka oktan maka

semakin berkurang kemungkinan untuk terjadinya denotasi (*knocking*). Dengan berkurangnya intensitas untuk berdenotasi, maka campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan oleh torak menjadi lebih baik sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih hemat.

Cara menentukan angka oktan bahan bakar ialah dengan mengadakan suatu perbandingan bahan bakar tertentu dengan bahan bakar standar. Yaitu dengan menggunakan mesin CFR (*Coordination Fuel Research*). Mesin CFR merupakan sebuah mesin silinder tunggal dengan perbandingan kompresi yang dapat diukur dari sekitar 4:1 sampai dengan 14:1. Terdapat dua metode dasar yang umum digunakan yaitu *research method* menggunakan mesin motor CFR F-1, yang hasilnya disebut dengan *Research Octane Number* (RON) dan motor *method* yang menggunakan mesin motor CFR F-2 dimana hasilnya disebut dengan *Motor Octane Number* (MON). *Research method* menghasilkan gejala ketukan lebih rendah dibandingkan motor *research*.

Besar angka oktan bahan bakar tergantung pada presentase *iso-oktana* (C_7H_{18}) dan normal *heptana* (C_7H_{16}) yang terkandung di dalamnya. Sebagai pembanding, bahan bakar yang sangat mudah berdenotasi adalah normal *heptana* (C_7H_{16}) sedang yang sukar berdenotasi adalah *iso-oktana* (C_7H_{18}).

Bensin yang cenderung kearah sifat normal *heptana* disebut bensin dengan nilai oktan rendah (angka oktan rendah) karena mudah berdenotasi, sebaliknya bahan bakar yang lebih cenderung kearah sifat *iso-oktana* dikatakan bensin dengan nilai oktan tinggi atau lebih sukar berdenotasi. Misalnya suatu bensin mempunyai angka oktan 90 akan lebih sukar berdenotasi daripada bensin beroktan 70. Jadi kecenderungan bensin untuk berdenotasi dinilai dari angka oktannya. *Iso-oktana* murni diberi indeks 100, sedangkan normal *heptana* murni diberi indeks 0. Dengan demikian jika suatu bensin memiliki angka oktan 90 berarti bensin tersebut cenderung berdenotasi sama dengan campuran yang terdiri atas 90% volume *iso-oktana* dan 10% volume normal *heptana*.

2.8.3. Pencampuran Kimia Dan Kebersihan Bahan Bakar

Pencampuran bahan kimia bahan bakar sangat penting, karena berkaitan dengan kebersihan bahan bakar yang selanjutnya berpengaruh terhadap sistem pembakaran dan sistem saluran. Pada temperatur tinggi, sering terjadi polimer yang berupa endapan-endapan *gum* (getah), hal ini menyebabkan pengaruh kurang baik terhadap sistem saluran bahan bakar.

Bahan bakar yang mengalami perubahan kimia, menyebabkan gangguan pada proses pembakaran. Pada bahan bakar juga sering terdapat saluran/senyawa yang menyebabkan korosi, senyawa ini antara lain : senyawa belerang, nitrogen, oksigen, dan lain-lain , kandungan tersebut pada gas solin harus diperkecil untuk mengurangi korosi, korosi dari senyawa tersebut dapat terjadi pada dinding silinder, katup, busi, dan lainnya, hal inilah yang menyebabkan awal kerusakan pada mesin.

2.9. Daya Dan Performansi Mesin Bensin

Pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsinya. Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan dinamometer. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati 0 rpm, Beban ini nilainya adalah sama dengan torsi poros. Dapat dilihat dari gambar diatas adalah prinsip dasar dari dinamometer. Dari gambar diatas dapat dilihat pengukuran torsi pada poros (rotor) dengan prinsip pengereman dengan stator yang dikenai beban sebesar F. Mesin dinyalakan kemudian pada poros disambungkan dengan dinamometer. Untuk mengukur torsi mesin pada poros mesin diberi rem yang disambungkan dengan L pengereman atau pembebanan. Pembebanan diteruskan sampai poros mesin hampir berhenti berputar. Beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin F. Dari definisi disebutkan bahwa perkalian antara gaya dengan jaraknya adalah sebuah torsi, dengan definisi tersebut Tosi pada poros dapat diketahui. Pada mesin sebenarnya pembebanan adalah komponen-komponen mesin sendiri yaitu asesoris mesin (pompa air, pompa pelumas, kipas radiator), generator

listrik (pengisian aki, listrik penerangan, penyalaan busi), gesekan mesin dan komponen lainnya. Dari perhitungan torsi diatas dapat diketahui jumlah energi yang dihasilkan mesin pada poros. Jumlah energi yang dihasilkan mesin setiap waktunya adalah yang disebut dengan daya mesin. Kalau energi yang diukur pada poros mesin dayanya disebut daya poros.

2.9.1 Torsi Mesin

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b , dengan data tersebut torsinya.

$$T = (m \cdot g \cdot l) \text{ (Nm)} \dots\dots\dots \text{Sularso 15}$$

Dimana :

T = Torsi untuk mengetahui hasil kerja mesin (Nm)

m = Masa yang terukur pada dynamometer

g = Percepatan grafitasi ($9,81 \text{ M/s}^2$)

l = panjang lengan tuas penekan

2.9.2 Daya (Power)

Daya didefinisikan sebagai hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Pada motor mesin, break horsepower (BHP) merupakan besaran untuk mengindikasikan horsepower aktual yang dihasilkan oleh

mesin. Bhp biasanya diukur dengan peralatan pengukur daya yang ditempatkan pada driveshaft mesin.

$$P = \frac{2\pi.n.T}{60000} (kW) \dots\dots\dots \text{Ismanto2012}$$

Dimana :

- P = Daya untuk mengetahui hasil kerja mesin per satuan waktu (kW)
- T = Torsi (Nm)
- n = Putaran mesin (rpm)

2.9.3 Break Mean Effective Preassure (Bmeep)

Bmeep adalah tekanan efektif rata-rata besaran yang berkaitan dengan pengoperasian mesin reciprocating dan merupakan ukuran yang berharga kapasitas mesin untuk melakukan pekerjaan yang independen dari perpindahan mesin. Karena jangkauan maksimum rem berarti tekanan efektif untuk desain mesin yang baik mapan, kami sekarang memiliki ukuran independen perpindahan mesin dari kapasitas torsi memproduksi desain mesin (torsi tertentu dari jenis). Hal ini berguna untuk membandingkan mesin perpindahan yang berbeda. Berarti tekanan efektif juga berguna untuk perhitungan desain awal; yaitu diberikan torsi, kita dapat menggunakan nilai MEP standar untuk memperkirakan perpindahan mesin yang dibutuhkan. Namun, penting untuk diingat bahwa berarti tekanan efektif tidak mencerminkan tekanan yang sebenarnya dalam sebuah pembakaran individu ruang-meskipun keduanya tentu terkait dan hanya berfungsi sebagai ukuran nyaman kinerja.

Sehingga dengan rumus :

$$Bmeep = \frac{P.n.10^3}{V.N} \dots\dots\dots \text{Ismanto 2012}$$

Dimana :

B_{meep} = Tekanan efektif rata-rata (kPa)

P = Daya (kW)

n = Jumlah putaran rata-rata

V = Volume langkah (cm^3)

N = Putaran (rpm)

2.9.4 Break Horsepower (BHP)

BHP adalah suatu nilai horse power yang diperoleh dari sebuah gerakan piston naik turun yang diterima oleh poros engkol (crankshaft) dan nilai tersebut dihitung sebagai nilai net (nilai bersih) dari horse power, nilai tersebut didapat dengan mengabaikan komponen yang dihasilkan oleh putaran komponen komponen lainnya yang terdapat pada rangkaian mesin tersebut.

Break Horsepower (BHP)

Kerja selama satu kali putaran = $2\pi Rf$

Daya = kerja / waktu = $2\pi Rf$

$$= 2\pi R \frac{wl}{2\pi R} n$$

$$= w.L.n$$

$$\text{Sehingga : } \text{BHP} = \frac{2\pi R 6 \left(\frac{\text{m}}{\text{putaran}} \right) f(N) n \left(\frac{\text{putaran}}{\text{menit}} \right)}{60 \left(\frac{\text{detik}}{\text{menit}} \right)} = \frac{\pi Rfn}{30} (\text{watt})$$

Dimana :

n = Putaran per menit driveshaft (put/min)

f = Gaya gesek (N)

R = Momen arm (m/put)

2.9.5 Break Specific Fuel Consumption (BSFC)

Rem konsumsi bahan bakar spesifik, disingkat BSFC dan juga dikenal dengan konsumsi bahan bakar power-spesifik istilah atau konsumsi bahan bakar hanya spesifik, adalah jenis rasio perbandingan yang terlihat pada efisiensi bahan bakar mesin dalam hal berapa banyak bahan bakar mobil menggunakan versus berapa banyak daya menghasilkan. Rumus untuk menghitung rem konsumsi bahan bakar spesifik adalah konsumsi bahan bakar dibagi dengan kekuasaan, dan sering hasilnya disajikan dalam kilowatt per jam. Perhitungan ini populer karena mekanik dapat membandingkan sejumlah mesin, terlepas dari ukuran, untuk melihat mana yang paling efisien. Meskipun dapat diterapkan pada mesin poros, biasanya tes ini diterapkan untuk mesin mobil untuk mengevaluasi kinerja mereka. Peralatan dikenal sebagai dinamometer yang digunakan untuk datang dengan informasi yang diperlukan untuk menghitung rem konsumsi bahan bakar spesifik. Dinamometer mengukur kekuatan yang berbeda saat mesin sedang berjalan. Mekanik kemudian mengambil hasil, dihubungkan ke dalam rumus untuk menghitung BSFC, dan tahu apa pengukuran BSFC adalah untuk mesin tertentu yang berjalan di bawah kondisi-kondisi tertentu.

$$\text{BSFC} = \frac{wf}{\text{BHP}} \dots\dots\dots \text{Rahardjo 2000}$$

Dimana :

wf = Kebutuhan bahan bakar (Kg/jam)

BHP = Daya output shaft pada mesin (Hp)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Analisa perhitungan dan pembuatan alat untuk menghitung torsi dan daya pada mesin motor bakar di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.

3.2 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini data yang diperlukan dapat diperoleh melalui dua metode yaitu :

1. Penelitian kepustakaan

Penelitian keperpustakaan yaitu untuk landasan teori dan tugas akhir ini dengan jalan membaca literatur yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini serta dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

2. Desain dan Pembuatan Alat pembebanan dan putaran mesin

Sebelum dilakukan penelitian maka terlebih dahulu dilakukan pembuatan alat uji yaitu alat untuk menghitung torsi dan daya pada engine motor bakar untuk metode pengeremannya agar dapat menentukan beban pengereman saat mesin bekerja.

3. Pengamatan secara langsung atau observasi

Dengan menggunakan metode observasi yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung, terhadap objek yang diteliti dalam hal ini adalah menghitung daya dan torsi saat pengereman motor bakar.

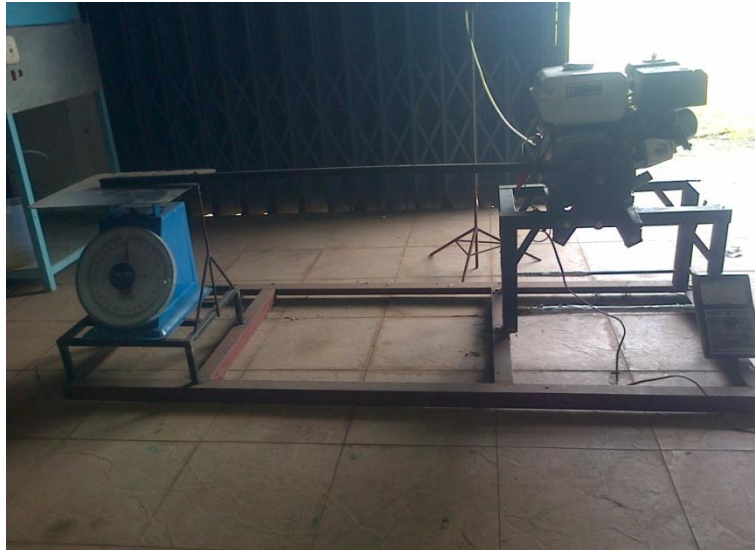
4. SPECIFICATION / SPESIFIKASI mesin MATARI satu silinder

MODEL	MGX160/SL	MGX200/SL	MGX270/SL	MGX390/SL	MGX420/SL
HP	6,0	7,0	10,0	15,0	17,0
RPM	3600/1800	3600/ 1800	3600/ 1800	3600/ 1800	3600/ 1800
CC	163	196	270	389	420
Mm	68x45	68x54	77x58	88x64	90x66

Oil	0,6	0,6	1,1	1,1	1,1
FUEL	3,6	3,6	6,0	6,5	6,5
Kg	14	16	25	31	34

3.3 Bahan Dan Peralatan Saat Melakukan Pengujian

1. Alat Pengereman dan desain alat.



Gambar 3.3.1 eksperimen penelitian mesin matari satu silinder

2. Gambar engine bensin matari satu silinder lokasi di Universitas Muhammadiyah Pontianak yang akan dianalisa.



Gambar 3.3.2 mesin matari satu silinder lokasi di Universitas Muhammadiyah Pontianak

3. Timbangan ukuran antara 1-30 Kg



Gambar 3.3.3 Timbangan pengukur gaya tekan

4. Stopwatt

3.4 Prosedur Penelitian

1. Pembuatan alat

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan alat pengereman untuk menentukan beban yang diterima pada mesin bensin adalah :

- a. Penyiapan alat dan bahan yang diperlukan
- b. Pemotongan pipa dengan ukuran 10 x 10 cm
 - Kemudian dipotong berbentuk lingkaran
 - Kemudian pipa tersebut dibubut agar sisi dalam menjadi halus
 - Kemudian di las lingkaran poros ke pipa tromol
- c. Pembuatan poros dengan ukuran 1 inchi
 - Pemotongan poros
 - Pembubutan poros
 - Kemudian poros dibubut dan dibuat tempat pin shaf
 - Kemudian sambungkan poros dengan cara dilas dengan pipa tromol

- Kemudian pasang alat pengereman ke shaf mesin satu silinder.
- Kemudian rapikan alat pengereman dan finishing.

3.5 Pengujian Dan Pengambilan Data

Siapkan perlengkapan beberapa paramater penting dalam motor bakar atau mesin otomotif adalah **Torsi dan Daya Mesin**, alasannya karena kedua parameter inilah yang disebut-sebut sebagai penentu performa atau unjuk kerja mesin. Apa itu Torsi dan Daya Mesin, lalu bagaimana cara menghitungnya:

Rpm	Beban	Waktu	Konsumsi
1200	5 kg	1 Menit	3 ml
	7 kg	1 menit	4 ml
	10 kg	1 menit	5 ml
	15 kg	1 menit	6 ml
MATI	15 kg		
1500	5 kg	1 menit	3 ml
	7 kg	1 menit	5 ml
	10 kg	1 menit	7 ml
	13 kg	1 menit	9 ml
	15 kg	1 menit	10 ml
MATI	17 kg		
2000	5 kg	1 menit	9 ml
	7 kg	1 menit	10 ml
	10 kg	1 menit	11 ml
	15 kg	1 menit	12ml
	20 kg	1 menit	14 ml
MATI	21 kg		
2500	5 kg	1 menit	11 ml
	7 kg	1 menit	13 ml
	10 kg	1 menit	14 ml
	15 kg	1 menit	15 ml
	20 kg	1 menit	17 ml
	22 kg	1menit	19 ml
	25 kg	1 menit	22 ml
MATI	27 kg		

Rpm	Waktu	Bahan Bakar Yang Terpakai
Tanpa Beban 1300	2 Menit	10 ml
	3 Menit	15 ml
	4 Menit	20 ml
	5 Menit	37 ml
Tanpa Beban 1500	1 menit 33 detik	10 ml
	2 menit 16 detik	15 ml
	3 menit	20 ml
	5 menit	31 ml
Tanpa Beban 2000	1 Menit 22 detik	10 ml
	2 Menit	15 ml
	2 Menit 46 detik	20 ml
	5 Menit	37 ml
Tanpa Beban 2500	1 Menit	12 ml
	2 Menit	23 ml
	3 Menit	36 ml
	4 Menit	47 ml
	5 Menit	59 ml
Tanpa Beban 3000	1 Menit	18 ml
	2 Menit	37 ml
	3 Menit	53 ml
	3,31 Menit	69 ml

3.6. Metode perhitungan

3.6.1 Torsi Mesin

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b , dengan data tersebut torsinya adalah:

$$T = F \times L \text{ (N.m)Sularso 15}$$

Dimana:

T =Torsi benda berputar (N.m)

F = adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

L = adalah jarak benda ke pusat rotasi (m)

Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan.

Pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsinya. Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan **Dinamometer**. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati 0 rpm, Beban ini nilainya adalah sama dengan torsi poros. Dapat dilihat dari gambar diatas adalah prinsip dasar dari dinamometer. Dari gambar diatas dapat dilihat pengukuran torsi pada poros (rotor) dengan prinsip pengereman dengan stator yang dikenai beban sebesar F . Mesin dinyalakan kemudian pada poros disambungkan dengan dinamometer. Untuk mengukur torsi mesin pada poros mesin diberi rem yang disambungkan dengan L pengereman atau pembebanan. Pembebanan diteruskan sampai poros mesin hampir berhenti berputar. Beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin F . Dari definisi disebutkan bahwa perkalian antara gaya dengan jaraknya adalah sebuah torsi, dengan definisi tersebut Tosi pada poros dapat diketahui. Pada mesin sebenarnya pembebanan adalah komponen-komponen mesin sendiri yaitu asesoris mesin (pompa air, pompa pelumas, kipas radiator), generator listrik (pengisian aki, listrik penerangan, penyalaan busi), gesekan mesin dan komponen lainnya. Dari perhitungan torsi diatas dapat diketahui jumlah energi yang dihasilkan mesin pada poros. Jumlah energi yang dihasilkan mesin setiap waktunya adalah yang disebut dengan daya mesin. Kalau energi yang diukur pada poros mesin dayanya disebut daya poros.

3.6.2 Daya mesin (P) kW

Besarnya nilai daya dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60000} \text{ (kW)} \dots\dots\dots \text{Anonim 2006}$$

Dimana : P = daya (kW)

T = torsi (Nm)

n = putaran mesin (rpm)

Dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan di atas, dengan menggunakan daya dari mesin itu dan didapatlah torsi dengan gaya dari timbangan dan hasil menggunakan pengereman secara bertahap-tahap.

3.6.3 Brake mean efectitive preassure (bmep)

$$Bmep = \frac{60 \cdot P \cdot z}{V \cdot n} \text{ (kPa)}$$

Dimana : V = Volume langkah total silinder (m³)

n = Putaran (rpm)

P = Tekanan (kPa)

z = jumlah silinder

3.6.4 Break Specific Fuel Consumption (BSFC)

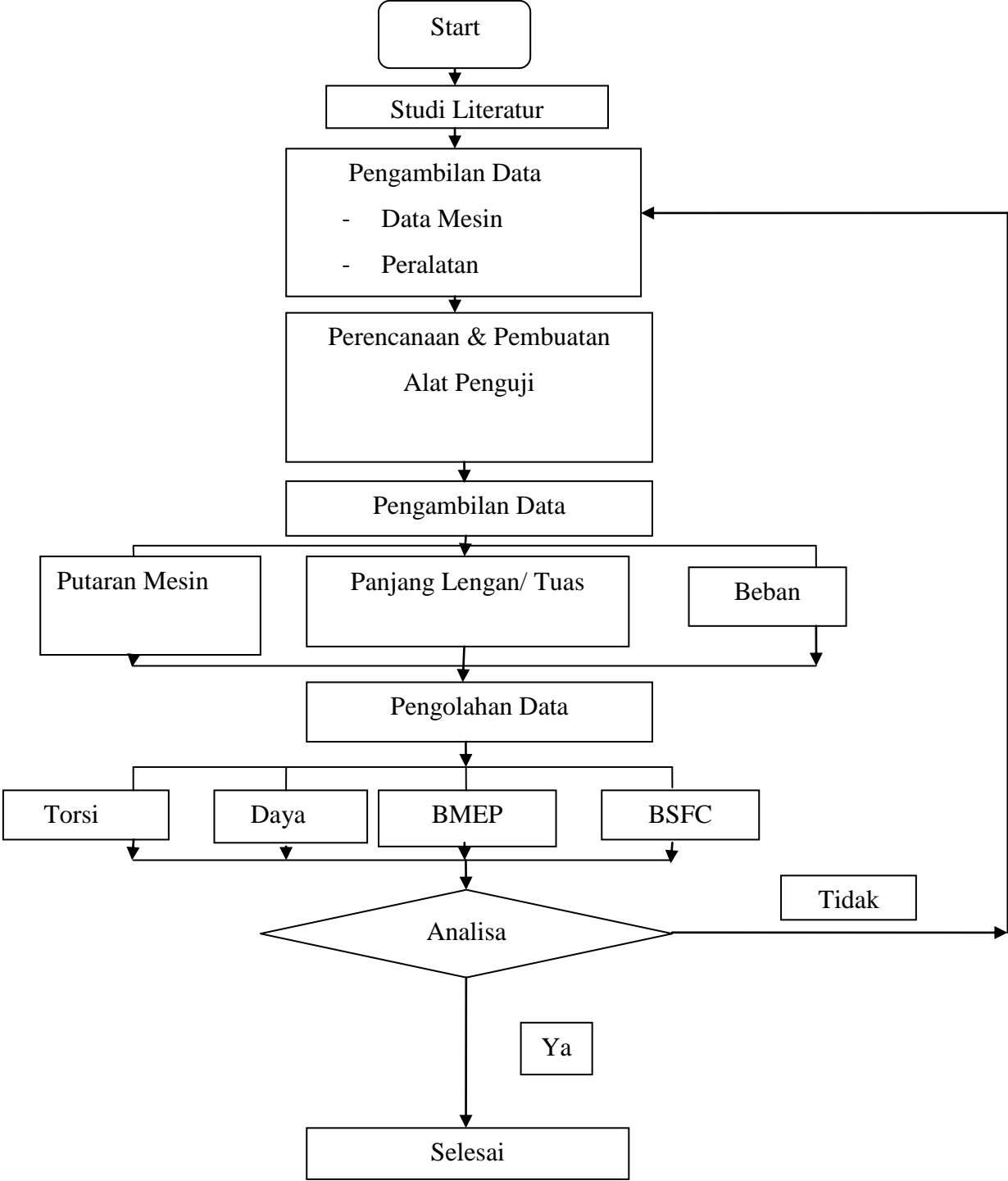
Jika SFC ditentukan dengan memperhitungkan besarnya BHP, maka akan memperoleh BSFC (Break specific fuel consumption) yang jumlahnya dapat diketahui dari persamaan, sebagai berikut

$$SFC_e = \frac{f_c}{N_e} \dots\dots\dots \text{Nursuhud 114}$$

Dimana : w_f = Kebutuhan bahan bakar (Kg/jam)

BHP = Daya output (Hp)

Diagram Alur dan Analisa Pengambilan Data Mesin



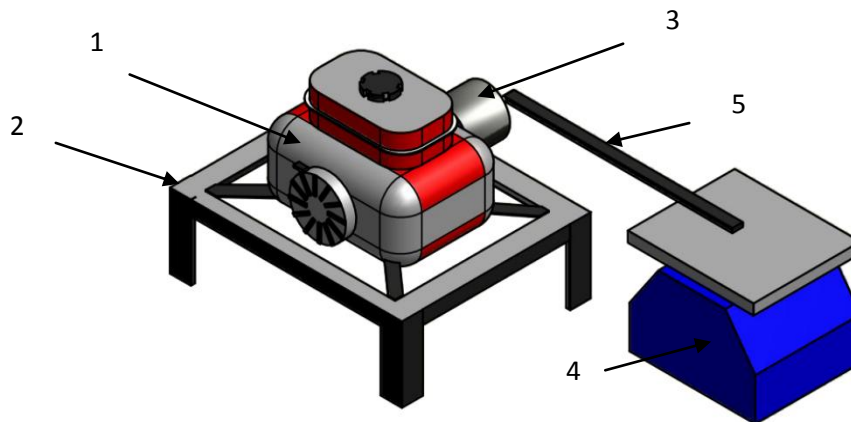
BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa

Dalam pembahasan ini, yang akan dianalisa adalah torsi daya motor berbagai kondisi operasi parameter beban yang bervariasi dan menggambarkan prestasi kerja mesin. Kondisi operasi mesin digambarkan oleh putaran poros mesin dan torsi mesin, untuk mesin yang sama kondisi operasi ini dapat diubah bebannya salah satu atau keduanya pada saat bersamaan, perubahan operasi tersebut dapat dilakukan dengan mengubah beban dan Rpm mesin. Mesin ini saat melakukan pengujian ada pun alat yang digunakan tacometer, timbangan, pengukur konsumsi bahan bakar adapun analisa dan pembahasan tersebut adalah sebagai berikut :

4.2. Gambar Skematis Alat Uji



Gambar. Alat Uji

1. Mesin robin
2. Kerangka mesin
3. Alat pengereman

4. Timbangan
5. Tuas penekan

Specification / Spesifikasi mesin MATARI satu silinder.

Model : MGX200/SL

Speed (RPM) : 3600/1800

Displacement (cc) : 196

Oil Capacity (L) : 0,6

Fuel Tank Capacity (L) :3,6

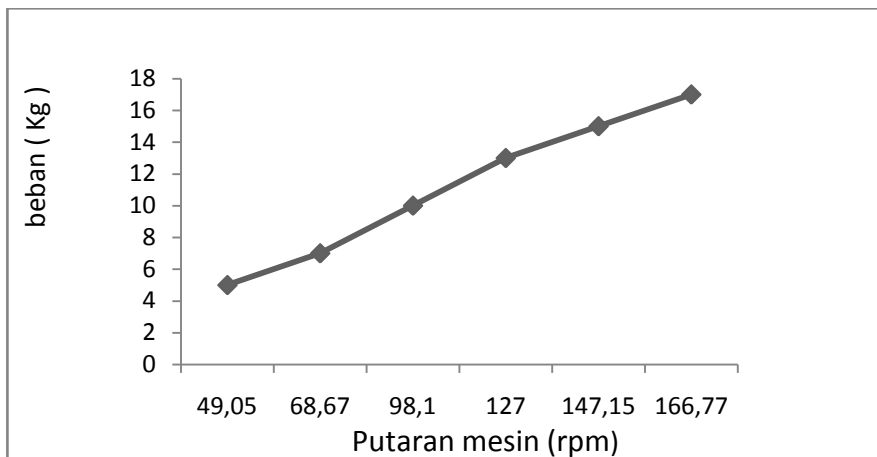
Weight : 16

4.3. Pengaruh Pembebanan Terhadap Putaran Mesin

Untuk mencari pengaruh pembebanan terhadap putaran besar beban yang diberikan pada mesin di variasikan pada 15 kg, 17 kg, 21 kg, dan 27 kg. Sedangkan putaran mesin awal divariasikan pada 1200, 1500, 2000, 2500. Putaran mesin yang dihasilkan di tabelkan pada tabel 4.1 dibawah ini

No	Beban (Kg)	Putaran Mesin Awal (Rpm)	Putaran Akhir mesin (Rpm)
1	15	1200	800
2	17	1500	1200
3	21	2000	1700
4	27	2500	2100

Dari tabel 4.1. diatas dibuatlah grafik pengaruh besarnya pembebanan terhadap putaran mesin untuk melihat break yang dihasilkan. dengan semakin besar torsi yang diberikan pada setiap Rpm yang diuji terjadi penurunan rpm saat torsi maksimal yang dihasilkan.



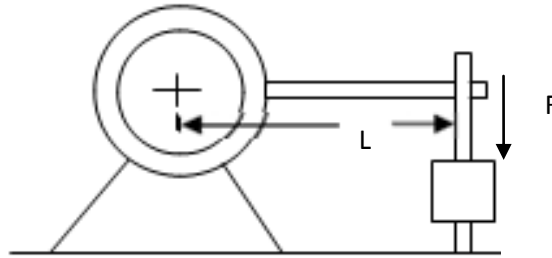
Gambar 4.2. grafik pengaruh pembebanan terhadap putaran mesin yang dihasilkan.

Dari grafik diatas dihasilkan bahwa pada pebebanan 15 kg yang diberikan dan putaran awal 1200 rpm putaran akhir yang diperoleh 800 Rpm, Beban 17 kg dengan putaran awal 1500 Rpm putaran akhir yang diperoleh 1200 Rpm Beban 21 kg dengan putaran awal 2000 Rpm putaran akhir yang diperoleh 1700 Rpm, Beban 17 kg dengan putaran awal 2500 Rpm putaran akhir yang diperoleh 2100 Rpm.

4.4. Pengaruh Pembebanan Terhadap Torsi Yang Dihasilkan

4.4.1. Torsi yang dihasilkan pada putaran 1200 Rpm

Besarnya gaya efektif akan tergantung dari besarnya torsi dan putaran yang terjadi. Hal ini dapat ditentukan dengan persamaan ini:



Dimana:

$$T = F \times g \times L$$

$$T = \text{Torsi (N.m)}$$

$$g = \text{Kecepatan grafitasi (} 9,81\text{m/s}^2 \text{)}$$

$$L = \text{Panjang Tuas}$$

$$F = \text{Gaya atau beban yang diberikan (Dari Tabel pengujian)}$$

Pembebanan dihasilkan pada mesin MGX200/SL dengan variasi pembebanan 5,7,10 dan 15 kg. Sedangkan putaran mesin divariasikan 1200,1500,2000 dan 2500 Rpm. Untuk putaran 1200 Rpm pada pembebanan 5 kg dengan menggunakan persamaan diatas menghasilkan :

$$T = 5 \text{ kg} \times 9,81\text{m/s}^2 \times 1 \text{ m}$$

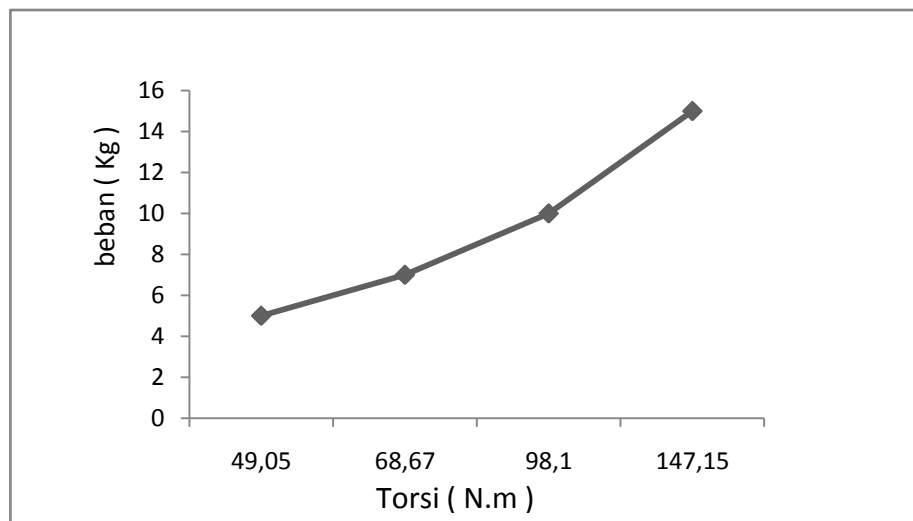
$$= 49,05 \text{ N.m}$$

Dengan cara yang sama seperti diatas perhitungan untuk pembebanan 7, 10 ,15 kg pada putaran 1200 Rpm ditabelkan pada tabel 4.2 dibawah ini :

No	Beban (Kg)	Panjang (m)	Torsi (N.m)
1	5	1	49,05
2	7	1	68,67
3	10	1	98,1
4	15	1	147,15

Tabel 4.2. Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan

Dari tabel diatas dibuatkanlah grafik pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan grafik yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik 4.2 dibawah ini. Pembebanan terhadap torsi dari tabel 4.2 dapat dilihat grafik pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan.



Gambar 4.2 grafik pengaruh pembebanan terhadap putaran mesin yang dihasilkan pada putaran 1200 Rpm.

Dari grafik 4.2 didapat bahwa pada putaran konstan 1200 Rpm dan beban yang dihasilkan 5 Kg menghasilkan torsi sebesar 49,05 N.m. Untuk pembebanan 7 Kg

torsi yang dihasilkan 68,67 N.m. Pada pembebanan 10 dan 15 kg torsi yang dihasilkan 98,1 N.m dan 147,15 N.m.

Dari grafik terlihat bahwa semakin besar beban yang diberikan pada mesin MGX200/SL maka torsi yang dihasilkan semakin besar.

Dapat diambil kesimpulan bahwa setiap beban 5 Kg torsi 49,05 N.m dan pada beban 7 kg torsi yang dihasilkan 68,67 N.m maka kelipatan kenaikan torsi pada setiap beban perkilo sekitar 10 sampai 12 kg maka semakin tinggi beban yang diberikan maka torsi akan meningkat. Pada beban 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 N.m dan beban 15 kg 147,15 N.m kelihatan torsi yang dihasilkan meningkat setiap beban yang dinaikan.

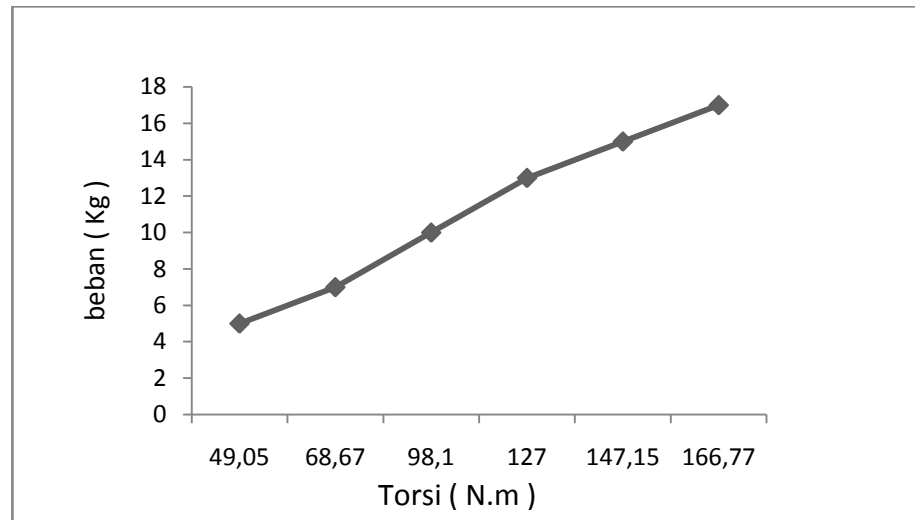
4.4.2. Torsi yang dihasilkan pada putaran 1500 Rpm

No	Beban (Kg)	Panjang (m)	Torsi (N.m)
1	5	1	49,05
2	7	1	68,67
3	10	1	98,1
4	15	1	147,15
5	17	1	166,77

Tabel 4.3 Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan

Dari tabel diatas dibuatkanlah grafik pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan grafik yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik 4.3 dibawah ini.

Pembebanan terhadap torsi dari tabel 4.3 dapat dilihat grafik pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan



Gambar 4.3 grafik pengaruh pembebanan terhadap putaran mesin yang dihasilkan pada putaran 1500 Rpm. Dapat diambil kesimpulan bahwa setiap beban 5 Kg torsi 49,05 N.m dan pada beban 7 kg torsi yang dihasilkan 68,67 N.m maka kelipatan kenaikan torsi pada setiap beban perkilo gram sekitar 10 sampai 12 kg maka semakin tinggi beban yang diberikan maka torsi akan meningkat. Pada beban 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 N.m dan beban 15 kg 147,15 N.m dan 17 kg menghasilkan torsi 166,77 kelipatan beban pada 15 ke 17 menghasilkan torsi sekitar 20 N.m yang dihasilkan meningkat setiap beban yang dinaikan.

Dari grafik 4.3 didapat bahwa pada putaran konstan 1500 Rpm dan beban yang diberikan 5 kg menghasilkan torsi sebesar 49,05 Nm. Untuk pembebanan 7 kg torsi yang dihasilkan 68,67 Nm. Untuk pembebanan 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 Nm. Pada pembebanan 15 dan 17 kg torsi yang dihasilkan 147,15 Nm dan 166,77 Nm.

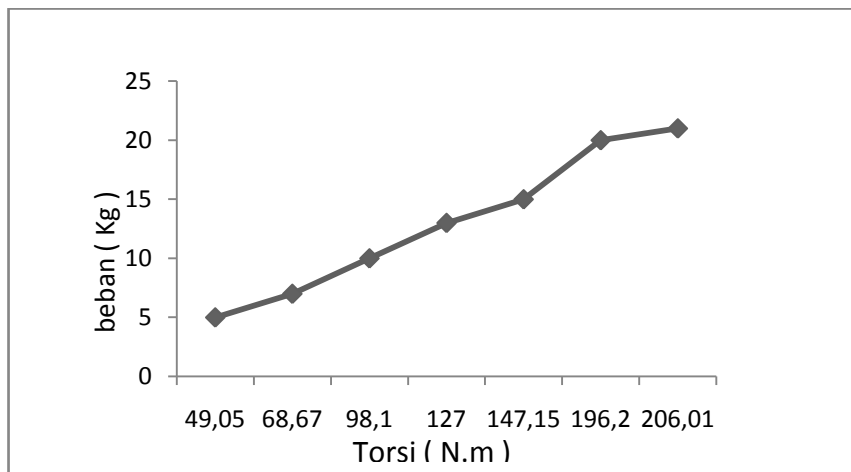
4.4.3. Torsi yang dihasilkan pada putaran 2000 Rpm

No	Beban (Kg)	Panjang (m)	Torsi (N.m)
1	5	1	49,05
2	7	1	68,67
3	10	1	98,1
4	15	1	147,15
5	20	1	169,2
6	21	1	206,01

Tabel 4.4. Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan

Dari tabel diatas dibuatkanlah grafik pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan grafik yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik 4.4 dibawah ini

Pembebanan terhadap torsi dari tabel 4.4 dapat dilihat grafik pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan.



Gambar 4.4. grafik pengaruh pembebanan terhadap putaran mesin yang dihasilkan pada putaran 2000 Rpm.

Dari grafik 4.4. didapat bahwa pada putaran konstan 2000 Rpm dan beban yang diberikan 5 kg menghasilkan torsi sebesar 49,05 Nm. Untuk pembebanan 7 kg

torsi yang dihasilkan 68,67 Nm. Untuk pembebanan 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 Nm. Untuk pembebanan 15 kg torsi yang dihasilkan 147,15 Nm. Pada beban 20 dan 21 kg torsi yang dihasilkan 169,2 Nm dan 206,01 Nm.

Dari grafik terlihat bahwa semakin besar beban yang diberikan pada mesin MGX200/SL maka torsi yang dihasilkan semakin besar.

Dapat diambil kesimpulan bahwa setiap beban 5 Kg torsi 49,05 N.m dan pada beban 7 kg torsi yang dihasilkan 68,67 N.m maka kelipatan kenaikan torsi pada setiap beban perkilo sekitar 10 sampai 12 kg maka semakin tinggi beban yang diberikan maka torsi akan meningkat. Pada beban 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 N.m dan beban 15 kg 147,15 N.m dan 17 kg menghasilkan torsi 166,77 kelipatan beban pada 15 ke 17 menghasilkan torsi sekitar 20 N.m yang dihasilkan meningkat setiap beban yang dinaikan. Pada beban 22 kg torsi yang dihasilkan 215,82 N.m pada beban 25 kg dihasilkan torsi 245,25 N.m kelipatan kenaikan torsi pada beban 22 ke 25 menghasilkan torsi sekitar 30 N.m maka setiap pembebanan torsi yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap kenaikan beban.

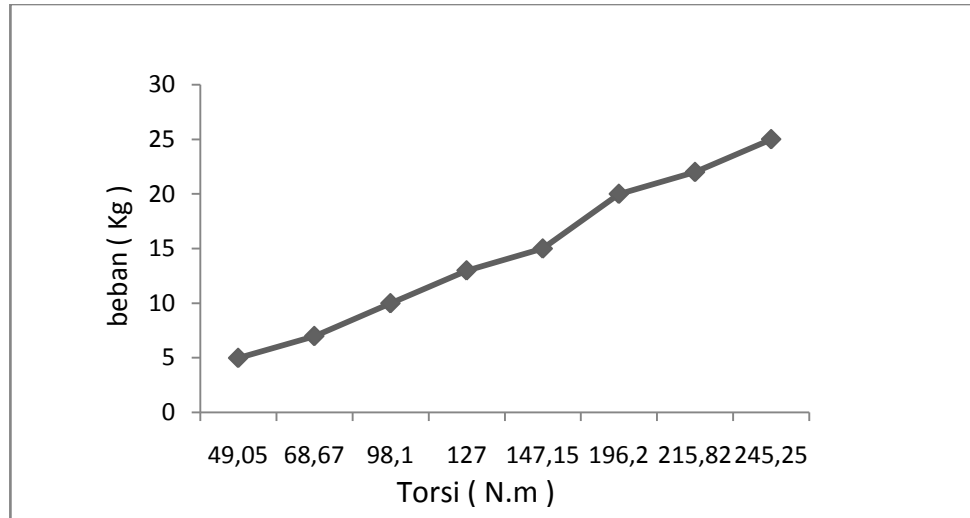
4.4.4. Torsi yang Dihasilkan Pada Putaran 2500 Rpm

No	Beban	Panjang	Torsi
1	5	1 m	49,05 N.m
2	7	1 m	68,67 N.m
3	10	1 m	98,1 N.m
4	15	1 m	147,15 N.m
5	20	1 m	166,77 N.m
6	22	1 m	215,82 N.m
7	25	1 m	245,25 N.m

Tabel 4.5. Pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan

Dari tabel diatas dibuatkanlah grafik pengaruh pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan grafik yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik 4.5 dibawah ini

Pembebanan terhadap torsi dari tabel 4.5 dapat dilihat grafik pembebanan terhadap torsi yang dihasilkan



Gambar 4.5. grafik pengaruh pembebanan terhadap putaran mesin yang dihasilkan pada putaran 2500 Rpm.

Dari grafik 4.5 didapat bahwa pada putaran konstan 2500 Rpm dan beban yang diberikan 5 kg menghasilkan torsi sebesar 49,05 Nm. Untuk pembebanan 7 kg torsi yang dihasilkan 68,67 Nm. Untuk pembebanan 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 Nm. Untuk pembebanan 15 kg torsi yang dihasilkan 147,15 Nm. Untuk pembebanan 20 kg torsi yang dihasilkan 166,77 Nm. Pada beban 22 dan 25 kg torsi yang dihasilkan 215,82 Nm dan 245,25 Nm.

Dari grafik terlihat bahwa semakin besar beban yang diberikan pada mesin MGX200/SL maka torsi yang dihasilkan semakin besar.

Dapat diambil kesimpulan bahwa setiap beban 5 Kg torsi 49,05 N.m dan pada beban 7 kg torsi yang dihasilkan 68,67 N.m maka kelipatan kenaikan torsi pada setiap beban perkilo sekitar 10 sampai 12 kg maka semakin tinggi beban yang diberikan maka torsi akan meningkat. Pada beban 10 kg torsi yang dihasilkan 98,1 N.m dan beban 15 kg 147,15 N.m dan 17 kg menghasilkan torsi 166,77 kelipatan beban pada 15 ke 17 menghasilkan torsi sekitar 20 N.m yang dihasilkan meningkat setiap beban

yang dinaikan. Pada beban 22 kg torsi yang dihasilkan 215,82 N.m pada beban 25 kg dihasilkan torsi 245,25 N.m kelipatan kenaikan torsi pada beban 22 ke 25 menghasilkan torsi sekitar 30 N.m maka setiap pembeban torsi yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap kenaikan beban.

4.5. Daya Motor

Daya motor bakar dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan dibawah

$$\text{ini. } FC = \frac{P_e \cdot V_d \cdot n \cdot i}{0,45 \cdot z}$$

Dimana :

V_d : Volume Langkah (M^3)

P_e : Tekanan efektif rata-rata (Kg/Cm^2)

i : Jumlah Selinder

z : siklus Per putaran ($\frac{1}{2}$ untuk motor 4 Langkah)

$Dik = P_e = 0,011996 \text{ Kg}/Cm^2$

$V_d = 150,35 \text{ mm}^2$

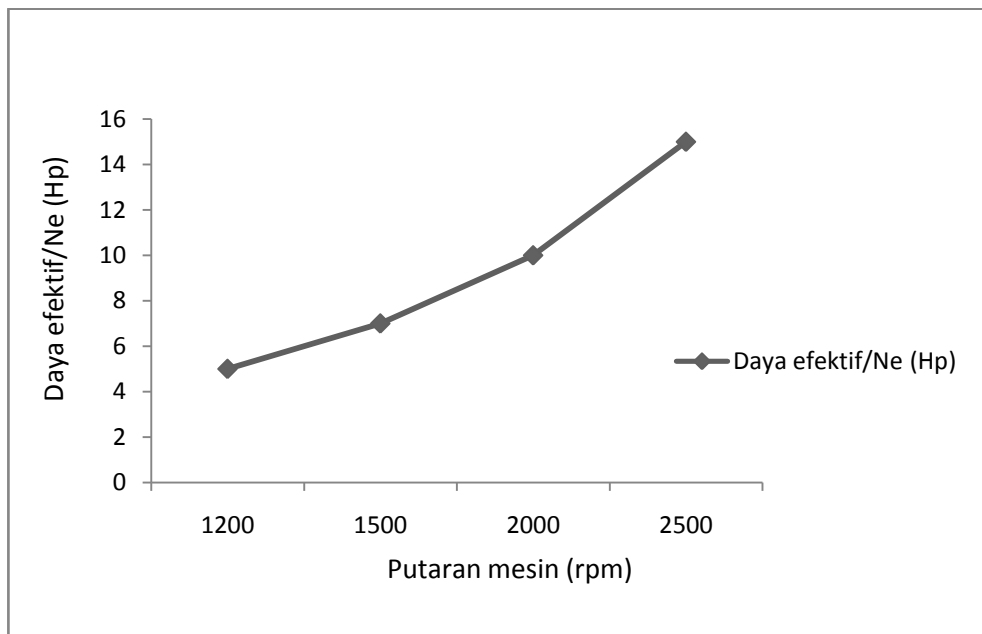
$n = 1200 \text{ Rpm}$

$$FC = \frac{0,011996 \cdot 150,35 \cdot 1200 \cdot 1}{0,45 \cdot 0,5} = 9619,19 \text{ watt}$$

4.5.1. Pengaruh pembebanan terhadap daya motor pada putaran 1200 Rpm

Beban (kg)	Putaran (Rpm)	Daya (Watt)
5	1200	6,16
7	1200	8,62
10	1200	12,32
15	1200	18,48

Tabel 4.6. Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan

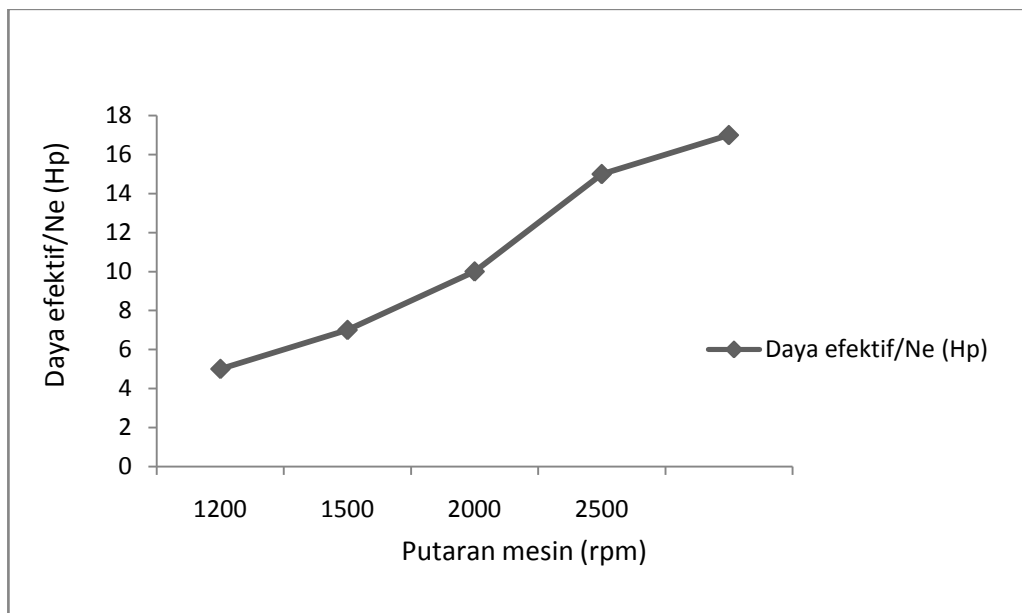


Dapat disimpulkan dengan beban 5 kg dengan putaran 1200 Rpm menghasilkan daya 6,16 watt, dengan beban 7 kg daya yang dihasilkan 8,62 watt, dengan beban 10 kg daya yang dihasilkan 12,32 watt, Dengan beban 15 Kg daya yang dihasilkan 18,48 watt.

4.5.2. Pengaruh Pembebanan Terhadap Daya Motor Pada Putaran 1500 Rpm

Beban (kg)	Putaran (Rpm)	Daya (Watt)
5	1500	7,70
7	1500	10,78
10	1500	15,40
15	1500	20,02
17	1500	26,18

Tabel 4.7 Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan

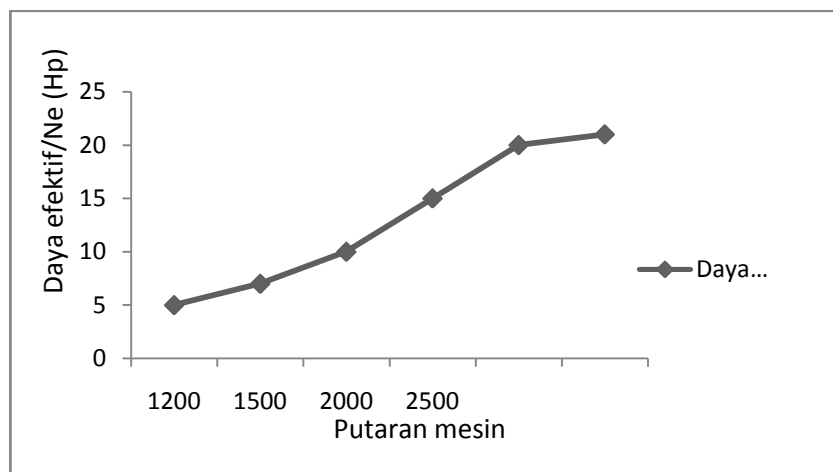


Dapat disimpulkan dengan beban 5 kg dengan putaran 1500 Rpm menghasilkan daya 7,70 watt, dengan beban 7 kg daya yang dihasilkan 10,78 watt, dengan beban 10 kg daya yang dihasilkan 15,40 watt, Dengan beban 15 Kg daya yang dihasilkan 20,02 watt, dengan beban 17 kg daya yang menghasilkan 26,18 watt.

4.5.3. Pengaruh pembebanan terhadap daya motor pada putaran 2000 Rpm

Beban (kg)	Putaran (Rpm)	Daya (Watt)
5	2000	10,26
7	2000	14,37
10	2000	20,53
15	2000	30,80
20	2000	41,07
21	2000	43,12

Tabel 4.8. Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan

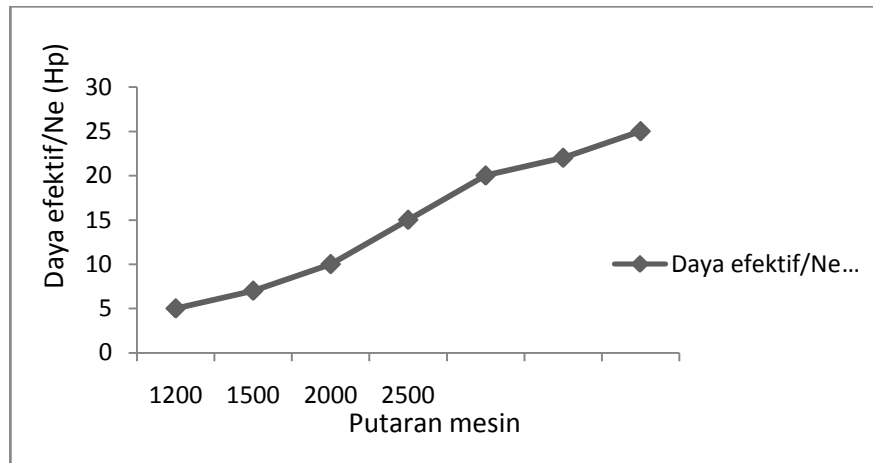


Dapat disimpulkan dengan beban 5 kg dengan putaran 2000 Rpm menghasilkan daya 10,26 watt, dengan beban 7 kg daya yang dihasilkan 14,37 watt, dengan beban 10 kg daya yang dihasilkan 20,53 watt, dengan beban 15 Kg daya yang dihasilkan 30,80 watt, dengan beban 20 kg daya yang menghasilkan 41,07 watt, dengan beban 21 Kg daya yang dihasilkan 43,12 watt.

4.5.4. Pengaruh pembebanan terhadap daya motor pada putaran 2500 Rpm

Beban (kg)	Putaran (Rpm)	Daya (Watt)
5	2500	12,83
7	2500	17,96
10	2500	25,66
15	2500	38,50
20	2500	51,33
22	2500	56,47
25	2500	64,17

Tabel 4.9. Pengaruh pembebanan terhadap daya motor yang dihasilkan



Dapat disimpulkan dengan beban 5 kg dengan putaran 2500 Rpm menghasilkan daya 12,83 watt, dengan beban 7 kg daya yang dihasilkan 17,96 watt, dengan beban 10 kg daya yang dihasilkan 25,66 watt, dengan beban 15 Kg daya yang dihasilkan 38,50 watt, dengan beban 20 kg daya yang menghasilkan 51,33 watt, dengan beban 22 Kg daya yang dihasilkan 56,47 watt, dengan beban 25 Kg daya yang dihasilkan 64,17 watt

4.6. Brake Mean Effective Pressure (Bmep)

Bmep adalah tekanan efektif rata-rata besar yang berkaitan dengan untuk daya penekanan saat ditorsi untuk menahan beban pengereman :

$$B_{mep} = \frac{P \cdot n \cdot 10^3}{V \cdot n}$$

Dimana :

B_{mep} = Tekanan efektif rata-rata (kPa)

P = Daya (Watt)

n_{idle} = Jumlah putaran rata-rata (rpm)

V = Volume langkah (mm^3)

n = Putaran (Rpm)

$$P = 61,63 \text{ watt} \quad n_{idle} = 100 \text{ rpm} \quad V = 150,35 \text{ mm}^3 \quad n = 1200 \text{ rpm}$$

$$\begin{aligned} B_{mep} &= \frac{P \times n_{idle} \times 10^3}{V \times n} \\ &= \frac{61,63 \times 1200 \times 10^3}{150,35 \times 1200} \\ &= 40,99 \text{ N.m} \end{aligned}$$

4.7. Break Specific Fuel Consumption (BSFC)

Jika SFC ditentukan dengan memperhitungkan besarnya BHP, maka akan memperoleh BSFC (Break specific fuel consumption) yang jumlahnya dapat diketahui dari persamaan, sebagai berikut (NP Wibawa,2004).

$$SFC_e = F_c/N_e$$

$$\text{Dik } F_c = 9619,9 \text{ watt}$$

$$N_e = 6000$$

$$SFC_e = \frac{9619,9}{6000} = 1,603 \text{ ml}$$

BAB V

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Pembebanan yang diberikan berpengaruh pada putaran mesin yang dihasilkan
2. Semakin besar beban yang diberikan pada mesin maka torsi yang dihasilkan semakin besar
3. Daya efektif mesin dipengaruhi oleh putaran mesin yang diberikan, Semakin besar putaran mesin yang diberikan maka akan semakin besar daya efektif yang diberikan
4. Besarnya Bmep yang dihasilkan pada putaran 1200 Rpm adalah 40,99 N.m
5. Semakin tinggi putaran mesin maka specific fuel consumption semakin tinggi, semakin besar pula torsi dan daya yang dihasilkan maka semakin tinggi pula bahan bakar yang dibutuhkan.

Saran

Dalam melakukan pengujian dengan mesin ini, ada beberapa hal yang harus diperbaiki :

1. Penambahan indikator putaran mesin yang terintegrasi dengan mesin tanpa menggunakan alat bantu lain.
2. Dalam melakukan pengujian diperlukan banyak referensi untuk mendukung penelitian berikutnya.
3. Penelitian ini masih bisa dikembangkan atau dilanjutkan dengan metode yang lain.
4. Semoga penelitian ini bermanfaat untuk penulis dan para pembaca, masih banyak kekurangan dalam penelitian ini mohon kritik dan saran.

DaftarPustaka

- Arismunandar, Wiranto. 1988. PenggerakMula Motor BakarTorak.PenerbitItb Bandung.
- BukuPedomanReparasi Honda Astrea Star, Pt. Astra International, Inc, 1987.
- Hasan, Dkk., UnjukKerjaMesinSepeda 100 Cc, LaporanTeknis Intern Btmp-Bppt, 2003.
- Heywood. John B. 1998. Internal Combustion Engines Fundamental.New York.
- Holman, J.P. 1984. Experimental Methods For Engineers. Mcgraw-Hill Book, Inc.
- I GedeWiratmaja. AnalisaUnjukKerja Motor BensinAkibatPemakaian Biogas
- Ismanto. AnalisaVariasiTekananPadaInjektorTerhadap Performance (Torsi Dan Daya) Pada Motor Diesel.
- Pulkrabek, Willard W. 1997. Engineering Fundamental Of TheInternal Combustion Engine. New Jersey. Prentice Hall.
- RahardjoTirtoatmodjo, Willyanto. PeningkatanUnjukKerja Motor BensinEmpatLangkahDenganPenggunaanBusiSpltfire Sf392d Dan KabelBusi Hurricane
- Rio Arinedo Sembiring¹, Himsar Ambarita²UjiPerformansi Otto SatuSilinderDenganBahanBakar Premium Dan Pertamina Plus.
- Tukiman, AnalisaDinamik Gaya Goncang Motor BakarSatuSilinderDenganBantuanPerangkatLunakMatlab. UniversitasGadjahMada, PetunjukPratikum Motor Bakar.
- Y. A. CengelAnd M. A. Boles.2006. Thermodynamics AnEngineering Approach, 5th Ed: Mcgraw-Hill.
- [Http://Bendut.Blogspot.Com/2010/01/Sikl Us-Kerja-Mesin-4-Langkah.Html](http://Bendut.Blogspot.Com/2010/01/SiklUs-Kerja-Mesin-4-Langkah.Html)

LAMPIRAN



Gambar alat uji untuk mencari torsi dan daya motor.



Gambar alat pengukur putaran mesin merk krisbow.



Gambar tuas penekan.



Gambar alat timbangan.



Gambar alat pengereman.