PENGARUH DAYA DAN TORSI UNTUK PERFORMA SEBUAH MESIN

EFFECT OF POWER AND TORQUE THE PERFORMANCE OF A MACHINE

**Daifir Rohman Nurdiansyah, Surya Aditya Putra, Rafidan Azimansyah, Bagus Dwi Kurniawan,
Andhika Dasilva Rustandy Putra, M.Hatta Fatkhurahman.**

(Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember) Email: Rafidan.az@gmail.com

(Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember) Email: suryaaditya3387@gmail.com

(Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember) Email: dasilvaandhika@gmail.com

(Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember) Email: daifirrohman2001@gmail.com

(Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember) Email: bajosjos@gmail.com

(Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember) Email: hattaherex@gmail.com

Abstrak

Torsi menjadi pengetahuan yang wajib dimiliki bagi Anda pengendara sepeda motor. Pasalnya, dengan mengetahui arti istilah tersebut, maka Anda bisa menilai performa dan juga kinerja mesin motor pada spesifikasi tertentu. Torsi sendiri menjadi pertimbangan bagi yang ingin membeli sepeda motor baru sebagai alat transportasi, mengenai seperti apakah sepeda motor yang anda butuhkan. Secara umum daya berbanding lurus dengan luas piston sedang torsi berbanding lurus dengan volume langkah. Parameter tersebut relatif penting digunakan pada mesin yang berkemampuan kerja dengan variasi kecepatan operasi dan tingkat pembebanan

Abstrack

.Torque is a must-have knowledge for motorcyclists. The reason is, by knowing the meaning of the term, then you can assess the performance and also the performance of the motor engine at certain specifications. Torque itself is a consideration for those who want to buy a new motorbike as a means of transportation, regarding what kind of motorbike you need. In general, power is directly proportional to the piston area, while torque is directly proportional to the stroke volume. These parameters are relatively important to use on machines that are capable of working with variations in operating speed and loading levels.

A. TUJUAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai daya dan torsi
2. Mahasiswa mampu menganalisis pengaruh daya dan torsi pada sebuah mesin
3. Mahasiswa mampu menganalisis kerja sistem

B. LANDASAN TEORI

Pengaruh daya dan torsi berfungsi untuk mengetahui pengaruh variasi pencampuran bahan bakar dan Ethanol terhadap daya dan torsi. Performa suatu mesin pada umumnya dapat dilihat dari tingkat torsi, daya, konsumsi bahan bakar. Pada umumnya untuk mengetahui performa suatu mesin dapat diketahui dari spesifikasi mesin dari produsen pembuat mesin tersebut. Daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada suatu mesin dapat di analisis menggunakan mesin dynotest. Daya tertinggi pada

motor modifikasi dan standar jelas berbeda.. Daya rata-rata motor modifikasi naik dibanding dengan daya rata-rata motor standar.

C. PROSEDUR

(1.) Spesifikasi mesin antara lain meliputi angka kompresi, jenis bahan bakar, derajat pengapian, dan durasi katub. Bila angka kompresi telah ditentukan, nilai angka oktan bahan bakar tertentu pula. Premium mempunyai angka oktan lebih rendah dari pada pertamax.

Torsi merupakan Gaya tekan putar pada bagian yang berputar, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari *crankshaft*. Torsi merupakan kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya.

Pengukuran torsi pada poros motor bakar memakai alat yang diberi nama Dinamometer. Prinsip kerja dari alat ini yaitu dengan berikan beban yang berlawanan pada arah putaran hingga putaran mendekati 0 rpm. [1]

(2.) Motor bakar merupakan salah satu mesin pembakaran dalam atau sering disebut dengan istilah *internal combustion engine* yaitu mesin yang mengubah *energy* panas menjadi mekanik, *energy* itu sendiri dapat diperoleh dari peruses pembakaran. Perbandingan kompresi merupakan suatu perbandingan antara besarnya volume total silinder dengan volume ruang bakar. volume total siinder adalah penjumlaha dari volume ruang bakar dan volume langkah. Volume ruang bakar adalah volume diatas torak pada titik mati atas (TMA). langkah stroke up yang lebih panjang akan memperoleh kompresi yang lebih maksimal.[2]

(3.) Pada penggunaan sistem pengapian CDI akan berpengaruh terhadap kesempurnaan pembakaran dan daya yang di hasilkan oleh mesin. CDI *unlimiter* adalah CDI yang kerjanya tanpa ada batasan pengapian dan mampu melayani kerja mesin pada RPM tinggi tergantung dari seberapa kuat mesin sepeda motor tersebut berputar.

Daya merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya motor adalah besarnya kerja motor tadi selama waktu tertu.

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari *crankshaft*. Torsi atau momen gaya adalah gaya untuk memutarakan suatu benda pada porosnya. [3]

(4.) Perancangan desain mesin penghalus. Perancangan dilakukan dengan tahap pertama yaitu berupa rangka dari besi yang dilas listrik membentuk suatu desain yang telah dibuat sebelumnya. Tahap kedua yaitu penggabungan antara alat dan bahan dalam rangka tersebut. Pengujian ini akan membutuhkan waktu yang relatif lama karena kekurangan akan teknologi dan kemungkinan dari dana. Tetapi akan mudah jika kita menggunakan bahan sederhana tetapi bisa di gunakan. Pengujian ini juga akan terlaksana jika ada mitra atau pihak yang ingin mengetahui sistem kerja sebuah mesin ini, dan bersedia akan resiko yang di tanggung. [4]

(5.) Motor bakar adalah mesin atau pesawat tenaga yang merupakan mesin kalor dengan menggunakan energi panas untuk melakukan kerja mekanik dengan merubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi panas (*thermal*) sehingga menghasilkan energi mekanik. Metode penelitian pada pengaruh penggunaan variasi bahan bakar pertamax, pertalite dan

premium terhadap performa mesin motor. Terlebih juga untuk keefisien bahan bakar berupa premium, karena penggunaan panas tidak terbatas dan dapat di perbarui. dan juga bisa membantu meringankan kelangka an minyak bumi yang semakin lama akan habis.[5]

(6.) Bahan bakar merupakan setiap material yang dapat terbakar dan melepaskan energi. Bahan bakar secara umum terdiri dari hidrogen dan karbon. Bahan bakar merupakan material, zat atau benda yang digunakan dalam proses pembakaran untuk menghasilkan energi panas.

Ethanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang mempunyai kelebihan dibandingkan BBM. Adapun bahan bahan pembuatan ethanol yaitu dari tebu dan ketela atau juga dari tetes tebu .[6]

(7.) penggunaan variasi tekanan udara. Pengaruh tekanan udara terhadap temperatur pembakaran yaitu apabila tekanan udara yang semakin tinggi maka temperatur pembakaran yang di hasilkan lebih maksimal. Tekanan udara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan menentukan kerapatan udara selain daripada suhu. [7]

(8.) Kawat dibutuhkan untuk membuat solenoid.

Kawat enamel adalah kawat yang mempunyai kemampuan tahan panas, warna, daya hantar listrik dan kelenturan.

Solenoid ini adalah kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat, dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Penggunaan solenoid dapat kamu temukan di mana-mana, seperti pada bel listrik, saklar, kunci pintu dan metal detector. solenoida terbagi jadi dua jenis sesuai bentuknya, yaitu Solenoid Linier dan Solenoid Rotasi. [8]

(9.) Performa mesin motor bensin dapat ditingkatkan dengan cara: memperpanjang langkah torak , memperbesar diameter torak, mengubah inlet port dan outlet port menaikkan kompresi pada ruang bakar, atau mengubah waktu pembukaan port silinder dengan volume udara dan bahan bakar yang meningkat maka semakin mudah terjadi pembakaran.

Selain *porting* juga dilakukan *overstroke* yaitu memperbesar volume langkah dengan cara menambah panjang langkah piston. Perbandingan besar volume total silinder dengan volume ruang bakar adalah perbandingan kompresi. Volume total silinder merupakan jumlah volume ruang bakar dengan dan volume langkah. Volume langkah adalah hasil kali luas permukaan torak dan panjang langkah . Maka dengan memperbesar panjang langkah akan memperbesar volume langkah sehingga memperbesar perbandingan kompresi. [9], [10]

(10.) Modifikasi sistem mekanisme katup dapat dilakukan dengan cara melakukan perubahan pada diameter *base circle* intake dan exhaust pada *camshaft*. Porting polish bisa dibilang memodifikasi lubang lubang masuk untuk mempercepat bahan bakar dan udara menuju ruang bakar. Kelebihan porting antara lain: konsumsi BBM yang efisien, karakter mesin dapat di sesuaikan dengan ridding style, tarikan lebih responsif. [11]

(11.) Untuk menghitung momen nominal akibat tekuk torsi lateral, nilai F_c ditentukan berdasarkan nilai F_e . Untuk profil back to back, nilai F_e dihitung berdasarkan persamaan 2.19 dengan tahapan perhitungan sebagai berikut:

Perhitungan koefisien C_b

$$C_b = 12.5(429750)2.5(429750) + 3(188015,6) + 4(322312,5) + 3(402890,6) = 1,299$$

Perhitungan I_{yc}

a. Mencari nilai $\Sigma A.x^2$

Elemen	Luas (A)	Jarak dari sumbu y (x)	A.x ²
	mm ²	mm	mm ⁴
Sayap	4(w)(t) = 585.6	30.6	548332.4
Bengkokan	4(A bengkokan) = 110.4616	2.994	990.1156
Badan	2(h)(t) = 537.6	1.5	1209.6
Total	$\Sigma A = 1233.662$	$\Sigma A.x^2 =$	550532.1

b. Mencari I sayap

$$I_{flanges} = 4(t(w)^3/12) = 4(3(48,8)^3/12) = 116214,3 \text{ mm}^4 \text{ c.}$$

Mencari Iy

$$I_y = \Sigma A.x^2 + I_{flanges} = 550532,1 + 116214,3 = 666746,4 \text{ mm}^4$$

d. Mencari Iyc

$$I_{yc} = I_{y2} = 666746,42 = 333373,2 \text{ mm}^4$$

Perhitungan Sf

a. Mencari nilai $\Sigma A.y^2$

Tabel 3: Perhitungan Σ

Elemen	Luas (A)	Jarak dari titik pusat (y)	A.y ²
	mm ²	mm	mm ⁴
Sayap	4(w)(t) = 585.6	49.5	1434866.4
Bengkokan	4(A bengkokan) = 110.46	47.794	252322.7
Badan	2(h)(t) = 537.6	0	0
Total	$\Sigma A = 1233.7$	$\Sigma A.y^2 =$	1687189

<http://jurnal.sttgarut.ac.id/> 91

d. Mencari Iyc

$$I_{yc} = I_{y2} = 666746,42 = 333373,2 \text{ mm}^4$$

Perhitungan Sf

a. Mencari nilai $\Sigma A.y^2$. [11] [12]

(12.) Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut.

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

Pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsiya. Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan *Dynotest*. Hasil Pengujian pada sepeda motor yang menggunakan katup standar dan katup modifikasi dengan menggunakan alat pengujian yaitu *dynotest* dengan mengukur torsi sepeda motor. [9]

(13) Motor universal adalah motor arus bolak balik yang memiliki konstruksi maupun karakteristik sama dengan motor arus searah. Motor Universal termasuk motor satu fasa dengan menggunakan belitan stator dan belitan rotor.

Daya listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Electrical Power adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian.

Torsi adalah gaya pada gerak translasi menunjukkan kemampuan sebuah gaya untuk Membuat benda melakukan gerak rotasi/berputar. Sebuah benda akan berotasi bila dikenai torsi. Satuan yang sering digunakan adalah Newtonmeter (Nm). Torsi pada motor listrik dapat diperoleh dari hasil bagi antara daya keluaran (Watt) dengan kecepatan motor (rpm).[13] [13]

(14.) Octane booster dapat mempengaruhi terhadap bahan bakar dan menghasilkan performance pada suatu kendaraan karena octane booster proses pembakaran yang sempurna.

Angka **oktan** adalah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar secara spontan. Angka oktan (octane number) atau tingkatan dari bahan bakar adalah mengukur bahan bakar bensin terhadap anti-knock characteristic. Bensin dengan angka oktan tinggi akan tahan terhadap timbulnya engine knocking dibanding dengan angka oktan yang rendah.

Additif Octane Booster merupakan komponen dari senyawa yang digunakan untuk meningkatkan angka oktan dari bahan bakar dan sekaligus sebagai booster komponen anti ketuk. yang berasal dari amerika.[14]–[16]

(15.) pengujian tentang perbandingan performa mesin yang meliputi torsi, daya, laju konsumsi bahan bakar, *specific fuel consumption*, dan efisiensi berbahan bakar LPG dan premium pada mesin sepeda motor.

Adapun langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghidupkan mesin selama 5 menit sebagai pemanasan untuk mencapai kondisi kerja yang diinginkan. Dalam kondisi ini mesin tidak terbebani sama sekali..
2. Ketika putaran maksimum untuk bukaan *throttle* gas 7000 rpm telah tercapai lakukan pengereman hingga mencapai 6000 rpm, catat beban yang tampil pada load display, kemudian lepaskan rem dan biarkan hingga mencapai putaran maksimum lagi.
3. Untuk putaran 6000 – 3000 rpm dilakukan sama seperti langkah no. 3 dan begitu juga seterusnya.
4. Melakukan pengukuran konsumsi bahan bakar. Dengan cara; Konsumsi Premium :
 - Isi gelas ukur dengan premium sebanyak 50 ml.
 - Kemudian catat hasil pemakaian bahan bakar per 2 menit.
 - Untuk menghitung Laju alirannya, dengan cara mengalikan dengan masa jenis bahan bakar.Konsumsi gas LPG :
 - Letakan pada timbangan digital catat berat bersih gas setelah dikurangi berat tabung.
 - Kemudian catat per 2 menit penyusutannya yang tertera pada timbangan digital.
 - Matikan mesin setelah *steady* sekitar 3-5 menit temperaturnya turun sekitar 40-45 °C.

Perhitungan torsi maksimal pada putaran 4000 rpm dengan nilai 18,18 Nm untuk bahan bakar premium. torsi maksimal bahan bakar LPG terjadi pada putaran 4000 rpm dengan nilai 16,95 Nm. pemakaian bahan bakar LPG tidak dapat diterapkan langsung pada mesin bahan bakar premium karena terjadi penurunan torsi.

Perhitungan daya pengereman tertinggi bahan bakar premium terjadi pada putaran 5000 rpm dengan nilai 2,30 kW. sedangkan daya pengereman tertinggi bahan bakar LPG terjadi pada putaran 5000 rpm dengan nilai 2,18 kW.

Nilai Air Fuel Ratio (AFR) akan menurun seiring dengan kenaikan rpm. pada rpm tinggi energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan torsi sangat kecil sehingga bahan bakar yang digunakan semakin sedikit. AFR merupakan perbandingan antara laju aliran massa udara (ma) dengan laju aliran massa bahan bakar (mf). AFR ini adalah AFR aktual yang digunakan untuk mencari AFR relatif dengan cara membagi AFR aktual dengan AFR stoikiometris. Secara umum bahan bakar premium memiliki efisiensi yang lebih baik dari bahan bakar LPG.[15] [17]

D. KESIMPULAN

1. Daya atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Power adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Semakin tinggi nilai Watt-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsi.
2. Torsi juga disebut momen, diawali dari kerja Archimedes dalam lever. Informalnya, torsi dapat dipikirkan sebagai gaya rotasional. Analog rotational dari gaya, masa, dan percepatan adalah torsi, momen inerti dan percepatan angular. Gaya yang bekerja pada lever, dikalikan dengan jarak dari titik tengah lever, adalah torsi.
3. Torsi dan daya itu saling berhubungan karena merupakan suatu terpenting untuk mengetahui performa sebuah mesin, bukan hanya mesin motor melainkan semua mesin yang bisa berjalan atau bergerak. Dan berguna sebagai ilmu yang penting terutama untuk orang yang hobi akan sebuah mesin atau penelitian mengenai performa sebuah mesin.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ana Mufarida, A. Fathoniya Putra Nusantara, and J. Teknik Mesin, "PENGARUH MODIFIKASI LIFT CAMSHAFT TERHADAP PERFORMA MOTOR 4 TAK 100CC The Effect of Camshaft Lift Modification on the Performance of 100cc Motorbike," 2017.
- [2] N. Ana Mufarida and D. Pembimbing, "PENGARUH UNJUK KERJA (STROKE UP) TERHADAP PERFORMA MESIN PADA MOTOR 4 LANGKAH YANG MENGGUNAKAN VARIASI (CRANKSHAFT CG200) EFFECT OF PERFORMANCE (STROKE UP) ON PERFORMANCE MACHINE 4 STEP MOTOR USING THE VARIATIONS (CG200 CRANKSHAFT)," 2018.
- [3] I. Tri Wahyulianto Putra *et al.*, "PERBANDINGAN CDI STANDAR DAN CDI VARIASI TERHADAP PERFORMA MOTOR 4 TAK 100 CC COMPARISON STANDARD CDI AND VARIATIONS TO MOTORCYCLE PERFORMANCE 4 TAK 100 CC," 2018.
- [4] M. Hasan Noval *et al.*, "EFFECT OF VARIATION TO MOTORCYCLE ON ENTERPRISE SURFACE TYPES OF DISC AND BELT ON SURFACE BOTTLENECK OF WORKING OBJECTS," 2018.
- [5] Y. Khoiri, N. A. Mufarida, and Kosjoko, "PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BAHAN BAKAR PERTAMAX, PERTALITE DAN PREMIUM TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR INJECTION 115 CC TAHUN 2013".
- [6] Muh. A. Wahyu p, N. A. Mufarida, and Kosjoko, "PENGARUH PROSENTASE PENAMBAHAN ETHANOL PADA BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA MESIN MOTOR MATIC 125 CC".

- [7] A. Kekerasan, D. Dwilaksana, G. Jatisukamto, and J. Teknik Mesin, "Surface Roughness Analysis of Sand Blasting Process with Variation of Pressure, Time, and Angle using Taguchi Method," *J-Proteksion*, vol. 2, no. 1, pp. 27–30, 2017.
- [8] N. Sinaga and M. H. Sonda, "PEMILIHAN KAWAT ENAMEL UNTUK PEMBUATAN SOLENOID DINAMOMETER ARUS EDDY DENGAN TORSI MAKSIMUM 496 Nm," 2013.
- [9] M. D. Rahman, N. Arya Wigrha, G. Widayana, and A. C. Id, "Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit," 2017.
- [10] F. Majedi and I. Puspitasari, "Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head," 2017.
- [11] M. S. Ghaly, Y. Agus Winoko, T. Mesin, and P. N. Malang, "Analisis Perubahan Diameter Base Circle Camshaft Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor," *Jurnal Flywheel*, vol. 10, no. 2, 2019, [Online]. Available: <https://infobalapliarjakarta.blogspot.co.id>
- [12] F. Padhlurohman and E. Walujodjati, "Analisis Kapasitas Balok Baja Ringan Menahan Tekuk Torsi Lateral." [Online]. Available: <http://jurnal.sttgarut.ac.id/>
- [13] R. Y. Kusuma, Sugiharto, and I. Budiono, "HUBUNGAN ANTARA PENGETAHUAN, SIKAP, DAN KENYAMANAN DENGAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG WAJAH PADA PEKERJA LAS LISTRIK KAWASAN SIMONGAN SEMARANG".
- [14] Y. Handoyo, Y. Pribadi, and R. B. S. Majanasastra, "PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE OCTANE BOOSTER PADA BENSIN TYPE PREMIUM TERHADAP PENINGKATAN DAYA, TORSI DAN AFR MOTOR BENSIN 150 CC".
- [15] M. Waris Sudrajat, "PENGGUNAAN BAHAN BAKAR GAS PADA MESIN SEPEDA MOTOR DITINJAU DARI ASPEK DAYA dan TORSI," 2014.