

# KAJIAN PRESTASI MESIN HONDA GRAND 1995 MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR ASETILEN



## TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Untuk  
Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin*

**OLEH :**

**MELIANUS ZAI**

**08 813 0015**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

**2012**

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/9/23

## LEMBAR PENGESAHAN

# KAJIAN PRESTASI MESIN HONDA GRAND 1995 MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR ASETILEN

## TUGAS AKHIR

OLEH :

MELIANUS ZAI

08 813 0015

Disetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

  
(Ir. H. AMIRSYAM, NST, MT)

  
(Ir. HUSIN IBRAHIM, MT)

Mengetahui :

Dekan  
Fakultas Teknik

ka. Program Studi



(Ir. Hj. Haniza, MT)



(Ir. H. Amru Siregar, MT)

Tanggal Lulus :  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (Repository.uma.ac.id)25/9/23

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I.PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Siklus Termodinamika dari mesin Torak .....	5
2.2 Siklus Nyata .....	6
2.2 Siklus Nyata ( aktual) Mesin Empat Langkah .....	7
2.3 Parameter Prestasi Mesin .....	8
2.4 Teori Pembakaran .....	12
2.5 Fenomena Pembakaran .....	16

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2.6 Teori Kinetik Gas .....	17
2.7 Cara Kerja Load Cell.....	22
2.8 Differensial Dynamometer .....	23
<b>BAB III. METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Desain Penelitian .....	26
3.2 Variabel Penelitian .....	26
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	27
3.5 Teknik Analisa Data .....	36
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil penelitian.....	38
4.2 Perhitungan .....	40
4.3 Pembahasan .....	50
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>
<b>DOKUMENTASI PENELITIAN.....</b>	<b>62</b>

## **ABSTRAK**

Kajian Prestasi Mesin Honda Grand 1995 Menggunakan Bahan Bakar Asetilen". Ir. Amirsyam Nasution, MT, Ir. Husian Ibrahim, MT. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prestasi mesin Honda Grand 1995 meliputi besarnya torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar terhadap putaran dengan menggunakan bahan bakar asetilen. Manfaat penelitian adalah untuk memberikan informasi tentang torsi, daya dan konsumsi bahan bakar terhadap putaran dengan menggunakan bahan bakar asetilen yang dihasilkan oleh motor bensin empat langkah satu silinder khususnya pada Honda Grand 1995. Penelitian secara eksperimental dengan menggunakan analisis deskriptif. Pengambilan data menggunakan sepeda motor Honda grand 1995 standar, hasilnya berupa data gaya pada load cell diukur dari penarikan puli differential dynamometer, putaran mesin serta waktu konsumsi yang kemudian diolah menghasilkan data torsi, daya dan konsumsi bahan bakar secara ekonomi. Hasil penelitian dengan menggunakan bahan bakar premium adalah torsi tertinggi sebesar 0,7535 kgf.m pada putaran mesin 5500 rpm, dengan daya 5,7835 HP, konsumsi bahan bakar secara ekonomi termurah sebesar 1599,210 Rp/h pada putaran mesin 3000 rpm, dan konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi paling irit sebesar 479,554 Rp/HP-h pada putaran mesin 5500 rpm. Penggunaan bahan bakar asetilen dengan hasil torsi tertinggi sebesar 0,7926 kgf.m pada putaran mesin 5500 rpm, dengan daya 6,0836 HP, konsumsi bahan bakar secara ekonomi (nyata) termurah sebesar 4928,806 Rp/h pada putaran mesin 3000 rpm, teori 4688,280 Rp/h dan konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi (nyata) paling irit sebesar 1220,616 Rp/HP-h pada putaran mesin 5500 rpm, teori 1161,050 Rp/HP-h. Simpulan dari penelitian ini pada penggunaan bahan bakar asetilen bila dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar premium adalah terjadi kenaikan torsi maksimum sebesar 5,90 % pada putaran mesin 4500 rpm, dengan daya 5,90 %, konsumsi bahan bakar secara ekonomi (nyata) minimum sebesar 162,4 %, teori 149,6 % dan konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi (nyata) 147,8 %, teori 135,7 %. Perhitungan pada penggunaan konsumsi bahan bakar secara ekonomi pada bahan bakar asetilen secara nyata terhadap teori terjadi kenaikan sebesar 5,1 %.

Kata kunci : Asetilen, Torsi, Daya.

## **ABSTRACT**

Engine Performance Assessment Using the 1995 Honda Grand Fuel Acetylene ". Ir. Amirsyam Nasution, MT, Ir.Husian Ibrahim, MT. Mechanical Engineering Faculty of Engineering, Universitas Medan Area. The purpose of this study was to determine the performance engine 1995 Honda Grand include the amount of torque, power, and fuel consumption of the round by using acetylene fuel. Benefits of the research is to provide information about the torque, power and fuel consumption of the round by using acetylene fuel produced by the motor gasoline four-stroke single-cylinder Honda Grand especially 1995. Experimental research using descriptive analysis. Retrieval of data using a 1995 Honda motorcycle grand standard, the result is the data measured by the force on the load cell of withdrawal pulleys differential dynamometer, the engine speed and the time consumption which is then processed to produce data of torque, power and fuel consumption in the economy. The results of the study by using premium fuel is high of 0.7535 kgf.m torque at engine speed of 5,500 rpm, with power 5.7835 HP, fuel consumption at the lowest economic 1599.210 USD / h at 3000 rpm engine speed, and specific fuel consumption is the most economically efficient for 479.554 USD / HP-h at 5500 rpm engine speed. The use of acetylene fuel with the highest yield of 0.7926 kgf.m torque at engine speed of 5,500 rpm, with power 6.0836 HP, fuel consumption in the economy (real) for the cheapest 4928.806 USD / h at 3000 rpm engine speed, 4688.280 theory Rp / h and specific fuel consumption in the economy (real) most economical of 1220.616 USD / HP-h at 5500 rpm engine speed, Rp 1161.050 theory / concessions. The conclusions of this study on the use of acetylene fuel when compared to using premium fuel is an increase in maximum torque of 5.90% at 4500 rpm engine speed, with a 5.90% power, fuel consumption in the economy (real) minimum of 162 , 4%, 149.6% theory and specific fuel consumption in the economy (real) 147.8%, 135.7% theory. Calculations on the use of fuel consumption on fuel economy acetylene significantly to the theory of an increase of 5.1%.

Keywords: Acetylene, Torque, Power

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Sejak hadirnya revolusi industri di dunia dengan mesin uap kemudian mesin otto dan mesin diesel manusia seakan-akan berlomba melakukan penelitian untuk menemukan teknologi yang bertujuan memudahkan mobilitas manusia, tak terkecuali perkembangan teknologi di bidang otomotif.

Meningkatnya teknologi di bidang otomotif terutama di sector kendaraan bermotor mengakibatkan kebutuhan premium sebagai bahan bakar meningkat, baik jumlah maupun kualitasnya. Data dan informasi dari sector perhubungan menyebutkan bahwa jumlah kendaraan bermotor rata-rata pertahun mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu mencapai lebih dari 13 % pertahun, sedangkan konsumsi dunia akan minyak bumi adalah sekitar 50 juta barrel perhari.

Kebutuhan manusia akan bahan bakar premium semakin meningkat seiring meningkatnya jumlah kendaraan. Hal ini tentunya akan membutuhkan persediaan bahan bakar premium yang lebih banyak. Namun bahan bakar minyak di Indonesia saat ini akan semakin berkurang (langka) dan mahal. Pemikiran lebih lanjut untuk masalah ini adalah dengan menggunakan bahan bakar alternative pada kendaraan diluar bahan bakar minyak. Salah satu bahan bakar alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah asetilen. Bahan bakar asetilen sangat

dibutuhkan untuk memberikan kepastian prestasi mesin pada motor yang berupa torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

Berdasarkan penjelasan di atas, sepanjang pengetahuan dan kemampuan peneliti, maka peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan mengambil judul **KAJIAN PRESTASI MESIN HONDA GRAND 1995 MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR ASETILEN** dengan alat ukur *deffrential dynamometer*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan dapat diketahui bahwa penggantian bahan bakar premium dengan asetilen akan mempengaruhi prestasi mesin kendaraan yang berupa torsi, daya dan konsumsi bahan bakar. Masalahnya adalah untuk mengetahui seberapa jauh perubahan prestasi mesin dari motor bakar. Bertolak dari masalah tersebut perlu diketahui pengaruh pemakaian asetilen sebagai bahan bakar pengganti premium.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan pada mesin bensin 4 langkah merk Honda Grand 1995 di bengkel **AHASS YOGI** Jl. Ngumban Surbakti No. 9A
2. Hanya melakukan perbandingan prestasi mesin antara bahan bakar premium dengan asetilen yang berupa torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan prestasi mesin Honda Grand 1995 pada penggunaan bahan bakar premium dengan asetilen yang berupa torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.
2. Mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar asetilen yang berupa perhitungan secara kenyataan dengan teori.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ini, maka diharapkan penelitian ini dapat diambil manfaatnya, antara lain :

1. Memberi masukan bagi kalangan akademisi, praktisi dan pihak terkait khususnya tentang penggunaan bahan bakar asetilen terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh motor bensin empat langkah satu silinder.
2. Sebagai informasi yang penting bagi teknisi dalam rangka usaha peningkatan teknologi khususnya di bidang otomotif.
3. Sebagai literature pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi bidang konversi energi.
4. Sebagai alternative bagi pemilik kendaraan untuk menggunakan bahan bakar asetilen.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami penulisan skripsi ini disusunlah skripsi dalam tiga bagian, yaitu bagian awal, isi, dan akhir. Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftarisasi, daftar lambing dan singkatan, daftar tabel, daftar gambar, daftar grafik, daftar lampiran, dan abstrak. Bagian isi skripsi terdiri dari 5 bab, yaitu :

Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori berisi teori dasar yang berhubungan dengan motor bahan torak dan prestasi mesin.

Bab III Metodologi Penelitian berisi desain penelitian, variable penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, diagram alur penelitian dan teknis analisis data.

Bab IV Hasil Penelitian berisi hasil penelitian, perhitungan data hasil penelitian terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

Bab V Simpulan dan Saran berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang dapat mendukung pengembangan dalam penelitian selanjutnya. Bagian akhir skripsi berisi tentang daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang mendukung penjelasan di dalam pembahasan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Tujuan dari mesin pembakaran dalam (*internal combustion engines*) adalah untuk menghasilkan tenaga mekanik dari energi kimia yang ada di dalam bahan bakar. Dalam *internal combustion engines* energi dilepas oleh pembakaran atau oksidasi bahan bakar di dalam mesin. Transfer kerja untuk menghasilkan *output* tenaga yang diinginkan terjadi secara langsung antara fluida kerja dan komponen mekanik mesin.

#### 2.1 Siklus Termodinamika dari Mesin Torak

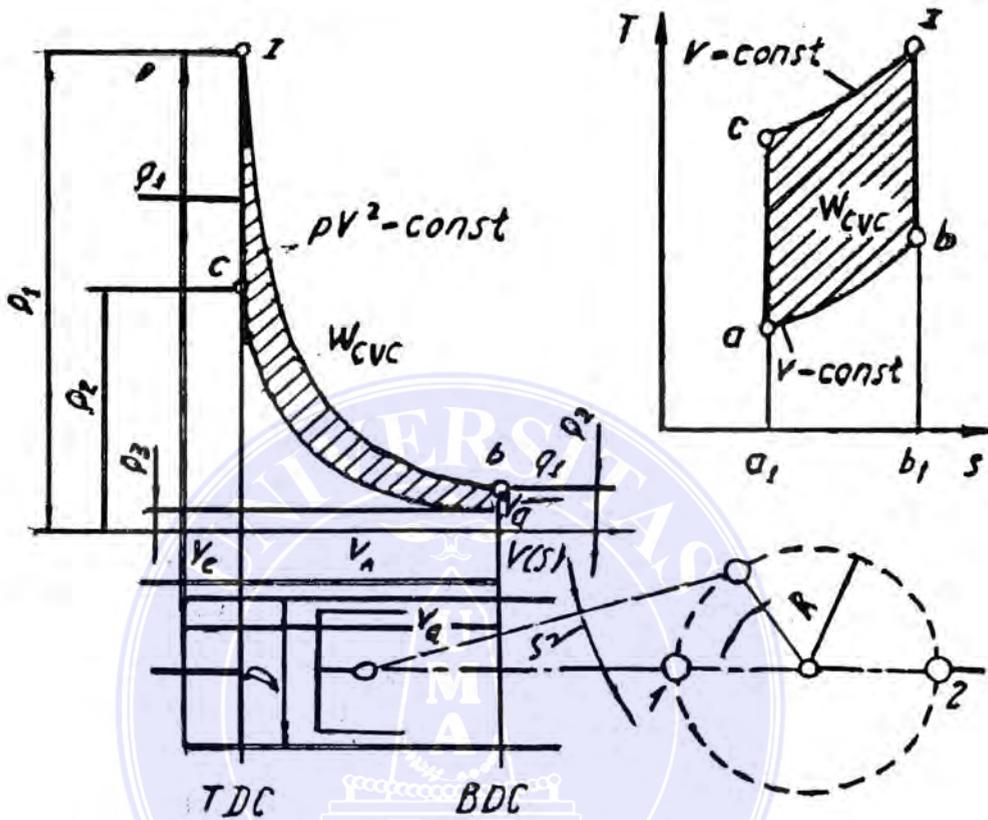
##### 1. Umum

Asumsi yang digunakan dalam siklus termodinamika.

- a. Dalam silinder mesin, jumlah medium kerja konstan dan beroperasi dalam siklus tertutup.
- b. Panas diterima dari luar pada waktu tertentu dari siklus dengan pembakaran terjadi secara sempurna.
- c. Kapasitas panas dari medium kerja dalam silinder adalah konstan dan tidak tergantung dari temperatur. Kenyataannya kapasitas panas berubahubah dan tergantung dari perubahan temperatur dan medium kerja.
- d. Proses kompresi dan ekspansi terjadi tanpa pertukaran panas dengan lingkungan (proses adiabatik).

##### 2. Siklus dengan penambahan panas pada volume konstan (siklus Otto).

Gambar 2 menunjukkan siklus dalam koordinat p-V dan T-s dimana panas diterima dan dibuang hanya pada volume konstan.

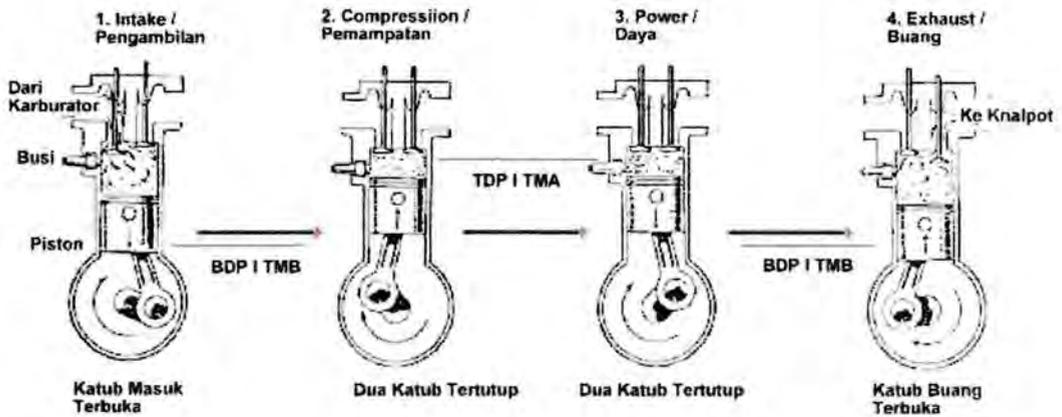


Gambar 2.1 Siklus mesin torak dengan panas ditambahkan pada volume konstan.

[Sumber : Khovakh, M, 1979: 29]

## 2.2 Siklus Nyata (Actual) Mesin Empat Langkah.

Motor bakar 4 langkah adalah motor bakar yang menyelesaikan siklusnya (1 kali pembakaran) dalam dua kali putaran engkol. Proses kerja motor 4 langkah adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Siklus empat langkah [Sumber : Obert, Edward F, 1950: 2]

#### 1. Langkah hisap

Campuran bahan bakar dan udara masuk ke dalam mesin (katup masuk terbuka).

#### 2. Langkah kompresi

Untuk menaikkan temperatur campuran (kedua katup tertutup).

3. Penyalaan dan selanjutnya pembakaran dari campuran homogen pada akhir langkah kompresi, dengan panas dilepaskan sehingga menaikkan temperature dan tekanan gas, piston kemudian bergerak ke bawah pada *expansion* atau *power stroke* (kedua katup tertutup).

#### 4. Langkah buang

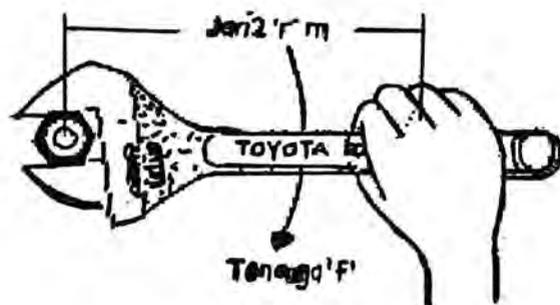
Penyapuan dalam silinder agar terbebas dari gas pembakaran (katup buang terbuka). [Sumber : Obert, Edward F, 1950: 1

## 2.3 Parameter Prestasi Mesin

Secara praktis prestasi mesin ditunjukkan oleh torsi dan daya. Parameter inirelatif penting untuk mesin dengan variasi kecepatan operasi dan tingkat pembebanan. Daya poros maksimum menggambarkan sebagai kemampuan maksimum mesin.

### 1. Torsi

Gaya putaran/puntiran (torsi) merupakan harga yang ditunjukkan oleh momen motor pada *out put* poros engkol (*crank shaft*). Torsi merupakan perkalian antara gaya yang *dihasilkan* dari tekanan hasil pembakaran pada torak dikalikan dengan jari-jari lingkaran poros engkol. Hal ini berarti besarnya torsi motor dipengaruhi oleh dua hal pokok yaitu jari-jari lingkaran poros engkol dan gaya akibat tekanan hasil pembakaran. Motor dengan jari-jari lingkaran poros engkol lebih besar akan menghasilkan torsi yang besar pula, demikian halnya dengan gaya hasil pembakaran yang sangat dipengaruhi oleh faktor kesempurnaan pembakaran. Semakin sempurna pembakaran suatu motor maka torsi yang terbangkit akan semakin maksimal. Bila radius tenaga yang bekerja adalah 'r' (m) dan tenaga yang diberikan adalah 'F' (kgf) maka momennya adalah  $T = F \cdot r$  (kgf.m). Bila kita memerlukan momen yang lebih besar maka kita harus memperpanjang jarak dari pusat ke tenaga atau memperbesar gaya yang bekerja pada pusat tenaga. Seperti yang terdapat pada sebuah motor bahwa tekanan pembakaran yang terjadi pada torak diteruskan keporos engkol melalui batang torak, dan 'r'-nya adalah panjang lengan poros.



Gambar 2.3 Konsep torsi

Torsi yang dihasilkan motor diteruskan ke roda-roda penggerak dan dijadikan tenaga yang dapat memutar roda-roda kendaraan. Torsi yang dihasilkan oleh sebuah motor dapat dihitung dengan rumus :

$$T = F \times r$$

Keterangan :

T : Torsi motor (kgf.m).

F : Gaya dorong torak (kgf)

r : Panjang lengan poros engkol (m)

## 2. Daya Motor

Untuk mengangkat suatu benda dengan ketinggian atau jarak tertentu membutuhkan kerja yang sama tanpa memperhatikan kerja tersebut dilakukan dalam 1 detik, 1 jam maupun 1 tahun. Laju kerja yang dilakukan dalam satuan waktu disebut dengan daya.

Daya motor diukur dari berapa besarnya kerja yang dilakukan oleh motor tersebut pada waktu tertentu, umumnya daya dihitung dalam 1 detik 75 m-kgr (1 Horse Power).

Daya pada sebuah motor dapat dipengaruhi oleh ukuran diameter silinder, langkah torak, perbandingan kompresi serta rendemen-rendemen (efisiensi). Dalam memperjelas hal tersebut seperti diuraikan dibawah ini (Dasar-Dasar Automobil, 1990:11)

#### a. Volume Silinder (*Displacement*)

Diameter silinder dan langkah torak merupakan dua faktor penting dalam menentukan kemampuan motor. Hal ini karena banyak sedikitnya bahan bakar yang dibakar oleh motor tergantung dari volume silinder yang mana volume ini tergantung dari besarnya diameter silinder dan panjang langkah torak. Langkah torak dihitung dari jarak antara titik mati atas dengan titik mati bawah.

#### b. Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi (*compression ratio*) diukur dengan banyaknya campuran bahan bakar dan udara yang dapat masuk ke dalam silinder selama langkah hisap (volume silinder), yang di pampatkan pada langkah kompresi. Volume sisa pada bagian atas silinder bila torak sudah mencapai titik mati atas (volume ruang bakar).

Perbandingan kompresi adalah perbandingan antara volume silinder ditambah dengan volume ruang bakar dan dibagi dengan volume ruang bakar. Perbandingan kompresi yang dipertinggi menyebabkan tekanan pembakaran akan bertambah besar namun tidak boleh melebihi batasan tertentu karena akan mengakibatkan terjadinya *knocking* yang akan menurunkan daya mesin.

### c. Efisiensi Volumetric dan Efisiensi Pengisian

#### *(Volumetric Effisiensi dan Charging Effisiensi)*

Berdasarkan teori besarnya tenaga hasil pembakaran dipengaruhi jumlah campuran udara dan bahan bakar yang masuk kedalam silinder selama langkah hisap. Pada kenyataannya jumlah campuran yang dihisap oleh motor berbeda dan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain; tekanan, suhu, gas-gas sisa dan waktu kerjanya katup-katup. Hal inilah yang menyebabkan perencanaan kemampuan pemasukan yang sesungguhnya (*actual intakeperformance*), efisiensi volumetric dan efisiensi pengisian digunakan sebagai ukuran rata-rata.

### d. Efisiensi Thermis (*Thermal Effisiensi*)

Efisiensi thermis dari motor adalah perbandingan antara panas yang diberikan dengan panas yang dirubah kedalam pekerjaan efektif. Misalkan panas yang dihasilkan dari pembakaran campuran udara bahan bakar yang dimasukkan kedalam silinder adalah  $Q_1$  Kcal dan panas yang hilang pada dinding silinder serta bagian-bagian lainnya adalah  $Q_2$  Kcal.

### e. Efisiensi Mekanis

Sebagian gaya indikasi tiap langkah kerja digunakan untuk proses motoritu sendiri. Pemakaian tenaga lain untuk melawan tahanan gesek dari *bearing*, piston dan komponen-komponen mesin lainnya. Semua tenagayang hilang akibat gaya-gaya di atas disebut dengan kerugian gesek ( $N_f$ ) dimana :

$$N_e = N_i + N_f$$

### 3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*sfc*)

Besarnya daya dan torsi suatu motor merupakan hasil dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara dalam ruang silinder / bakar. Banyaknya bahan bakar dan udara yang dirubah menjadi daya ditunjukkan dalam satuan berat kilogram. Hal ini berarti banyaknya bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor dibandingkan daya yang dihasilkan dalam tiap satuan waktu akan didapatkan besaran yang disebut dengan konsumsi bahan bakar spesifik (*specific fuelconsumtion/ sfc*).

## 2.4 Teori Pembakaran

### 1. Bahan Bakar

Hampir semua jenis bahan bakar saat ini diturunkan dari minyak bumi. Secara prinsip komponen minyak adalah hidrokarbon. Antara lain jenis *parafins*/alkana dengan rumus kimia  $C_nH_{2n+2}$ , *naphthenes* / *cyclanes* dengan rumus kimia  $C_nH_{2n}$ , hidrokarbon aromatic  $C_nH_{2n-6}$ , dan olefins  $C_nH_{2n}$  [Sumber : Mathur, ML, R.P Sharma, 1980: 232].

### 2. Premium

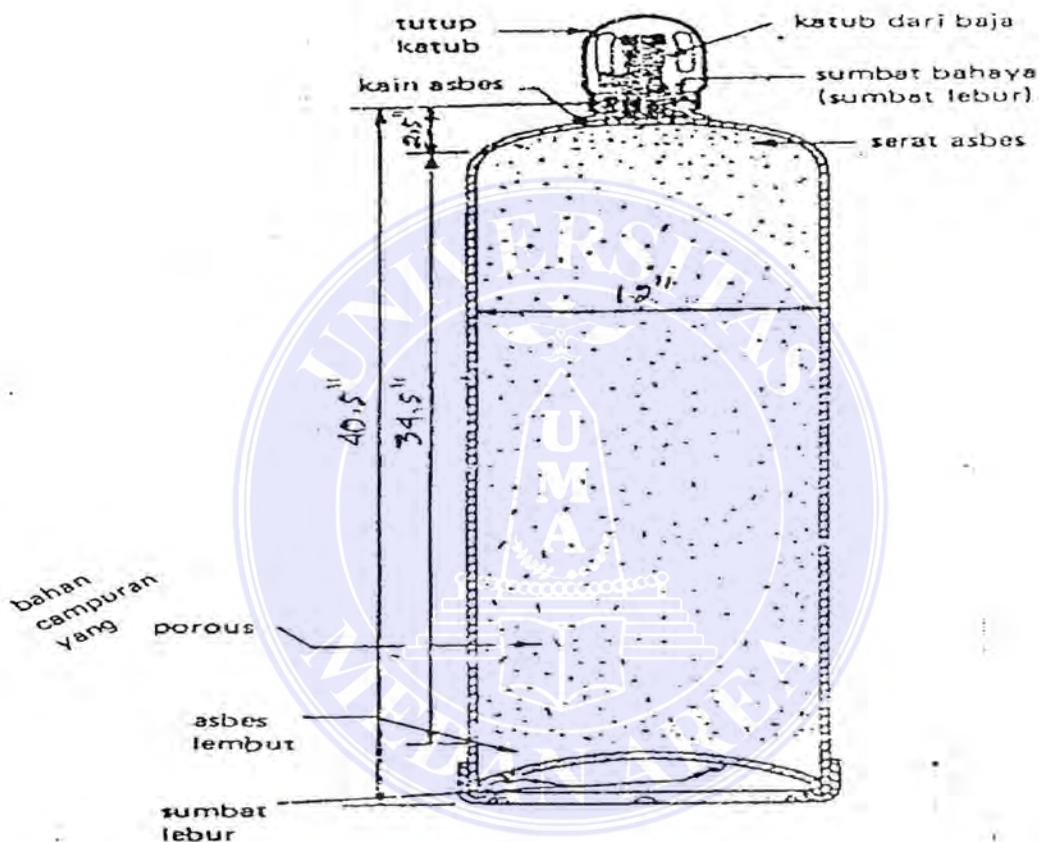
Premium merupakan campuran hidrokarbon *parafin*, *olefin*, *naphthenes*, dan *aromatic*. Komposisi premium bervariasi tergantung pada sumber minyak bumi dan proses *refining*.

### 3. Asetilen

Asetilen adalah gas yang tidak berwarna, mudah terbakar, dengan bau mirip bawang putih. Asetilen adalah gas sintetis yang diproduksi dari reaksi

UNIVERSITAS MEDAN AREA, dan disimpan dalam silinder yang berisi cairan

aseton. Asetilen diperoleh lewat reaksi kimia dalam bentuk gas. Karena berbentuk gas, maka asetilen memerlukan perlakuan khusus terutama dalam penyimpanan dan penggunaannya. Agar lebih fleksibel dalam penggunaannya gas asetilen disimpan dalam tabung, yang dapat dipindah-pindah dan mudah penggunaannya.



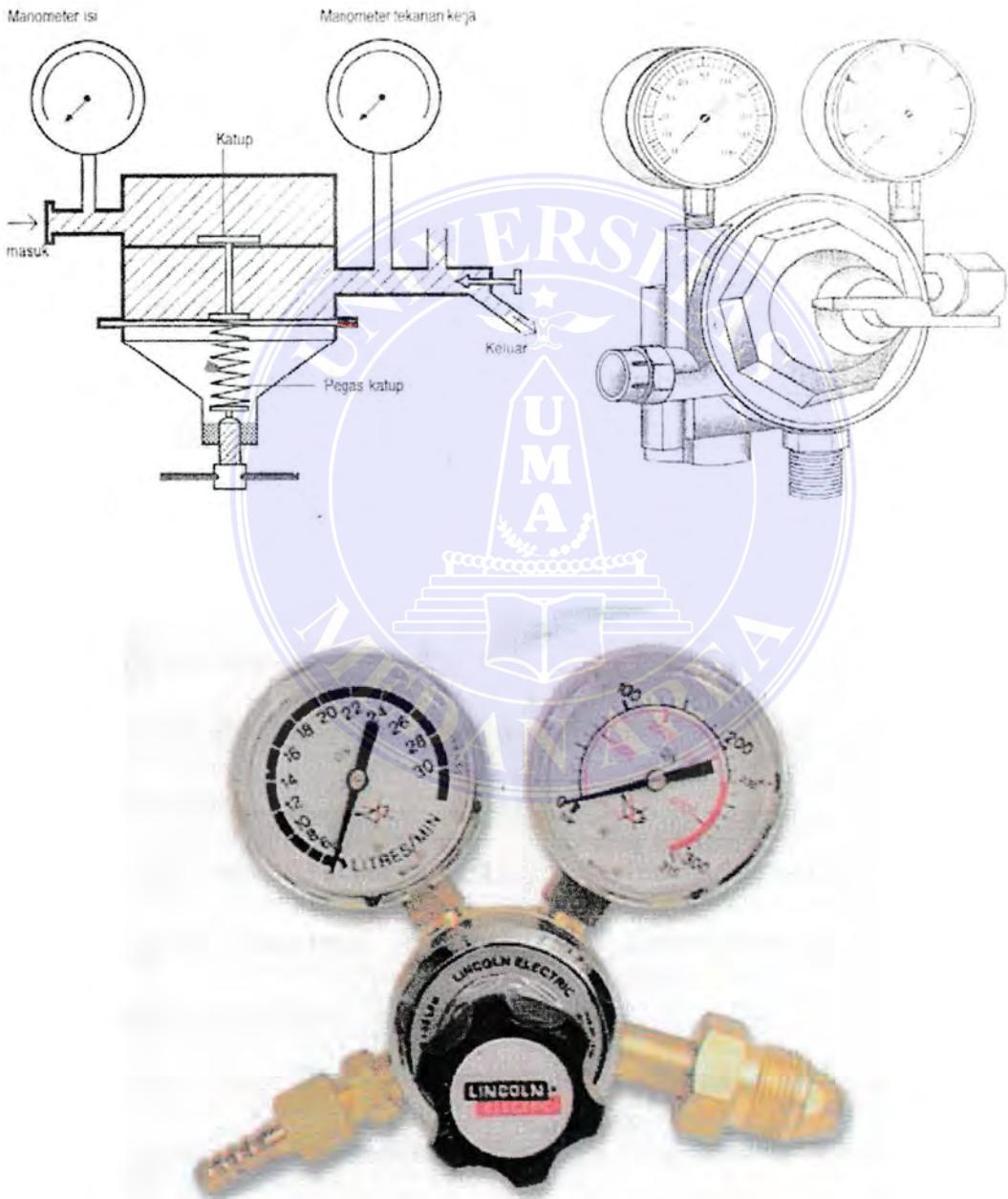
Gambar 2.4 Tabung Asetilen

Keluarnya gas asetilen pada tabung dapat diatur dengan alat yang disebut *regulator*. *Regulator* adalah alat atau perlengkapan dari tabung gas yang berfungsi sebagai alat untuk mengatur besarnya tekanan kerja. Besarnya tekanan kerja dapat diatur dengan cara mengatur katup. Pada regulator terdapat dua buah alat pengukur tekanan yang disebut *manometer* yaitu *manometer* tekanan isi dan

UNIVERSITAS MEDAN AREA Tugas utama regulator adalah menurunkan tekanan



tinggi gas pada tabung ke tekanan kerja yang sesuai dan mempertahankan tekanan kerja yang stabil meskipun tekanan pada tabung berubah-ubah. Tekanan kerja asetilen yang dipakai pada penelitian ini adalah  $0,075 - 0,2 \text{ kg/cm}^2$ .



UNIVERSITAS MEDAN AREA **Gambar 2.5 Regulator**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor pada penelitian ini maka diperlukan alat pemisah aliran bahan bakar khusus yang dibuat oleh peneliti. Alat ini berguna untuk memisahkan aliran bahan bakar premium dan asetilen. Pada penelitian ini bahan bakar premium dan asetilen di operasikan secara sendiri-sendiri.

Bagian-bagian dari alat pemisah aliran bahan bakar adalah

a. *Intake manifold* dibuat bercabang berfungsi untuk aliran bahan bakar premium dan asetilen

b. Stop kran pipa ukuran 1”terdapat dua buah yang masing-masing berfungsi:

1. Untuk aliran campuran bahan bakar premium dan udara
2. Untuk aliran campuran bahan bakar asetilen dan udara

c. Kran aliran gas asetilen berfungsi untuk mengatur besar kecilnya gas yang dimasukkan ke *intake manifold*

d. Corong berfungsi sebagai tempat untuk anemometer agar tidak terjadi kebocoran aliran udara yang masuk

e. Busur derajat terdapat tiga buah yang masing-masing berfungsi :

1. untuk mengetahui pembukaan kran asetilen
2. untuk mengetahui pembukaan kran aliran campuran asetilen dan udara
3. untuk mengetahui pembukaan kran aliran campuran bahan bakar premium dan udara

f. *Fiber paking* dibuat ulir terdapat dua buah yang berfungsi untuk menghindari kebocoran pada campuran bahan bakar dan udara yang melewati *intake manifold*.

g. *Dobble nepel* ukuran  $\frac{3}{4}$ " terdapat empat buah yang berfungsi sebagai penghubung antara stop kran dengan *fiber paking* dan untuk menyamakan diameter dalamnya *intake manifold*.

h. Jarum penunjuk terdapat tiga buah yang berfungsi untuk menunjukkan derajat pembukaan kran.



Gambar 2.6 Alat pemisah aliran bahan bakar

## 2.5 Fenomena Pembakaran

Pembakaran normal adalah proses pembakaran dimana sumber api hanya berasal dari percikan api busi dan nyala api menyebar keseluruh ruang bakar secara seragam dan dengan kecepatan yang normal. [Sumber : Heywood, JohnB,1988: 375]. Pembakaran ini dimulai sesaat sebelum akhir langkah pemampatan dan diakhiri sesaat setelah melewati titik mati atas. Pada pembakaran ini suhu ruang bakar akan mencapai 2100 K hingga 2500 K [Sumber : Arends, BPM & Berenschot, 1980: 60].

## 2.6 Teori Kinetik Gas

Teori kinetik zat membicarakan sifat zat dipandang dari sudut momentum. Peninjauan teori ini bukan pada kelakuan sebuah partikel, tetapi diutamakan pada sifat zat secara keseluruhan sebagai hasil rata-rata kelakuan partikel-partikel zat tersebut.

### 1. Sifat Gas Umum

- a. Gas mudah berubah bentuk dan volumenya.
- b. Gas dapat digolongkan sebagai fluida, hanya kerapatannya jauh lebih kecil.

### 2. Sifat Gas Ideal

- a. Gas terdiri atas partikel-partikel dalam jumlah yang besar sekali, yang senantiasa bergerak dengan arah sembarang dan tersebar merata dalam ruang yang kecil.
- b. Jarak antara partikel gas jauh lebih besar daripada ukuran partikel, sehingga ukuran partikel gas dapat diabaikan.
- c. Tumbukan antara partikel-partikel gas dan antara partikel dengan dinding tempatnya adalah elastis sempurna.
- d. Hukum-hukum Newton tentang gerak berlaku.

### 3. Persamaan Gas Ideal dan Tekanan (P) Gas Ideal

$$P V = n R T = N K T$$

$$n = N/N_0$$

Keterangan :

T : Suhu (°K)

$N$  : Jumlah partikel

$$P : (2N / 3V) \cdot Ek \text{ } ^\circ T = 2Ek/3K$$

Keterangan :

$V$  : Volume ( $m^3$ )

$n$  : Jumlah molekul gas

$K$  : Konstanta Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23} \text{ J/}^\circ\text{K}$

$N_0$  : Bilangan Avogadro =  $6,023 \times 10^{23}/\text{mol}$

#### 4. Energi Total ( $U$ ) dan kecepatan ( $v$ ) Gas Ideal

$$Ek = 3KT/2$$

$$U = N Ek = 3NKT/2$$

Keterangan :

$Ek$  : Energi kinetik rata-rata tiap partikel gas ideal

$U$  : Energi dalam gas ideal = energi total gas ideal

$v$  : Kecepatan rata-rata partikel gas ideal

Jadi dari persamaan gas ideal dapat diambil kesimpulan:

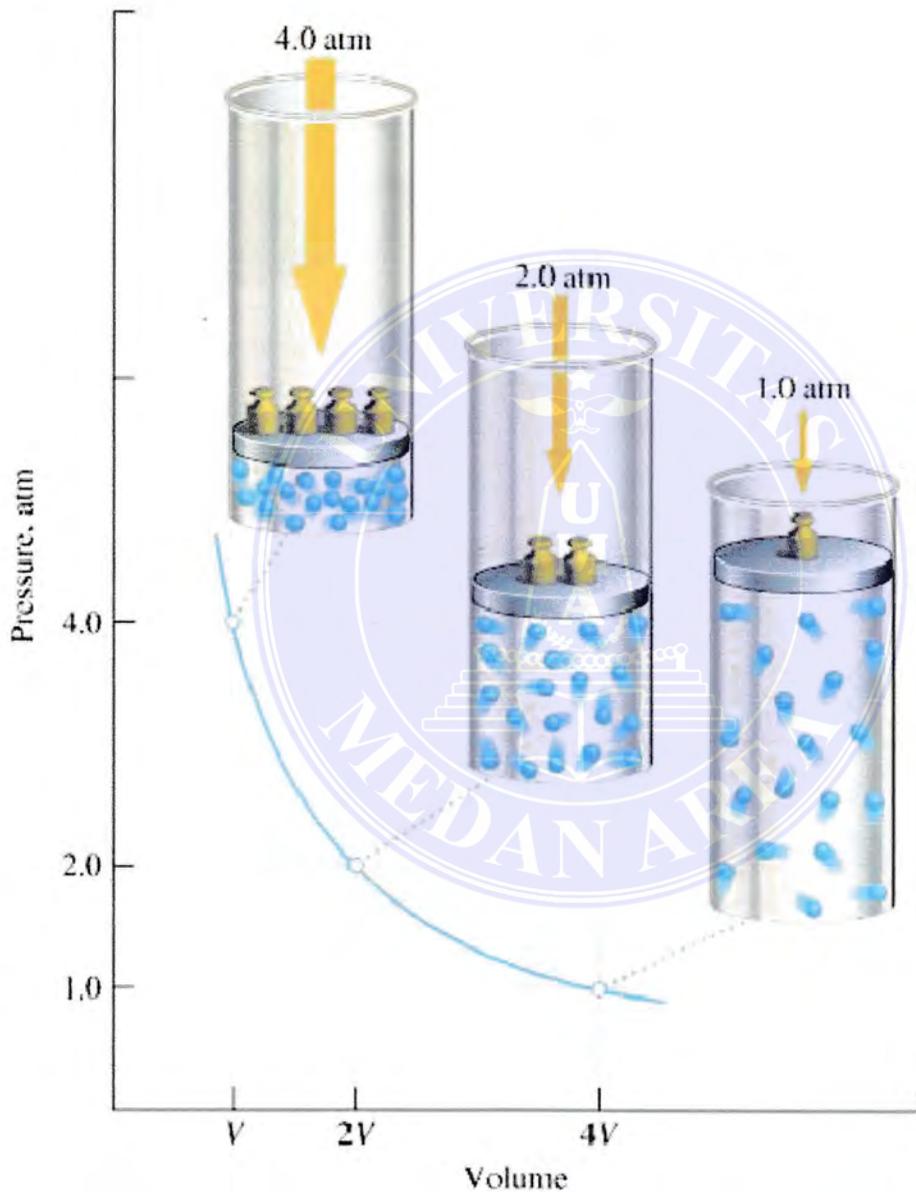
- Makin tinggi temperatur gas ideal makin besar pula kecepatan partikelnya.
- Tekanan merupakan ukuran energi kinetik persatuan volume yang dimiliki gas.
- Temperatur merupakan ukuran rata-rata dari energi kinetik tiap partikel gas.
- Persamaan gas ideal ( $P V = nRT$ ) berdimensi energi/usaha .
- Energi dalam gas ideal merupakan jumlah energi kinetik seluruh

Dari persamaan gas ideal  $PV = nRT$ , dapat dijabarkan:

a. Pada  $(n, T)$  tetap, (*isotermik*)

berlaku Hukum Boyle:

$$PV = C$$



Grafik 2.1 Hubungan antara tekanan dan volume

[Sumber : Wps Prenhall]

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

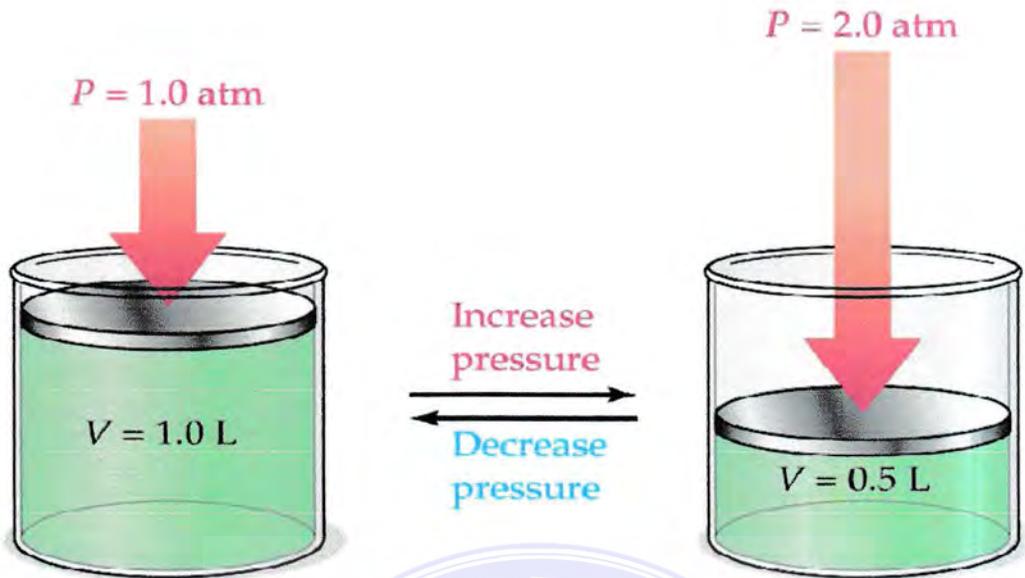
Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/9/23



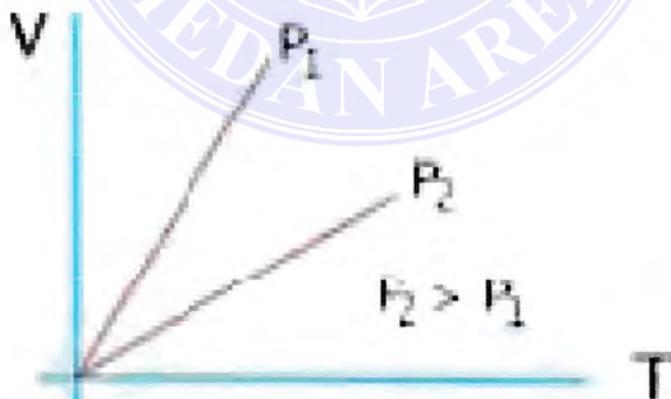
Gambar 2.7 Hubungan antara tekanan dan volume

[Sumber : Wps Prenhall]

b. Pada  $(n,P)$  tetap, (*isobarik*)

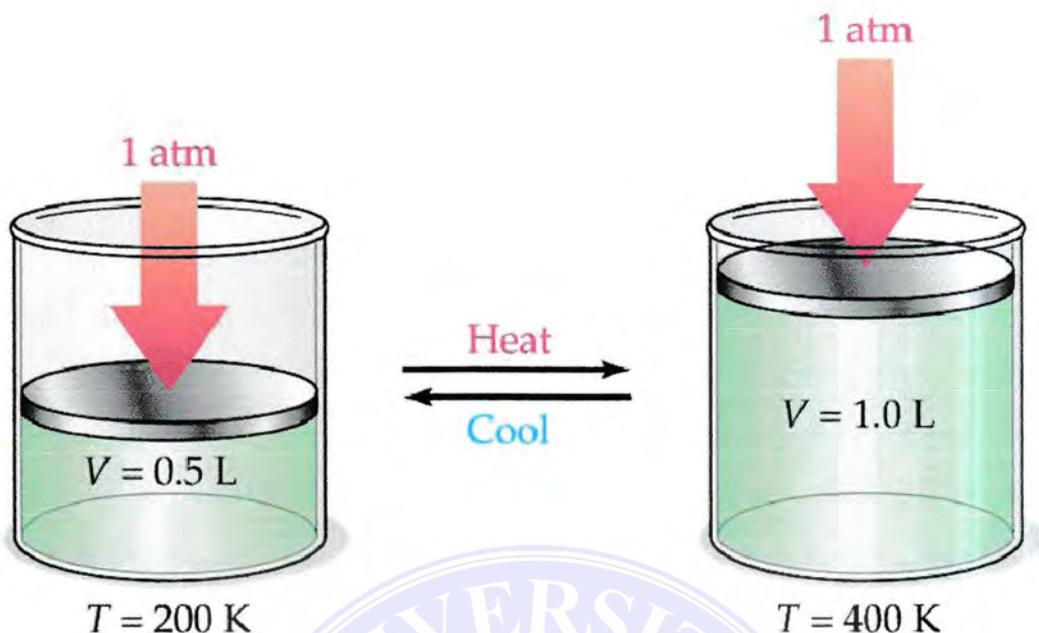
berlaku Hukum Gay-Lussac:

$$V/T=C$$



Grafik 2.2 Hubungan antara volume dan temperatur

[Sumber : Wps Prenhall]



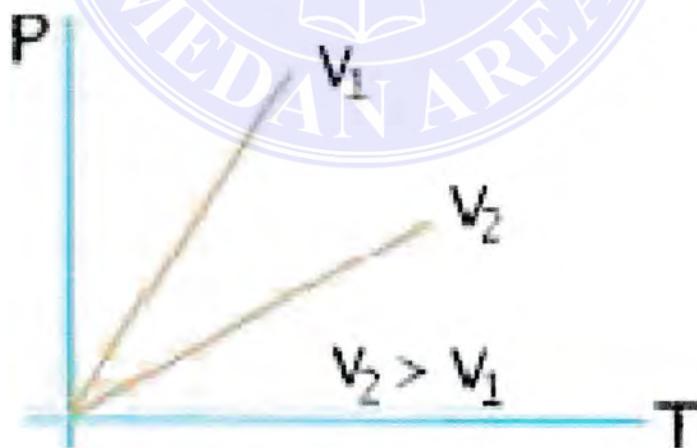
Gambar 2.8 Hubungan antara volume dan temperatur

[Sumber : Wps Prenhall]

c. Pada  $(n, V)$  tetap, (*isokhorik*)

berlaku Hukum Gay-Lussac:

$$P/T=C$$



Grafik 2.3 Hubungan antara tekanan dan temperature

[Sumber : Wps Prenhall]

## 2.7 Cara Kerja Load Cell



Gambar. 2.9 cara kerja load cell

[ sumber: Eka Taufiq.P.Alan ]

Load cell berfungsi untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya. Pada umumnya load cell digunakan dalam pengukuran gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan dan kuantitas mekanis.

Cara kerja load cell yaitu menghitung besarnya kemampuan berat maksimum yang dapat di ukur tanpa mengencolkan atau mengganti beban yang diletakkan pada load cell yang telah disensor. Karena load cell ini sangat peka mengukur perubahan regangan yang lebih kecil sedangkan daerah kerja umumnya dibatasi oleh dimensi/lendutan maksimum.

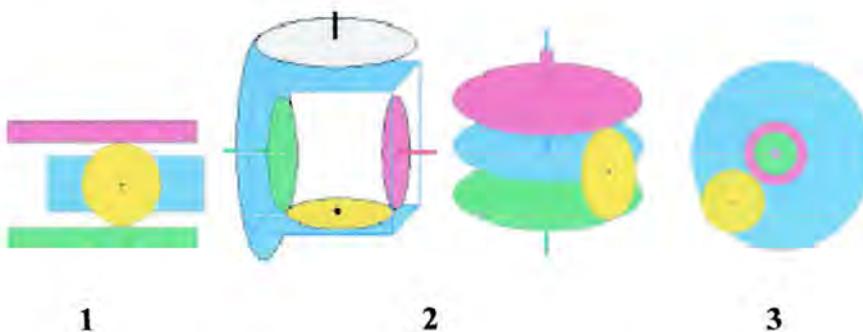
## 2.8 Differential Dynamometer

Prinsip pengukuran daya adalah terjadinya pengereman pada sistem yang mengakibatkan adanya pembebanan pada mesin. Hasil dari peristiwa ini adalah terukurnya daya *out put* pada putaran tertentu. *Differential dynamometer* merupakan alat uji daya dan torsi sepeda motor yang memanfaatkan konsep kesetimbangan gaya pada *differential* dan konsep tekanan fluida statis (konsep Pascal) sebagai media pembacanya, yang mana pembebanan motor diatur melalui pembebanan pompa dengan pemampatan fluida cair melalui keran-keran pengatur.

Beberapa prinsip yang mendasari konsep kerja dari *differential dynamometer* dijelaskan sebagai berikut :

### 1. Prinsip *Differensial Gear*

*Differential gear* dapat dijelaskan sebagai rangkaian dua buah roda gigi sesumbu yang dihubungkan oleh satu atau lebih *planetary gear* yang ditempatkan diantara porosnya dan dipasang pada suatu meja putar atau *turn table* yang digerakkan *ring gear*. Biasanya dibidang otomotif *planetary gear* pada *differential* disebut dengan *pinion gear*.



Gambar 2.10 Jenis-jenis *differential gear*

UNIVERSITAS MEDAN AREA [Sumber: *The Antikythera Mechanism II*]

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/9/23

*Differential gear* secara dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

a. *Straight-line differential*

*Differential* yang digunakan sebagai pembeda gerakan antara dua buah *rack*.

b. *Rotary differential*

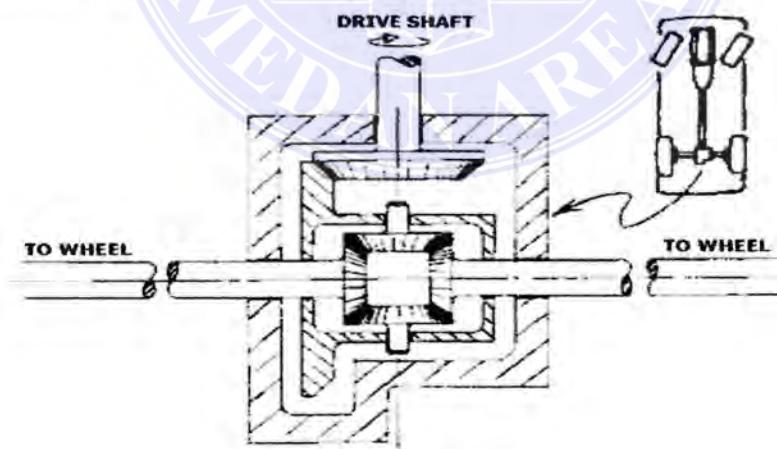
*Differential* yang digunakan sebagai pembeda putaran dua buah poros dimana putaran keduanya saling mempengaruhi.

c. *Planetary differential*

*Differential* yang digunakan sebagai pembeda putaran dua buah poros dimana putaran keduanya tidak saling mempengaruhi.

## 2. Konsep *Differential Gear* pada Mobil

*Differential gear* pada mobil termasuk jenis *rotary differential*. Konsep *differential gear* pada mobil digunakan sebagai pembeda putaran roda belakang mobil berdasarkan perbedaan bebannya, pada saat mobil tersebut berbelok.



Gambar 2.11 Konstruksi *differential gear* mobil

[Sumber : *Automobile Differential Gears*]

Analisa *differential gear* mobil didasarkan pada analisa *straight-li*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/9/23



### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian adalah suatu proses mencari sesuatu secara sistematis dalam waktu yang lama dengan menggunakan metode ilmiah serta aturan-aturan yang berlaku. Untuk menerapkan metode ilmiah dalam praktek penelitian maka diperlukan suatu desain penelitian yang sesuai dengan kondisi, seimbang dengan dalam dangkalnya penelitian yang akan dikerjakan.

Penelitian yang dilakukan ini dengan menggunakan metode eksperimental, maka perlu sekali diketahui desain-desain yang sering digunakan dalam penelitian tersebut, desain penelitian yang sering digunakan adalah desain percobaan, desain percobaan tidak lain dari semua proses yang diperlukan dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian.

Desain percobaan sangat diperlukan dalam melakukan penelitian eksperimental. Guna dari desain percobaan adalah untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat percobaan dan bagaimana proses perencanaan serta pelaksanaan percobaan akan dilakukan. Proses perencanaan dan pelaksanaan percobaan perlu kita pikirkan dengan sungguh sungguh, peneliti harus lebih dahulu memikirkan langkah-langkah serta jenjang jenjang perencanaan dari percobaan yang akan dilakukan. (Nazir, 1999)

### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan pendekatan *one-shot* model yaitu model pendekatan yang menggunakan satu kali pengumpulan data pada “suatu saat” (Suharsimi, 1983:66). Khusus dalam penelitian ini menggunakan bahan bakar premium dan asetilen pada sepeda motor sebagai objek penelitian dengan menekankan pada subjek pengukuran torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

### 3.2 Variabel Penelitian

#### 1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah kondisi yang mempengaruhi munculnya suatu gejala. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa variabel bebas merupakan variabel yang sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis bahan bakar yang berbeda yaitu premium dalam bentuk cair dan asetilen dalam bentuk gas.

#### 2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki pula sejumlah aspek atau unsur didalamnya, yang berfungsi menerima atau menyesuaikan diri dengan kondisi lain, yang disebut variabel bebas. Dengan kata lain ada atau tidaknya variabel terikat tergantung ada atau tidaknya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah prestasi mesin sepeda motor Honda Grand dengan melihat pada besarnya torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

### 3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki berbagai aspek atau unsur didalamnya, yang berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul bukan karena variabel lain, tetapi benar-benar karena variabel bebas tertentu. Pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak merubah atau menghilangkan variabel bebas yang akan diungkap pengaruhnya. Dengan kata lain kontrol yang dilakukan terhadap variabel ini, akan menghasilkan variabel terikat murni. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah kondisi standar sepedamotor Honda Grand yang meliputi keadaan mesin tanpa beban, celah katup (*in & ex*) = 0,05 mm; celah busi = 0,8 mm; diameter silinder = 50 mm; langkah piston = 49,5 mm; volume langkah = 97,1 cc; dan putaran mesin 3000 – 5500 rpm.

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada :

Hari : Senin s/d Sabtu  
 Tanggal : 28 Mei-02 Juni 2012  
 Waktu : 08.00 - selesai  
 Tempat : BENGKEL AHASS YOGI

### 3.4 Metode Pengumpulan Data.

Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode eksperimen, yang mana pengambilan data didasarkan pada hasil pengujian sepeda motor dengan

menggunakan bahan bakar premium dan asetilen pada *differential dynamometer* berupa torsi, daya dan konsumsi bahan bakar pada berbagai tingkatan putaran tertentu.

## 1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

### a. Sepeda motor Honda Grand dengan spesifikasi :

Pabrik	: Honda
Model	: C 100M
Tipe mesin	: 4 langkah, SOHC, pendingin udara
Jumlah silinder	: 1 Silinder
Diameter x langkah	: 50 x 49,5 mm
Volume langkah	: 97,1 cc
Sistem pelumasan	: Oli diedarkan dengan pompa
Jenis minyak pelumas	: SAE 20W – 50
Sistem pendingin	: Udara
Volume minyak pelumas	: 0,80 liter

### b. Bahan bakar premium dan asetilen

## 2. Peralatan Penelitian

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### a. Alat pemisah aliran bahan bakar terdiri dari

- 1) *Intake manifold* dibuat bercabang berfungsi untuk aliran bahan bakar premium dan asetilen
- 2) Stop kran pipa ukuran 1”terdapat dua buah yang masing-masing berfungsi:

- a) Untuk aliran campuran bahan bakar premium dan udara
  - b) Untuk aliran campuran bahan bakar asetilen dan udara
- 3) Kran aliran gas asetilen untuk mengatur besar kecilnya gas yang dimasukkan ke *intake manifold*
  - 4) Corong berfungsi sebagai tempat untuk anemometer agar tidak terjadi kebocoran aliran udara yang masuk
  - 5) Busur derajat terdapat tiga buah yang masing-masing berfungsi :
    - a) Untuk mengetahui pembukaan kran asetilen
    - b) Untuk mengetahui pembukaan kran aliran campuran asetilen dan udara
    - c) Untuk mengetahui pembukaan kran aliran campuran bahan bakar premium dan udara
  - 6) *Fiber paking* dibuat ulir terdapat dua buah yang berfungsi untuk menghindari kebocoran pada campuran bahan bakar dan udara yang melewati *intake manifold*.
  - 7) *Dobble nepel* ukuran  $\frac{3}{4}$ " terdapat empat buah yang berfungsi sebagai penghubung antara stop kran dengan *fiber paking* dan untuk menyamakan diameter dalamnya *intake manifold*.
  - 8) Jarum penunjuk terdapat tiga buah yang berfungsi untuk menunjukkan derajat pembukaan kran.

## b. Perangkat asetilen

- 1) Tabung gas asetilen
- 2) Regulator

c. Alat penguji daya sepeda motor (*differential dynamometer*) dengan spesifikasi komponen sebagai berikut :

- 1) Pompa roda gigi (*gear pump*), input  $\frac{3}{4}$ " output  $\frac{1}{2}$ " untuk media pembeban alat dengan cara melakukan penahanan aliran fluida.
- 2) Selang hidrolis diameter  $\frac{1}{2}$ " , dirangkai secara paralel untuk tempat aliran fluida.
- 3) *Load cell* sebagai pembaca gaya (torsi) yang diberikan saat pembebanan pemampatan fluida diberikan.
- 4) Katup (2 buah *steam valve*) untuk mengatur besar tekanan dinamis pada pompa.
- 5) *Roller* untuk memindahkan daya motor ke *differential unit*.
- 6) *Differential unit* untuk meneruskan putaran *roller* dan mengkonversikan tekanan dinamis pada pompa menjadi tekanan statis pada pesawat hidrolis.

d. Kipas angin sebagai pendingin *engine*.

e. *Filler gauge* untuk mengukur celah katup dan celah busi.

f. *Compression tester* digunakan untuk mengukur tekanan kompresi mesin.

g. *Tachometer* untuk mengukur putaran mesin.

h. *Thermometer* untuk mengukur temperatur kerja *engine*.

i. *Tool set* digunakan sebagai alat bantu untuk bongkar pasang bagian yang diperlukan.

j. Gelas ukur untuk mengukur volume bahan bakar yang dibutuhkan dalam satuan cc.

k. Timbangan untuk mengukur berat bahan bakar asetilen dalam satuan kg.

l. Stopwatch untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam satuan detik.

m. Alat pemadam kebakaran untuk mengantisipasi apabila terjadi kebakaran.

### 3. Langkah penelitian

#### a. Persiapan sebelum pengujian (Pra pengujian)

Persiapan pengujian ini dilakukan sebelum diadakan pengambilan data tentang torsi dan daya sepeda motor dengan menggunakan *differential dynamometer* yang meliputi :

##### 1) Persiapan pada benda uji meliputi :

a) Penyetelan sepeda motor sesuai spesifikasi awal.

Celah katup (*in & ex*): 0,05 mm (standar  $0,06 \pm 0,02$  mm).

Tekanan kompresi : 11,5 kg/cm<sup>2</sup> (standar s/d 12 kg/cm<sup>2</sup>).

Celah busi : 0,8 mm (standar 0,80 - 0,90 mm).

Putaran stasioner : 1.500 rpm (standar  $1.400 \pm 100$  rpm).

Suhu kerja *engine* : 70°C (standar 60° – 70°C).

b) Pemeriksaan dan penggantian oli pelumas untuk memastikan kemampuan pelumasan motor.

c) Melakukan pemeriksaan roda belakang guna memastikan kemampuan traksi antara roda dengan *roller* alat uji agar *tractionloss* dapat diminimalisir.

##### 2) Persiapan pada alat uji meliputi :

a) Melakukan pemeriksaan alat pemisah aliran bahan bakar.

b) Melakukan pemeriksaan tekanan, regulator, dan selang pada asetilen

c) Melakukan pemeriksaan minyak dan saluran-saluran fluida

d) Melakukan pemeriksaan minyak pelumas pada unit *differential*.

Data awal perhitungan *differential dynamometer* :

Jari-jari efektif *pulley* :46 mm.

Diameter *roller* :170,7 mm.

*Gear ratio differential* : 41/6

### b. Langkah Pengujian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian adalah sebagai berikut :

- 1) Menempatkan sepeda motor diatas *differential dynamometer*.
- 2) Melakukan penjepitan roda depan dan pengikatan poros roda belakang pada kedudukannya dengan *roller* pada *differential dynamometer*
- 3) Melepas karburator beserta *intake manifold*.
- 4) Memasang alat pemisah aliran bahan bakar pada dudukan *intake manifold*.
- 5) Memasang karburator pada dudukan alat pemisah aliran bahan bakar.
- 6) Memasang selang dari regulator asetilen ke alat pemisah aliran bahan bakar dan kemudian membuka kran regulator.
- 7) Memasang tachometer pada sepeda motor.
- 8) Menutup kran aliran campuran asetilen dengan udara dan membuka kran aliran campuran premium dengan udara.
- 9) Memasang *load cell* pada *differential dynamometer*.
- 10) Menghidupkan mesin sepeda motor sampai suhu kerja tercapai.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/9/23

11) Melakukan pengambilan data pada posisi transmisi gigi

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/9/23

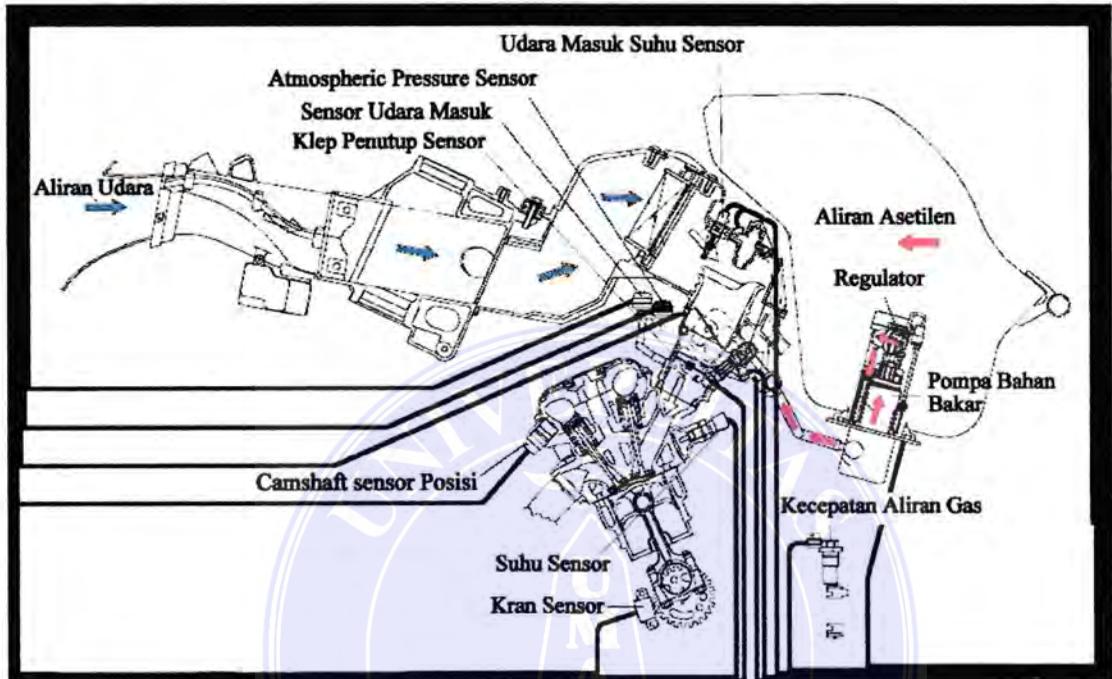
percepatan 2 dengan menggunakan bahan bakar premium pada tingkat putaran 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 rpm.

- 12) Mencatat hasil pengukuran setiap putaran mesin pada *load cell*, gelas ukur, dan stopwatch.
- 13) Melakukan pengujian seperti item nomor 11 dan 12 tetapi dengan menggunakan bahan bakar asetilen dengan cara menutup kran aliran bahan bakar premium dengan udara, membuka sedikit kran aliran asetilen dengan udara dan membuka kran aliran asetilen dari regulator secara bersamaan. Untuk mengatur putaran mesin dilakukan dengan cara memutar kran manometer tekanan kerja, kran aliran asetilen dan kran aliran udara dengan asetilen secara perlahan – perlahan ( lembut ), diambil sampai pada putaran tertinggi yang diinginkan. Untuk pengambilan data pada konsumsi bahan bakar asetilen tidak seperti pada bahan bakar premium yang menggunakan gelas ukur tetapi dengan cara mencatat tiap putaran mesin pada pengambilan data (3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 rpm) tekanan gas asetilen, derajat kran aliran gas asetilen dan derajat kran aliran udara dan asetilen. Setiap putaran mesin alat pemisah aliran bahan bakar dilepas dari dudukan *intake manifold* dan menempatkan di ruang terbuka atas yang tidak terdapat api. Mencatat waktu setiap pengurangan  $1 \text{ kg/cm}^2$  pada manometer tekanan kerja tabung asetilen. Dan mencatat selisih tekanan pada pengurangan berat 1kg gas asetilen pada timbangan.

14) Melakukan pengolahan data sehingga didapat data torsi, daya dan konsumsi bahan bakar kemudian mengaitkan data tersebut dalam

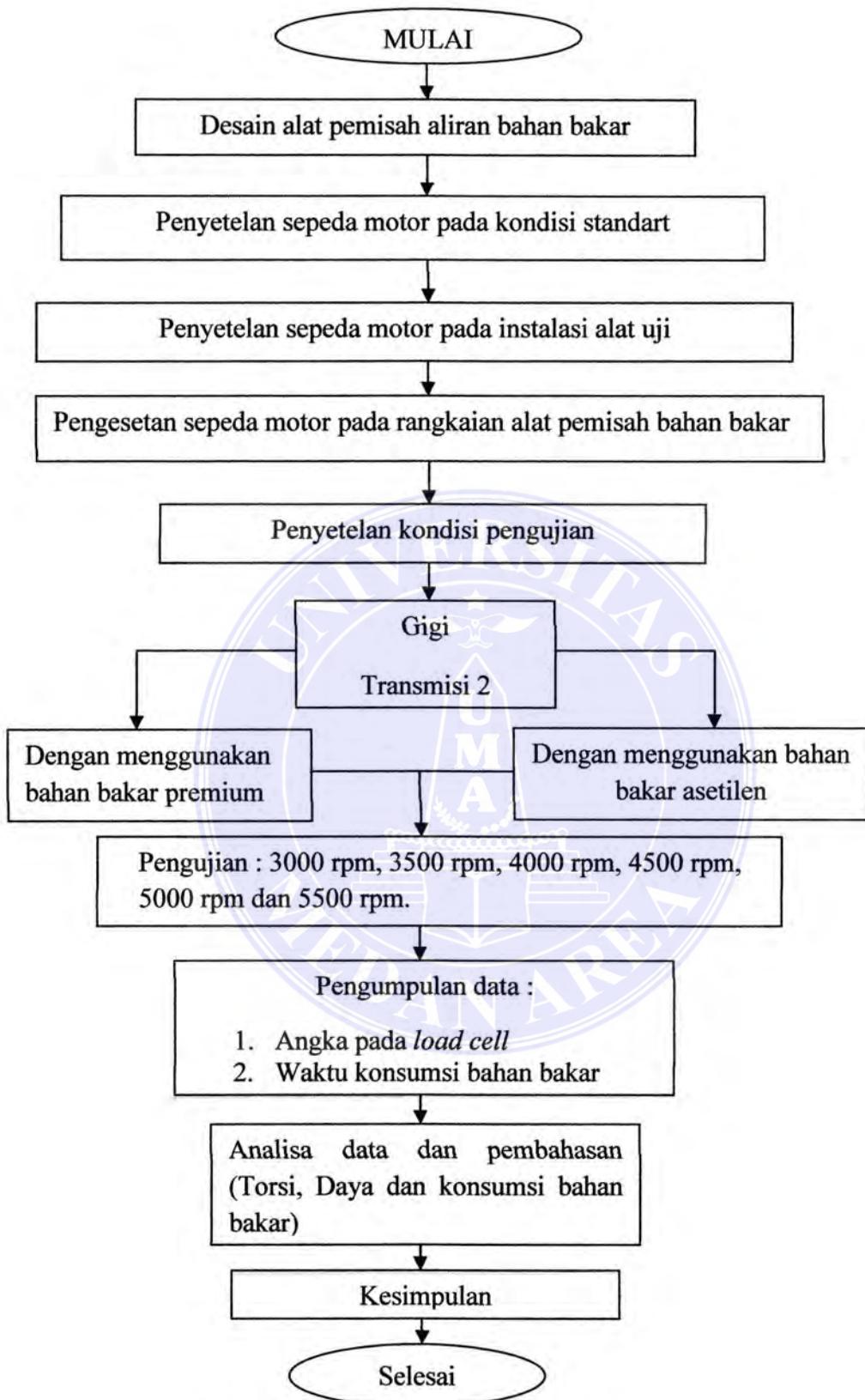
bentuk grafik sehingga mudah untuk dianalisa.

15) Membuat kesimpulan hasil penelitian.



Gambar 3.1 Pemasukan Asetilen Pada Mesin

[ Sumber. Debbybagust.com ]



Gambar 3. 2 Diagram alur penelitian

### 3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data hasil penelitian menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui prestasi mesin sepeda motor Honda Grand dengan menggunakan bahan bakar premium dan asetilen yang meliputi torsi, daya, konsumsi bahan bakar secara ekonomi ( $m_{ekonomi}$ ) dan konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi ( $sfc$  ekonomi) pada berbagai tingkat putaran.

Besarnya torsi, daya, konsumsi bahan bakar secara ekonomi ( $m_{ekonomi}$ ) dan konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi ( $sfc$  ekonomi) menggunakan analisis perhitungan seperti berikut; pada *load cell* menunjukkan angka digital yaitu gaya tekan fluida statis ( $F$ ) dengan satuan kgf. Torsi didapatkan dari perkalian antara gaya pada *load cell* ( $F$ ) dengan jari-jari efektif *pulley* ( $r$ ) dengan rumus;  $T = F \cdot r$  (Kgf-m), besarnya daya dapat diketahui dengan mengalikan torsi ( $T$ ) dan putaran ( $n$ ) dengan rumus;

$$P = \frac{2\pi T n}{75 \times 60} \text{ (HP)}$$

Konsumsi bahan bakar secara ekonomi ( $m_{ekonomi}$ ) pada bahan bakar premium dihitung berdasarkan perkalian antara berat bahan bakar (kg) yang dikonsumsi dengan harga bahan bakar tiap kg (Rp/kg). Kemudian dibagi dengan lamanya waktu konsumsi ( $t$ ) yang dihasilkan dengan rumus;

$$m_{f \text{ ekonomi}} = \frac{m_{bb} \times \text{harga}_{bb}}{t} \text{ (Rp/l)}$$

Dan pada konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi ( $sfc$  ekonomi) dihitung berdasarkan dari berat bahan bakar (kg) dikalikan dengan harga bahan bakar tiap kg (Rp/kg) dibagi dengan besarnya daya ( $P$ ) dan waktu yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 dikonsumsi ( $t$ ) dihasilkan dengan rumus;

Document Accepted 25/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$sfc \text{ ekonomi} = \frac{mbbxhargabb}{Pxt} \dots\dots\dots (Rp / HP - h)$$

Analisis data ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan prestasi mesin motor Honda Grand 1995 pada



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Prestasi torsi maksimal dengan menggunakan bahan bakar premium adalah 0,7535 kgf.m pada putaran mesin 5500 rpm. Prestasi torsi maksimal dengan menggunakan bahan bakar asetilen adalah 0,7926 kgf.m pada putaran mesin 5500 rpm. Prestasi torsi maksimal bahan bakar asetilen meningkat sebesar 5,90 % dari premium pada putaran mesin 4500 rpm.
2. Prestasi daya maksimal dengan menggunakan bahan bakar premium adalah 5,7835 HP pada putaran mesin 5500 rpm. Prestasi daya maksimal dengan menggunakan bahan bakar asetilen adalah 6,0836 HP pada putaran mesin 5500 rpm. Prestasi daya maksimal bahan bakar asetilen meningkat sebesar 5,90 % dari premium pada putaran mesin 4500 rpm.
3. Pada konsumsi bahan bakar secara ekonomi penggunaan bahan bakar premium lebih murah bila dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar asetilen saat ini (harga Rp 4500/lit untuk bahan bakar premium, Rp 150.000/4kg untuk bahan bakar asetilen pada tanggal 1 januari 2007). Terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar secara ekonomi (nyata) minimum sebesar 162,4 % pada putaran mesin 4500 rpm. Terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar secara ekonomi (teori) minimum sebesar 149,6 % pada putaran mesin 4500 rpm. Terjadi perbedaan pada perhitungan konsumsi bahan bakar asetilen secara kenyataan dan teori

yaitu naik sebesar 5,1 % dari perhitungan secara teori.

4. Pada konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi (nyata) terjadi kenaikan minimum sebesar 147,8 % pada putaran mesin 4500 rpm. Secara teori terjadi kenaikan minimum sebesar 135,7 % pada putaran mesin 4500 rpm.

## 5.2 Saran

1. Penelitian ini mengambil data pada putaran mesin antara 3000 – 5500 rpm dengan demikian untuk penelitian selanjutnya diharapkan pengambilan data dilakukan lebih banyak dan dengan range yang lebih kecil antara 1000 – 9000 rpm.
2. Untuk melakukan penelitian lebih lanjut pada gas asetilen sebaiknya digunakan *flow meter* untuk mengetahui nilai ekonomi dan *sfc* yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ahadiat, Nur, "***Bensin dan Minyak Solar Dari Gas Bumi***", Lembaran Publikasi LEMIGAS Vol. 34.NO.2/2000.
2. Alip, Mochammad, "***Teori Dan Praktek Las***", Depdikbud, Jakarta, 1989.
3. Anonim, "***Spesifikasi Bahan Bakar Minyak dan Gas***", Direktorat Pembekalan Pemasaran Dalam Negeri, Jakarta, 1998.
4. Arends, BPM & Berenschot, "***Motor Bensin***", Penerbit Erlangga, Jakarta, 1987.
5. Taufiq, E. Alan, P, "***Cara Kerja Load Cell***", ITB, 2009.
6. Heywood, John B, "***Internal Combustion Engine Fundamental***", Mc Graw Hill Book Company, Singapore, 1988.
7. Holman, J.P, Jasjfi, E, "***Perpindahan Kalor***" edisi ke enam, Penerbit Erlangga, 1995.
8. Khovakh, M, "***Motor Vehicle Engines***", MIR Publisher Moscow, 1979
9. Kirk, R. E. And Othmer, D. F, "***Encyclopedia of Chemical Technology***", second edition, Mc. Graw Hill, New York, 1963.
10. Obert, Edward F, "***Internal Combustion Engines Analysis & Practice***", Internal Text Book Company, Pennsylvania, Great Britain, 1950.
11. Rudenko, N, "***Mesin Pemindah Bahan***", Penerbit Erlangga, Jakarta, 1992.
12. <http://www.Wps.Prenhall.com/wps/media/objects>, 28 Desember 2006.
13. -----, 1990. *Dasar-Dasar Automobil*. Jakarta: PT. Toyota-Astra Motor Service Division.