

PERBANDINGAN KINERJA MOTOR 2-LANGKAH 150 cc DENGAN MOTOR 4-LANGKAH
225 cc BERBAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTALITE

*THE PERFORMANCE CAMPARISON OF 2 STROKE 150 cc AND 4 STROKE 225 cc
MOTORCYCLE WITH THE FUEL PREMIUM AND PERTALITE*

Agus Harianto

Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Lingkar Barat, Tamantirto, Kasihan Bantul 55183

Email: agushariantopb1991@gmail.com

ABSTRAK

Seiring berkembangnya zaman penggunaan sarana transportasi khususnya sepeda motor mengalami peningkatan yang tinggi. Di samping itu untuk menunjang performa mesin yang baik diperlukan kualitas bahan bakar yang lebih baik juga. Baru-baru ini khususnya di Indonesia telah beredar jenis bahan bakar baru yang bernama Pertalite dengan angka oktan 90 lebih besar dari bensin atau yang biasa kita kenal dengan merek Premium. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana perbandingan kinerja sepeda motor dengan kedua jenis bahan bakar tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan analisa untuk mengetahui perbandingan nilai torsi, daya, konsumsi bahan bakar (*mf*), dari sepeda motor 2-langkah dan sepeda motor 4-langkah dengan bahan bakar premium dan pertalite. Pengujian menggunakan metode gas spontan. Tahapan dalam gas spontan ini pertama-tama motor dihidupkan kemudian dimasukan persneling 1 sampai dengan 3, kemudian gas distabilkan pada posisi 4000 rpm. Selanjutnya, secara spontan gas ditarik hingga pada posisi 9000 rpm sampai menemui titik kecepatan putar yang sudah diinput dengan komputer. Dari pengujian ini akan didapatkan beberapa parameter, di antaranya Torsi, Daya, waktu dan volume bahan bakar yang digunakan. Selain itu, pada penelitian ini juga dilakukan uji jalan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dari sepeda motor.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa daya dan torsi tertinggi terjadi pada mesin 2-langkah dengan bahan bakar pertalite yaitu sebesar 21,8 HP sedangkan torsi sebesar 20,96 N.m. Selanjutnya perbandingan konsumsi bahan bakar (*mf*) dari kedua jenis motor yang digunakan mengalami perbedaan yang signifikan pada bahan bakar pertalite yaitu mencapai 5000 rpm hingga 9149 rpm. Perbandingan konsumsi bahan bakar dengan melakukan uji jalan menunjukkan bahwa dengan bahan bakar pertalite didapatkan hasil yang lebih baik yaitu pada motor 4-langkah mencapai 36,48 km/liter.

Kata Kunci : Motor Bakar, Torsi, Daya, Premium, Pertalite

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia otomotif saat ini sangat maju, banyak diproduksi motor yang mempunyai tenaga besar dan hemat bahan bakar. Dengan diproduksi motor baru tidak dapat menghilangkan keinginan konsumen yang masih memiliki motor lama untuk tetap dirawat.

Motor 2-langkah dan 4-langkah sejak lama dikenal sebagai motor yang mempunyai konstruksi sederhana, tenaga yang besar, knalpot tidak gampang krepes dan mudah

perawatanya. Sampai saat ini motor 2-langkah dan 4-langkah masih diproduksi dan sangat digemari konsumen, terutama para pemuda yang senang akan tenaga yang besar yang dimiliki motor 2-langkah dan 4-langkah.

Dari dua jenis *engine* yang digunakan pada sepeda motor ini, banyak menimbulkan perdebatan di masyarakat tentang kinerja antara *engine* 2-langkah dan 4-langkah. Secara teori, sepeda motor 2-langkah dan 4-langkah dengan kapasitas mesin yang besar, pasti memiliki

perbedaan terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakarnya.

Oleh karena itu, penelitian perlu dilakukan untuk membandingkan nilai torsi, daya, konsumsi bahan bakar (*mf*), antara *engine* 2-langkah dan 4-langkah. Dengan penelitian ini akan dihasilkan data tentang perbandingan nilai torsi, daya, konsumsi bahan bakar (*mf*), dari sepeda motor *engine* 2-langkah dan sepeda motor *engine* 4-langkah.

KAJIAN PUSTAKA

Setiawan (2011) melakukan penelitian tentang kinerja motor 2-langkah 150 cc, dan hasil dari penelitian tersebut menunjukkan pada putaran mesin rendah gaya yang tercatat kecil, semakin tinggi putaran mesin gaya yang tercatat semakin besar. Torsi puncak sebesar 14,55 N.m pada putaran mesin 8800 rpm, dan daya terbesar terjadi sebesar 17,97 HP pada putaran mesin 8800 rpm. *sfc* terbaik sebesar 0,422 kg/kW dan putaran mesin 10000 rpm.

Aryanto (2014) melakukan penelitian tentang perbandingan bahan bakar premium dan bensol terhadap unjuk kerja motor 4-langkah 200 cc. Hasil penelitian menunjukkan torsi tertinggi terjadi pada bahan bakar bensol sebesar 15,65 N.m pada putaran 6500 rpm, diikuti premium 15,43 N.m pada putaran 6250 rpm. Sedangkan daya tertinggi terjadi pada bahan bakar bensol sebesar 15,6 HP pada putaran 7529 rpm, diikuti premium sebesar 14,9 HP pada putaran 7500 rpm, dan konsumsi bahan bakar bensol lebih rendah dibandingkan premium.

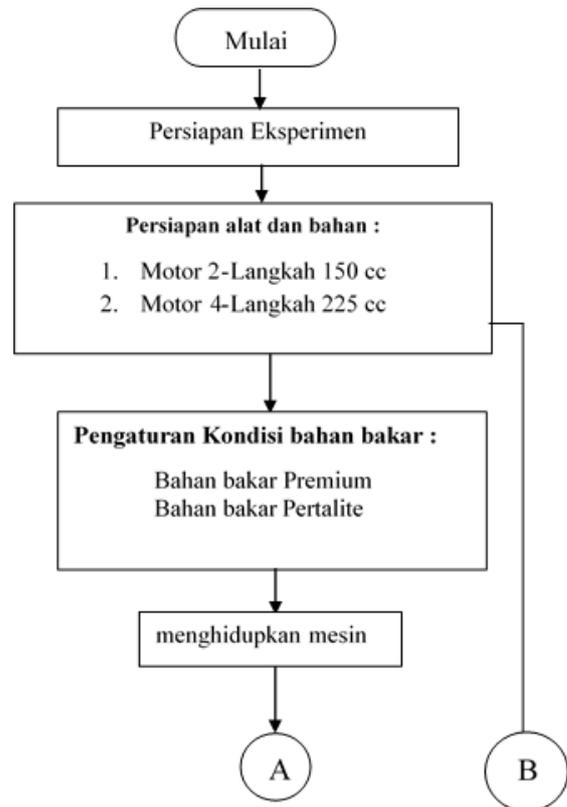
Hartono (2011) melakukan penelitian tentang penggunaan bahan bakar premium, pertamax dan pertamax plus. Hasil penelitian menunjukkan torsi maksimum dicapai pada bensin pertamax sebesar 7,52 N.m pada 6118 rpm, diikuti pertamax plus 7,41 N.m pada 5931 rpm, dan bensin premium 7,41 N.m pada 5958 rpm. Dan daya maksimum pada bensin pertamax sebesar 6,80 HP pada 7434 rpm, diikuti premium 6,74 HP pada 7672 rpm, lalu pertamax plus sebesar 6,73 HP pada 7317 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik minimal dimiliki pertamax plus sebesar 0,11 HP pada 5250 rpm, diikuti bensin pertamax sebesar 0,12 HP pada 4750 rpm, kemudian bensin premium sebesar 0,12 kg/kWh pada 5250 rpm.

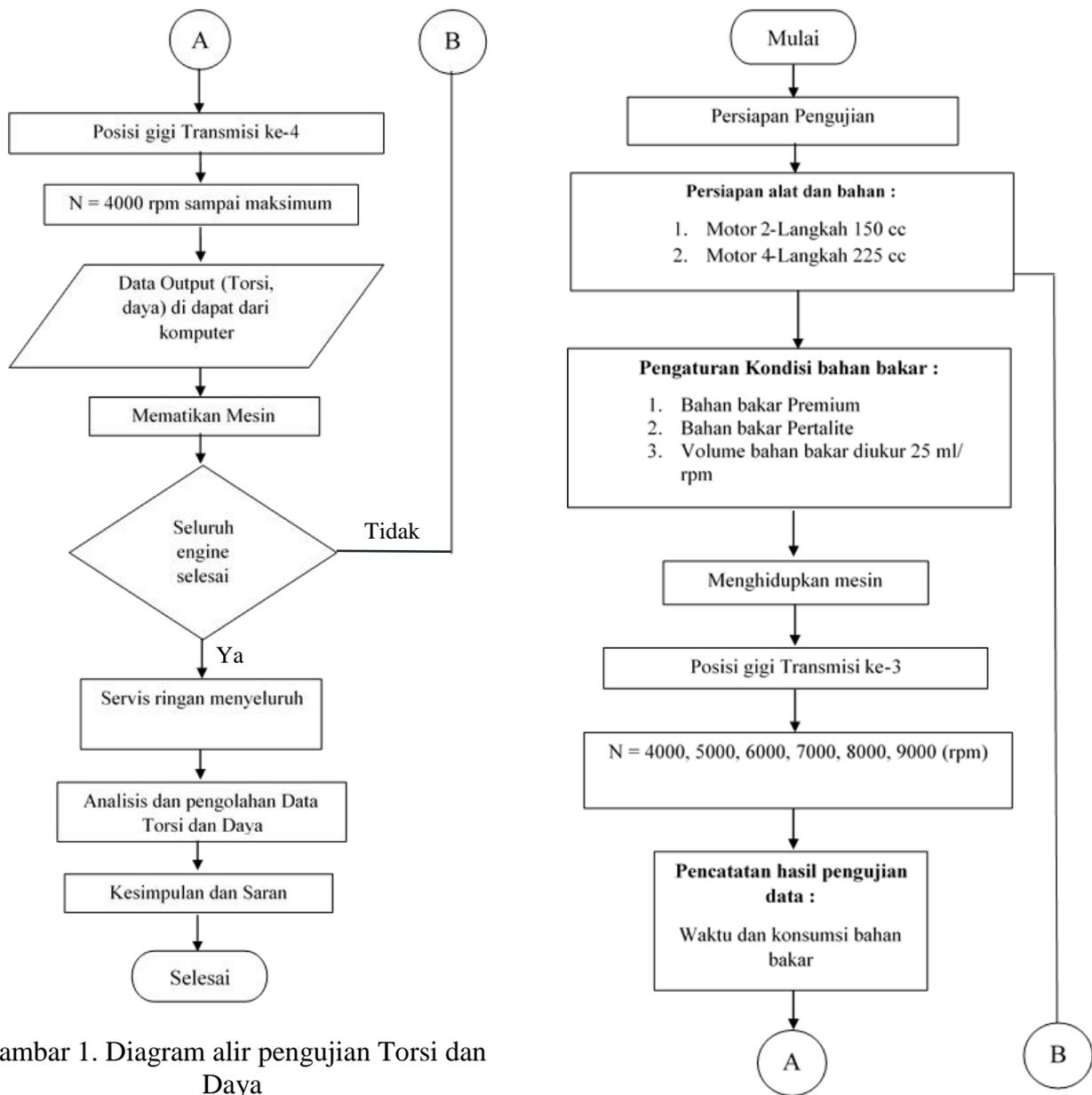
Majalah Motor Plus (2012) melakukan penelitian tentang perbandingan jarak tempuh dengan bahan bakar premium, pertamax, dan pertamax plus dengan menggunakan jenis kendaraan 4-langkah 125 cc dengan kecepatan rata-rata di bawah 50 km/jam. Hasilnya dengan menggunakan bahan bakar premium mencapai 43 km/liter, menggunakan bahan bakar pertamax mencapai 48 km/liter, dan menggunakan bahan bakar pertamax plus mencapai 50 km/jam.

METODOLOGI PERANCANGAN

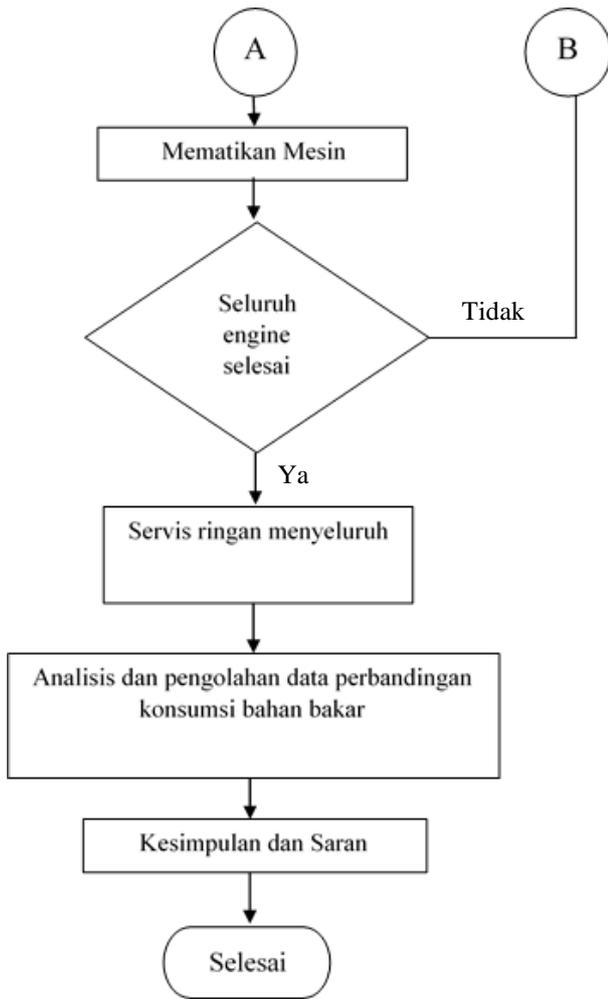
I. Diagram Alir Pengujian

Penelitian dilakukan dengan prosedur sebagaimana ditunjukkan pada diagram alir berikut:

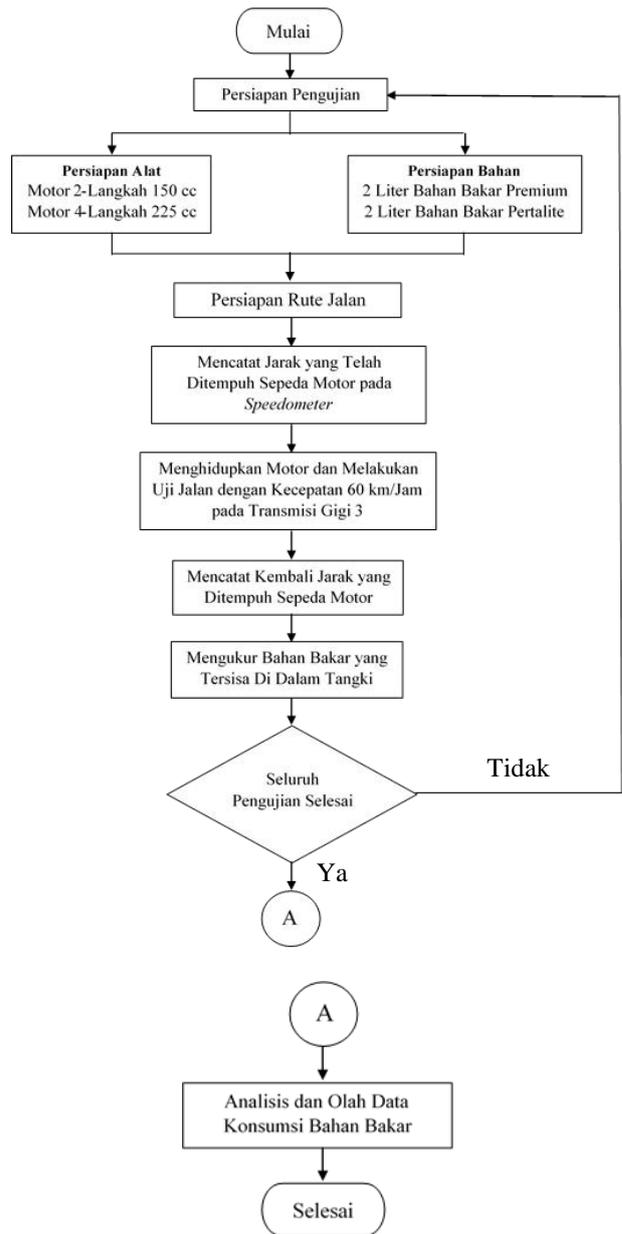




Gambar 1. Diagram alir pengujian Torsi dan Daya

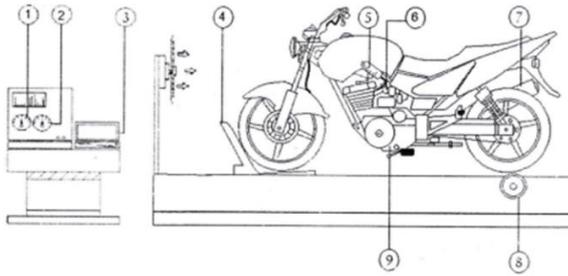


Gambar 2. Diagram alir pengujian Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 3. Diagram alir pengujian Konsumsi Bahan Bakar dengan Uji Jalan

II. Skema Alat Uji Daya Motor



Gambar 4. Skema alat uji Daya Motor

Keterangan gambar:

1. *Tachometer*
2. *Torsiometer*
3. *Computer*
4. Penahan motor
5. Indikator petunjuk bahan bakar (*burret*)
6. Karburator
7. Knalpot
8. *Dynamometer*
9. Mesin

III. Bahan Penelitian

a. Motor 2-Langkah 150 cc

Type Mesin : 2-tak, *crank case reedvalve*, Super KIPS, HSAS
Jumlah & Isi Silinder : Satu buah ; 148 cc
Diameter x Langkah : 59,0 x 54,4 mm
Perb. Kompresi : 6,8 : 1
Daya Maksimum : 22,1 kW (30,1 PS) / 10.500 RPM
Torsi Maksimum : 21,6 N.m / 9.000 RPM

b. Motor 4-Langkah 225 cc

Tipe mesin Yamaha Scorpio Z 4-langkah SOHC pendingin udara
diameter x langkah: 70 x 58 mm
Volume Silinder : 223 cc
Perb. Kompresi : 9.5 : 1
Daya Maksimum : 19 PS/8.000 RPM
Torsi Maksimum : 1.86 kgf.m/6.500 RPM

IV. Alat Penelitian

Alat-alat pendukung yang akan digunakan dalam pengambilan data sebagai berikut :

- a. Bahan Bakar Premium Murni Angka Oktan 88
- b. Bahan Bakar Pertalite Angka Oktan 90
- c. *Dynamometer*
- d. *Computer*
- e. *Tachometer*
- f. *Stop watch*
- g. *Burret* 25 ml
- h. *Thermometer*
- i. Gelas Ukur 25 ml dan 500 ml
- j. Corong bahan bakar
- k. Botol bahan bakar
- l. Selang alat bantu bahan bakar

V. Tahap Pengujian

1. Pengujian Daya, Torsi, Dan Konsumsi Bahan Bakar
 - a. Proses pengujian dan pengambilan data daya dan torsi dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 1. Mempersiapkan alat ukur seperti tachometer dan thermometer.
 2. Mengisi bahan bakar pada tangki kendaraan sebelum melakukan pengujian, pengecekan sistem karburasi, injeksi, dan pengapian harus dipastikan dalam kondisi normal dan standar.
 3. Menempatkan sepeda motor pada tempat pengujian yaitu pada unit dynamometer.
 4. Melakukan pengujian dan pengambilan data yaitu, daya dan torsi dengan sesuai prosedur.
 5. Melakukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan.
 6. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

- b. Proses pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 1. Menghidupkan mesin motor dengan menggunakan starter atau engkol.
 2. Memasukan gigi perseneling sampai gigi ke- 3.
 3. Mengatur putaran rpm pada kisaran putaran yang akan diinginkan.
 4. Mencatat hasil konsumsi bahan bakar yang ditunjukkan pada masing-masing alat ukur tersebut.
 5. Mengulangi langkah-langkah tersebut hingga semua proses pengujian selesai.
- c. Proses pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar dengan uji jalan dengan tahap-tahap sebagai berikut:
 1. Mempersiapkan sepeda motor mesin 2-langkah dan mesin 4-langkah.
 2. Mempersiapkan alat-alat dan bahan bakar yang digunakan sebagai berikut:
 - a. Bahan bakar yang digunakan jenis premium angka oktan 88 dan pertalite angka oktan 90.
 - b. Dalam setiap pengujian awal dan akhir menggunakan takaran bahan bakar sebesar 1 Liter/pengujian.
 - c. Mempersiapkan rute uji jalan dengan jarak 5.7 KM.
 3. Mulai awal pengisian bahan bakar dengan takaran 1 liter/setiap pengujian.
 4. Menghidupkan mesin 2-langkah dan 4-langkah.
 5. Star awal, mencatat KM awal dan waktu setiap memulai pengujian.

6. Pengujian dilakukan dengan kecepatan putar mesin 60 km/jam.
7. Finish, mencatat KM akhir dan waktu setiap berakhir pengujian.
8. Mencatat sisa hasil konsumsi bahan bakar dengan cara mengosongkan tangki bahan bakar pada setiap masing-masing pengujian dengan gelas ukur 25 (ml) dan 500 (ml).
9. Mengulangi langkah-langkah tersebut hingga semua proses pengujian selesai.

VI. Metode Pengujian

Sebelum melakukan pengujian daya dan torsi, agar pengujian optimal dan valid maka bahan uji harus dalam kondisi baik. Sepeda motor terlebih dahulu harus diservis secara menyeluruh dan alat sebelum digunakan dalam pengujian harus terlebih dahulu dilakukan kalibrasi. Dan segi keselamatan dalam pengujian harus diperhatikan.

VII. Metode Pengambilan Data

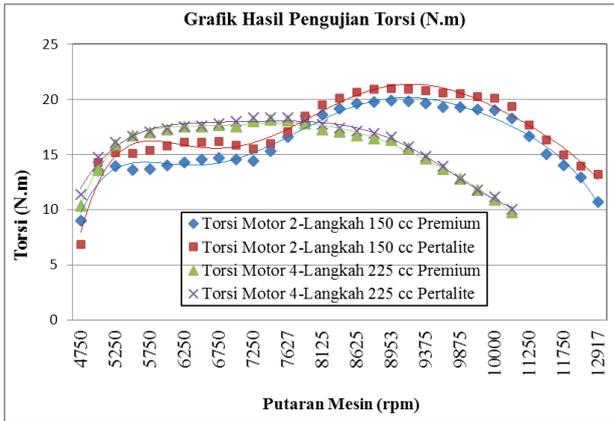
Metode pengujian menggunakan metode gas spontan, gas spontan adalah motor digas secara spontan mulai dari 4000 sampai 9000 rpm. Tahapan dalam gas spontan ini pertamanya motor dihidupkan kemudian dimasukan perseneling 1 sampai dengan 3, kemudian gas dan distabilkan pada posisi 4000 rpm setelah stabil pada posisi 4000 rpm, secara spontan gas ditarik hingga pada posisi 9000 rpm sampai menemui titik kecepatan putar yang sudah diinput dengan komputer.

PEMBAHASAN

I. Hasil Pengujian Torsi (N.m) dan Daya (HP)

Perhitungan perbandingan torsi dan daya berdasarkan data-data pengujian motor standart 2-langkah dan 4-langkah sebagai berikut :

a. Torsi (T) Terukur dari hasil data pengujian.



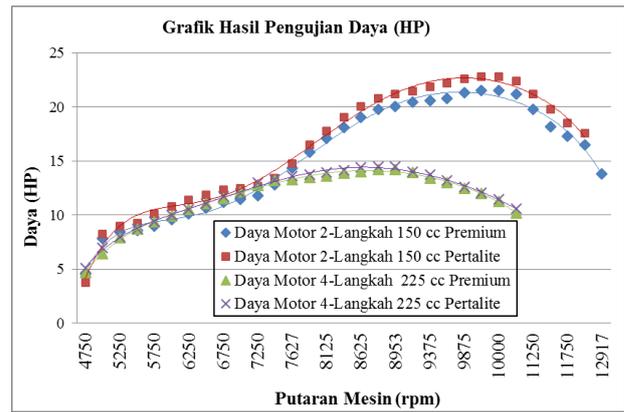
Gambar 5. Grafik putaran mesin rpm terhadap Torsi (N.m)

Pada gambar 3. menunjukkan bahwa hubungan antara putaran mesin rpm terhadap torsi (N.m) dengan kondisi mesin standar mesin 2-langkah dan 4-langkah, dan menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar premium dan pertalite. Dari hasil pengujian torsi didapat torsi yang tertinggi terjadi pada mesin 2-langkah menggunakan bahan bakar pertalite pada putaran 10000 rpm didapat torsi sebesar 20,96 (N.m) premium sebesar 19,90 (N.m). Dan kemudian diikuti pada mesin 4-langkah tertinggi terjadi pada bahan bakar pertalite pada putaran 7488 rpm didapat sebesar 18,36 (N.m) premium sebesar 18,15 (N.m).

Dari data diatas menunjukkan bahwa setiap putaran mesin yang sama tetapi bahan bakar yang berbeda menunjukkan hasil yang sangat berbeda. Dikarenakan hal tersebut dipengaruhi oleh perbedaan angka oktan premium sebesar 88 dan bahan bakar pertalite dengan angka 90, maka semakin tinggi angka oktan semakin berkurangnya kemungkinan untuk terjadi denotasi (knocking). Dan berkurangnya intensitas untuk berdenotasi, maka campuran bahan bakar dengan udara mejadi lebih baik pada proses pembakaran dan kompresi lebih tinggi sehingga daya yang dihasilkan lebih besar.

b. Daya (HP) Terukur dari hasil data pengujian.

$$\begin{aligned}
 P &= 7,82 \text{ HP} \\
 1 \text{ HP} &= 0,7454 \text{ kW} \\
 P &= 7,82 \text{ HP} \times 0,7454 \text{ kW} \\
 P &= 5,831374 \text{ kW}
 \end{aligned}$$



Gambar 6. Grafik putaran mesin rpm terhadap Daya (HP)

Pada gambar 4. menunjukkan bahwa hubungan antara putaran mesin rpm terhadap daya (HP) dengan kondisi mesin standar 2-langkah dan 4-langkah dan menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar premium dan pertalite. Dari hasil pengujian daya didapat daya yang tertinggi terjadi pada mesin 2-langkah menggunakan bahan bakar pertalite terjadi pada putaran 10000 rpm didapat daya sebesar 21,8 (HP), premium sebesar 21,6 (HP). Dan kemudian diikuti pada mesin 4-langkah didapat daya yang tertinggi terjadi pada bahan bakar pertalite pada putaran 8953 rpm didapat sebesar 14,46 (HP), premium sebesar 14,24 (HP).

Dari data di atas menunjukkan bahwa setiap putaran mesin yang sama tetapi bahan bakar yang berbeda menunjukkan hasil yang sangat berbeda. Dikarenakan hal tersebut dipengaruhi oleh perbedaan angka oktan premium sebesar 88 dan bahan bakar pertalite dengan angka 90, maka semakin tinggi angka oktan semakin berkurangnya kemungkinan untuk terjadi denotasi (knocking). Dan berkurangnya intensitas untuk berdenotasi, maka campuran bahan bakar dengan udara mejadi lebih baik pada proses pembakaran dan kompresi lebih tinggi sehingga daya yang dihasilkan lebih besar.

II. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar (*mf*) adalah perbandingan antara massa jenis bahan bakar yang dikonsumsi mesin dengan daya yang dihasilkan oleh unjuk kerja mesin.

Konsumsi Bahan Bakar (m_f) Pada Bahan Bakar Premium

Jika :

$$b = 25 \text{ cc}$$

$$t = 43,20 \text{ (detik)}$$

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

Maka :

$$m_f = \frac{25}{43,20} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0,7471 \left(\frac{\text{cc}}{\text{s}} \cdot \text{kg / liter} \right) = 1,5564 \text{ (kg/jam)}$$

Konsumsi Bahan Bakar (m_f) Pada Bahan Bakar Peralite

Jika :

$$b = 25 \text{ cc}$$

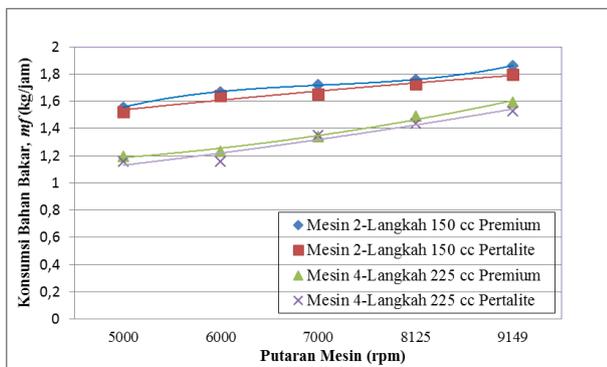
$$t = 45,51 \text{ (detik)}$$

$$\rho_{bb} = 0,770 \text{ (kg/liter), Massa jenis peralite.}$$

Maka :

$$m_f = \frac{25}{45,51} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0,770 \left(\frac{\text{cc}}{\text{s}} \cdot \text{kg / liter} \right) = 1,52274 \text{ (kg/jam)}$$

a. Konsumsi Bahan Bakar (m_f)



Gambar 7. Grafik hasil pengujian Konsumsi Bahan Bakar (m_f)

Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar premium dan peralite didapatkan hasil pada 2 jenis konsumsi bahan bakar yang dihasilkan pada mesin 2-langkah dan 4-langkah menggunakan bahan bakar premium dan peralite mengalami perbedaan yang sangat signifikan terjadi pada bahan bakar peralite yaitu mencapai putaran 5000 rpm hingga 9149 rpm. Hal ini dikarenakan pengaruh putaran dan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan. Selain itu penggunaan bahan bakar premium lebih

rendah angka oktannya dibandingkan angka oktan bahan bakar peralite. Sehingga konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan lebih efisien dan semakin tinggi angka oktan suatu bahan bakar semakin baik proses pembakarannya. Sehingga hasil konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menjadi lebih sempurna.

III. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan Uji Jalan.

Berikut ini menunjukkan perhitungan konsumsi bahan bakar dengan uji jalan.

$$\text{Konsumsi bahan bakar} = \frac{\text{jarak tempuh}}{\text{volume bahan bakar}}$$

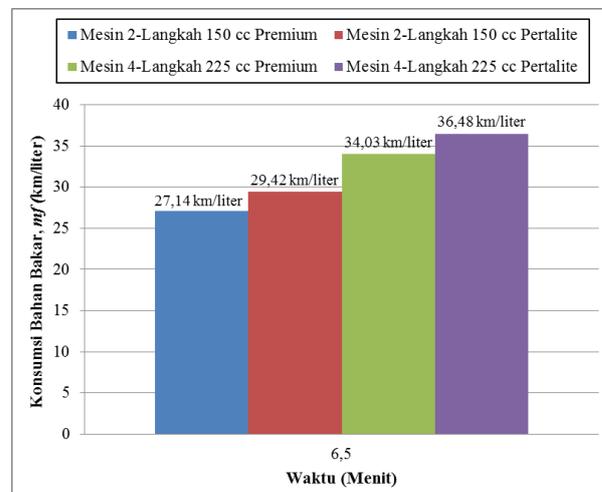
Maka:

$$\text{KBB} = \frac{5,7 \text{ km}}{0,1675 \text{ (liter)}}$$

$$\text{KBB} = 34,03 \text{ km/liter}$$

Berikut ini menunjukkan data hasil pengujian Konsumsi Bahan Bakar mesin 2-langkah dan 4-langkah terhadap putaran mesin.

a. Konsumsi Bahan Bakar Dengan Uji Jalan



Gambar 8. Perbandingan konsumsi bahan bakar dilakukan dengan menggunakan Tes Jalan

Gambar grafik 8. menunjukkan hubungan konsumsi bahan bakar dengan putaran mesin (rpm) yang dilakukan pada mesin 2-langkah dan 4-langkah menggunakan bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar premium dan peralite, dengan menggunakan uji jalan dengan jarak tempuh 5,7 km/jam.

Pada grafik 8. menunjukkan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menggunakan bahan bakar yang berbeda dan jenis mesin yang

berbeda menunjukkan konsumsi bahan bakar pertalite lebih baik dibandingkan dengan jenis bahan bakar premium. Yaitu pada kondisi 1 mesin 2-langkah bahan bakar pertalite mencapai 29,42 km/liter, dan bahan bakar premium mencapai 27,14 km/liter. Selanjutnya pada kondisi 2 konsumsi bahan bakar mesin 4-langkah bahan bakar pertalite mencapai 36,48 km/liter, dan bahan bakar premium mencapai 34,03 km/liter.

Hal ini dikarenakan bahan bakar pertalite lebih tinggi angka oktannya dibandingkan angka oktan bahan bakar premium. Sehingga konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan lebih efisien dan semakin tinggi angka oktan suatu bahan bakar semakin baik proses pembakarannya. Sehingga hasil konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menjadi lebih sempurna.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang meliputi proses pengambilan data di atas dapat disimpulkan antara lain sebagai berikut:

1. Daya (HP) dan Torsi (N.m)
 - a) Daya pada mesin 2-langkah dan 4-langkah tertinggi terjadi pada mesin 2-langkah menggunakan bahan bakar pertalite terjadi pada putaran 10000 rpm didapat daya sebesar 21,8 (HP), premium sebesar 21,6 (HP). Dan mesin 4-langkah didapat daya yang tertinggi terjadi pada bahan bakar pertalite pada putaran 8953 rpm didapat sebesar 14,46 (HP), premium sebesar 14,24 (HP).
 - b) Torsi tertinggi terjadi pada mesin 2-langkah menggunakan bahan bakar pertalite pada putaran 8953 rpm didapat torsi sebesar 20,96 (N.m) premium sebesar 19,90 (N.m). Dan mesin 4-langkah tertinggi terjadi pada bahan bakar pertalite pada putaran 7488 rpm didapat sebesar 18,36 (N.m) premium sebesar 18,15 (N.m).
2. Konsumsi bahan bakar (*mf*)

- a) Perbandingan konsumsi bahan bakar (*mf*) mesin 2-langkah dan 4-langkah berbahan bakar premium dan pertalite dari 2 jenis bahan bakar yang dihasilkan mengalami perbedaan yang sangat signifikan terjadi pada bahan bakar pertalite yaitu mencapai putaran 5000 rpm hingga 9149 rpm.
3. Perbandingan konsumsi bahan bakar mesin 2-langkah dan 4-langkah berbahan bakar premium dan pertalite menggunakan uji jalan didapat hasil tertinggi terjadi bahan bakar pertalite lebih baik dibandingkan dengan jenis bahan bakar premium. Yaitu pada kondisi 1 konsumsi bahan bakar mesin 2-langkah bahan bakar pertalite mencapai 29,42 km/liter, dan bahan bakar premium mencapai 27,14 km/liter. Selanjutnya pada kondisi 2 mesin 4-langkah bahan bakar pertalite mencapai 36,48 km/liter, dan bahan bakar premium mencapai 34,03 km/liter.
4. Dari hasil penelitian secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa dengan bahan bakar Pertalite kinerja motor baik motor 2-langkah maupun motor 4-langkah lebih baik dibandingkan dengan bahan bakar Premium.

Saran

Saran yang dapat disampaikan sehubungan dengan pengujian dan penelitian mesin 2-langkah dan 4-langkah menggunakan bahan bakar premium dan pertalite adalah:

1. Pengujian pada mesin 2-langkah menggunakan radiator agar tidak terlalu dipaksakan sehingga suhu pada mesin tetap terjaga, mesin 2-langkah sensitif terhadap suhu tinggi.
2. Penggunaan bahan bakar pertalite pada sepeda motor lebih disarankan karena membuat kinerja mesin lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan premium. Selain itu dengan menggunakan pertalite konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan juga lebih rendah sehingga ini juga termasuk langkah dalam menghemat persediaan bahan bakar fosil.

3. Langkah penggunaan pertalite juga mendukung program pemerintah untuk mengurangi subsidi dari terhadap bahan bakar minyak (premium).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., 2015. *BBM Peralite Makin Diminati di Tangerang Selatan*. Diambil Dari M.Bisnis.Com Pada Tanggal 6 April 2016.
- Arismunandar, 1988. *Motor Bakar*, ITB, Bandung.
- Aryanto, W., 2014. *Perbandingan Bahan Bakar Premium dan Bensol Terhadap Unjuk Kerja Motor 4 Langkah 200 cc*, Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Fajriah dan Rusna, L., 2016. *Pertamina Prediksi Harga Premium-Solar Turun Lagi di Bulan April*, Sindonews.Com
- Hartono, T., 2011. *Penelitian Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina, dan Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*, Tugas Akhir. (Tidak dipublikasikan) UMS, Surakarta
- Jhon, B. H., 1988. *Internal Combustion Engine Fundamentals*, Mc Graw Hill Inc
- Keputusan Dirjen Migas No. 3674 K/24/DJM/2002*
- Keputusan Dirjen Migas No. 313 K/10/DJM.T/2013*
- Margono, A., 2003. *Pengaruh Penakaaian Campuran Bahan Bakar Premium Ethanol Terhadap Unjuk Kerja Motor Empat Langkah*. Tugas Akhir.
- Nurhadi, 2015. *Perbandingan Kinerja Beberapa Jenis Motor Bensin 4-Langkah Dan 2-Langkah Berbahan Bakar Premium*, Tugas Akhir, Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Setiawan, H., 2011. *Study Eksperimental Tentang Kinerja Motor Bakar Dua Langkah 150 cc*, Tugas Akhir (Tidak dipublikasikan)
- Yaswaki, Y. dan Murdana, PM., 1998. *Teknik Praktis Merawat Sepeda Motor*, Pustaka Setia, Bandung
- www. *Pertamina.co.id*, Rabu, 17 November 2015, 10:00 WIB
- www. *Wikipedia, Spesifikasi*, 17 November 2015, 10:00 WIB
- www. *iniunic.blogspot.com*, 17 November 2015, 10:00 WIB