

KAJIAN TENTANG PENGGUNAAN BAHAN BAKAR GAS LPG DAN PERTAMAX PLUS TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR EMPAT LANGKAH 125 cc

Agus Setiawan
Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Lingkar Barat, Tamantirto, KasihanBantul 55183
Email: agussetiawan8@gmail.com

ABSTRAK

Populasi kendaraan di Indonesia yang berbahan bakar minyak (BBM) setiap tahunnya semakin meningkat sedangkan untuk cadangan minyak sendiri semakin menipis. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan sebagai pengganti BBM untuk kendaraan, salah satu bahan bakar alternatif tersebut adalah bahan bakar gas (BBG). Teknologi bahan bakar Gas (BBG) untuk Ppkendaraan bermotor telah lama diterapkan. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar gas LPG terhadap unjuk kerja motor 4 langkah 125 cc perlu dilakukan penelitian yang akurat.

Untuk dapat menggunakan Bahan Bakar Gas LPG tersebut perlu dipasang peralatan tambahan yang disebut alat konversi “*Conversion kit*”. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sepeda motor 4 langkah Supra X 125 cc. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar Pertamina Plus dan bahan bakar gas LPG. Pengujian ini untuk mencari unjuk kerja mesin 4 langkah meliputi Torsi (N.m), Daya (kW), Tekanan Rata-rata (kPa) BMEP dan konsumsi bahan bakar uji tetap dan uji jalan pada bahan bakar Pertamina Plus dan bahan Gas LPG serta membandingkan unjuk kerja kondisi tersebut diatas.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai Torsi (N.m), Daya (kW), dan tekanan Rata-rata (kPa) BMEP yang tertinggi didapat pada jenis bahan bakar Pertamina Plus pada saat putaran rendah, tetapi pada jenis bahan bakar Gas LPG putaran tinggi nilai Torsi (N.m), Daya (kW) dan Tekanan Rata-rata (kPa) BMEP.

Kata kunci: Kit Konversi, Bahan Bakar Pertamina Plus, dan Bahan Bakar Gas LPG.

PENDAHULUAN

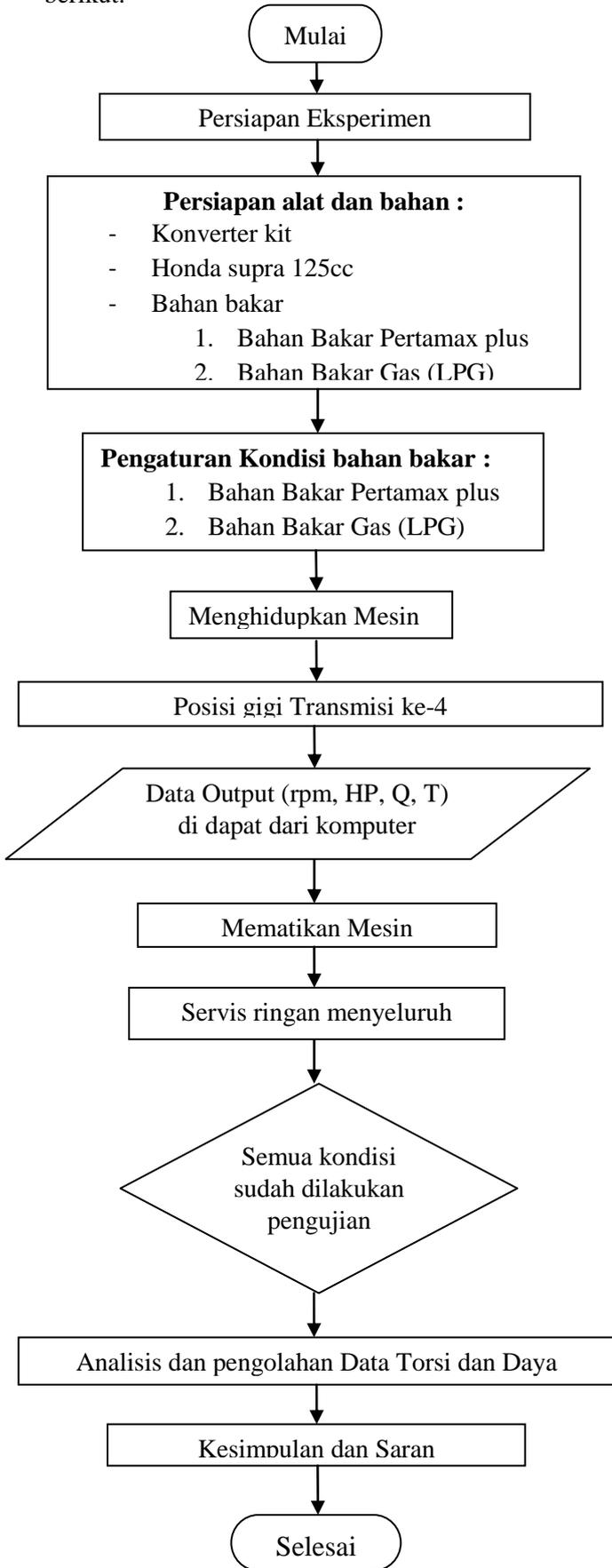
Saat ini sumber energi yang paling banyak digunakan di dunia adalah energi fosil yang berupa bahan bakar minyak. Persediaan cadangan minyak bumi di Indonesia diperkirakan hingga 30 tahun kedepan akan semakin menipis, kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) sampai saat ini masih tergantung pada pasokan bahan bakar minyak bumi, bahan bakar ini mayoritas adalah bahan bakar yang berbentuk cair. Minyak bumi merupakan sumber energi fosil yang diperkirakan suatu saat akan habis. Selain itu juga dilakukan upaya pengembangan teknologi yang berguna bagi efisiensi pemakaian bahan bakar tersebut. Hal ini menimbulkan suatu permasalahan tersendiri sehingga perlu dilakukannya upaya pemanfaatan bahan bakar alternatif yaitu (BBG) yang diperkirakan persediaan bahan bakar gas

(BBG) masih banyak untuk 50 tahun kedepan. Maka dengan permasalahan tersebut diatas, dapat diambil suatu solusi yaitu konversi bahan bakar minyak menjadi BBG. Dengan solusi ini diharapkan mampu mengurangi jumlah pemakaian bahan bakar minyak. Bahan bakar gas (BBG) sebagai bahan bakar alternatif sebenarnya telah lama dikenalkan oleh pemerintah salah satunya di Jakarta dengan melakukan percobaan pada taksi, bajai dan sampai sekarang masih digunakan pada kendaraan angkutan umum trans Jakarta. Penggunaan bahan bakar gas (BBG) pada sepeda motor perlu dipasang alat tambahan yang disebut konversi “*Conversion Kit*” adalah peralatan tambahan pada motor bakar yang biasa disebut dengan konversi sehingga motor tersebut dapat menggunakan BBG. Tipe *converter kit* yang

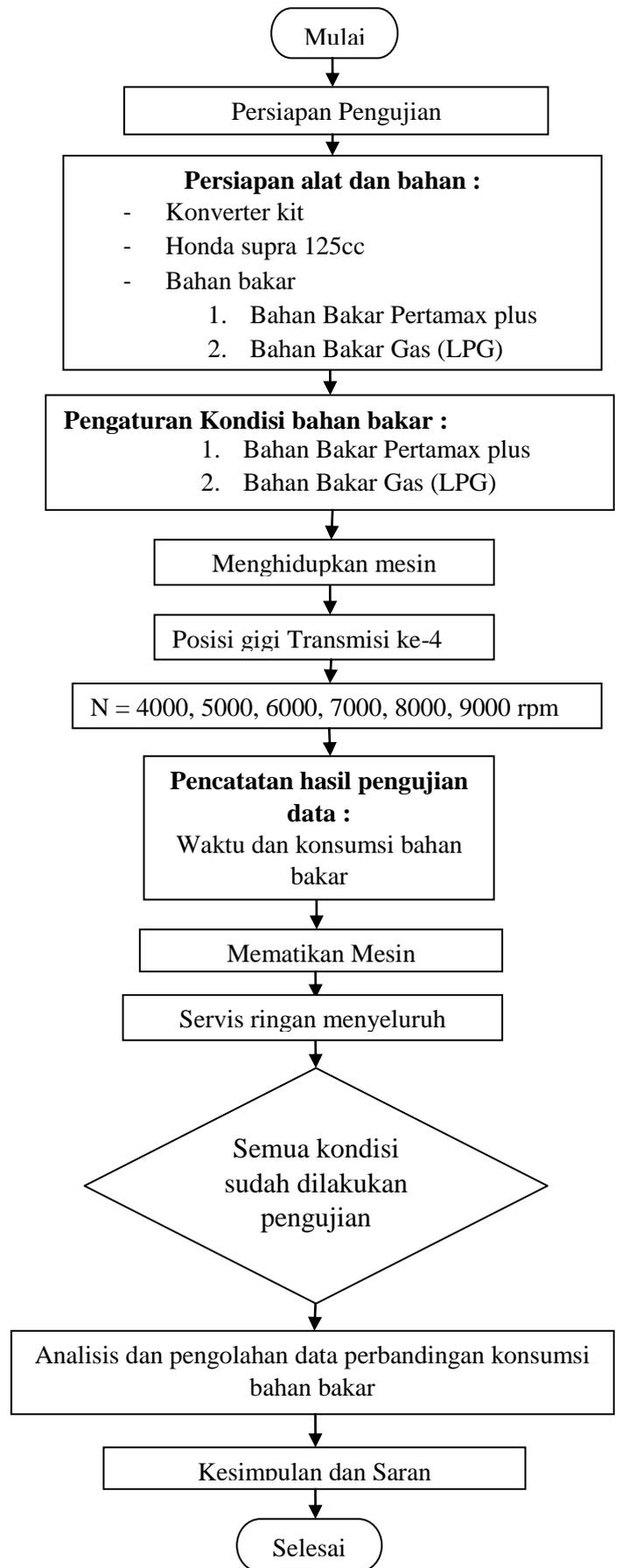
digunakan dalam penelitian ini adalah sistem *dual fuel* dan bertekanan konstan.

METODOLOGI PENELITIAN

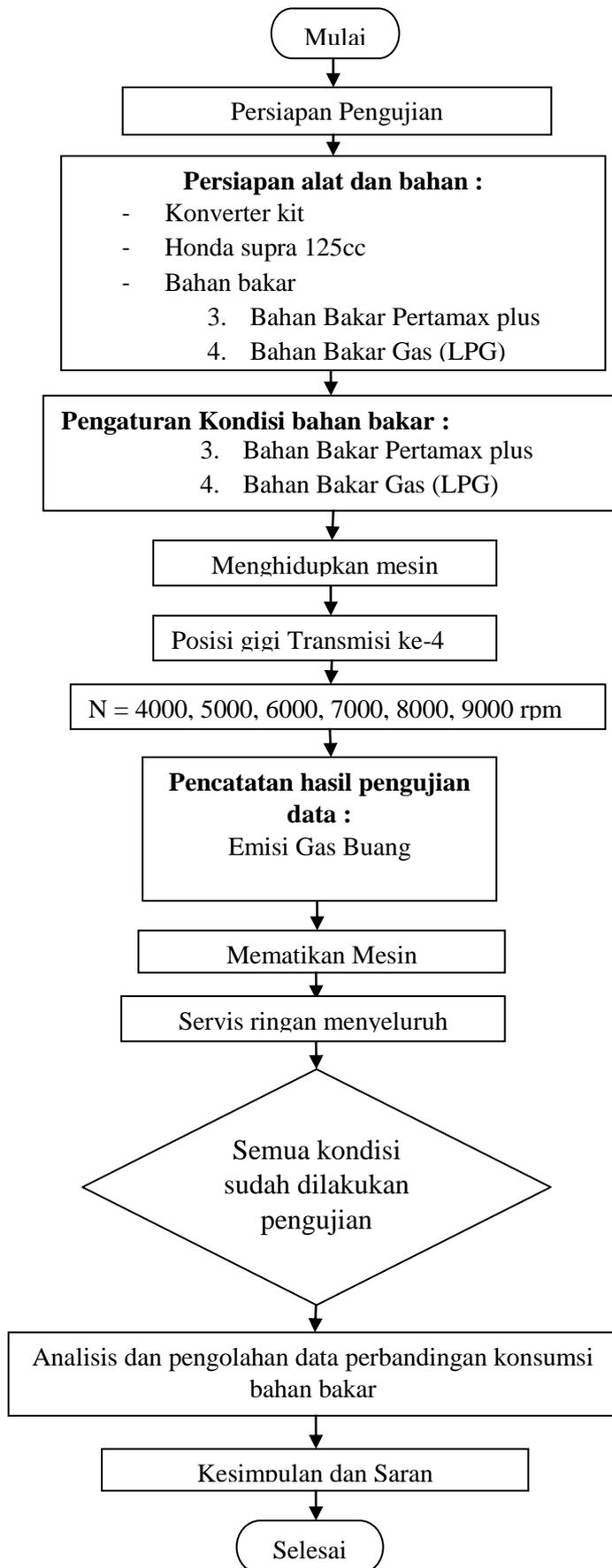
Penelitian dilakukan dengan prosedur sebagai mana ditunjukkan pada diagram alir berikut:



Gambar 3.1. Diagram alir pengujian Torsi dan Daya.



Gambar 3.2. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar



Gambar 3.4. Diagram alir pengujian Emisi Gas Buang

3.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Lab. Teknik Mesin UMY.
- b. Bengkel Henryansah Yogyakarta.
- c. Pengujian di badan lingkungan hidup.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan Penelitian

1. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:
 - Bahan Bakar Pertamax plus
 - Bahan Bakar Gas (LPG)
2. Mesin uji, mesin uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin sepeda motor 4 langkah dengan data sebagai berikut:

Merek : HONDA

Tipe : NF 125 TD (Supra X)

Tipe Mesin : 4 langkah, pendingin udara

Diameter x Langkah: 52.4 mm x 57.9 mm

Volume Langkah: 124,8 cc

Perbandingan Kompresi: 9,0 : 1

Daya Maksimum : 9,3 PS / 7.500 rpm (STD)

Torsi Maksimum: 1,03 kgf.m / 4000 rpm (STD)

Tipe Transmisi: Kecepatan bertautan tetap

Gigi Transmisi: 4 kecepatan N-1-2-3-4

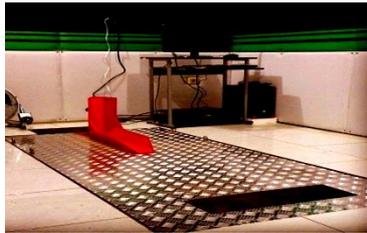
Sistem Pengapian: Carburator-DC CDI

Tipe Kopling: Kopling ganda otomatis sentrifugal

Tipe Starter : Pedal dan elektrik

3.2.2. Alat Penelitian

1. *Dynamometer*, adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi mesin.



Gambar. 3.4. *Dynamometer*

2. Labtop, berfungsi sebagai akuisasi data dari *Dynamometer*.
3. *Tachometer*, adalah alat untuk mengukur putaran



Gambar. 3.5. *Tachometer*

4. *Stop Watch*, adalah alat untuk mengukur waktu konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.4. *Stop watch*

5. *Thermometer*, adalah alat untuk mengukur suhu.



Gambar 3.5. *Thermometer*

6. Konverter Kit, adalah alat penyuplai bahan bakar gas LPG ke *intake manifold*.



Gambar. 3.6. Konverter Kit

7. Gas LPG, adalah bahan bakar gas.



Gambar. 3.7. Tabung Gas LPG 3 Kg

8. *Burret* adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur volume bahan bakar.



Gambar. 3.8. *Burret*

4.1. Perhitungan

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan mulai 4000 rpm sampai dengan putaran mesin maksimal, dengan sistem gas spontan. Dari data yang didapat perhitungan Torsi, Daya, Konsumsi bahan bakar dan Emisi gas buang ini berdasarkan data-data pengujian motor standart 4 langkah dan 2 langkah adalah sebagai berikut :

1. Torsi (T), terukur pada hasil pengujian.
2. Daya (P), terukur pada hasil pengujian.

$$1 \text{ HP} = 0,7454 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

3. Brake Mean Effective Pressure (BMEP)

Diambil dari data di lampiran.

Jika:

$$P = 5,9 \text{ HP}$$

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ kW}$$

$$P = 5,9 \cdot 0,7457 \text{ kW}$$

$$P = 4,399 \text{ kW}$$

$$BMEP = \frac{60 \cdot P \cdot Z}{V_1 \cdot n} \text{ (kPa)} \dots\dots\dots \frac{0,060 \text{ kg}}{5,7 \text{ km}} \text{ diambil dari data lampiran. (4.1.)}$$

Dengan :

$$n = 4250 \text{ rpm}$$

$$P = 4,399 \text{ kW}$$

$$V_1 = 100 \text{ cm}^3 = 10 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

Z = 2 untuk mesin 4 langkah, 1 untuk mesin 2 langkah

Maka:

$$BMEP = \frac{60 \cdot 4,399 \cdot 2}{10 \cdot 10^{-5} \cdot 4250} \left(\frac{\text{kW}}{\text{m}^3 \cdot \text{rpm}} \right)$$

$$BMEP = 1242,2484 \text{ kPa.}$$

4. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

$$SFC = \frac{mf}{P} \left(\frac{\text{kg/jam}}{\text{kW}} \right) \dots\dots\dots$$

Dengan :

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ Kw.}$$

$$mf = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot \rho_{bb} \text{ (kg / jam)} \dots\dots\dots$$

Jika :

$$b = 20 \text{ cc}$$

$$t = 123 \text{ s}$$

$$\rho_{bb} = 0,7471 \text{ (kg/liter),}$$

Massa jenis Pertamina plus.

Maka :

$$1. \quad mf = \frac{20}{123} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0,7471 \left(\frac{\text{cc}}{\text{s}} \cdot \text{kg / liter} \right).$$

$$mf = 0,437 \text{ kg/jam}$$

$$2. \quad SFC = \frac{0,437}{6,268} \left(\frac{\text{kg/jam}}{\text{kW}} \right) = 0,065 \text{ kg/kW}$$

5. Konsumsi bahan bakar pada Pertamina Plus dan Gas LPG

Dengan :

$$1. \quad mf \text{ Gas LPG} = \frac{\text{kg}}{\text{km}} = \frac{0,060 \text{ kg}}{5,7 \text{ km}} \text{ diambil dari data lampiran.} = 0,010 \text{ kg/km.}$$

$$2. \quad mf \text{ Pertamina plus} = \frac{\text{ml}}{\text{km}} \cdot \rho = \frac{70 \text{ ml}}{5,7 \text{ km}} \cdot 0,74 \text{ kg/l} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} \text{ diambil dari data lampiran.} = 0,09 \text{ kg/km.}$$

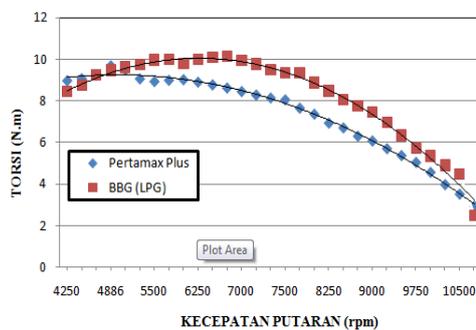
6. Perbandingan konsumsi bahan bakar Pertamina plus dan bahan bakar gas LPG. Konsumsi bahan bakar terukur dari hasil pengujian dengan pemakaian langsung kendaraan uji.

Pembahasan

Tabel-tabel hasil pengujian dan perhitungan tersebut kemudian di buat dalam bentuk grafik.

4.3.1. Karakteristik Torsi mesin

Gambar 4.1. menunjukkan pengaruh Putaran mesin terhadap Torsi (N.m) dengan menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar Pertamina Plus dan bahan bakar gas LPG.



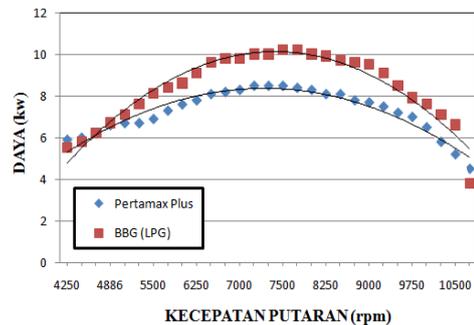
Gambar 4.1. Grafik pengaruh jenis bahan bakar Pertamina Plus dan Gas LPG terhadap torsi.

Gambar 4.1. menunjukkan pengaruh jenis bahan bakar terhadap Torsi N.m dengan kondisi mesin standar menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar Pertamina plus dan bahan bakar gas LPG. Torsi tertinggi untuk jenis bahan bakar Pertamina plus adalah 9,70 N.m pada putaran 4886 rpm, sedangkan untuk bahan bakar Gas LPG didapat 10,12 N.m pada putaran 6903 rpm.

4.2. Karakteristik Daya Mesin

Dibawah ini menunjukkan Grafik putaran mesin terhadap Daya (kw) dengan menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar Pertamina plus dan bahan bakar Gas

LPG, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.2.

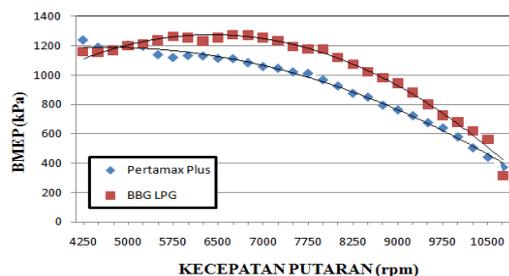


Gambar 4.2. Grafik pengaruh jenis bahan bakar Pertamina Plus dan Gas LPG terhadap daya.

Pada gambar 4.2 menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan Daya (kW) dengan kondisi mesin standar menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar Pertamina plus dan bahan bakar Gas LPG. Daya tertinggi untuk jenis bahan bakar Pertamina plus adalah 8,5 kW pada putaran 7476 rpm, sedangkan untuk bahan bakar gas LPG didapat 10,2 pada putaran 7766 rpm.

4.3. BRAKE MEAN EFFECTIVE PRESURE (BMEP)

Dibawah ini menunjukkan Grafik putaran mesin (rpm) dengan Brake Mean Effective Pressure (BMEP) (kpa) menggunakan jenis bahan bakar Pertamina plus, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.3.

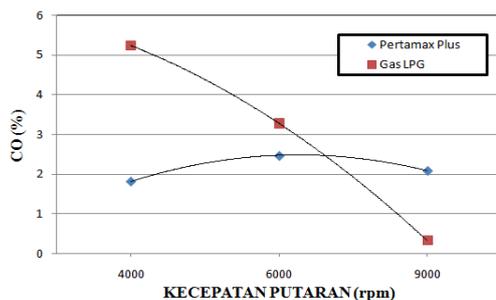


Gambar 4.3. Grafik pengaruh jenis bahan bakar Pertamina Plus dan Gas LPG terhadap *Brake Mean Effective Pressure* (BMEP).

Gambar 4.3. Menunjukkan hubungan antara putaran mesin (rpm) terhadap *Brake Mean Effective Pressure* BMEP (kpa) dengan kondisi mesin standar menggunakan dua jenis bahan bakar Pertamina Plus dan bahan bakar Gas LPG. BMEP adalah tekanan efektif sesungguhnya yang berasal dari mesin setelah dikurangi kerugian-kerugian mekanis. Tekanan ini dilakukan pada langkah usaha, yaitu ketika pembakaran torak bergerak dari titik mati atas (TMA) sampai titik mati bawah (TMB). BMEP tertinggi untuk jenis bahan bakar Pertamina Plus adalah 1242,284 kpa pada putaran 4250 (rpm) sedangkan untuk bahan bakar Gas LPG adalah 1158,028 kpa pada putaran 4250 (rpm).

4.4. Karakteristik Emisi Gas Buang Bahan Bakar Pertamina Plus dengan Bahan Bakar Gas LPG.

Dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian emisi gas buang pada bahan Pertamina Plus dan bahan bakar gas LPG pada kecepatan putar 4000, 6000, dan 9000 (rpm) menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi standard.

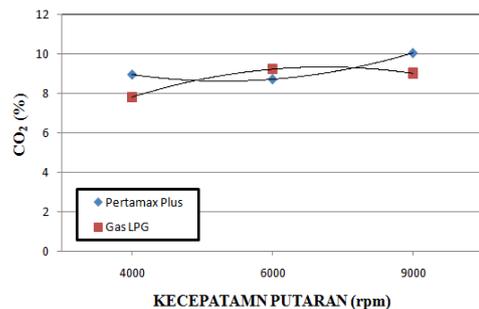


Gambar 4.4. Grafik pengaruh jenis bahan bakar Pertamina Plus dan Gas LPG terhadap emisi gas buang CO (%) pada putaran 4000, 6000, dan 9000 (rpm).

Grafik 4.4. Menunjukkan hasil pengujian Emisi Gas Buang yang dilakukan pada bahan bakar Pertamina Plus dan Gas LPG. Hasil pengujian yang dilakukan dari hasil standar kadar CO (%) tidak melampaui batas standar pengujian sebesar 2,1 %. Sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Pengujian diatas adalah pengujian yang dilakukan pada bahan bakar Pertamina Plus dengan dilakukan pada tiga titik 4000, 6000, dan 9000 rpm dan didapat nilai kadar angka (CO=1,816 %, CO=2,465%, CO= 2,086%). Pada batasan standar uji emisi CO adalah sebagai berikut : untuk CO sebesar 2,1% batas standar.

4.4.1. Karakteristik Emisi Gas Buang Bahan Bakar Pertamina Plus dengan Bahan Bakar Gas LPG.

Dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian emisi gas buang pada bahan Pertamina Plus dan bahan bakar gas LPG pada kecepatan putar 4000, 6000, dan 9000 (rpm) menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi standard.

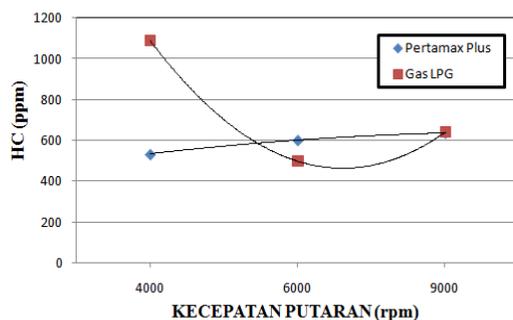


Gambar 4.5. Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax plus dan Gas LPG terhadap emisi gas buang CO₂ pada putaran 4000, 6000, dan 9000 (rpm).

Grafik 4.5. Menunjukkan hasil pengujian Emisi Gas Buang yang dilakukan pada bahan bakar pertamax plus dan Gas LPG. Hasil pengujian yang dilakukan dari hasil standar kadar CO₂ tidak melampaui batas standar pengujian sebesar 2,1 %. Sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Pengujian diatas adalah pengujian yang dilakukan pada bahan bakar pertamax plus dengan dilakukan pada tiga titik 4000, 6000, dan 9000 rpm dan didapat nilai kadar angka (CO₂= 8,96%, CO₂=8,72%, CO₂= 10,06%). Pada batasan standar uji emisi CO₂ adalah sebagai berikut : untuk CO₂ sebesar 2,1% batas standar.

4.4.2. Karakteristik Emisi Gas Buang Bahan Bakar Pertamax Plus dengan Bahan Bakar Gas LPG.

Dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian emisi gas buang pada bahan pertamax plus dan bahan bakar gas LPG pada kecepatan putar 6000 (rpm) menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi standard.

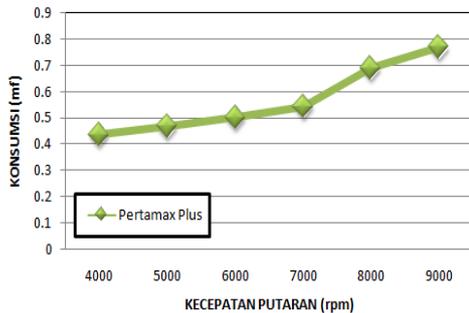


Gambar 4.6. Grafik pengaruh jenis bahan bakar pertamax plus dan Gas LPG terhadap emisi gas buang HC pada putaran 4000, 6000, dan 9000 (rpm).

Grafik 4.6. Menunjukkan hasil pengujian Emisi Gas Buang yang dilakukan pada bahan bakar pertamax plus dan Gas LPG. Hasil pengujian yang dilakukan dari hasil standar kadar HC tidak melampaui batas standar pengujian sebesar 2,1 %. Sehingga dapat dinyatakan lulus uji emisi. Pengujian diatas adalah pengujian yang dilakukan pada bahan bakar pertamax plus dengan dilakukan pada tiga titik 4000, 6000, dan 9000 rpm dan didapat nilai kadar angka (HC=534%, HC=603%, HC= 639%). Pada batasan standar uji emisi HC adalah sebagai berikut : untuk HC sebesar 2,1% batas standar.

4.5. Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar Pertamax Plus mf (KBB)

Dibawah ini menunjukkan data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar Pertamax plus spesifik (mf) terhadap variasi Putaran mesin 4000, 5000, 6000, 7000, 8000 dan 9000 rpm pada jenis bahan bakar pertamax plus menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi mesin standard.

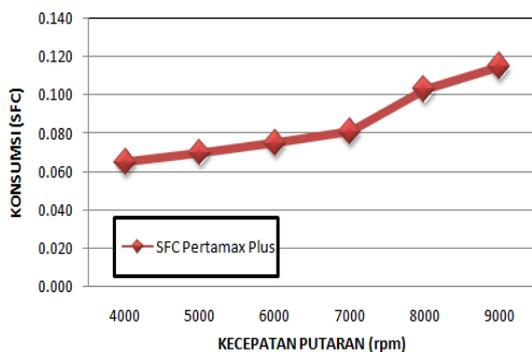


Gambar 4.7. Grafik pengaruh jenis Bahan Bakar Pertamax Plus terhadap konsumsi bahan bakar.

Tabel 4.6. diatas menunjukkan data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar pertamax plus spesifik (*mf*) terhadap variasi putaran mesin 4000, 6000, dan 9000 rpm pada jenis bahan bakar pertamax plus menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi mesin standard.

4.5.1. Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar Pertamax Plus SFC (KBB)

Dibawah ini menunjukkan data hasil perhitungan konsumsi bakar pertamax plus spesifik (SFC) terhadap variasi putaran mesin 4000, 6000, dan 9000 rpm pada jenis bahan bakar Pertamax plus menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi mesin standard.

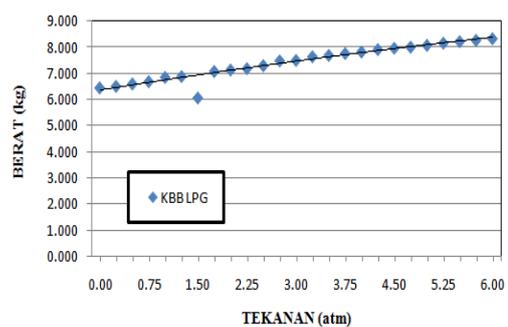


Gambar 4.8. Grafik pengaruh Bahan Bakar Pertamax Plus terhadap konsumsi bahan bakar.

Grafik 4.7. menunjukkan data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar pertamax plus spesifik (SFC) terhadap variasi putaran mesin 4000, 6000, dan 9000 rpm pada jenis bahan bakar pertamax plus menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi mesin standard.

4.6. Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar Dengan Bahan Bakar Gas LPG.

Dibawah ini menunjukkan pengujian konsumsi bahan bakar Gas LPG pada saat kendaraan hidup pada posisi uji tetap dengan jenis bahan bakar Gas LPG menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dalam kondisi mesin standard.



Gambar 4.9. Grafik pengaruh jenis bahan bakar Gas LPG terhadap konsumsi bahan bakar uji tetap.

Grafik diatas menunjukkan data hasil konsumsi bahan bakar Gas LPG pada bahan bakar Gas LPG dengan menggunakan jenis kendaraan 4 langkah konvensional dengan mesin standard.

Dari hasil pengujian untuk konsumsi bahan bakar Gas LPG tidak dapat menampilkan hasil Torsi dan Daya, dibandingkan dengan Bahan Bakar Pertamina Plus yang dapat menampilkan Torsi dan Daya pada saat pengujian berlangsung. Karena pada saat pengujian konsumsi bahan bakar untuk pengambilan data Torsi dan Daya terhadap Bahan Bakar Gas LPG tidak dapat dilakukan waktu untuk pengambilan data terlalu lama. Dibandingkan dengan Bahan Bakar Pertamina Plus yang waktunya terbilang singkat.

4.6.1. Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar Dengan Bahan Bakar Gas LPG

PENGUJIAN	SELISIH BERAT (kg/km)
Pengujian 1	0,09
Pengujian 2	0,09
Pengujian 3	0,07
Pengujian 4	0,09
Pengujian 5	0,07
Rata-rata	0,082

Tabel 4.8.diatas menunjukkan data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar dalam jarak 5,7 km/kg setiap pengujian dengan menggunakan bahan bakar Pertamina plus. Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa konsumsi bahan bakar pertamax plus adalah 0,082 km/kg.

PENGUJIAN	SELISIH BERAT (kg/km)
Pengujian 1	$8,77 \times 10^{-3}$
Pengujian 2	$0,010 \times 10^{-3}$
Pengujian 3	$8,77 \times 10^{-3}$
Pengujian 4	$0,010 \times 10^{-3}$
Pengujian 5	$8,77 \times 10^{-3}$
Rata-rata	$5,26 \times 10^{-3}$

Tabel 4.9.diatas menunjukkan data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar dalam jarak 5,7 kg/jam setiap pengujian dengan menggunakan bahan bakar Gas LPG. Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa konsumsi bahan bakar pertamax plus adalah $1,05 \times 10^{-3}$ kg/jam.

5.1. Kesimpulan

Dengan mengkaji kegiatan hasil penelitian yang meliputi proses pengambilan data hasil pengujian serta hasil perhitungan secara menyeluruh, maka dapat diambil dari beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Torsi tertinggi untuk bahan bakar pertamax plus adalah 8,98 (N.m) pada putaran 4250 rpm. Daya tertinggi untuk bahan bakar pertamax plus adalah 5,9 (kW) pada putaran 4250 rpm. *Brake Mean Effective Pressure* (BMEP) tertinggi untuk bahan bakar pertamax plus adalah 1242,24 kPa pada putaran 4250 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar pertamax plus uji tetap didapat 0,437 kg/jam pada putaran 4000 rpm. 0,467 pada putaran 5000 rpm. 0,502 pada putaran 6000 rpm. 0,543 pada putaran 7000 rpm.

0,689 pada putaran 8000 rpm.
0,768 pada putaran 9000 rpm.

2. Torsi tertinggi untuk bahan bakar Gas LPG adalah 8,44 N.m pada putaran 4250 rpm. Daya tertinggi untuk bahan bakar Gas LPG adalah 5,5 kW pada putaran 4250 rpm. *Brake Mean Effective Pressure* (BMEP) tertinggi untuk konsumsi bahan bakar Gas LPG adalah 1158,02 kPa pada putaran 4250 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar Gas LPG tidak dapat menampilkan hasil Torsi (N.m) dan Daya (kW) karena pada saat pengujian bahan bakar Gas LPG pengujian untuk pengambilan data terlalu lama dibandingkan konsumsi bahan bakar Pertamina Plus. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar Gas LPG uji Jalan didapat Rata-rata 3,514 kg/km.
3. Dari kondisi pengujian diatas didapatkan Torsi tertinggi pada bahan bakar gas LPG yaitu 8.44 (N.m) pada putaran 4250 rpm. Untuk daya tertinggi didapat pada bahan bakar gas LPG yaitu 5,5 (kW) pada putaran 4250 rpm. *Break Mean Effective Pressure* (BMEP) tertinggi didapat juga pada bahan gas LPG yaitu 1158,02 kPa pada putaran 4250 rpm.

5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan sehubungan dengan pengujian bahan bakar gas LPG terhadap unjuk kerja motor 4 langkah 125cc adalah:

1. Untuk meningkatkan kinerja motor yang menggunakan bahan bakar gas LPG perlu adanya penyempurnaan alat konverter kit,

karburator, dan intake manifold pada kendaraan uji agar menghasilkan Torsi, Daya dan (BMEP) yang maksimal.

2. Untuk hasil yang lebih akurat sebaiknya pengujian dilakukan dengan cara variasi interval putaran rpm.

3. DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, 1988, *Motor Bakar*, ITB, Bandung.
- AHM, *Buku Pedoman reparasi Honda PGM-FI Supra X 125*. Jakarta: PT. Astra Honda Motor
- AHM *Buku Pedoman reparasi Honda Supra X 125*. Jakarta: PT. Astra Honda Motor
- Margono, Agus, 2003, *Pengaruh Penakaaian Campuran Bahan Bakar Premium Ethanol Terhadap Unjuk Kerja Motor Empat Langkah*. Tugas Akhir.
- Setiawan. Heri, 2011, *Study Eksperimental Tentang Kinerja Motor Bakar Dua Langkah 150 cc*, Tugas Akhir (Tidak dipublikasikan)
- Jhon B. Heywood, 1988, *Internal Combustion Engine Fundamentals*, Mc Graw Hill Inc
- Muklisanto, 2003, *Unjuk Pengaruh Variasi Kompresi Premium dan Ethanol Pada Variasi Rasio Manjet Terhadap Kerja Mesin Empat Langkah 110 cc*. Tugas Akhir.
- Hartono, Tri, 2011, *Penelitian Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina, dan Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*, Tugas Akhir. (Tidak dipublikasikan) UMS, Surakarta

Yaswaki, Y, dan Murdana, PM., 1998,
*Teknik Praktis Merawat Sepeda
Motor, Pustaka Setia*, Bandung
*Keputusan Dirjen Migas No. 3674
K/24/DJM/2002*
www. *Pertamina.co.id*, Rabu, 25 Maret
2015, 11:00 WIB
www. *Wikippedia*, *Spesifikasi*, 25 Maret
2015, 11:00 WIB
www. *iniunic.blogspot.com*, 25 Maret
2015, 11:00 WIB
*Buku Pedoman Pemakaian dan
Perawatan Suzuki RC 110 cc*