

Efisiensi Thermal Engine Honda GL Pro dengan Alat Uji Dynamometer Prony Brake

Yusup Permana¹, Muhamad Ghozali^{2*}

¹Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi YBS Internasional, Tasikmalaya, Indonesia.

²Teknik Mesin, Prodi D3 Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu, Indonesia.

ABSTRAK – Sepeda motor GL Pro yang digunakan sudah mengalami perubahan pada sistem pengapian. Sistem pengapian yang digunakan sebelumnya adalah platina diubah menjadi sistem pengapian CDI, perubahan dilakukan karena sistem pengapian dengan menggunakan platina sudah terlalu tua dan hasil pengujian performa yang dilakukan oleh Ardiansyah J menunjukkan dengan menggunakan CDI terjadi peningkatan performa mesin. Bahan bakar yang digunakan adalah produk Pertamina yaitu premium dengan massa jenis 0.772 kg/l dan nilai kalor 10507.2 kkal/kg. dynotest yang digunakan adalah jenis prony brake. Prony brake digunakan untuk menahan putaran dari engine dengan menghambat putaran. Hasil pengujian didapatkan nilai efisiensi thermal 23.44 %.

Kata kunci: GL Pro, Prony brake, efisiensi thermal

ABSTRACT – The GL Pro motorbike used has undergone changes to the ignition system. The ignition system used previously was platinum converted to a CDI ignition system, the change was made because the ignition system using platinum was too old and the results of performance testing conducted by Ardiansyah J showed that using CDI increased engine performance. The fuel used is Pertamina's product, namely premium with a density of 0.772 kg/l and a calorific value of 10507.2 kcal/kg. The dynotest used is the prony brake type. The prony brake is used to hold the rotation of the engine by inhibiting rotation. The test results obtained a thermal efficiency value of 23.443%.

Keywords: GL Pro, Prony brake, thermal efficiency

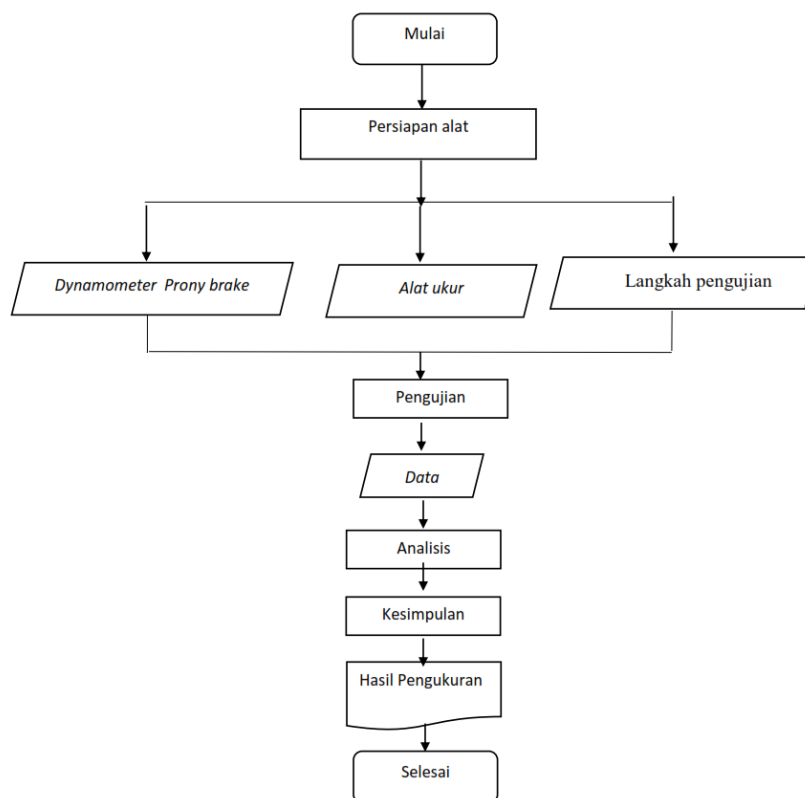
Dikirim: 28 November 2022; Direvisi: 29 November 2022; Diterima: 29 November 2022

PENDAHULUAN

Motor bakar merupakan sebuah mesin konversi energi yang mengubah energi kimia menjadi energi mekanik, dimana energi kimia ini merupakan bahan bakar yang dicampurkan dengan udara untuk proses pembakaran sebagai sumber tenaga. Motor bakar pembakaran dalam (*internal combustion*) yang menggunakan bahan bakar bensin atau disebut juga mesin bensin memiliki dua tipe mesin menurut langkah kerjanya, yaitu mesin 4 langkah dan mesin 2 langkah. Tekanan kompresi dan volume campuran bahan bakar pada mesin 4 langkah sangat berpengaruh terhadap efisiensi thermal motor bakar. Pada saat sistem pengapian bekerja, yaitu pada saat langkah kompresi, maka suhu dan tekanan di dalam ruang bakar tinggi, sehingga tekanannya menjadi besar. Bahan bakar pada motor bensin dinyalakan oleh loncatan bunga api pada busi, karena itu motor bensin dinamakan juga *spark ignition engine* [1]. Api yang memercikan di busi harus mampu melawan tahanan yang besar agar dapat meloncat dan membakar campuran udara dan bahan bakar. Kekuatan api yang dihasilkan tergantung pada komponen-komponen sistem pengapian. Dengan besarnya tegangan yang ada dan kecilnya celah tersebut menghasilkan lompatan arus listrik yang selalu mencari *ground* [2]. Kemampuan mesin adalah prestasi suatu motor sangat erat hubungannya dengan daya mesin yang dihasilkan [3]. Kelemahan yang terdapat pada sistem pengapian platina terletak pada komponennya yang masih menggunakan sistem mekanik

yang mudah rusak dan aus dalam waktu tertentu sedangkan pada komponen sistem pengapian CDI lebih efisien karena sudah menggunakan sistem elektronik [4].

METODE



Gambar 1. Diagram alir pengujian

Metode Penelitian yang akan dilaksanakan menggunakan metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen berguna untuk mencari pengaruh suatu perlakuan tertentu terhadap yang lain pada kondisi yang terkendali [5].

ENGINE GL PRO

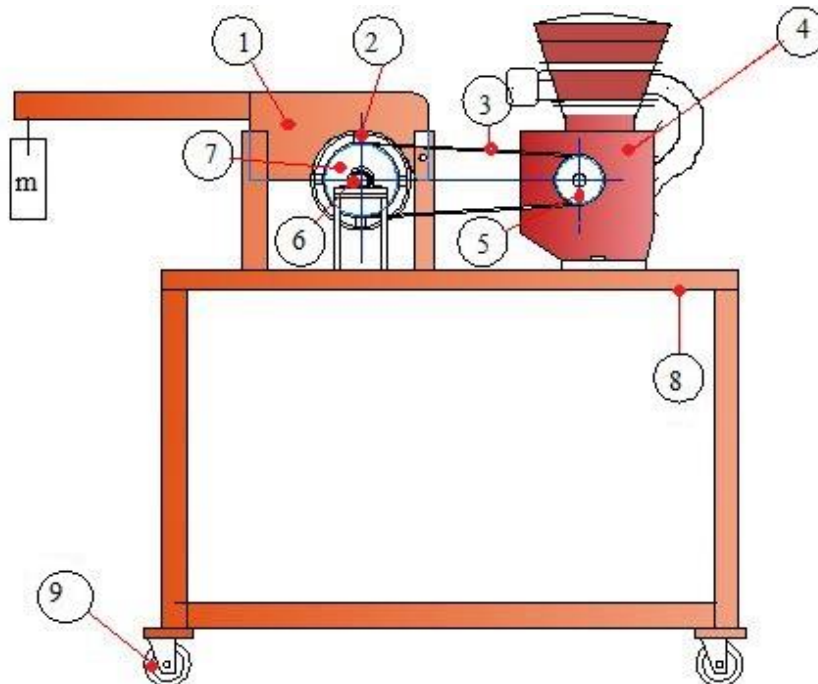
Data spesifikasi Honda GL Pro

Tabel 1. Data engine GL Pro

Data	Spesifikasi
<i>Engine</i>	OHC, 4 Langkah
Kapasitas engine	156.7 cc
Rasio kompresi	9.0:1
Sistem bahan bakar	Carburattor 24"
Transmisi	5 Speed (1-N-2-3-4-5)
Kopling	<i>Manual, Wet & double clutch</i>
<i>Drive</i>	<i>Chain</i>

DYNAMOMETER PRONY BRAKE

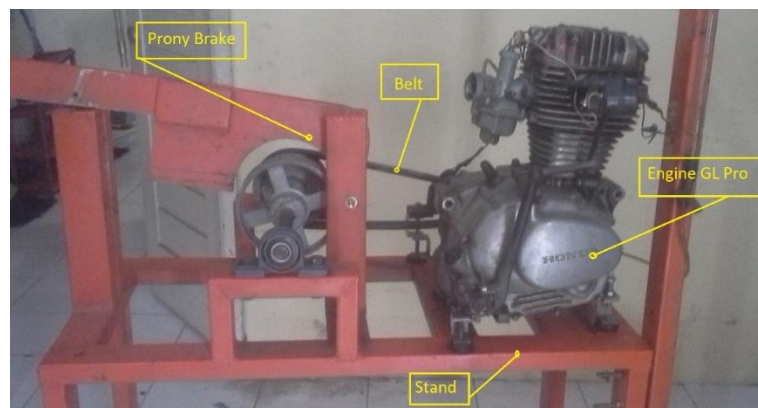
Desain perancangan *dynamometer prony brake* yang digunakan adalah sebagai berikut, sesuai dengan gambar 2



Gambar 2. Perancangan *Dynamometer Prony Brake*

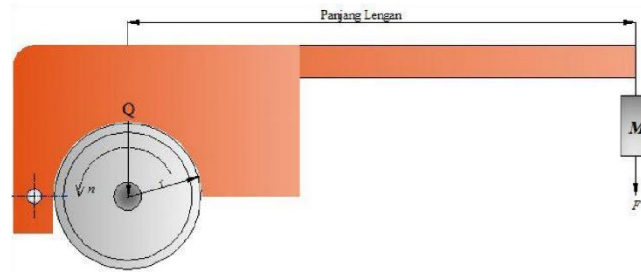
Keterangan gambar:

- | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------|
| 1 | <i>Brake shoe</i> | 6 | <i>Bearing</i> |
| 2 | <i>Brake drum</i> | 7 | <i>Driven pulley</i> |
| 3 | <i>Belt</i> | 8 | <i>Chassis</i> |
| 4 | <i>Engine GL Pro</i> | 9 | <i>Bantalan roda</i> |
| 5 | <i>Drive pulley</i> | | |



Gambar 3. *Dynamometer Prony Brake*

Dynamometer atau *dynotest* adalah sebuah alat yang juga digunakan untuk mengukur putaran mesin (rpm) dan torsi dimana tenaga atau daya yang dihasilkan dari suatu mesin atau alat yang berputar dapat dihitung [6]



Gambar 4. Mekanisme *Prony Brake* [7]

1. Gaya tekan brake shoe terhadap brake drum (Q)

$$Q = \frac{TL}{\mu \cdot \frac{d}{2}} \quad (1)$$

2. Gaya yang timbul pada brake shoe (F)

$$T_L = F \cdot L \quad (2)$$

3. Torsi pada drive pulley (Tp1)

$$Tp1 = 974 \frac{P}{n1} \quad (3)$$

4. Torsi pada driven pulley (Tp2)

$$Tp2 = 974 \frac{P}{n2} \quad (4)$$

5. Daya pada drive pulley

$$P1 = \frac{Tp1 \cdot n1}{974} \quad (5)$$

6. Daya pada driven pulley

$$P2 = \frac{Tp2 \cdot n2}{974} \quad (6)$$

7. Daya poros efektif (Ne)

$$Ne = \frac{2\pi \cdot n1 \cdot Tp1(g)}{60 \times 10^3} \quad (7)$$

8. Tekanan efektif rata rata (Pe)

$$Pe = \frac{Ne}{V_L \times z \times n1 \times a} \times 60 \times 10^6 \quad (8)$$

9. Pemakaian bahan bakar (mf)

$$mf = \frac{v}{t} \times \rho_{bb} \times \frac{3600}{1000} \quad (9)$$

10. Pemakaian bahan bakar spesifik (Be)

$$Be = \frac{mf}{Ne} \quad (10)$$

11. Panas yang menimbulkan gaya efektif (Qe)

$$Qe = 632 \times Ne \quad (11)$$

12. Efisiensi thermal (η_{th})

$$\eta_{th} = \frac{Qe}{Qp} \times 100\% \quad (12)$$

Dimana:

Q	= Gaya tekan (kg.f)	Pe	= Tekanan efektif rata rata (Pe)
T _L	= Torsi (kg.m)	V _L	= Volume langkah (cm ³)
d	= diameter brake shoe (m)	Z	= jumlah silinder
L	= Panjang lengan (m)	a	= Jumlah siklus per putaran
T _{P1}	= Torsi pada drive pulley (kg.m)		1 untuk motor 2 langkah, 2 untuk motor 4 langkah
T _{P2}	= Torsi pada driven pulley (kg.m)	mf	= Pemakaian bahan bakar (kg/jam)
n1	= Putaran drive pulley (rpm)	Be	= pemakaian bahan bakar spesifik (kg/PS.jam)
n2	= Putaran driven pulley (rpm)	Qe	= kalor yang menimbulkan daya efektif (kkal/kg)
P1	= Daya drive pulley (PS)	Qp	= kalor bahan bakar yang digunakan (kkal/kg)
P2	= Daya driven pulley (PS)	η_{th}	= Efisiensi thermal (%)
Ne	= Daya poros efektif (PS)		

METODE PENGUJIAN

Pengujian yang dilakukan adalah dengan membandingkan prestasi motor bakar dengan menggunakan alat uji *Dynamometer Prony Brake*. pengujian dilakukan pada motor bakar 4 langkah, pengujian dilakukan dengan metode statis dimana putaran motor bakar berada pada putaran stasioner/idle. Bahan bakar premium yang digunakan adalah yang ada dipasaran.

Alat dan bahan yang digunakan adalah

- Dynamometer Prony Brake*
- Tachometer*
- Compression Tester*
- Stopwatch*
- Gelas Ukur
- Bahan bakar premium
- Pemberat

Petunjuk Pengujian

- Pengujian dilakukan 4x pengulangan
- Beban yang digunakan adalah :0 gr (tanpa beban) ; 500 gr (0.5 kg) ;750 gr (0.75 kg) ; 1000gr (1 kg)
- Pengujian dilakukan pada pada putaran *stasioner* (1300 - 1400 rpm)
- Ukuran penggunaan bahan bakar adalah 10 cc
- Pengujian dilakukan pada temperatur kerja mesin (60 °C - 80°C)

HASIL EKSPERIMEN

Pengambilan data dilakukan dengan metode eksperimental dengan 4x pengulangan, berikut nilai rata rata data yang didapatkan.

Tabel 2. Hasil pengambilan data

No. Pengujian	1	2	3	4
Beban (kg)	0	0.5	0.75	1
Suhu mesin (°C)	76.0	79.1	78.6	76.7
Tekanan kompresi (kPa)	500	500	500	500
Putaran <i>drive pulley</i> (rpm)	620	647,3	646	633,6
Putaran <i>driven pulley</i> (rpm)	301.3	310.6	313	306.3
Konsumsi Bahan Bakar 10cc (detik)	145	137	131	137.3

Dari hasil pengolahan data yang diambil dari tabel 2 dengan menggunakan persamaan (1-12) maka hasilnya ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 3. Hasil perhitungan

No. pengujian	Beban (kg)	n1 (rpm)	n2 (rpm)	Tp1 (kg.m)	Tp2 (kg.m)	Ne (PS)	Pe (kPa)	mf (kg/jam)	Be (kg/PS.h)	η_{th} (%)
1	0	620	301	6.048	12.44	3.85	1142.8	0.192	0.049	23.157
2	0.5	647	310	5.795	12.07	3.85	1094.6	0.202	0.052	23.262
3	0.75	646	313	5.805	11.98	3.85	1096.8	0.212	0.055	23.443
4	1	633	306	5.912	12.23	3.85	1118.3	0.202	0.052	23.262

Dari hasil perhitungan berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil efisiensi engine GL pro pada pembebanan 0.75 kg dengan nilai 23.44%, kemudian pada pengujian yang dilakukan oleh Kela, M. Y dkk [8] pada sepeda motor GL Max dengan nilai 20.02 %. Ini menunjukkan nilai yang tidak berbeda jauh untuk sepeda motor GL series

KESIMPULAN

Efisiensi thermal dari hasil pengujian menunjukkan bahwa yang digunakan untuk menghasilkan kerja sebesar 23.45 % sisanya merupakan rugi rugi (*losses*) dari mekanisme mesin. Dari pengujian yang dilakukan oleh Kela, M. Y dkk [8] menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, mengingat sepeda motor ini juga merupakan sepeda motor yang sudah tua.

REFERENSI

1. Pratama, R. J. *Pengaruh Perbedaan CDI Racing Dan CDI Standard terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Sport 4 Langkah 200 CC* (Doctoral dissertation, Uniersitas Muhammadiyah Jember). 2019.

2. Anam, K. *Konsumsi Bahan Bakar Pada Mobil Kijang Kf40 Menggunakan Pengapian Konvensional Platina Dengan Sistem Pengapian Cdi (Capasitor Discharge Ignition)*. Surya Teknika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 2021. p. 8-17.
3. Wijayanti, F., & Irwan, D. *Analisis pengaruh bentuk permukaan piston terhadap kinerja motor bensin*. Jurnal ilmiah teknik mesin unisma" 45" Bekasi, 2014. **2**(1): 98156.
4. Ardiansyah, J., & Sutjahjo, D. H. *Modifikasi sistem pengapian honda c70 standart menggunakan pengapian cdi pada pengujian performa*. Jurnal Rekayasa Mesin. 2019. **5**(3).
5. WH MB, Hadromi H. *Pengaruh Penggunaan Katalisator Broquet dan Eco Racing terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Langkah 110 cc*. Automotive Science and Education Journal. 2021. **10**(1): p. 18-24.
6. Ghozali M. *Modifikasi Intake Manifold Terhadap Performa Mesin Motor Yamaha Mio Soul Tahun 2008*. Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi dan Rekayasa. 2021. **1**(1): p. 7-13.
7. Ghozali, M. *Analisis Pengaruh Penggunaan Premium dan Gasohol Terhadap Prestasi Motor Bakar Dengan Alat Uji Dynamometer Prony Brake*. STT YBSI Tasikmalaya. 2014
8. Kela, M. Y., SURIANSYAH, S., & FARID, A. *Pengaruh Temperatur Udara Masuk Pada Karburator Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Honda Gl Max*. PROTON, 2014. **6**(1).