

KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG MESIN MOTOR 100CC BERBAHAN BAKAR PREMIUM DAN METANOL

Firman Lukman Sanjaya¹, Syarifudin²

Email : sanjaya.firman51@gmail.com

^[1,2] Politeknik Harapan Bersama, Jalan Mataram No. 9 Kota Tegal 52142, Indonesia

Telp/Fax (0283) 352000.

ABSTRAK

Metanol merupakan bahan bakar alternatif yang mampu menggantikan bahan bakar fosil. Metanol memiliki nilai oktan dan kadar oksigen yang tinggi sehingga mampu memberikan efek positif pada mesin. Penelitian ini bertujuan mengobservasi pengaruh konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang mesin berbahan bakar premium dan metanol dengan prosentase metanol 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian ini menggunakan mesin 100cc dan dilakukan pada putaran mesin 2000 rpm. Hasil pengujian menunjukkan konsumsi bahan bakar meningkat seiring dengan penambahan metanol pada bahan bakar. Namun, emisi CO dan HC mengalami penurunan masing-masing 96,92% dan 31,5%. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan oksigen pada metanol yang memperbaiki proses pembakaran dalam silinder.

Kata Kunci: Mesin motor, metanol, konsumsi bahan bakar, emisi

1. Pendahuluan

Kendaraan sepeda motor di Indonesia semakin tahun mengalami peningkatan. Dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2017 sepeda motor mengalami peningkatan sebesar 85,06% [1]. Peningkatan ini menyebabkan konsumsi bahan bakar fosil dan emisi gas buang meningkat. Metanol merupakan bahan bakar alternatif yang sering dipakai sebagai pengganti bahan bakar fosil. Metanol memiliki nilai oktan yang tinggi sehingga metanol mampu menahan tekanan tinggi pada langkah kompresi yang menyebabkan performa mesin meningkat [2]. Selain itu metanol memiliki kadar oksigen yang tinggi sehingga mampu memperbaiki proses pembakaran yang kurang sempurna. Pembakaran yang sempurna mampu mereduksi emisi CO dan HC [3].

Pada penelitian Hazim Sharudin, dkk (2017) [4], memaparkan bahwa metanol memiliki nilai kerapatan yang tinggi dibanding bahan bakar. Peningkatan prosentase metanol pada bahan bakar akan meningkatkan kerapatan campuran bahan bakar dan efisiensi volumetrik mesin yang akan mengakibatkan peningkatan daya mesin. Penelitian yang lain juga memaparkan hal yang sama [5]. Ashraf Elfasakhany (2016) [6], juga meneliti bahwa penambahan metanol pada bahan bakar murni mampu mengurangi emisi CO dan HC. Hal ini dikarenakan kandungan oksigen yang tinggi pada metanol membantu proses pembakaran lebih baik dalam silinder.

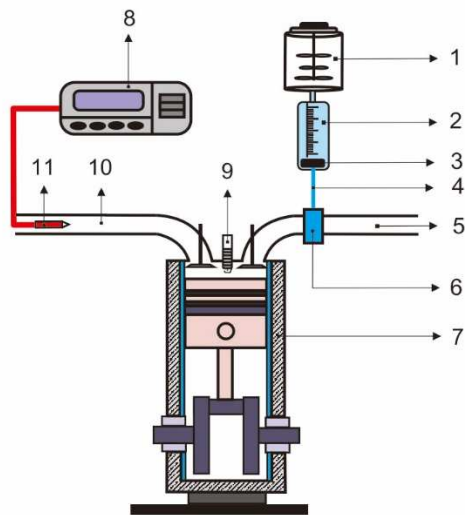
2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengobservasi konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang mesin. Bahan bakar yang digunakan adalah premium (P) dan metanol (M) dengan prosentase premium 100% (P100), premium 95% dan metanol 5% (PM5), premium 90% dan metanol 10% (PM10),

premium 85% dan metanol 15% (PM15) dan premium 80% dan metanol 20% (PM20). Sifat-sifat fisik bahan bakar dipaparkan pada tabel 1. Mesin yang digunakan mesin motor 4 langkah dengan 1 silinder dan kapasitas mesin 100cc. Sistem bahan bakar mesin menggunakan karburator. Pengujian mesin dilakukan dengan putaran mesin konstan yaitu 2000 rpm. Aliran bahan bakar diukur untuk menentukan konsumsi bahan bakar mesin. Sedangkan untuk mengukur emisi gas buang menggunakan alat analisa gas (*Gas Analyzer*). Pengukuran emisi gas buang dilakukan untuk menentukan kadar emisi CO dan HC. Peralatan uji pada mesin dipasang dan disusun sesuai dengan gambar 1.

Tabel 1. Sifat fisik Bahan Bakar

Karakteristik	Premium	Metanol
Angka Oktan (RON)	88	108
Massa Jenis 15°C (Kg/m ³)	744	792
Nilai Kalor (MJ/Kg)	42,7	20,10
Viskositas pada 40°C (mm ² /s)	0,22	0,69



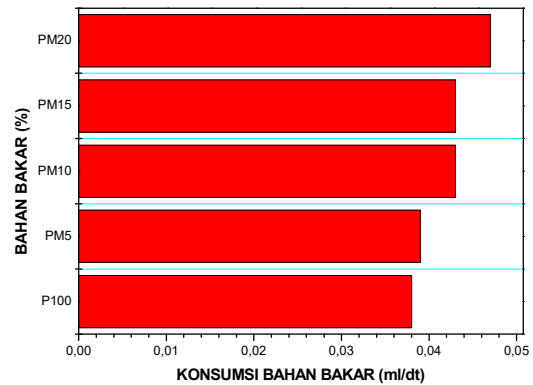
Gambar 1. Skema Uji Eksperimen

Pengujian diawali dengan mencampur bahan bakar premium dan metanol dengan menggunakan mixer (1). Hal ini bertujuan agar campuran bahan bakar premium dan metanol menjadi homogen. Dari mixer bahan bakar dialirkan menuju buret (2) yang digunakan sebagai alat untuk mengukur volume bahan bakar yang diperlukan mesin (7). Campuran bahan bakar didorong oleh pompa bahan bakar (3) menuju karburator (6) untuk dikabutkan menuju ruang bakar. Gas sisa hasil pembakaran keluar menuju *exhaust* (10) pada saat langkah buang dan dianalisa kandungannya oleh sensor *gas analyzer* (11). Hasil analisa akan dimunculkan pada *display gas analyzer* (8).

3. Hasil Dan Pembahasan

a. Konsumsi bahan bakar

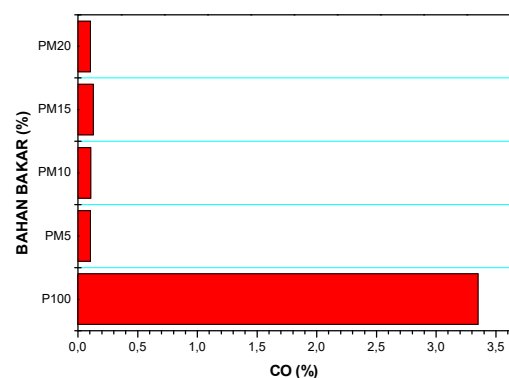
Hasil uji konsumsi bahan bakar dengan variasi campuran bahan bakar dipaparkan pada Gambar 2. Penambahan metanol pada bahan bakar meningkatkan konsumsi bahan bakar mesin. Hal ini dikarenakan tingginya massa jenis metanol yang menyebabkan efisiensi volumetric bahan bakar meningkat sehingga pembakaran dalam silinder memerlukan bahan bakar lebih [4]. Selain itu, metanol memiliki nilai kalor yang rendah dibanding premium sehingga untuk memenuhi kebutuhan kalor dalam silinder memerlukan bahan bakar yang lebih banyak [7]. Peningkatan konsumsi bahan bakar tertinggi pada campuran bahan bakar PM20 sebesar 0,47 ml/dt.



Gambar 2. Konsumsi bahan bakar mesin dengan variasi campuran bahan bakar

b. Emisi CO (*Carbon Monoxide*)

Hasil pengujian emisi CO ditunjukkan pada Gambar 3. dengan variasi campuran bahan bakar. Penambahan metanol pada bahan bakar mampu mereduksi emisi CO. Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar oksigen pada metanol yang mampu membantu proses pembakaran lebih baik dalam ruang bakar [8]. Selain itu, berkurangnya emisi CO yang dihasilkan dari penggunaan campuran metanol karena metanol hanya mengandung sekitar 37,5% karbon (C), sedangkan bensin mengandung 85,8% karbon. Karbon ini secara langsung dikonversi menjadi CO selama pembakaran sehingga penggunaan emisi CO secara kuantitatif akan berkurang ketika menggunakan metanol [9]. Penurunan emisi CO tertinggi pada campuran bahan bakar PM20 yaitu 0,103%. Hal ini menunjukkan bahwa campuran bahan bakar PM20 menurunkan emisi CO hingga 96,92% dibanding premium murni.

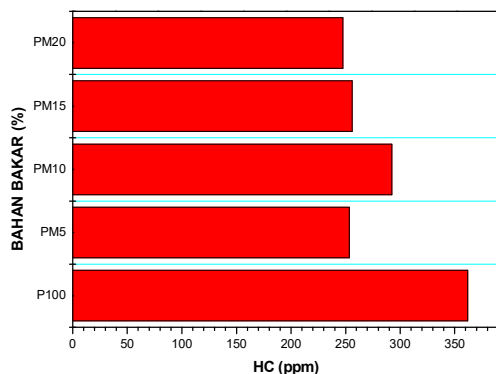


Gambar 3. Emisi CO dengan variasi campuran bahan bakar

c. Emisi HC

Hasil uji emisi HC dipaparkan pada grafik Gambar 4. dengan variasi campuran bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan metanol memberi suplay oksigen yang lebih banyak pada campuran bahan bakar sehingga

efisiensi pembakaran lebih baik [10]. Pembakaran yang lebih sempurna juga dipengaruhi oleh tingginya angka oktan yang dimiliki methanol. Semakin tinggi angka oktan akan semakin tinggi juga kualitas bahan bakarnya sehingga pembakaran yang terjadi diruang bakar lebih sempurna yang menyebabkan emisi CO dan HC menurun [11]. Penurunan emisi HC tertinggi pada campuran bahan bakar PM20 sebesar 247,66 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan butanol pada bahan bakar menurunkan emisi HC hingga 31,5% dibanding premium murni.



Gambar 4. Emisi HC dengan variasi campuran bahan bakar

4. Kesimpulan

Metanol merupakan bahan bakar yang sering dipakai sebagai bahan bakar pengganti bensin. Hal ini dikarenakan metanol memiliki nilai oktan dan kandungan oksigen yang tinggi sehingga metanol mampu mereduksi emisi gas buang dan memperbaiki performa mesin. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar sedikit mengalami peningkatan hingga 23,6% ketika bahan bakar ditambahkan metanol. Namun, penambahan metanol mampu mereduksi emisi CO dan HC masing masing 96,92% dan 31,5%.

5. Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, 2017, "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1949-2017," (www.bps.go.id, diakses tanggal 2 Januari 2020).
- [2] Ojo Kurdi, Arijanto, 2007, "Aspek Torsi Dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium – Methanol", Rotasi, Vol. 9 No.2.
- [3] Liu Shenghua, Eddy R. Cuty Clemente, Hu Tiegang, Wei Yanjv, 2007, "Study of spark ignition engine fueled with methanol/gasoline fuel blends", Applied Thermal Engineering 27, pp. 1904–1910
- [4] Hazim Sharudin, Nik Rosli Abdullah, G. Najafi, Rizalman Mamat, H.H. Masjuki, 2107, "Investigation of the effects of iso-butanol additives on spark ignition engine fuelled with methanol-gasoline blends", Applied Thermal Engineering 114, pp. 593–600
- [5] Çelik, M. B., Özdalyan, B., and Alkan, F.2011 "The use of pure methanol as fuel at high compression ratio in a single cylinder gasoline engine," Fuel Vol. 90, No. 4, 2011, pp. 1591- 1598.
- [6] Ashraf Elfakhany, 2016, "Investigations on performance and pollutant emissions of spark-ignition engines fueled with n-butanol–, isobutanol–, ethanol–, methanol–, and acetone–gasoline blends": A comparative study, Energy.
- [7] Arif Setyo Nugroho1, 2015, "Pengaruh Campuran Metanol Terhadap Prestasi Mesin", Teknik Mesin Akademik Teknologi Warga Surakarta.
- [8] Sebastian Verhelst, James WG Turner, Louis Sileghem, Jeroen Vancoillie, 2019, "Methanol as a fuel for internal combustion engines" Progress in Energy and Combustion Science 70, pp. 43–88
- [9] Mohamad Rifal, dan Nazarudin Sinaga, 2018, "Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya", Journal of Infrastructure and Science Engineering, Gorontalo.
- [10] B.S. Nuthan Prasad, Jayashish Kumar Pandey, G.N. Kumar, 2019, "Impact of changing compression ratio on engine characteristics of an SI engine fueled with equi-volume blend of methanol and gasoline", Energy
- [11] I Made Adi Sayoga, 2012, "Pengaruh Methanol Terhadap Torsi, Daya Epektif Dan Komsumsi Bahan Bakar Spesifik Epektif Pada Mesin Daihatsu Ferosa 1994", Teknik Mesin Universitas Mataram NTB, vol. 2