

UJI PRESTASI MOTOR BAKAR BENSIN MEREK HONDA ASTREA 100 CC

Oleh :

Aprizal

Prodi SI Teknik Mesin. Fakultas Teknik
Universitas Pasis Pengaraian

Email. aprizal@upp.ac.id / ijalupp@gmail.com

ABSTRAK

Motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Sebelum menjadi tenaga mekanis, energi kimia bahan bakar dirubah menjadi energi termal atau panas melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Pembakaran ini ada yang dilakukan di dalam mesin kalor itu sendiri dan ada pula yang dilakukan di luar mesin kalor dan siklus otto pada mesin bensin disebut juga dengan siklus volume konstan, dimana pembakaran terjadi pada saat volume konstan.

Dari hasil pengujian prestasi mesin yang dilakukan maka didapat, Diameter silinder roda (dr) 1,5 cm, Jarak dari pedal rem ke tumpuan (a) 25 cm, Jarak dari pushrod ke tumpuan (b) 4 cm. Perbandingan pedal rem (K) 6,25 cm, gaya yang keluar dari pedal rem (FK) 3, 125 kgf, tekanan hidrolik (Pe) yang dibangkitkan Master silinder yaitu $1,77 \text{ kg/cm}^2$, gaya yang menekan pada Rem (Fp) yaitu 8,68 kgf. Daya poros efektif 3461,85 (kN.m/jam), tekanan efektif rata-rata, (p_e) 0,0234 kpa Pemakaian bahan bakar (m_f) 0,23 kg / jam Pemakaian bahan bakar spesifik, (Be) 0,000066 kg/kWh Kecepatan aliran udara melewati venturi 24,36 m/s Laju aliran udara volumetric yang melewati ventur 0,011 m^3/s Maka laju aliran udara adalah 51,27 kg / h. Perbandingan bahan bakar-udara 0,0045 Persamaan laju aliran udara ideal 191428,65 kg / h Efisiensi volumetrik adalah 0,013% Efisiensi termal, η_t 35,25 %.

Kata Kunci: Motor, Energi Termal, Mekanik, Siklus Otto, Volume Konstan,

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia dewasa ini semakin meningkat di karenakan perkembangan ilmu dan teknologi di bidang otomotif yang berkembang dengan sangat pesat sehingga ketergantungan manusia terhadap kendaraan semakin besar dan membuat harganya terus meningkat.

Motor bensin adalah salah satu jenis pesawat kalor yang merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanis dimana panas tersebut diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar dan udara murni didalam ruang bakar. atau perubahan energy kimia daribahan bakar yangdi bantu oleh pijar busi hingga menghasilkan tenaga mekanik.

Motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis.

Sebelum menjadi tenaga mekanis, energi kimia bahan bakar diubah dulu menjadi energi termal atau panas melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Pembakaran ini ada yang dilakukan di dalam mesin kalor itu sendiri dan ada pula yang dilakukan di luar mesin kalor dan siklus otto pada mesin bensin disebut juga dengan siklus volume konstan, dimana pembakaran terjadi pada saat volume konstan.

Klasifikasi Motor Bakar

Motor bakar dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam. Adapun pengklasifikasian motor bakar adalah sebagai berikut:

A. Motor pembakaran luar (*external combustion engine*)

Mesin pembakaran luar adalah di mana proses pembakaran terjadi di luar mesin itu sendiri panas dari bahan bakar itu tidak di ubah menjadi tenaga

gerak tetapi melebihi dahulu media perantara baru kemudian di ubah mejadi tenaga mekanik. Secara umum mesin uap dan turbin memiliki karakter yang hanya dapat dipergunakan sebagai penggerak mula ukuran besar misalnya, lokomotif, kapal, dan *power plant* dan tidak baik apabila digunakan sebagai penggerak generator serbaguna, sepeda motor dan kendaraan (mobil) dan dapat di lihat seperti pada gambar di bawah ini.



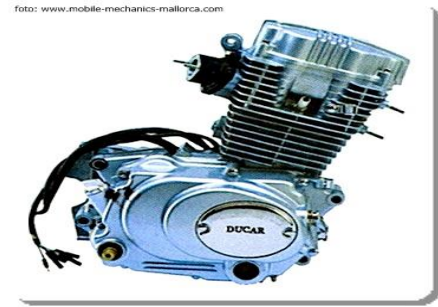
Gambar 1 Motor bakar luar

B. Motor pembakaran dalam (*internal combustion*)

Mesin pembakaran dalam adalah bahan bakarnya terjadi di dalam mesin itu sendiri sehingga panas dari hasil pembakaran langsung bisa di ubah menjadi tenaga mekanik konstruksi dan perencanaan mesin menjadi lebih kecil dan sederhana, seperti mesin diesel yang dapat beroperasi dalam keadaan suhu tinggi dengan siklus berulang ulang dan pemanfaatan motor bakar ini telah menyebar luas karna memiliki tenaga yang kuat dan handal disamping itu pemakaian bahan bakar menjadi lebih irit dan efisien.

Keuntungan dari motor pembakaran dalam yaitu :

1. Ringan, ukuran kecil, daya yang dihasilkan besar dan sangat praktis untuk kendaraan.
2. Dapat dioperasikan dimana saja asal ada udara dan bahan bakar. Dengan demikian luas sekali daerah operasinya.
3. *Efisiensi thermis* yang tinggi menyebabkan dapat menghasilkan daya yang cukup besar dengan jumlah bahan bakar yang relatif sedikit.



Gambar 2. motor

Perbedaan antara motor bensin dan motor Diesel :

1. Motor bensin proses penyalannya dengan menggunakan loncatan bunga api listrik sedangkan motor Diesel dinyalakan karena kompresi yang tinggi di dalam silinder kemudian bahan bakar di semprotkan oleh nozel atau juga sering di sebut *compression ignition engine*
2. Motor bensin pada langkah hisap yang dihisap adalah bahan bakar dan udara segar sedangkan pada motor Diesel hanya udara segar saja yang masuk kedalam silinder, pada waktu torak hampir mencapai titik mati atas (TMA) bahan bakar disemprotkan kedalam silinder, dan disinilah terjadinya proses penyalan untuk pembakaran, pada saat udara didalam silinder sudah bertemperatur tinggi. (Wiranto Arismunandar, 1988:89)

Berdasarkan pemakaian bahan bakarnya motor bakar pembakar dalam di bedakan menjadi dua jenis.

Motor Bensin

Motor bakar atau lebih dikenaldengan nama mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) adalah suatu jenis pesawat yang prinsip kerjanya mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi kalor, kemudian diubah lagi menjadi energi mekanik atau gerak. motor bakar itu sendiri, sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja.

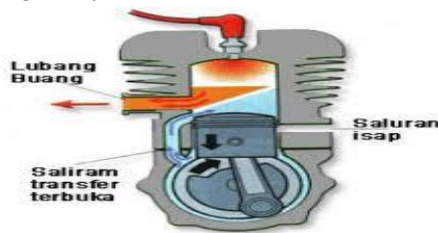
Prinsip Kerja Motor Bensin

Berdasarkan prinsip kerja, motor bensin dibedakan atas:

1. Motor bakar bensin dua langkah (2-tak)
2. Motor bakar bensin empat langkah (4-tak)

Prinsip Kerja Motor Bensin Dua Langkah

Motor bensin dua langkah (2-tak) merupakan motor bakar yang mengalami dua proses dalam setiap langkahnya.



Gambar 3. Siklus kerja 2 tak

1. Langkah kerja

Pada saat piston mencapai titik mati atas (TMA), loncatan bunga api listrik dari busi membakar campuran udara-bahan bakar yang bertekanan tinggi sehingga terjadilah ledakan akibatnya piston akan terdorong kebawah maka dimulailah langkah ekspansi atau langkah tenaga, sekaligus terjadinya langkah isap dimana campuran bahan bakar-udara masuk melalui saluran isap.

2. Langkah kompresi

Setelah piston mencapai titik mati bawah (TMB), maka piston akan kembali bergerak menuju titik mati atas, gerakan ini akan mengompres campuran bahan bakar-udara yang telah berada di dalam silinder, langkah ini sekaligus merupakan langkah buang dimana sisa pembakaran akan terdorong keluar melalui saluran buang, dan selanjutnya akan kembali ke siklus langkah semula.

Prinsip Kerja Motor Bensin Empat Langkah

Motor bensin empat langkah (4-tak) mengalami satu proses disetiap langkahnya.



Gambar 4 siklus kerja empat langkah

1. Langkah isap

Langkah ini diawali dengan pergerakan piston dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB), katup isap terbuka dan katup buang tertutup. Melalui katup isap, campuran bahan bakar (bensin)-udara masuk ke dalam ruang bakar.

2. Langkah kompresi

Poros engkol berputar menggerakkan torak ke TMA setelah mencapai TMB. Katup masuk dan katup buang tertutup. Campuran udara bahan-bakar dikompresikan, tekanan dan temperatur di dalam silinder meningkat, sehingga campuran ini mudah terbakar. Proses pemampatan ini disebut juga langkah tekan, yaitu ketika torak bergerak dari TMB menuju TMA dan kedua katup tertutup.

3. Langkah kerja

Dikala berlangsungnya langkah kerja ini, kedua katup tertutup. Pada waktu torak mencapai TMA, timbulah loncatan bunga api listrik dari busi dan membakar campuran udara-bahan bakar yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sehingga timbul ledakan, akibatnya torak terdorong menuju TMB sekaligus menggerakkan poros engkol sehingga diperoleh kerja mekanik.

4. Langkah buang

Motor Bakar Empat langkah

Ciri-ciri motor bakar 4 langkah :

1. Menggunakan dua buah katup yaitu katup masuk dan katup buang.
2. Suara yang ditimbulkan relatif lebih halus
3. Menggunakan satu macam pelumas yaitu pelumas pada bak engkol
4. Menggunakan bahan bakar murni/tidak campur.

Secara umum kelebihan motor bakar 4 langkah dibandingkan dengan motor bakar 2 langkah adalah :

1. Pembakaran bahan bakar pada motor bakar 4 langkah lebih sempurna dibandingkan dengan motor bakar 2 langkah sehingga lebih hemat dalam pemakaian bahan bakar.
2. Polusi gas buang motor bakar 4 langkah lebih kecil dibandingkan dengan motor bakar 2 langkah karena pada proses pembakaran oli tidak ikut terbakar.
3. Tenaga yang dihasilkan motor bakar 4 langkah lebih besar dibandingkan dengan motor bakar 2 langkah pada kondisi temperatur kerja.

Sedangkan kekurangan motor bakar 4 langkah dibandingkan dengan motor bakar 2 langkah adalah :

1. Secara umum sistem pemakayan kelistrikan mesin motor 4 langkah lebih minim di gunakan di banding motor 2 langkah.
2. Komponen mesin motor 4 langkah lebih banyak dibandingkan dengan motor 2 langkah
3. Konstruksi motor bakar 4 langkah lebih rumit dari pada motor bakar 2 langkah sehingga perlu perawatan yang lebih sulit dibandingkan dengan motor bakar 2 langkah dalam skipsi firmansyah(2011:7)

Bagian-bagian penting pada sepeda motor bensin

1. Silinder



Gambar 5. Silinder sepeda motor

Silinder adalah tempat pembakaran campuran bahan bakar dengan udara.

2 kepala silinder



Gambar 6. kepala sillinder

Umumnya kepala silinder di buat dari bahan alumunium paduan untuk menghindari terjadinya kebocoran gas terutama papa langkah kompresi maka pemasangan paking dan pengencangan baut untuk merapatkan kepala silinder di samping itu juga kepala silinder ini berguna untuk pelepasan sisa gas buang melalui katub buang yang keluar melalui kenalpot.

3 Bak mesin



Gambar.7 Bak mesin

Bak mesin merupakan tempat sillinder, poros engkol, dan transmisi gigi. Bak mesin di buat dari baja alumunium paduan paada jenis motor 2 tak terdapat saluran yang di hubungkan dengan karburator sebagai pemasukan bahan bakar pada mesin 4 tak juga bak berfungsi sebagai penampungan oli sakaligus sebagai pendingin mesin di dalam sirkulasinya.

4 Torak



Gambar 8. Piston kit

Torak atau piston terbuat dari bahan alumunium paduan yang mempunyai sifat :

- Ringan
- Pengantar panas yang baik
- Pemuaian kecil
- Tahan ke ausan akibat gesekan
- Kekuatan yang tinggi terutama pada temperatur tinggi

5 Cincin torak

Fungsi cincin torak adalah untuk mempertahankan kerapatan antara torak dengan dinding silinder agar tidak ada kebocoran dari ruang bakar ke dalam bak mesin.

6 Pena torak

Pena torak berfungsi untuk mengikat torak terhadap batang penngerak selain itu pena torak juga berfungsi sebagai pemindah tenaga dari torak ke batang penggerak agar gerak bolak balik dari torak dapat di ubah menjadi gerak berputar pada poros engkol.

7 Batang penggerak

Adalah suatu batang yang menghubungkan poros dengan poros engkol. Konstruksi batang penggerak terdiri dari bagian-bagian yang dinamakan kepala kecil, tangkai, dan kepala besar.

8 Poros Engkol



Gambar 9. poros engkol

Pada umumnya poros engkol di buat dari baja, jenis poros engkol yang di gunakan pada sepeda motor adalah:

- Jenis "built up" di gunakan pada motor jenis kecil yang mempunyai jumlah silinder satu atau dua
- Jenis "one piece" di gunakan pada jenis motor besar yaitu menggunakan silinder banyak.

9 Roda gaya atau roda penerus

Berputarnya terus menerus poros engkol itu akibat tenaga gerak (energi kinetik) yang di simpan pada roda penerus sebagai kelebihan pada saat langkah kerja.

10 Katup



Gambar 10. Katup masuk dan katup buang pada kepala silinder

Untuk mesin 4 langkah pemasukan bahan bakar dan pembuangan gas sisa pembakaran di lakukan melalui katup masuk dan katup buang. Dan proses nya tertutupnya kedua macam katup tersebut di atur oleh perputaran poros kam atau poros bubungan, sisa gas buang akan di keluarkan dengan dorongan piston menuju katup dan katup hisap tertutup sedangkan katup buang terbuka maka membuat ruang silinder mengecil dan memaksa

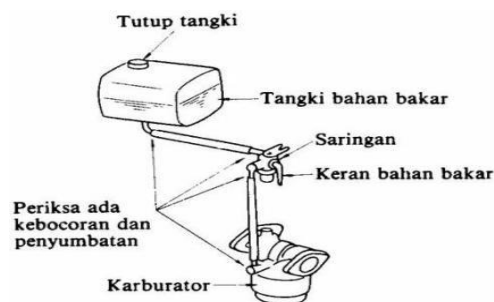
udara gas buang untuk keluar melalui katub buang dalam Daryanto (1997:36).

Elemen Pembersih Udara

Elemen pembersih udara berfungsi untuk membersihkan udara yang masuk ke ruang bakar atau yang di hisap ke dalam mesin dari kotoran debu atau kotoran lainnya. Bila mesin di jalankan tanpa filter atau saringan akan menyebabkan cepat keausan pada bagian yang bergerak dari mesin itu atau menjadi penyumbatan karburator sehingga mengurangi kerja mesin.

Sistem aliran bahan bakar

Tenaga panas yang timbul dalam suatu motor bakar adalah akibat adanya pencampuran bensin dengan udara. Bensin tidak akan mudah terbakar tanpa adanya oksigen yang terdapat dalam udara. Dengan adanya demikian peranan udara di sini adalah untuk mempermudah pembakaran bensin



Gambar: 11 skema sistem bahan bakar bensin

Fungsi karburator

Berikut ini adalah fungsi dari karburator

- Mencampur udara dengan bensin dalam perbandingan yang tepat pada setiap putaran mesin
- Memasukkan campuran udara dengan bensin ke dalam ruang bakar dengan bentuk kabut

Cara kerja karburator

Pada putaran stasioner kecepatan rendah

- Saat coakan pada katup berfungsi sebagai daerah venturi sehingga terjadi penurunan tekanan udara pada saluran masuk mengakibatkan campuran bensin dengan udara keluar melalui plunyer kecil
- Udara masuk ke dalam saluran penyiram utama yang terus menghubungkan ke spunyer kecil untuk mengadakan percampuran dengan bensin

Pada waktu kecepatan menengah

- Posisi katup terangkat sehingga membuka jarum turut terangkat untuk mesin membuka celah dari lubang nozel
- Udara yang masuk ke saluran akan menurun tekanannya di daerah venturi utama sehingga campuran bensin dengan udara dapat mengalir melalui spuyer besar
- Saat itu spuyer kecil masih bekerja untuk mengalirkan campuran bensin dengan udara

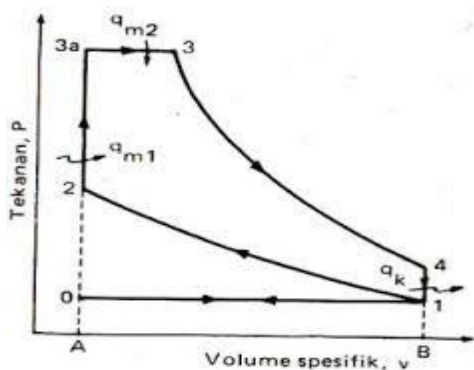
Pada waktu kecepatan tinggi

- Posisi katup sudah terangkat antara $\frac{3}{4}$ sampai penuh, terbuka, dan posisi jarum sudah membuka penuh dari lubang nozelnya sehingga campuran sesuai dengan kebutuhan
- Saat itu spuyer kecil tidak bekerja lagi

Termodinamika Motor Bakar

Proses termodinamika dan kimia yang terjadi dalam motor bakar torak amat kompleks untuk dianalisis menurut teori. Untuk memudahkan analisis tersebut kita dapat mengumpamakan dalam kondisi ideal. Untuk motor bakar digunakan siklus udara sebagai siklus ideal motor bakar dalam skripsi lukman hakim(2011:9)

Siklus Ideal



Gambar 13 Siklus ideal dari motor bakar bensin

Keterangan:

Langkah ke 1

Piston bergerak dari TMA ke TMB, posisi katup masuk terbuka dan katup keluar tertutup, mengakibatkan udara (mesin diesel) atau gas (sebagian besar mesin bensin) terhisap masuk ke dalam ruang bakar. Proses udara atau gas sebelum masuk ke ruang bakar dapat dilihat pada katub hisap.

Langkah ke 2

Piston bergerak dari TMB ke TMA, posisi katup masuk dan keluar tertutup, mengakibatkan

udara atau gas dalam ruang bakar terkompresi. Beberapa saat sebelum piston sampai pada posisi TMA, waktu penyalaan (*timing ignition*) terjadi (pada mesin bensin berupa nyala busi sedangkan pada mesin diesel berupa semprotan (suntikan) bahan bakar).

Langkah ke 3

Gas yang terbakar dalam ruang bakar akan meningkatkan tekanan dalam ruang bakar, mengakibatkan piston terdorong dari TMA ke TMB. Langkah ini adalah proses yang akan menghasilkan tenaga.

Langkah ke 4

Piston bergerak dari TMB ke TMA, posisi katup masuk tertutup dan katup keluar terbuka, mendorong sisa gas pembakaran menuju ke katup keluar yang sedang terbuka untuk diteruskan ke katub pembuangan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan bahan

Motor bakar bensin

Peralatan yangdi gunakan pada pengujian ini adalah sepeda motor siklus empat (4) langkah merek honda astrea 100 cc seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 14. Mesin Honda Astrea
– Spesifikasi Honda Astrea Grand Dan Legenda

- * Mesin : 4 langkah, Overhead Camshaft
- * Sistem pendinginan : Udara
- * Jumlah silinder : Tunggal, mendatar
- * Isi silinder : 98,7 cc
- * Sistem bahan bakar : Karburator
- * Diameter x langkah (bore x stroke) : 50 x 49,5 mm
- * Rasio kompresi : 9,0:1
- * Power maksimal : 7,3 DK / 8000 rpm
- * Torsi maksimal : –
- * Kopling : Kopling ganda, otomatis, tipe basah

* Transmisi : Manual, 4 percepatan, sistem rotari (N-1-2-3-4-N)

* Kapasitas oli mesin : 0,7 liter

Sistem pembebanan mesin

Untuk memberikan variasi dari kondisi pembebanan terutama pada kerja mesin digunakan pembebanan dengan menggunakan rem cakram terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 15. Pembebanan rem cakram

Tachometer

Tachometer adalah sebuah alat yang mampu untuk mengukur kecepatan putaran dari poros engkol pada saat menentukan berapa putaran yang dibutuhkan pada saat pengujian dilakukan. Alat ini akan menampilkan *revolutions per minute (RPM)* pada sebuah pengukur skala analog, namun yang versi tampilan digital juga sudah semakin populer.



Gambar 16. Alat ukur putaran mesin (Tachometer)

Spesifikasi

Type : Tachometer - DT 2234A (Photo Type)

Display : 10mm (0.4") LCD, max, reading 99999

Range : 5 to 100000 RPM, +- 0.05%

Resolution : 0.1 RPM (0.5 to 999.9 RPM) 1 RPM (Over 1000RPM)

Sampling Time : 1 sec. for over 60 RPM

Memory : Last Value, max, value, and min. value.

Power : 4 x 1.5V, Batteries, AA (UM3) size

Dimension : 190 x 72 x 37mm

Weight : 250g (include batteries)

Neraca Pegas

Neraca pegas ini berfungsi untuk mengukur berat beban pada saat pengereman berlangsung yang dikaitkan pada tuas pengereman dan sisi yang lain dikaitkan pada kawat penarik sepatu rem.



Gambar 17. Alat Neraca Pegas

Tabung ukur Bahan Bakar

Selang ukur bahan bakar ini berfungsi untuk menentukan berapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi mesin pada saat pengujian berlangsung.



Gambar 18. Tabung bahan bakar

Kipas angin mesin

Kipas angin berfungsi untuk mendinginkan mesin karna mesin yang bekerja dalam kondisi diam dan mesin ini menggunakan pendingin udara maka perlu di buatkan angin buatan untuk menjaga tingkat suhu pada mesin



Gambar 19. Kipas pendingin

Stop watch

Alat ini di gunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan oleh mesin untuk menghabiskan bahan bakar untuk jumlah tertentu seperti padagambar di bawah ini.



Gambar 20. Stop watch

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Bagian yang diukur	Hasil
1	Diameter master silinder (dm)	1,5 cm
2	Diameter silinder roda (dr)	2,5 cm
3	Jarak dari pedal rem ke tumpuan (a)	25 cm
4	Jarak dari pushrod ke tumpuan (b)	4 cm

Perhitungan Data Pengujian:

A) Perbandingan pedal rem (K)

$$K = \frac{a}{b}$$

$$K = \frac{25}{4}$$

$$K = 6,25 \text{ cm}$$

B) Gaya yang keluar dari pedal rem (FK)

$$FK = M \cdot \frac{a}{B} \text{ atau } FK = M \cdot K$$

$$FK = 0,5 \cdot \frac{25}{4}$$

$$FK = 3,125 \text{ kgf}$$

C) menghitung tekanan hidrolik (Pe) yang dibangkitkan Master silinder yaitu :

$$Pe = \frac{FK}{\frac{1}{4} \times \pi \times dm^2} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$Pe = \frac{3,125}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 1,5^2}$$

$$Pe = 1,77 \text{ kg/cm}^2$$

D) Persamaan untuk mencari gaya yang menekan pad Rem (Fp) yaitu :

$$Fp = Pe \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot dr^2$$

4

$$Fp = 1,77 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 2,5^2$$

$$Fp = 8,68 \text{ kgf}$$

E) Gaya Gesek Pengereman ($F\mu$).

$$F\mu = FK \cdot \frac{Dr}{dm}$$

$$F\mu = 3,125 \cdot \frac{2,5^2}{1,5^2}$$

$$F\mu = 8,68 \text{ kgf}$$

- Pengolahan data pengujian dengan torsi 3000 rpm

Momen torsi, (Nm)

$$T = m \cdot g \cdot l$$

$$T = 3,125 \times 9,8 \times 10 \text{ atau } 0,1 \text{ m}$$

$$T = 3,063 \text{ Nm}$$

Daya poros efektif (k N.m/jam)

$$N_e = \frac{2 \pi \times n \times T}{60}$$

$$N_e = \frac{2 \times 3,14 \times 3000 \text{ rpm} \times 3,063 \text{ N.m}}{60} \times \frac{3600}{1000}$$

$$= 3461,85 \text{ (kN.m/jam)}$$

Tekanan efektif rata-rata, (p_e)

$$P_e = \frac{n_e}{V_{l \times z \times n \times a}}$$

$$= \frac{3461,85 \text{ (kN.m/jam)}}{98,7 \times 1 \times 3000 \times 0,5}$$

$$= \frac{3461,85 \text{ (kN.m/jam)}}{4431,68}$$

$$= 0,0234 \text{ kpa}$$

Pemakaian bahan bakar (m_f)

$$m_f = \left(\frac{v_{bb}}{t}\right) \times \text{spg}$$

$$= \frac{0,005 \text{ ltr}}{0,0167 \text{ jam}} \times 0,876$$

$$= 0,26 \text{ ltr/jam} = 0,00026 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 0,00026 \text{ m}^3/\text{jam} \times 876 \text{ kg/m}^3$$

$$= 0,23 \text{ kg/jam}$$

Pemakaian bahan bakar spesifik, (Be)

$$B_e = \frac{m_f}{N_e}$$

$$= \frac{0,23 \text{ kg/h}}{3461,85 \text{ k N.M/jam}}$$

$$= 0,000066 \text{ kg/kWh}$$

Kecepatan aliran udara melewati venturi :

$$\begin{aligned}
v_u &= C\sqrt{2g \cdot \Delta h} \text{ (m/s)} \\
&= 87\sqrt{2 \times 9,8 \times 0,004} \\
&= 87 \times 0,28 \\
&= 24,36 \text{ m/s}
\end{aligned}$$

- Laju aliran udara volumetric yang melewati venturi

$$\begin{aligned}
m_v &= \frac{\pi d^2}{4} \times V_u \\
&= \frac{3,14 \times (0,024^2)}{4} \times 24,36 \\
&= 0,011 \text{ m}^3/\text{s}
\end{aligned}$$

- Maka laju aliran udara adalah

$$\begin{aligned}
V_u &= \rho_u \times m_v \times 3600 \\
&= 1,293 \times 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 \\
&= 51,27 \text{ kg / h}
\end{aligned}$$

Perbandingan bahan bakar-udara

$$\begin{aligned}
F/A &= \frac{m_f}{V_u} \\
&= \frac{0,23 \text{ kg / h}}{51,27 \text{ kg / h}} \\
&= 0,0045
\end{aligned}$$

- Persamaan laju aliran udara ideal

$$\begin{aligned}
M_{ia} &= v_l \times z \times n \times a \times \rho_u \\
&= 98,7 \times 1 \times 3000 \times 0,5 \times 1,293 \\
&= 191428,65 \text{ kg / h}
\end{aligned}$$

Efisiensi volumetrik adalah:

$$\begin{aligned}
n_v &= \frac{V_u}{m_{ia}} \times 100 \% \\
&= \frac{24,36 \text{ kg/h}}{191428,65 \text{ kg / h}} \times 100 \% \\
&= 0,013 \%
\end{aligned}$$

Efisiensi termal, η_t

$$\begin{aligned}
\eta_t &= \frac{N_e}{m_f \times LHV} \times 100 \% \\
&= \frac{3461,85 \text{ n.m/s}}{0,23 \text{ kg / jam} \times 42697 \text{ kJ/kg}} \times 100 \% \\
&= \frac{3461,85}{9820,31} \times 100 \% \\
&= 35,25 \%
\end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Semakin tinggi torsi pada poros engkol semakin banyak konsumsi bahan bakar.

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa tingkat pengereman sangat berpengaruh pada besarnya putaran pada poros engkol.

Semakin lama terjadi pengereman maka akan semakin cepat terjadinya panas pada piringan cakram.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismandar W. 1998**, *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*, ITB, Bandung
- Elfiano, Eddy. 2016**. *Modul Pratikum Prestasi Mesin*. Universitas Riau
- Aprizal. Arif Rahman Saleh dkk. 2016**. *Modul Pratikum Prestasi Mesin*. Universitas Pasir Pengaraian.