



PENGUKURAN DAYA POROS SUATU MOTOR BENSIN DENGAN KAPASITAS DAYA KECIL

Shaft Power Measurement Of Small Power Gasoline Engine

Bambang Herlambang*, Djuhana

Jurusan Teknik Mesin Universitas Pamulang

*E-mail : bambangherlambang@yahoo.com

ABSTRAK

Daya poros suatu motor bakar menyatakan besar momen putar pada suatu putaran mesin tertentu tiap satuan waktu. Besar daya poros ditentukan oleh momen putar dan putaran mesin. Besarnya daya poros dapat diketahui dengan melakukan pengukuran momen putar pada dinamometer dan putaran poros pada poros engkol dengan takometer system optik atau mekanik. Dalam penelitian ini telah dilakukan pengukuran daya poros dengan mengukur beban pada timbangan dinamometer terhadap putaran mesin yang memiliki kapasitas daya 5.5 HP. Pengukuran dilakukan pada putaran mesin 1000 – 2000 rpm dengan interval 250 rpm dan dilakukan sebanyak tiga kali. Analisa dilakukan pada kecenderungan perubahan beban terhadap putaran mesin dan deviasi relatif hasil percobaan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa perubahan beban meningkat seiring dengan perubahan putaran mesin secara meningkat. Hal ini disebabkan peningkatan putaran mesin akan meningkatkan momen putar setiap waktu sehingga akan dihasilkan daya poros yang lebih besar. Sedangkan deviasi relatif maksimum yang dihasilkan sebesar 11.76%. Nilai ini masih dibawah ambang toleransi pengujian motor bensin sebesar 20%.

Kata kunci : daya poros, motor bensin, takometer, dinamometer, momen putar.

ABSTRACT

Shaft power of a fuel engine states an amount of torque produced on certain engine revolution per time unit. Shaft power of a fuel engine is affected by torque and revolution of the engine. The parameter can be determined by measuring torque using dynamometer and revolution of the shaft using optical or mechanical tachometer. This research was done to measure shaft power of a small power engine 5.5 HP by measuring load on weights of dynamometer with various engine revolutions. The measurement was carried out by varying engine revolutions of 1000 – 2000 rpm with interval 250 rpm and was repeated three times. Analysis was emphasized on change in load to change in revolution and relative deviations. The test results show that change in load increases as increasing of engine revolution. This is due to increasing in engine revolution yields larger torque so that larger shaft power can be produced. Maximum relatives deviation obtained in this research is 11.76%. This value is below maximum relatives tolerance in performance testing on fuel engine 20%.

Keywords : shaft power, gas motors, tachometers, dynamometer, torque.

PENDAHULUAN

Daya poros merupakan salah satu parameter yang penting untuk diketahui dalam pengujian performansi suatu motor bensin disamping tekanan efektif rata-rata, efisiensi termal, efisiensi volumetrik, pemakaian bahan bakar, pemakaian bahan bakar spesifik dan pemakaian bahan bakar udara [1-7]. Daya

poros didefinisikan sebagai besar momen putar pada suatu putaran mesin tertentu tiap satuan waktu.

Daya poros dihitung dari hasil pengukuran momen putar dengan dinamometer dan putaran [7-11]. Dinamometer yang digunakan adalah dinamometer proni dan pengukuran putaran dengan takometer optik atau mekanik.

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran daya poros dengan mengukur beban pada timbangan dinamometer terhadap putaran mesin yang memiliki kapasitas daya 5.5 HP. Pengukuran dilakukan pada putaran mesin 1000 – 2000 rpm dengan interval 250 rpm dan dilakukan sebanyak tiga kali. Analisa dilakukan pada perubahan beban terhadap perubahan putaran mesin dan deviasi relatif hasil percobaan.

Untuk menghitung daya mesin dipakai sebuah alat yang disebut dinamometer. Alat tersebut dihubungkan dengan poros mesin dan dipakai untuk mengukur momen putar atau torsi (Mt). Sedangkan putaran poros n rpm diukur dengan mempergunakan takometer. Dengan mengetahui nilai Mt dan n, maka daya poros dapat dihitung dengan memakai persamaan [7-11]:

$$N_e = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_t / 60 \quad (\text{kW}) \quad (1)$$

dengan :

N_e = daya poros (kW)

n = putaran poros mesin (rpm)

M_t = momen putar (Nm)

Sedangkan momen putar atau torsi (Mt) dirumuskan sebagai berikut [7-11]:

$$M_t = F \cdot r \quad (2)$$

dengan :

F = gaya (N)

r = jarak lengan (m) = 150 mm

Dari persamaan (1) terlihat bahwa yang mempengaruhi daya poros adalah putaran poros dan momen putar. Semakin besar putaran poros dan semakin kecil momen putar maka akan semakin besar daya poros.

Deviasi relatif didefinisikan sebagai prosentase perbandingan antara selisih nilai terukur dan nilai rata-rata dengan nilai rata-rata. Dalam persamaan matematis dinyatakan dengan persamaan berikut [12-14]:

$$\% = \frac{|x - \bar{x}|}{\bar{x}} \times 100 \quad (3)$$

dengan x adalah nilai terukur dan \bar{x} adalah nilai rata-rata.

BAHAN DAN METODE

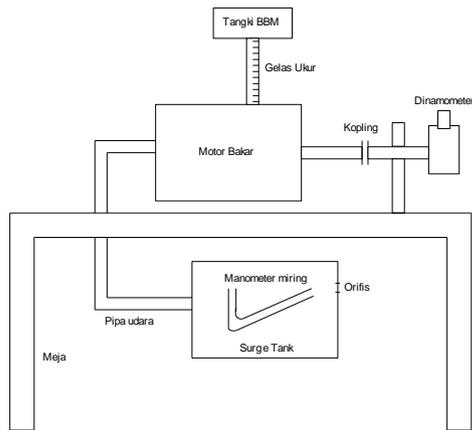
Motor bensin dengan kapasitas 5,5 HP dan instrumen ukur seperti pemakaian bahan bakar, pemakaian udara dan dinamometer ditempatkan pada sebuah meja kayu dan rangka besi seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 [5,6].

Sistem pengujian yang digunakan terdiri dari 4 komponen utama yaitu motor bensin, gelas ukur, sistem pengukur pemakaian udara dan dinamometer proni dengan spesifikasi teknis sebagai berikut :

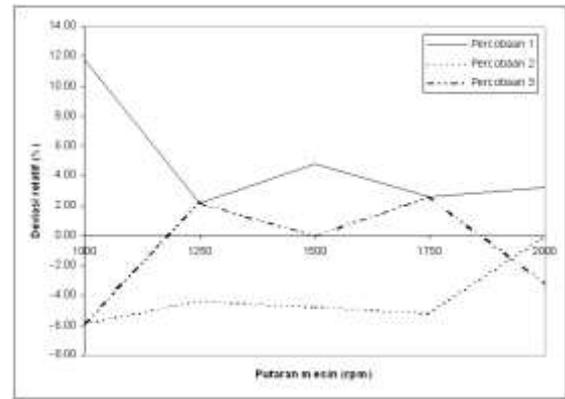
1. Motor bensin
 - kapasitas : 5,5 HP
 - Silinder : 1 bh
 - Rpm : 2000
2. Gelas ukur
 - diameter : 10 mm
 - panjang : 20 cm
 - kapasitas : 10 ml
3. Sistem pengukur pemakaian udara
 - diameter orifis : 5 mm
 - manometer miring dengan menggunakan gelas panjang 200 mm, sudut 30°
4. Dinamometer proni
 - Diameter cakram 250 mm
 - Panjang lengan/batang 200 mm
 - Timbangan jarum 0 – 5 kg
 - Takometer atau rpm meter menggunakan LCD digital kapasitas 7000 rpm dan sensor pengukur poros mesin menggunakan proximity switch.

Prosedur yang dilakukan untuk melakukan eksperimen ini adalah sebagai berikut :

1. Menjalankan mesin.
2. Mengatur rpm mesin secara bertahap.
3. mengukur pemakaian bahan bakar pada gelas ukur dan stopwatch.
4. Mengukur tinggi air pada manometer miring.
5. Memberikan gaya pengereman dinamometer.
6. Mengukur beban pada timbangan dinamometer.



Gambar 1. Sistem pengujian motor bensin berkapasitas daya kecil

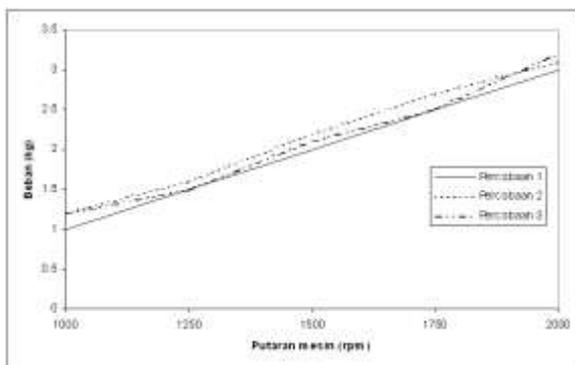


Gambar 3. Grafik deviasi relatif terhadap perubahan putaran mesin

7. Mengukur rpm poros mesin dengan takometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran beban pada timbangan dinamometer dilakukan pada putaran 1000 – 2000 rpm dengan interval 250 rpm dan percobaan dilakukan sebanyak tiga kali. Hasil pengukuran beban pada timbangan dinamometer pada putaran mesin ditunjukkan pada Gambar 2. Sedangkan deviasi relatif dihitung dengan menggunakan persamaan (3). Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Perubahan beban pada timbangan dinamometer terhadap perubahan putaran mesin

Pada Gambar 2 terlihat bahwa beban pada timbangan dinamometer meningkat seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Hal ini sesuai dengan hukum daya poros yang berlaku pada motor bensin seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3) bahwa daya berbanding lurus dengan putaran mesin. Semakin tinggi putaran mesin maka semakin tinggi pula daya poros yang dihasilkan dan semakin tinggi kemampuan untuk menahan beban yang diberikan. Dari gambar 3 terlihat bahwa deviasi relatif maksimum hasil percobaan adalah 11.76%. Deviasi ini merupakan simpangan maksimum tiap pengukuran terhadap nilai daya rata-rata motor bensin.

SIMPULAN

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengukuran beban pada timbangan dinamometer terhadap putaran mesin yang memiliki kapasitas daya 5.5 HP. Pengukuran dilakukan pada putaran mesin 1000 – 2000 rpm dengan interval 250 rpm dan dilakukan sebanyak tiga kali. Analisa dilakukan pada kecenderungan perubahan beban terhadap putaran mesin dan deviasi relatif hasil percobaan.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa perubahan beban meningkat seiring dengan perubahan putaran mesin secara meningkat. Hal ini disebabkan peningkatan putaran

mesin akan meningkatkan momen putar setiap waktu sehingga akan dihasilkan daya poros yang lebih besar. Sedangkan deviasi relatif maksimum yang dihasilkan sebesar 11.76%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Endika Prannanta. (2010). Uji Pengaruh Perubahan Saat Penyalaan (ignition Timing) Terhadap Prestasi mesin Pada Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Premium dan LPG (Bi-Fuel). Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- [2] Ojo Kurdi, Arijanto. (2007). Aspek Torsi dan Daya Pada mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium - Methanol. Jurnal Rotasi Vol 9 No 2. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [3] I Gusti Gde Badrawada. (2008) Pengaruh Perubahan Sudut Pengapian Terhadap Prestasi Mesin Motor 4 Langkah. Majalah Ilmiah Teknologi Jurnal Forum Teknik. Vol 32 No 3. ISSN 0216 - 7565. Universitas Gajah Mada.
- [4] I Gede Wiratmaja. (2010). Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram. Vol 4 No 1 April 2010. Universitas Udayana. pp 16 -25.
- [5] Djuhana, Bambang Herlambang. (2007). Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Suatu Motor Bakar Berkapasitas Daya Kecil. Prosiding Seminar Nasional Iptek Industri Terapan (Siptekint – 2007). ISBN : 978 – 979-16256-0-9. Fakultas Teknologi Industri Universitas Mpu Tantular.
- [6] Bambang Herlambang, Juhana. (2007). Konsumsi Udara Suatu Motor Bensin berkapasitas Daya Kecil. Prosiding PPI – KIM 2007. ISSN : 0852 – 002 X. Puslit KIM LIPI. Serpong Tangsel.
- [7] Happy Prayogo Sarro. (2015). Aplikasi dan Pengaruh Otointfus Terhadap Infus Terhadap Torsi dan Daya Motor Bensin. Tugas Akhir. Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [8] Purnomo, Efrita AZ, Edi Suryanto. (2013). Analisa Pengaruh Beda Sudut Pengapian dan beban Poros Terhadap unjuk Kerja Pada Mesin Bensin 4 Tak. Jurnal ITATS. Surabaya.
- [9] Tommy Hadi. (2014). Kaji Eksperimental Pengaruh Penggunaan Campuran Zat Aditif Terhadap Performa Mesin Motor. Skripsi. Universitas Bengkulu.
- [10] Philip Kristanto, Willyanto, Michael. (2001). Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah Dengan Penggunaan Methyl Tertiary Buthyl Ether Pada Bensin. Jurnal Teknk Mesin. Vol 3 No 2. Oktober 2001. Universitas Kristen Petra. 57 - 62.
- [11] Sugeng Mulyono, Gunawan, Budha Maryanti. (2014). Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin. Jurnal Teknologi Terpadu No 1 Vol 2. ISSN 2338 - 6649. Universitas Balikpapan.
- [12] Yiyi Komar Kersanajaya, 1998, Sistem Pengukuran Daya Indikator Motor Bakar Torak Berbasis PC, Instrumentasi, HimII, Serpong.
- [13] Ernest O Doebelin, 1990, Measurement Systems : Application and Design, 3rd Ed., McGraw-Hill International Book Company, New York.
- [14] William D Cooper, 1994, Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran, Penerbit Erlangga, Jakarta.

