

PENGARUH CAMPURAN METANOL TERHADAP PRESTASI MESIN

Arif Setyo Nugroho^{1*}

¹Jurusan Teknik Mesin Akademi Teknologi Warga Surakarta
Jl Raya Solo Baki KM 2, Kwarasan, Solobaru, Sukoharjo

*Email: arif.snug@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar campuran premium dan metanol. Kadar campuran methanol yang diujikan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dari volume campuran metanol dan premium. Pengujian dilakukan dengan menggunakan motor standar. Penelitian ini menggunakan mesin motor satu silinder 100 cc. Pengujian dilakukan dengan menempatkan sepeda motor pada dynamometer inersia. Pengambilan data daya dan torsi dilakukan pada kisaran putaran 4000 hingga 8500 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar campuran 15% methanol (M-15) menghasilkan daya keluaran mesin tertinggi. Daya yang dihasilkan sebesar 6,68 hp / 7000 rpm, mengalami peningkatan 12,7% dibandingkan dengan pemakaian premium murni. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar serta sfc-nya semakin meningkat seiring penambahan kadar methanol, dan untuk efisiensi mesinnya semakin menurun seiring penambahan kadar methanol.

Kata kunci : *Daya, konsumsi bahan bakar, metanol, premium*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan tentang bahan bakar fosil yang mengemuka pada tahun-tahun ini adalah permasalahan tentang menipisnya jumlah bahan bakar fosil dan pemanasan global. Jumlah kapasitas yang tersedia di perut bumi tentang jumlah bahan bakar fosil sudah menipis. Para ahli dari tahun ketahun berusaha untuk menemukan sumber energi terbarukan yang bukan berasal dari fosil.

Meningkatnya polusi udara merupakan salah satu masalah yang sangat penting pada negara-negara berkembang pada saat ini. Emisi gas buang dari kendaraan bermotor adalah penyebab utama dari polusi ini. Hal ini tidaklah cukup hanya dengan mengubah desain dari mesin kendaraan untuk mengatasi agar sesuai dengan peraturan resmi tentang polusi udara. Saat ini dirasa sangatlah penting untuk melanjutkan usaha observasi dan pengembangan teknologi berbahan bakar alternatif. Bahan bakar alternatif dapat di produksi dari sumberdaya yang bisa diperbaharui dan dapat digunakan langsung tanpa memerlukan perubahan besar pada struktur dari mesin (Koc, M. , 2009)..

Buku Putih Sumber Daya Energi Indonesia 2005-2025, Ketergantungan pada BBM masih tinggi, lebih dari 60 persen dari konsumsi energi final. Sumber daya energi minyak yang ada di Indonesia saat ini adalah 86,9 miliar barel, dengan cadangan 9,1 miliar barel, sedangkan produksi tiap tahunnya adalah 387 juta barel. Dengan ini diperkirakan sumber daya energi minyak dapat dipakai hingga 23 tahun mendatang .

Salah satu solusi masalah ini adalah mulai memikirkan untuk memakai alkohol sebagai bahan bakar alternatif. Alkohol dengan kadar tinggi dapat digunakan secara langsung pada mesin, maupun dapat juga dicampurkan dengan kadar tertentu pada bensin sebagai bahan bakar. Pemanfaatan alkohol sebagai bahan bakar pengganti bensin, atau sebagai campuran bensin diharapkan mampu mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar dari minyak bumi. Pemakaian alkohol sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, baik secara murni atau dengan dicampur bensin, telah mendapat perhatian dari para peneliti sejak 40 tahun terakhir ini. Khususnya, methanol telah menjadi topik banyak penelitian tentang pemanfaatannya sebagai pengganti bahan bakar minyak. Methanol dapat diperoleh dari batu bara dengan harga produksinya sama dengan biaya pembuatan bensin (K Venkateswvarlu, dkk 2009).

Pada penelitian ini dipilih methanol sebagai aditif untuk meningkatkan kualitas pembakaran dari bensin. Penelitian ini dilakukan untuk menemukan campuran methanol – bensin yang terbaik, dimana akan memberikan unjuk kerja mesin yang baik atau optimum. Methanol merupakan senyawa yang dapat menaikkan angka oktan dari bensin bila keduanya dicampur, agar pembakarannya lebih sempurna yang diujikan adalah perbandingan methanol dan bensin dengan

jumlah methanol 0 %, 5 %, 10 %, dan 15 %, 20 %, 25 % dan 30 % Uji yang dilakukan adalah uji jalan dan uji torsi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

- Bahan bakar berupa bensin premium dan methanol.
Bahan bakar yang digunakan dalam pengujian adalah campuran bensin premium dan methanol. Kadar campuran yang diuji antara lain M5, M10, M15, M20, M25 dan M30.
- Honda C 100 Series kondisi standar, jenis :
4 langkah, Pendingin Udara jumlah Silinder : 1 (satu), diameter Silinder : 50 mm, langkah Piston : 49,5 mm volume langkah : 97,1 cm³, perbandingan kompresi: 8.8 : 1, Transmisi : 4 kecepatan
- Dinamometer yang digunakan adalah jenis dinamometer inersia, data yang ditampilkan berupa grafik tenaga dan torsi mesin. Variasi data dapat diatur terhadap waktu, kecepatan dan putaran mesin.
- Gelas ukur
Digunakan untuk membuat campuran bahan bakar bensin premium dan methanol.

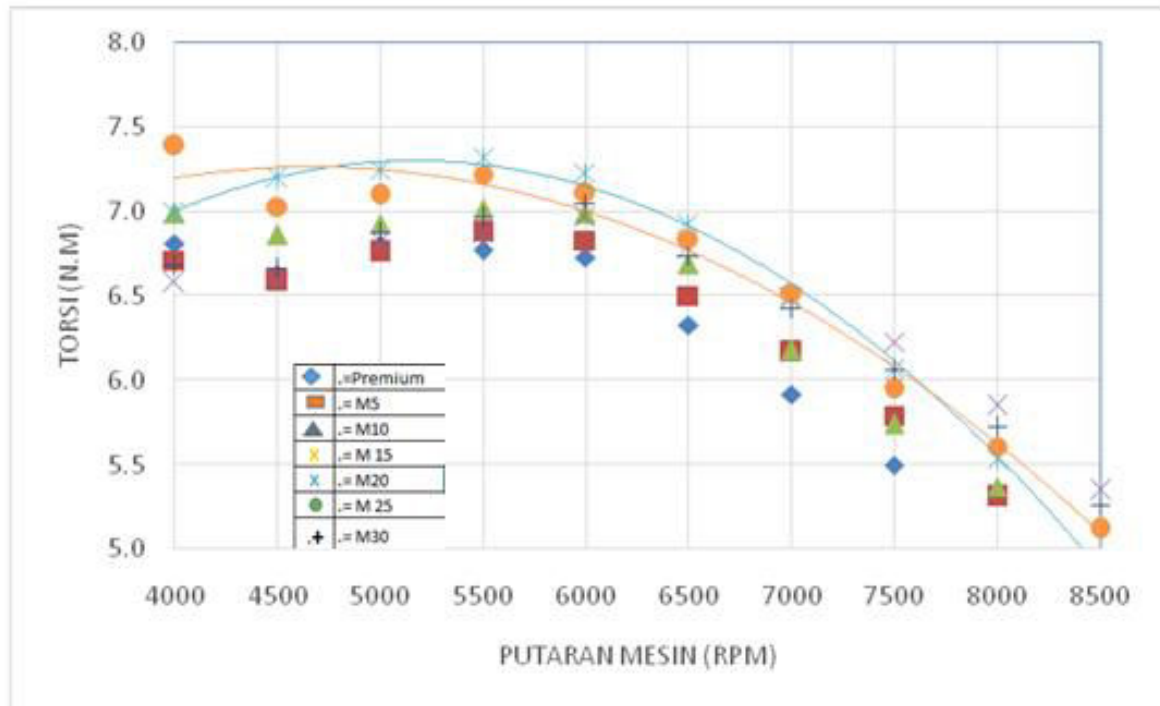
2.2 Metode Penelitian

- Membuat Campuran Bahan Bakar
Bahan bakar yang digunakan berupa campuran bensin premium dan methanol. Bensin premium dibeli dari SPBU, sedangkan methanol yang digunakan mempunyai kadar kemurnian 96% dibeli dari toko kimia. Premium dan methanol ditakar menggunakan gelas ukur dan dicampur di dalam botol dengan cara dikocok secara manual. Campuran premium dan methanol dicampur sebelum pelaksanaan pengujian untuk menghindari terjadinya pemisahan antara premium dan methanol jika disimpan lama.
- Pengujian Campuran Bahan Bakar
Rangkaian pelaksanaan pengujian dengan menguji bahan bakar premium dan methanol. Pembukaan gas ditahan beberapa saat sebelum dilakukan pengambilan data, yaitu pada putaran mesin 4000 rpm. Data yang didapatkan pada proses pengujian berupa grafik tenaga mesin terhadap putaran mesin dan uji jalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Unjuk Kerja Pengujian unjuk kerja motor bakar dengan bahan bakar campuran premium dan methanol telah dilakukan. Pengambilan data ini dilakukan pada kisaran putaran mesin 4000 hingga 8500 rpm.

3.1 Torsi Motor Bakar

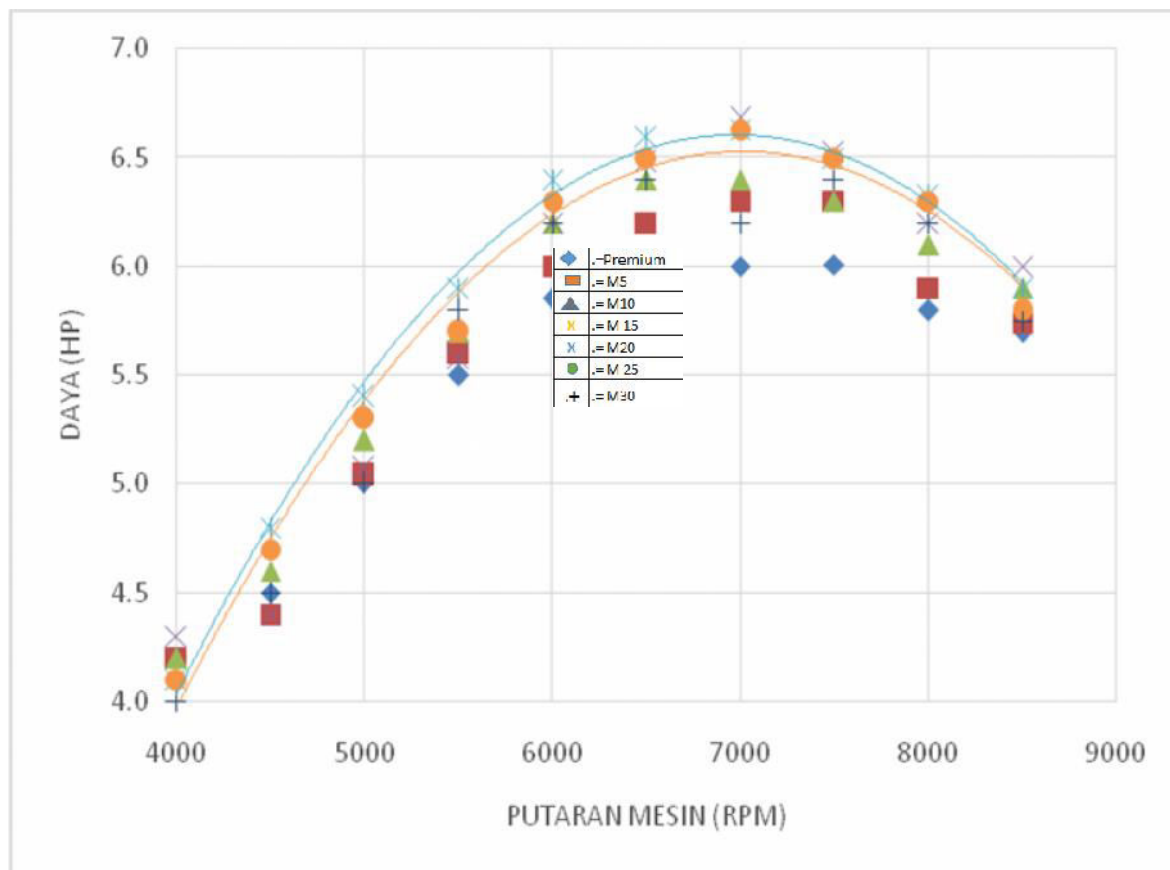


Gambar 1. Torsi terhadap putaran mesin

Torsi yang besar diperlukan untuk menjamin terjadinya akselerasi yang baik. Pada putaran mesin lebih dari 5500 rpm torsi pada M 20 adalah nilai paling tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa koefisien fluktuasi kecepatan yang menyebabkan percepatan poros engkol menjadi menurun seiring dengan meningkatnya momen inersia pada poros engkol. Sehingga pada putaran yang lebih dari 6000 rpm, torsi mesin menurun. Pada putaran yang tinggi, penambahan methanol sampai 20 % mampu memberikan peningkatan torsi dibandingkan dengan pada saat menggunakan bahan bakar premium. Torsi maksimal yang dihasilkan dari hasil pengujian dengan menggunakan pengapian yaitu untuk premium sebesar 6,78 Nm / 4000 rpm, M-5 sebesar 6,88 Nm / 5500 rpm, M-10 sebesar 7,02 Nm / 5500 rpm, M-15 sebesar 6,87 Nm / 6000 rpm, M-20 sebesar 7,32 Nm / 5500 rpm, M-25 sebesar 7,22 Nm / 5500 rpm, dan M-30 sebesar 7,05 Nm / 6000 rpm. Dari data tersebut menunjukkan bahwa penambahan methanol pada premium berpengaruh terhadap torsi maksimum yang dihasilkan. Pada Gambar 2 torsi tertinggi yaitu dihasilkan oleh campuran M-20, sebesar 7,32 Nm pada putaran mesin 5500 rpm.

3.2 Daya Motor Bakar

Gambar 2 terlihat bahwa pada semua campuran bahan bakar premium methanol, terjadi peningkatan daya. Sampai dengan putaran 7000 rpm, daya mesin mengalami peningkatan untuk semua jenis bahan bakar. Dengan meningkatkan putaran mesin dapat diperoleh peningkatan efisiensi volumetris karena putaran tinggi dapat memberikan peningkatan tekanan vakum pada saluran masuk dan konsekuensinya terjadi peningkatan laju aliran udara ke dalam silinder.



Gambar 2 Grafik daya terhadap putaran mesin

Putaran mesin yang lebih tinggi dari 7000 rpm terjadi penurunan daya. Putaran yang semakin tinggi menyebabkan efisiensi volumetris menuju kearah maksimum dan kemudian menurun. Kondisi ini diakibatkan karena fenomena choked flow (aliran cekik). Aliran tercekik adalah kondisi batas yang terjadi bila laju aliran tidak akan meningkat dengan penurunan tekanan lebih lanjut pada saluran masuk. Akibatnya sekali fenomena aliran tercekik ini terjadi, maka terjadi penurunan efisiensi volumetris secara signifikan dan akibatnya daya akan menurun menurut Pulkabek, (2004). Gambar 2 nilai daya maksimal terdapat pada putaran mesin antara 6000 hingga 8000 rpm. Terlihat bahwa dengan penambahan methanol dapat meningkatkan daya mesin. Kenaikan daya tertinggi diperoleh pada campuran M- 15 yaitu sebesar 12,7%.. Dengan penambahan methanol akan meningkatkan konsentrasi oksigen dalam bahan bakar. Setiap penambahan methanol berbasis volume, konsentrasi oksigen dalam bahan bakar akan meningkat. Peningkatan konsentrasi oksigen dalam bahan bakar dapat menyebabkan kualitas pembakaran lebih baik. Di sisi lain penambahan methanol dapat menyebabkan nilai kalor campuran bahan bakar tersebut menurun. Disisi lain penambahan methanol berbasis volume, nilai kalor dalam bahan bakar campuran menurun. Dari kedua fenomena yang saling berbalikan tersebut diperoleh hasil bahwa daya maksimum terjadi pada campuran M-15, yaitu sebesar 6,8 hp pada putaran 7000 rpm. Dibandingkan dengan bensin, daya maksimum yang terjadi pada campuran M-15 meningkat sebesar 11,14% dibandingkan dengan daya maksimum yang terjadi pada bensin pada putaran 7000 rpm. Kenaikan tersebut terlihat di tabel 1

Tabel 1. Daya motor bakar pada putaran mesin 7000 rpm

No.	Variasi	Daya (hp)	Kenaikan % *)
1.	Premium murni	6,02	-
2.	M-5	6,31	4,8
3.	M-10	6,41	6,48
4.	M-15	6,68	11,14
5.	M-20	6,63	10,08
6.	M-25	6,625	10,05
7.	M-30	6,62	9,97

3.3 Uji Konsumsi Bahan Bakar

Uji konsumsi bahan bakar dilakukan dengan pengujian motor dikendarai di jalan raya yang lurus. Dilakukan modifikasi untuk tempat suplai bahan bakar ke karburator, sehingga pengujian bisa dilakukan dengan baik, hasil yang didapat adalah sebagai berikut

Tabel 2. Hasil uji jalan

NO	% Methanol	Volume bahan bakar (ml)	Kecepatan Km/jam	Jarak tempuh (km)
1	0	100	40	4,5
2	5	100	40	4,3
3	10	100	40	4,2
4	15	100	40	4,10
5	20	100	40	4
6	25	100	40	3,3(kondisi mesin agak tidak stabil)
7	30	100	40	3,1(kondisi mesin tidak stabil)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa :

- (1) Bahan bakar campuran M15 mampu meningkatkan daya keluaran maksimal dari mesin sebesar 12,7%
- (2) Nilai konsumsi bahan bakar dan Sfc mengalami peningkatan seiring penambahan kadar methanol, sedangkan untuk nilai effisiensinya semakin menurun seiring penambahan methanol, hal ini dikarenakan dengan penambahan methanol mengakibatkan nilai kalor yang terkandung dalam bahan bakar menurun.
- (3) Pada kondisi standar semakin tinggi prosentase volume methanol, tingkat konsumsinya semakin boros, prosentase volume methanol lebih dari 25 % kondisi mesin tidak stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Billgin, A., Sezer, I., 2008, Effects of Methanol Addition to Gasoline on the Performance and Fuel Cost of a Spark Ignition Engine, Energy and Fuels. Vol. 22, pp. 2782-2788, American Chemical Society.
- Costa, R.C and Sodre, J.R, 2010, hydrous Ethanol Vs. Gasoline –Ethanol Blend:
- Heywood, J.B., 1988, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw- Hill Book Company.
- USA Keenan, C.W., Kleinfelter, D.C., Wood, J.H., 1992, Kimia Untuk Universitas Jilid 2, Erlangga : Jakarta
- Kementerian Ristek RI, 2006, Buku Putih Penelitian, Pengembangan Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Energi Baru Dan Terbarukan Untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2005 – 2025, Jakarta
- Koc, M., Sekmen, Y., Topgul, T., Yucesu, H.S., 2009, The Effect Of Ethanol- Unleaded Gasoline Blends On Engine Performance And Exhaust Emmisions in a spark-ignition engine, Renewable Energy. Vol 34 pp. 2101-2106, Elsevier

- Pulkrabek, W., Willard, 2004, *Engineering Fundamental of The Combustion Engine*, Pearson Persntice Hill, New Jersey
- Tendy Wijaya, 2011, *Pengaruh Remaping Derajat Pengapian pada Penggunaan Bahan bakar Campuran Bensin dan Methanol Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor Bensin Empat Langkah 100 CC*, UNS.
- Topgul, T., Yucesu, H.S, Cinar, C., Koca, A., 2006, *The Effect Of Ethanol- Unleaded Gasoline Blends And Ignition Timing On Engine Performance And Exhaust Emmisions*, *Renewable Energy*. Vol 3 pp. 2534-2542, Elsevier
- Venkateswarlu, K., Ramesh, K., Veladri, K., 2009, *Testing of Methanol-gasoline Blends as Alternative Fuel for SI Engine*, *IE (I) Journal-MC* Vol 90, April 2009
- Yuksel, F., Yuksel, B., 2004, *The Use Of Ethanol-Gasoline Blend As A Fuel In An SI Engine*, *Renewable Energy*, Vol 29 pp 1181-1191, Elsevie