

PENGARUH PENAMBAHAN UAP AIR KERING PADA LANGKAH HISAP TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN

Ida Bagus Dharmawan^{1*}, Randis²

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin Alat Berat, Politeknik Negeri Balikpapan

*e-mail : bagus.randis@poltekba.ac.id

Abstract

Complete combustion in combustion chamber produce thermal efficiency in the engine increases. The aim of this study was to determine the effect of dry water vapor on the intake stroke of the engine Performance cover the actual power, specific fuel consumption and thermal efficiency of combustion engine gasoline four-stroke single-cylinder. This type of research is experimental research. The analytical method used is the test in specific variables, by comparing the results of each test in the form of graphs. Test results show that the effect of adding dry water vapor the effective power engines because it has not yet counted using direct engine load, testers only uses braking loads. Effect of dry water vapor can reduce specific fuel consumption, while the influence of the dry water vapor can enhance the thermal efficiency of the engine because the fuel consumption of the engine more efficient.

Keywords: dry water vapor, the performance of the engine, gasoline motor

Abstrak

Pembakaran yang sempurna pada ruang bakar akan menghasilkan efisiensi termis pada mesin yang semakin besar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan uap air kering pada langkah isap terhadap prestasi mesin meliputi daya efektif, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi termis pada motor bakar bensin empat langkah satu silinder. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Metode analisis yang digunakan adalah uji pada variabel tertentu, dengan membandingkan hasil dari masing-masing pengujian dalam bentuk grafik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaruh penambahan uap air kering terhadap daya efektif mesin belum terhitung karena belum menggunakan beban mesin langsung, pengujian hanya menggunakan beban pengereman. Pengaruh uap air kering dapat menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik, Sedangkan pengaruh uap air kering dapat meningkatkan efisiensi termis dari mesin karena konsumsi bahan bakar mesin lebih irit.

Kata kunci : uap air kering, unjuk kerja mesin, motor bakar bensin

1. Pendahuluan

Data dari Badan Pusat Statistic menunjukkan laju pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia kian hari makin meningkat, pada tahun 2013 tercatat populasi kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 104.118.969 unit, dan di perkirakan jumlah tersebut akan terus mengalami peningkatan. Hal ini memicu meningkatnya konsumsi pemakaian bahan bakar menyebabkan supply-demand bahan bakar menjadi tidak seimbang [1].

Dengan pemakaian yang relatif tetap, besaran pengeluaran dana pembelian BBM meningkat pula sejalan dengan kenaikan harga BBM. Maka, upaya yang bisa dilakukan adalah melakukan penghematan pemakaian BBM. Langkah lain adalah meningkatkan efisiensi penggunaan BBM, Jangan sampai ada BBM yang terbuang atau lolos dari ruang silinder tanpa terbakar sempurna.

Beberapa penelitian sebelumnya sebagai upaya penghematan dan efisiensi konsumsi bahan bakar untuk

menghasilkan tingkat penggunaan bahan bakar yang seefisien dan sehemat mungkin telah dilakukan. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Naif Fuhaid[2], yaitu memodifikasi saluran masuk bahan bakar dengan memberikan kumparan magnet (elektromagnet) sebelum bahan bakar masuk ke ruang bakar sehingga diharapkan bahan bakar akan terbakar sempurna di ruang bakar dan menjadikan mesin lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar. Adapun hasil penelitian adalah konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menggunakan medan magnet lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan medan magnet pada setiap variasi putaran mesin. Daya dan Efisiensi yang dihasilkan menggunakan medan magnet lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan medan magnet pada setiap variasi putaran mesin.

Syaiful Mukmin[3], melakukan penelitian dengan melakukan penambahan octane booster pada bahan bakar guna meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penambahan octane booster dapat meningkatkan penghematan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan begitu pula untuk daya dan torsi dari mesin ikut naik.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan modifikasi dan perlakuan tambahan terhadap motor bakar bensin empat langkah satu silinder yang umumnya digunakan oleh kendaraan bermotor berjenis sepeda motor. Diharapkan dengan modifikasi dan perlakuan ini, dihasilkan sebuah mesin yang lebih hemat dalam penggunaan konsumsi bahan bakar.

Penelitian ini didasarkan dengan metode experimental dimana pengujian dilakukan dengan mesin normal tanpa perlakuan, kemudian membandingkan dengan mesin yang telah dimodifikasi. Hasil yang diukur adalah penggunaan bahan bakar dalam satuan waktu untuk setiap engine.

Modifikasi dan perlakuan yang diberikan pada mesin adalah gas buang dari Exhaust Manifold di modifikasi untuk memanaskan air sehingga menghasilkan uap air, uap air yang dihasilkan diproses kembali sehingga bisa menghasilkan uap air kering. Uap air kering ini digunakan sebagai campuran bahan bakar yang akan masuk ke ruang bakar pada saat langkah isap berlangsung.

2. Kajian Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Harman (2015) melakukan penelitian dengan melakukan penambahan gas *Oksihidrogen* terhadap unjuk kerja motor bensin berbahan bakar pertamax. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini gas *Oksihidrogen* dapat dihasilkan sebagai suplemen bahan bakar motor bensin. Dengan tambahan gas *Oksihidrogen* ini, memberikan pengaruh yang positif terhadap kinerja motor bensin berbahan bakar pertamax. Hal ini karena dapat meningkatkan daya efektif mesin, menurunkan konsumsi bahan bakar serta meningkatkan efisiensi termal[4].

Fahrival (2016) melakukan pembuatan alat uji prestasi mesin motor bakar bensin yamaha lexam 115 cc. Untuk memahami variable-variabel yang berpengaruh pada kinerja dalam pembuatan alat uji ini guna dibuat untuk penambahan peralatan uji di laboratorium. Dengan data pengujian putaran 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, dan 8000 rpm dan variasi beban di mulai dari 3, 5, 7, 9, dan 12kg. Dari analisa pemakaian bahan bakar dan pengaruhnya terhadap tenaga mesin dapat dinyatakan bahwa dengan putaran 4000 rpm torsi = 2,94(Nm), daya efektif = 4431,16(kN.m/jam), tekanan efektif rata-rata = 0,019 (kpa), pemakaian bahan bakar = 0,55(kg/jam), pemakaian bahan bakar spesifik = 0,00012(kg/kN.m), perbandingan bahan bakar dengan udara = 0,00009. Laju aliran massa udara = 0,0013(m³/s), efisiensi volumetric = 2980,9 % dan efisiensi termal = 18,8%. Semakin besar putaran mesin yang di

gunakan maka akan semakin banyak tingkat bahan bakar yang di konsumsi, demikian pula dengan daya efektif mesin[5].

Eko (2013) melakukan penelitian eksperimen pengaruh penambahan uap air terhadap penghematan bahan bakar dan jarak tempuh motor. Dari hasil pengujian bahwa uap air yang homogen dengan bensin dan oksigen dapat menambah jarak tempuh kendaraan. Perbandingan jarak tempuh rata-rata pada kendaraan yang tidak ditambah uap air 12 km setiap 100ml bensin tanpa beban dan jarak tempuh rata-rata kendaraan yang ditambah uap air 100% = 30%. Maka dapat diketahui penghematan bahan bakar kendaraan yang ditambah dengan uap air akan menghemat bahan bakar sebesar 30% [6].

Dela (2013) melakukan penelitian eksperimen tentang pengaruh injeksi uap air pada saluran *Intake* dan *Exhaust* terhadap kinerja motor bensin 2 langkah 110 cc. Dari hasil pengujian ini dilakukan dengan cara melilitkan pipa rem secara spiral, kemudian dimasukkan ke dalam knalpot. Selanjutnya pipa rem tersebut dialiri air, dan air yang terdapat dalam knalpot ini yang nantinya akan menjadi uap air dengan memanfaatkan panas dari knalpot. Penelitian ini dilakukan pada mesin Otto satu silinder yang diinjeksi uap air pada intake manifoldnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada mesin dengan injeksi uap air torsi dan daya lebih tinggi secara keseluruhan dibandingkan mesin standar. Pada kondisi mesin injeksi uap air dapat mengurangi kadar emisi gas buang serta dapat menghemat konsumsi bahan bakar daripada kondisi mesin standar[7].

2.2 Unjuk Kerja Mesin

Kemampuan mesin motor bakar untuk mengubah energi yang masuk yaitu bahan bakar sehingga menghasilkan daya berguna disebut unjuk kerja mesin atau prestasi mesin.

Adapun parameter-parameter utama dari prestasi mesin tersebut adalah[8]:

$$= \cdot \text{ (N.m)} \quad (1)$$

$$N_e = \frac{2 \cdot \cdot \cdot}{60} \text{ (Kw)} \quad (2)$$

$$F_c = - \text{ (L/jam)} \quad (3)$$

$$B_e = \text{---} \text{ (kg/kN.m)} \quad (4)$$

$$t = \text{---} \text{ 100\%} \quad (5)$$

3. Metoda Penelitian

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian experimental dan penelitian ini dilaksanakan di Workshop Teknik Mesin Alat Berat Politeknik Negeri Balikpapan. penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dimulai dari Mei 2016 sampai dengan Juli 2016

3.2. Objek Penelitian

Sepeda motor digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian ini.

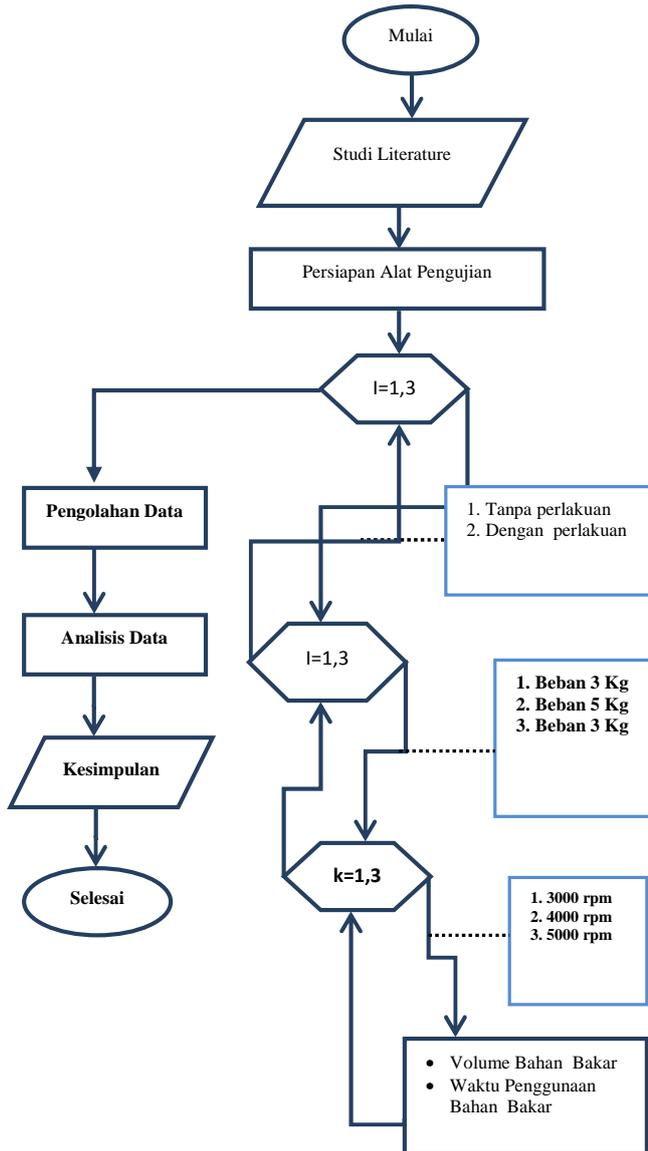


Gambar 1. Engine 110 cc Empat Langkah

Sepeda motor yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi:

- Tipe : Empat langkah
- Kapasitas Silinder : 110cc
- Jumlah Silinder : 1 (Satu)

3.3. Flow Chart Penelitian



3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan kondisi-kondisi yang telah ditetapkan sebagai acuan :

- Kendaraan yang akan diuji berada pada tempat yang datar.
- Kecepatan putaran idle mesin.
- Suhu ruang pengujian berkisar $25 \pm 10^\circ\text{C}$.
- Choke dalam keadaan tidak bekerja.
- Putaran Idling motor penggerak harus stabil dan waktu pengapian sesuai dengan spesifikasi dealer.

3.4.2. Pengambilan Data Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan kondisi mesin normal (tanpa perlakuan) dan pengambilan data untuk mesin yang telah di modifikasi. Pengujian dilakukan untuk variasi putaran mesin 3000, 4000, dan 5000 rpm, begitupula untuk beban yang di berikan dengan variasi beban 3 kg, 5 kg dan 7 kg.

Langkah-langkah pengambilan data sebagai berikut :

a. Kondisi mesin normal (Tanpa perlakuan)

- Memasukkan kendaraan ke ruang uji.
- Mempersiapkan alat dan bahan untuk melakukan pengambilan data
- Memeriksa kondisi mesin dan saluran bahan bakar
- Bahan bakar ditakar didalam gelas ukur, Isi bahan bakar pada tangki ukur, Bahan bakar masuk tangki bahan bakar yang menampung bakar yang di uji.
- Hidupkan motor, jika motor hidup maka proses dilanjutkan jika tidak maka periksa kembali kondisi mesin dan saluran bahan bakar.
- Pengambilan data dilakukan secara bertahap, motor dihidupkan dalam kondisi netral, motor dibiarkan beberapa saat untuk memanaskan kondisi mesin.
- Pindahkan persneling ke posisi 1 (satu) dan beri beban pengereman sebesar 3 kg. Kemudian naikan rpm atau putaran mesin ke 3000 rpm. Catat waktu konsumsi bahan bakar yang dilihat dari *Stopwatch*.
- Normalkan kembali rpm atau putaran mesin ke posisi *Idle*, posisikan persneling pada kondisi netral dan lepaskan beban pengereman. Kemudian, pindahkan kembali persneling ke posisi 1 (satu) dan beri beban pengereman sebesar 5 kg. Kemudian naikan rpm atau putaran mesin ke 4000 rpm. Catat waktu konsumsi bahan bakar yang dilihat dari *Stopwatch*.

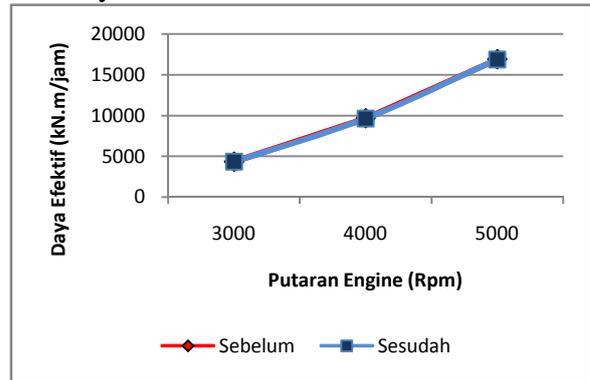
9. Normalkan kembali rpm atau putaran mesin ke posisi *Idle*, posisikan persneling pada kondisi netral dan lepaskan beban pengereman. Kemudian, pindahkan kembali persneling ke posisi 1 (satu) dan beri beban pengereman sebesar 7 kg. Kemudian naikan rpm atau putaran mesin ke 5000 rpm. Catat waktu konsumsi bahan bakar yang dilihat dari *Stopwatch*.
7. Proses ini terus berulang hingga data terkumpul.

b. Kondisi mesin dengan modifikasi (Dengan perlakuan)

1. Sebelum melakukan pengambilan data, terlebih dahulu mesin di modifikasi untuk menghasilkan uap air kering yang nantinya di suplai ke ruang bakar pada saat langkah hisap berlangsung.
2. Plat alumunium di bentuk sebagai wadah air yang selanjutnya di panaskan dengan memanfaatkan energi kalor dari hasil gas buang mesin.
3. Saluran gas buang (*Exhaust Manifold*) di modifikasi untuk memanaskan air dalam wadah alumunium dimana uap air yang dihasilkan diproses kembali bisa menghasilkan uap air kering. Hal ini dipergunakan sebagai campuran bahan bakar yang akan masuk ke ruang bakar pada saat langkah hisap berlangsung.
4. Mesin dinyalakan dan di panaskan beberapa saat sampai air dalam wadah alumunium menguap dan menghasilkan uap kering, setelah itu lakukan pengambilan data.
5. Pengambilan data dilakukan sama dengan pengambilan data diatas pada langkah no.6.

6. Hasil Penelitian

a. Daya Efektif

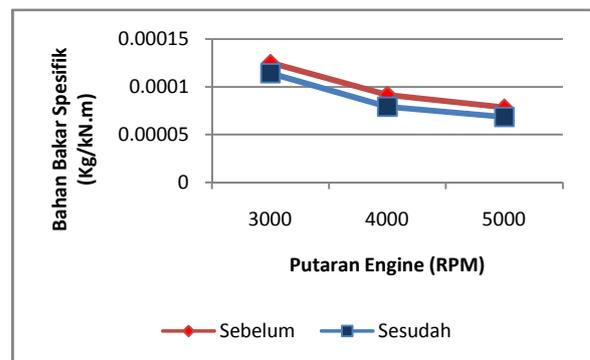


Gambar 2. Grafik Daya Efektif dan Putaran

Dari grafik diatas memperlihatkan terjadinya peningkatan daya efektif pada mesin seiring dengan bertambahnya putaran yang diberikan secara linear, makin tinggi putaran (Rpm) pada mesin maka makin besar pula daya efektif yang terjadi.

Hal ini disebabkan karena makin besar putaran maka makin besar pula bahan bakar dan udara yang diperlukan untuk memutar engine. Makin besar campuran udara dan bahan bakar yang masuk keruang bakar, maka makin besar pula tekanan dan energi yang diberikan terhadap piston sehingga tenaga yang diteruskan oleh *connection road* ke poros engkol juga besar sehingga daya keluaran yang terjadi juga besar.

b. Bahan bakar Sfesifik



Gambar 3. Grafik Bahan Bakar Sfesifik dan Putaran

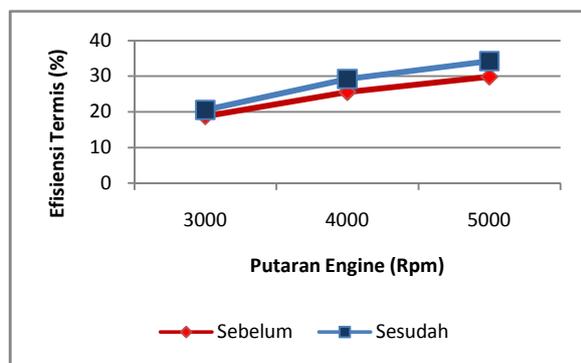
Dari grafik diatas memperlihatkan penurunan nilai bahan bakar spesifik seiring dengan dengan bertambahnya

putaran pada mesin. Makin besar putaran (rpm) pada mesin maka makin kecil bahan bakar spesifik yang terjadi.

Hal ini disebabkan karena dibutuhkan bahan bakar yang lebih besar pada putaran yang lebih rendah karena pada kondisi ini pembakaran belum stabil dan maksimal.

Terjadi penurunan nilai bahan bakar spesifik setelah dilakukan modifikasi dengan penambahan uap kering pada langkah isap menyebabkan *suplay* udara yang lebih banyak sehingga dapat menghemat volume konsumsi bahan bakar yang dipergunakan.

c. Efisiensi Termis



Gambar 4. Grafik Efisiensi Termis dan Putaran

Dari grafik pada gambar 4 menunjukkan terjadinya peningkatan efisiensi termis pada mesin secara linear seiring dengan dengan penambahan putaran pada mesin. Makin besar putaran (rpm) pada mesin maka makin besar pula efisiensi termis yang terjadi.

Hal ini disebabkan karena makin besar putaran pada mesin maka makin sempurna pembakaran yang terjadi pada mesin sehingga efisiensi termis yang terjadi makin besar pula.

Penambahan uap air kering kedalam intake manifold melalui modifikasi pada motor menyebabkan efisiensi termis juga naik baik untuk putaran 3000, 4000 dan 5000 rpm, hal ini karena penambahan uap air kering dapat menjadikan pembakaran lebih sempurna pada proses pembakaran di ruang bakar.

7. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Daya efektif mesin meningkat seiring dengan peningkatan putaran engine (rpm).
- Nilai bahan bakar spesifik menurun seiring dengan peningkatan putaran mesin baik sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai Bahan bakar spesifik untuk mesin yang dimodifikasi lebih rendah dibandingkan dengan mesin normal.
- Efisiensi termis akan mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan putaran engine (rpm), baik untuk mesin normal maupun mesin yang dimodifikasi. Untuk mesin yang dimodifikasi, menghasilkan nilai efisiensi termis yang lebih besar.

6. Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2013), *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2013*. http://www.bps.go.id/tab_sub/excel.php?id_subyek=17%20¬ab=12, Diakses Tanggal 12 Desember 2014.
- Fuhaid N. (2011), *Pengaruh Medan Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu Hijet 1000*, Jurnal PROTON, Vol. 3 No. 2/Hal. 26 – 31.
- Mukmin S., Farid A., Nurida F. (2012), *Pengaruh Octane Booster Pada Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Dan Daya Untuk Motor Bensin 4 Tak 1 Silinder*, Jurnal PROTON, Vol. 4 No 2 / Hal 53-58.
- Harman. (2015), *Pengaruh Penambahan Gas Oksihidrogen Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Berbahan Bakar Pertamina*, Jurnal DINAMIKA, Vol. 7 No 1 / Hal 19-24.
- Fahrissal., (2016), *Pembuatan Alat Uji Prestasi Mesin Motor Bakar Bensin Yamaha Lexam 115 cc*, Jurnal Universitas Pasir Pengaraian.

- [6] Eko., (2013), Pengaruh Penambahan Uap Air Terhadap Penghematan Bahan Bakar Pada Sepeda Motor, Jurnal Universitas Muhammadiyah Malang.
- [7] Musa, I. (2011). *Pengaruh Penambahan Brown's Gas terhadap prestasi dan Emisi Gas Buang Motor bensin.*