

PENGUJIAN MESIN SEPEDA MOTOR 100 CC MENGGUNAKAN DINAMOMETER GENERATOR AC 10 KW

Bramantyo Gilang K.¹, Budi Santoso², Syamsul Hadi²

¹Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin – Universitas Sebelas Maret

²Staf Pengajar – Jurusan Teknik Mesin – Universitas Sebelas Maret

Keywords :

BMEP
Brake power
BSFC
Dynamometer
Thermal efficiency
4 stroke engine

Abstract:

This research aim to modified the 10 kW AC generator as a dynamometer. The function of dynamometer is to determine the engine performance characteristics that include break power, BSFC, BMEP, and thermal efficiency. The AC generator was modified with a power supply circuit in order to control the dynamometer's load. Viar Super X 100 cc 4 strokes 1 cylinder engine in standard conditions was tested with the 10 kW AC generator (generator type dynamometer) at 1500 rpm. The tests was carried out in conditions of 2600 W maximum lamp load with 1, 2 and 3 kg dynamometer's load at 2500, 3000, 4000, 5000 and 6000 engine rotational speed for each load. The results of this research showed that DC electric power is decreased from 7.8VA to 4 VA for 1 kg load, 22 VA to 9.6 VA for 2 kg load and 61.2 VA to 22 VA for 3kg dynamometer's load as the engine rotational speed increased. The break power is increased from 0.22 kW to 1.927 kW and thermal efficiency is increased from 5.86% to 21.17% as the engine rotational speed and dynamometer's load increased. The value of BSFC is decreased from 1.39 kg/kW.h to 0.386 kg/kW.h as the break power increased.

1. PENDAHULUAN

Dalam menciptakan suatu mesin kendaraan bermotor yang handal, studi terhadap performa mesin sangat diperlukan untuk peningkatan produk mesin, penelitian, dan peningkatan pelayanan pada konsumen. Tiap produk mesin memiliki performa tersendiri. Oleh karena itu, tiap mesin perlu diuji menggunakan alat uji *engine test bed*.

Pengujian / tes unjuk kerja suatu mesin merupakan hal yang penting. Hal ini diperlukan untuk :

1. Mengetahui performa mesin sebelum diproduksi secara massal dan penyesuaian pada kendaraan untuk pemasangan.
2. Meningkatkan desain dan konfigurasi, untuk mengintegrasikan material baru dan teknologi.
3. Mengetahui daya dan konsumsi bahan bakar, efektivitas pendinginan, getaran dan kebisingan, pelumasan, kemudahan dalam pengemudian, dan sebagainya.
4. Menyesuaikan dengan regulasi modern untuk mesin guna mengurangi emisi berbahaya, sehingga regulasi yang ketat terpenuhi [1].

Saat ini, *engine test bed* kebanyakan berkembang untuk mesin medium dan besar. Untuk mesin kecil, *engine test bed* tersebut dirasa kurang cocok karena hanya akan membuat pemborosan dalam investasi biaya. Disamping itu, hasil unjuk kerjanya juga kurang presisi. Maka dari itu perlu

adanya suatu fasilitas alat uji unjuk kerja untuk mesin kecil (*small engine test bed*).

Pengujian performa mesin kecil atau yang sangat kecil adalah hal yang sulit. Meskipun penggunaan *engine test bed* untuk mesin besar memang memungkinkan digunakan untuk menguji mesin kecil, tapi hasilnya tidak akan mencukupi karena hasil performanya akan menjadi tidak presisi. Biasanya studi perfoma mesin kecil dilakukan melalui simulasi. Meskipun hasilnya dapat diprediksi tapi hasil yang sempurna akan didapat melalui metode eksperimental [2].

Dinamometer adalah suatu mesin yang digunakan untuk mengukur torsi (*torque*) dan daya (*power*) yang diproduksi oleh suatu mesin motor atau penggerak berputar lain [3]. Prinsip kerja dari dinamometer adalah mesin uji dikopel pada poros dinamometer. Pada poros tersebut terpasang *rotor* sehingga mesin uji akan memutar *rotor*. Pada saat *rotor* berputar maka *housing* generator (*stator*) akan mengalami gerakan akibat adanya putaran dari mesin. Generator akan diberi tuas (lengan torsi) sebagai penahan agar *housing* dinamometer tidak ikut berputar. Ujung lengan torsi dihubungkan pada neraca pegas yang mengait pada rangka bawah. Ketika dinamometer beroperasi maka akan menarik neraca pegas dan terukur skala pembebanan. Selanjutnya nilai dari skala pembebanan tersebut digunakan untuk menghitung torsi dinamometer.

Beban listrik pada dinamometer generator disuplai dari hasil keluaran generator. Kekuatan elektromagnetik menolak gerakan rotasi rotor. Beban keluaran untuk dinamometer biasanya berupa pemanas udara atau air dingin.

Pengujian uji unjuk kerja mesin meliputi torsi, daya, *BMEP*, *BSFC* dan efisiensi termal. Daya efektif yang dihasilkan akan semakin naik, hal ini disebabkan karena daya efektif berbanding lurus dengan beban sehingga apabila beban meningkat maka daya efektif yang dihasilkan akan meningkat pula. Besar daya efektif dipengaruhi juga oleh besar putaran pada poros. Semakin besar putaran poros maka akan semakin besar pula daya efektif yang dihasilkan [4].

Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan daya per jam operasi. *BSFC* semakin menurun seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Hal ini terjadi karena pada putaran rendah seperti 2000-4000 rpm komposisi campuran bahan bakar-udara yang terjadi terlalu kaya akibat pembebanan yang semakin besar pada dinamometer, sehingga banyak bahan bakar yang tidak terbakar. Dengan meningkatnya putaran mesin maka udara yang masuk semakin banyak sehingga pencampuran udara-bahan bakar semakin baik sehingga *BSFC* menurun [5].

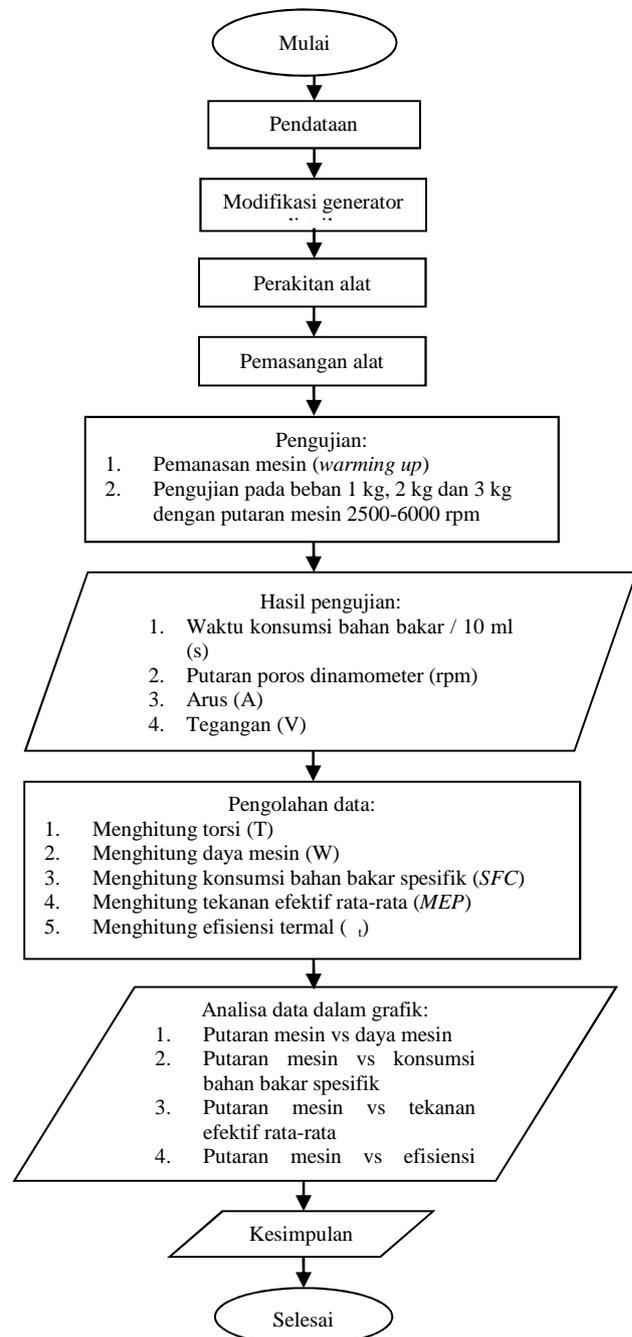
Nilai *BMEP* dipengaruhi oleh nilai daya efektif dan putaran mesin. Secara teori apabila daya efektif mengalami kenaikan pada putaran yang sama, maka *BMEP* juga akan mengalami kenaikan. Hal ini terjadi karena sesuai dengan rumus bahwa *BMEP* berbanding lurus dengan daya efektif. Begitu juga sebaliknya, apabila daya efektif mengalami kenaikan dan putaran mesin juga naik, tetapi persentase kenaikan daya efektif lebih rendah dari kenaikan putaran mesin, maka *BMEP* akan mengalami penurunan [6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengujian (*small engine*) menggunakan dinamometer generator AC yang didesain sedemikian rupa sehingga menjadi *small engine test bed*. Generator dimodifikasi menjadi dinamometer yang memberi pembebanan pada mesin sepeda motor. Dinamometer menggunakan *generator type dyno* karena murah, mudah dikontrol dan daya yang dihasilkan cukup besar [7]. Uji unjuk kerja mesin berupa torsi, daya, *Break Mean Effective Pressure (BMEP)*, *Break Specific Fuel Consumption (BSFC)* dan efisiensi termal. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Variasi pengujian pada pembebanan dinamometer 1 kg, 2 kg, dan 3 kg dengan putaran mesin 2500-6000 rpm tiap beban. Pembebanan dinamometer menggunakan lampu dengan daya maksimum 2600 W. Besar pembebanan ditunjukkan oleh skala pada neraca pegas. Konsumsi bahan bakar dihitung dengan mengukur waktu konsumsi bahan

bakar per sepuluh mililiter menggunakan *flowmeter*. Putaran mesin diukur menggunakan *digital tachometer*. Arus dan tegangan diukur menggunakan *digital multistester*.



Gambar 2.1. Diagram alir penelitian

2.1 Spesifikasi Mesin

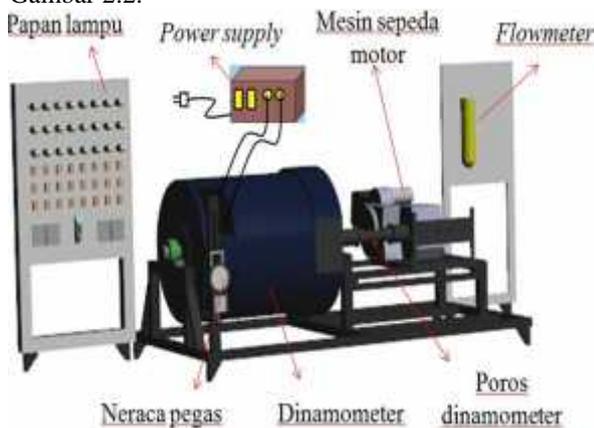
Motor bakar yang digunakan sebagai mesin pembakaran dalam adalah mesin sepeda motor Viar Super X dengan spesifikasi berikut

- Tipe *engine* : 4langkah, SOHC, *air-cooled*
- Diameter x langkah : 50 x 49,5 mm
- Volume langkah : 97,1 cc
- Perbandingan kompresi : 9,0 : 1
- Daya maksimum : 7,3PS/8.000 rpm

- Torsi maksimum : 0,74 kgf.m/6.000 rpm
- Kapasitas minyak pelumas : 0,70 liter pada penggantian periodik
- Jenis kopling : Ganda, otomatis sentrifugal, tipe basah
- Gigi transmisi : 4 kecepatan, bertautan tetap
- Aki : 12 V; 3,5 Ah
- Busi : NGK C6HSA
- Sistem pengapian : AC-CDI, Magneto
- Pemasukan Bahan Bakar : Karburator [8]

2.2 Engine Test Bed

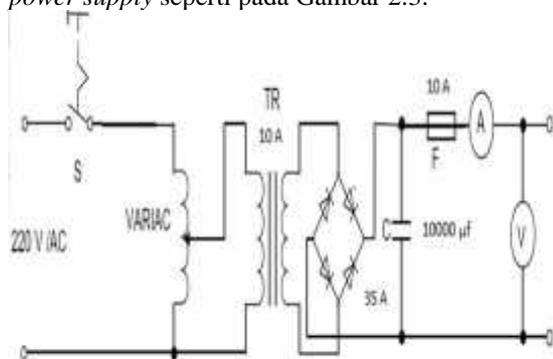
Alat ini digunakan untuk mengetahui unjuk kerja mesin uji. Alat ini terdiri dari mesin uji dan dinamometer generator yang dihubungkan dengan poros. Alat *engine test bed* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Engine test bed

2.3 Modifikasi Generator Listrik

Generator listrik perlu dimodifikasi sehingga dapat mengatur besarnya tegangan pada magnet. Modifikasi tersebut berupa pembuatan suatu rangkaian *power supply* yang terdiri dari *regulator voltage*, trafo, elco, dioda, dan sekring. Rangkaian *power supply* seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Rangkaian power supply

2.4 Uji Unjuk Kerja Mesin

2.4.1 Torsi dan daya

Torsi yang dihasilkan suatu mesin dapat diukur dengan menggunakan dinamometer yang dikopel dengan poros *output* mesin.

$$Torsi = F \cdot R \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

- F = Gaya tarik (N)
- R = Panjang lengan gaya (m)

Oleh karena sifat dinamometer yang bertindak seolah-olah seperti sebuah rem dalam sebuah mesin, maka daya yang dihasilkan keluaran poros ini sering disebut sebagai daya rem (*Brake Power*).

$$P_B = \frac{2\pi \cdot N \cdot T}{60} \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

- P_B = Break power (Watt)
- N = Putaran mesin (rpm)
- T = Torsi (N.m)

2.4.2 Tekanan efektif rata-rata (BMEP)

Tekanan didalam silinder pada suatu mesin berubah secara terus menerus sepanjang siklus. Perlu adanya suatu harga tekanan tertentu yang konstan yang apabila mendorong torak sepanjang langkahnya dapat menghasilkan kerja per siklus yang sama dengan siklus yang dianalisis. Tekanan ini dinamakan tekanan efektif rata-rata rem (*Break Mean Effective Pressure*).

$$BMEP = \frac{Work}{Volume} \dots\dots\dots(3)$$

$$= \frac{W}{V_d}$$

$$= \frac{60 \cdot H \cdot n_R}{V_d \cdot N}$$

dimana:

- $BMEP$ = tekanan efektif rata-rata(kPa)
- V_d = volume langkah (m^3)
- n_R = jumlah revolusi per siklus, untuk mesin 2 langkah $n_R = 1$ dan mesin 4 langkah $n_R = 2$
- N = putaran mesin (rpm)

2.4.3 Konsumsi bahan bakar spesifik (BSFC)

Break Specific Fuel Consumption (BSFC) adalah konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan daya per jam operasi.

$$BSFC = \frac{\dot{m}_f}{P} \dots\dots\dots(4)$$

$$\dot{m}_f = \frac{V}{t} \cdot \gamma \dots\dots\dots(5)$$

dimana:

- $BSFC$ = konsumsi bahan bakar spesifik (gr/kw.h)
- \dot{m}_f = laju aliran bahan bakar (kg/s)
- V = volume bahan bakar (L)
- t = waktu untuk menghabiskan bahan bakar (s)
- γ = densitas bahan bakar, untuk bensin = 0.741 kg/L

2.4.4 Efisiensi termal

Efisiensi termal suatu mesin didefinisikan sebagai perbandingan kerja yang dihasilkan oleh mesin dengan energi yang masuk dari pembakaran bahan bakar didalam silinder.

$$\eta_t = P / \dot{m}_f \cdot Q_{HV} \dots\dots\dots (6)$$

dimana:

- η_t = efisiensi termal
- Q_{HV} = heating value bahan bakar, untuk bensin
- $Q_{HV} = 43,5 \text{ MJ/kg [9]}$.

2.4.5 Daya output listrik AC

Daya output listrik AC adalah daya keluaran AC yang dihasilkan oleh generator

$$P_{AC} = V \cdot I \cdot PF \dots\dots\dots (7)$$

dimana:

- P = daya keluaran AC (kW)
- V = tegangan (V)
- I = arus (A)
- PF = power factor

2.4.6 Daya listrik DC

Daya listrik DC adalah daya listrik pada power supply.

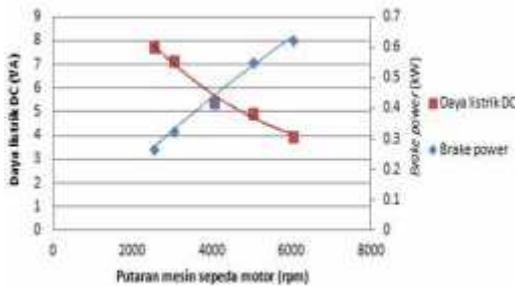
$$P_{DC} = V \cdot I \dots\dots\dots (8)$$

dimana:

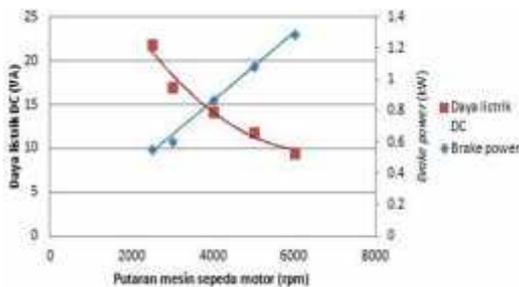
- P_{DC} = daya listrik DC (VA)
- V = tegangan (V)
- I = arus (A)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

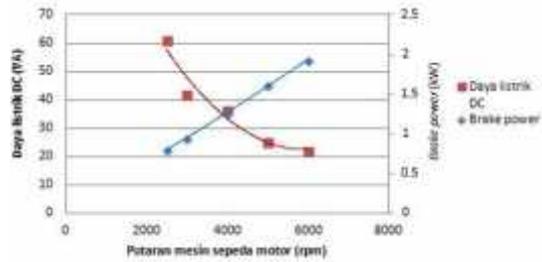
Pembebanan dinamometer diatur pada beban 1,2 dan 3 kg yang ditunjukkan oleh neraca pegas. Hal ini menunjukkan besarnya pembebanan yang dibebankan pada mesin sepeda motor. Semakin besar tegangan pada magnet maka pembebanan pada mesin sepeda motor pun semakin meningkat.



(a)



(b)



(c)

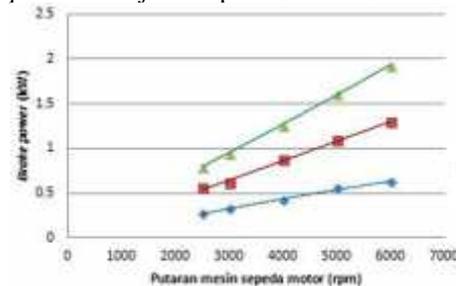
Gambar 3.1 Grafik hubungan antara daya listrik DC dan brake power terhadap putaran mesin sepeda motor pada; (a) beban 1 kg; (b) beban 2 kg; (c) beban 3 kg

Gambar 3.1 menunjukkan hubungan antara daya listrik DC dan brake power terhadap putaran mesin sepeda motor pada tiap beban dinamometer. Nilai daya listrik DC akan semakin menurun sedangkan nilai brake power semakin meningkat seiring dengan kenaikan putaran mesin sepeda motor. Pada beban 1 kg, nilai daya listrik DC menurun dari 7,8-4 VA sedangkan brake power meningkat dari 0,270-0,626 kW. Pada beban 2 kg, nilai daya listrik DC menurun dari 22-9,6 VA sedangkan brake power meningkat dari 0,557-1,295 kW. Pada beban 3 kg, nilai daya listrik DC menurun dari 61,2-22 VA sedangkan brake power meningkat dari 0,802-1,927 kW.

Daya listrik DC akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya break power. Hal ini terjadi karena tegangan dan arus pada power supply akan semakin kecil seiring dengan meningkatnya putaran mesin sepeda motor. Bila beban dinamometer tetap sedangkan putaran mesin sepeda motor meningkat maka tegangan dan arus pada power supply akan menurun.

3.1 Pengaruh Beban Dinamometer Terhadap Brake Power

Brake power meningkat seiring dengan meningkatnya putaran mesin sepeda motor. Nilai brake power tertinggi didapat pada 6000 rpm di tiap beban. Pada beban 1 kg, nilai brake power tertinggi adalah 0,626 kW. Sedangkan pada beban 2 kg dan 3 kg berturut-turut adalah 1,295 kW dan 1,927 kW. Hubungan antara beban dinamometer terhadap brake power ditunjukkan pada Gambar 3.2.

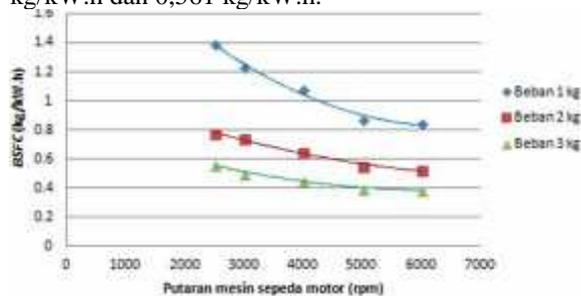


Gambar 3.2 Grafik pengaruh beban dinamometer terhadap brake power

Nilai dari *brake power* juga meningkat seiring bertambahnya beban dinamometer. Pada beban 1 kg, rentang nilai *brake power* adalah 0,270-0,626 kW. Sedangkan pada beban 2 kg, *brake power* memiliki rentang nilai 0,557-1,295 kW dan pada beban 3 kg adalah 0,802-1,927 kW. Hal ini terjadi karena putaran mesin sepeda motor berbanding lurus dengan *brake power* sehingga akan meningkat seiring kenaikan putaran mesin sepeda motor. Semakin tinggi putaran mesin maka semakin banyak langkah kerja yang dialami pada waktu yang sama. Peningkatan torsi sebanding dengan beban dinamometer sehingga tiap beban dinamometer naik maka torsi pun akan meningkat. Daya efektif berbanding lurus dengan beban sehingga apabila beban meningkat maka daya efektif yang dihasilkan akan meningkat pula [4].

3.2 Pengaruh Beban Dinamometer Terhadap BSFC

Nilai *BSFC* semakin menurun dengan semakin bertambahnya putaran mesin sepeda motor. Gambar 3.3 menunjukkan hubungan antara beban dinamometer terhadap *BSFC* (*Brake Spesific Fuel Consumption*). Nilai *BSFC* tertinggi didapat pada 2500 rpm di tiap beban. Nilai *BSFC* tertinggi pada beban 1 kg adalah 1,390 kg/kW.h. Sedangkan pada beban 2 kg dan 3 kg berturut-turut adalah 0,773 kg/kW.h dan 0,561 kg/kW.h.



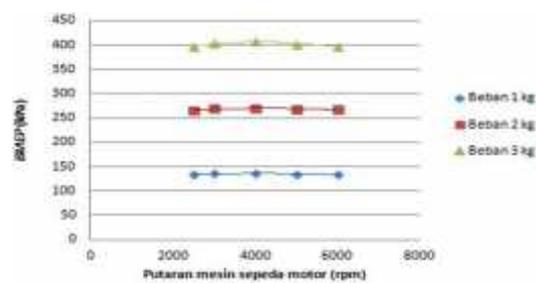
Gambar 3.3 Grafik pengaruh beban dinamometer terhadap *BSFC*

Nilai dari *BSFC* juga semakin menurun seiring bertambahnya beban dinamometer. Pada beban 1 kg, rentang nilai *BSFC* menurun dari 1,390-0,841 kg/kW.h. Sedangkan pada beban 2 kg, rentang nilai *BSFC* menurun dari 0,773-0,523 kg/kW.h dan pada beban 3 kg menurun dari 0,561-0,386 kg/kW.h.

Semakin meningkatnya putaran mesin sepeda motor maka daya yang dihasilkan akan semakin besar sehingga *BSFC* menurun seiring dengan kenaikan putaran mesin sepeda motor. Dengan meningkatnya putaran mesin maka udara yang masuk semakin banyak sehingga campuran bahan bakar dengan udara menjadi semakin baik [5]. Hal ini menyebabkan pembakaran yang lebih baik sehingga daya yang dihasilkan dari energi pembakaran besar dan *BSFC* akan menurun.

3.3 Pengaruh Beban Dinamometer Terhadap BMEP

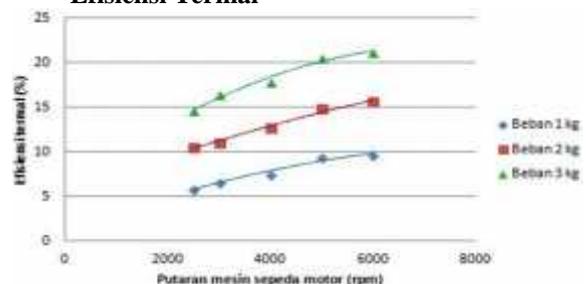
Gambar 3.4 menunjukkan hubungan antara beban dinamometer terhadap *BMEP* (*Brake Mean Effective Pressure*). Nilai *BMEP* meningkat dengan semakin bertambahnya beban dinamometer tapi cenderung merata seiring bertambahnya putaran mesin sepeda motor. Pada beban 1 kg, nilai *BMEP* terendah adalah 133,359 kPa dan tertinggi 136,368 kPa. Pada beban 2 kg memiliki nilai terendah pada 264,765 kPa dan tertinggi 269,577 kPa, sedangkan pada beban 3 kg memiliki nilai 396,268 kPa untuk yang terendah dan tertinggi pada 407,599 kPa. Nilai *BMEP* terendah pada 2500 rpm dan tertinggi pada 4000 rpm untuk masing-masing beban dinamometer. Energi hasil pembakaran yang kecil menyebabkan tekanan hasil pembakaran menjadi kecil sehingga *BMEP* juga menjadi rendah.



Gambar 3.4 Grafik pengaruh beban dinamometer terhadap *BMEP*

Grafik *BMEP* dipengaruhi oleh nilai daya (*brake power*) dan putaran mesin. Bila daya mengalami kenaikan pada putaran yang sama, maka *BMEP* juga akan mengalami kenaikan. Begitu juga sebaliknya, apabila daya mengalami kenaikan dan putaran mesin juga naik, tetapi persentase kenaikan daya lebih rendah dari kenaikan putaran mesin, maka *BMEP* akan mengalami penurunan [6].

3.4 Pengaruh Beban Dinamometer Terhadap Efisiensi Termal



Gambar 3.5 Grafik pengaruh beban dinamometer terhadap efisiensi termal

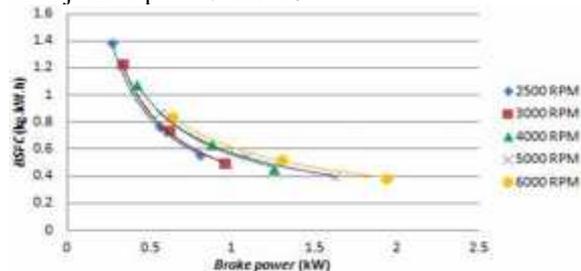
Gambar 3.5 menunjukkan hubungan antara beban dinamometer terhadap efisiensi termal. Seiring meningkatnya putaran mesin sepeda motor, maka efisiensi termal juga semakin meningkat. Nilai efisiensi termal tertinggi didapat pada 6000 rpm dan terendah pada 2500 rpm di tiap beban dinamometer. Nilai efisiensi termal tertinggi pada beban 1 kg

adalah 9,73 %. Sedangkan pada beban 2 kg dan 3 kg berturut-turut adalah 15,65 % dan 21,17 %.

Seiring bertambahnya beban dinamometer, maka nilai efisiensi termal juga bahan semakin meningkat. Pada beban 1 kg, nilai efisiensi termal berada pada kisaran 5,86-9,73%. Sedangkan pada beban 2 kg dan 3 kg berturut-turut pada rentang 10,58-15,65% dan 14,59-21,17%. Apabila beban bervariasi naik maka efisiensi termal yang dihasilkan juga akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena nilai efisiensi termal berbanding lurus dengan torsi, sementara besarnya nilai torsi dipengaruhi oleh besarnya beban dinamometer [4].

3.5 Hubungan Antara Brake Power Dengan BSFC Pada Putaran Mesin Sepeda Motor

Break power yang dihasilkan akan semakin menurun bila konsumsi bakar spesifik semakin besar. Pemakaian bahan bakar spesifik tertinggi adalah 1,390 kg/kW.h pada 2500 rpm sedangkan pemakaian bahan bakar spesifik terendah adalah 0,386 kg/kW.h pada 6000 rpm. Semakin bertambahnya putaran mesin sepeda motor maka konsumsi bahan bakar spesifik akan semakin rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada putaran mesin yang lebih tinggi maka pemakaian bahan bakar akan semakin rendah dan menghasilkan daya poros yang semakin besar. Pada Gambar 9, hal tersebut ditunjukkan pada 6000 rpm, untuk menghasilkan daya sebesar 1,927 kW hanya membutuhkan pemakaian bahan bakar sebanyak 0,386 kg/kW.h. Bila dibandingkan pada 5000 rpm, daya yang dihasilkan lebih kecil yaitu 1,619 kW tetapi bahan bakar yang dikonsumsi lebih banyak yaitu 0,398 kg/Kw.h. Hubungan antara brake power dengan BSFC dari tiap putaran mesin sepeda motor ditunjukkan pada Gambar 9.

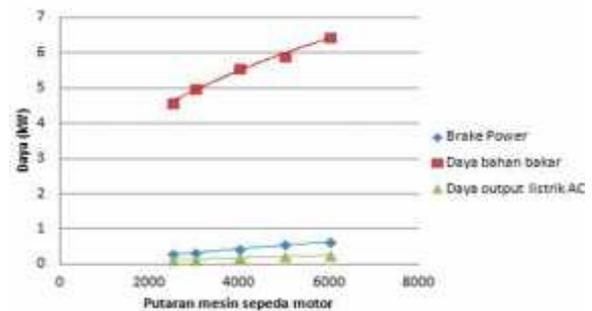


Gambar 3.6 Grafik pengaruh beban dinamometer terhadap efisiensi termal

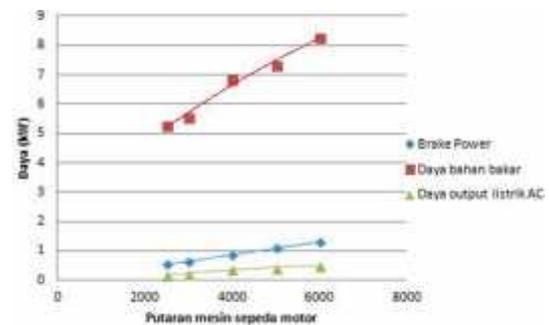
3.6 Perbandingan Antara Brake Power, Daya Bahan Bakar Dan Daya Output Listrik Terhadap Putaran Mesin Sepeda Motor

Daya break power, daya bahan bakar maupun daya output listrik AC semuanya mengalami kenaikan seiring bertambahnya putaran mesin sepeda motor dari 2500, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm. Daya bahan bakar terendah adalah 4,584 kW dan tertinggi adalah 6,436 kW, daya brake power terendah adalah 0,270 kW dan tertinggi adalah 0,626 kW sedangkan daya output listrik terendah adalah

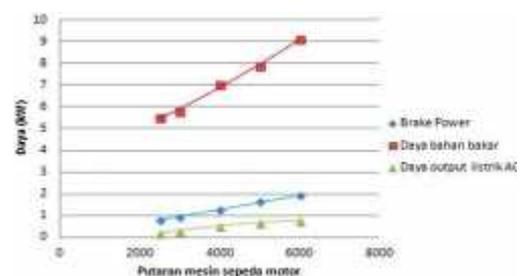
0,120 kW dan tertinggi 0,255 kW pada beban dinamometer 1 kg. Daya bahan bakar terendah adalah 5,265 kW dan tertinggi adalah 8,274 kW, daya brake power terendah adalah 0,557 kW dan tertinggi adalah 1,295 kW sedangkan daya output listrik terendah adalah 0,172 kW dan tertinggi 0,500 kW pada beban dinamometer 2 kg. Daya bahan bakar terendah adalah 5,492 kW dan tertinggi adalah 9,102 kW, daya brake power terendah adalah 0,802 kW dan tertinggi adalah 1,927 kW sedangkan daya output listrik terendah adalah 0,200 kW dan tertinggi 0,767 kW pada beban dinamometer 3 kg. Dari nilai-nilai tersebut, dapat diketahui bahwa semakin besar pembebanan dinamometer maka semakin besar pula nilai dari daya brake power, daya bahan bakar maupun daya output listrik. Gambar 3.7 menunjukkan perbandingan antara brake power, daya bahan bakar dan daya output listrik terhadap putaran mesin pada tiap pembebanan dinamometer.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.7 Grafik perbandingan antara brake power, daya bahan bakar dan daya output listrik terhadap putaran mesin pada; (a) beban 1 kg; (b) beban 2 kg; (c) beban 3 kg

Grafik *break power*, *BSFC*, *BMEP* dan efisiensi termal belum menunjukkan nilai puncak (maksimum) dari tiap pembebanan. Pada Gambar sampai 8, grafik-grafik tersebut belum menunjukkan titik puncaknya. Hal ini dikarenakan pembebanan pada mesin sepeda motor kurang besar sehingga mesin sepeda motor tidak dapat menghasilkan nilai maksimum dari uji unjuk kerja mesin.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Peningkatan putaran mesin dari 2500-6000 rpm menghasilkan penurunan daya listrik DC dari rentang 7,8 VA-4 VA untuk beban 1 kg, 22 VA-9,6 VA untuk beban 2 kg dan 61,2 VA-22 VA untuk beban 3 kg.
2. Peningkatan beban dinamometer dari 1-3 kg menghasilkan peningkatan *brake power* dari rentang 0,27 kW-1,927 kW dan efisiensi termal dari rentang 5,86 %-21,17 % pada pengujian 2500-6000 rpm.
3. Peningkatan *break power* dari 0,27 kW-1,927 kW menghasilkan penurunan nilai *BSFC* dari 1,39 kg/kW.h-0,386 kg/kW.h pada pengujian 2500-6000 rpm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sussex, U. o. (2014). *Engine Testing Overview*. United Kingdom: University of Sussex.
- [2] Razali, R. (2009). *Two Stroke Small Engine Test Rig Design and Its Engine*. Malaysia: University Malaysia Pahang.
- [3] Martyr, A., & Plint, M. (2007). *Engine Testing, 3rd Edition*. USA: SAE International; 3rd edition.
- [4] Budi, T., Burlian, F., & Thamrin, S. (2010). Analisa Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Jenis Premium dan Pertamina Terhadap Karakteristik Motor Roda Dua 125 cc Tahun 2007. *EPrints*, 1.
- [5] Saepudin, A., Marijo, & Komarudin, M. (2005). Pengujian Kinerja Motor Bensin Dengan Bahan Bakar Premium dan Pertamina. *Berita Teknologi Bahan dan Barang Teknik No. 19*, 46.
- [6] Machmud, S., Surono, U., & Sitorus, L. (2013). Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kinerja Mesin. *Jurnal Teknik Vol.3 No.1*, 58.
- [7] Gitano-Briggs, D. H. (2008). *Dynamometry and Testing of Internal Combustion Engines*. Malaysia: University Science Malaysia.
- [8] Setiyawan, A., & Nasrullah, Z. (2013). Kajian Eksperimental Unjuk Kerja dan Temperatur Pada Sepeda Motor Honda Supra X 100 cc dengan Bahan Bakar Premium dan LPG. *Scribd*, 1.
- [9] Atkins, Richard D., 1940, *An Introduction to Engine Testing and Development*. USA: SAE International.