

**ANALISIS PENGARUH CAMPURAN CH₃OH TERHADAP
BAHAN BAKAR BP RON 92 STUDI PERFORMA PADA MOTOR
BAKAR 4 LANGKAH**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1)
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin
Universitas Islam Malang*



Disusun Oleh :

AHMAD ARIS FAJAR PRASETYO

★ 22001052070 ★ ★ ★ ★

UNISMA

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

ABSTRAK

Methanol adalah sebuah zat yang bisa dijadikan bahan bakar pada mesin pembakaran dalam dengan angka oktannya 105, sebagai senyawa methanol pada suhu 15°C dapat dicampurkan dengan bahan bakar fosil yang disebut bioalkohol mampu menghasilkan suhu yang besar yang tidak dapat melewati 15%. Selain itu metanol memiliki nilai oktan yang tinggi sehingga metanol mampu menahan tekanan tinggi pada langkah kompresi yang menyebabkan performa mesin meningkat dan memiliki kadar oksigen yang tinggi sehingga mampu memperbaiki proses pembakaran yang kurang sempurna. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental nyata yang dimana pengamatan dilakukan secara langsung pada objek yang akan diteliti dengan cara membandingkan hasil bahan bakar dengan perlakuan campuran methanol dan tanpa perlakuan campuran. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Malang dimulai bulan Oktober sampai bulan November 2024. Hasil penelitian ini bahwa pengujian Torsi dan Daya membuktikan bahwa pencampuran 5% methanol dalam bahan bakar BP RON 92 meningkatkan ekspansi dalam performa motor bakar. Konsumsi bahan bakar / FC mengalami penurunan jika menggunakan campuran methanol. Konsumsi bahan bakar spesifik / SFC mengalami naik turun seiring perlakuan beban. MEP (Mean Effective Pressure) memiliki nilai yang sama antara bahan bakar murni dengan bahan bakar campuran. Namun jika dilihat dari segi putaran mesin, dengan campuran methanol mengalami kenaikan yang signifikan dibanding dengan bahan bakar murni. Dari segi aspek parameter tidak semua membuktikan dengan campuran akan lebih efisien khususnya pada FC, namun dengan ketidak efisienan ini disisi lain juga meningkatkan performa.

Kata Kunci : Bahan Bakar Bp Ron 92, CH_3OH , Motor Bakar 4 Langkah.

ABSTRACT

Methanol (CH_3OH) is a compound that can be utilized as an alternative fuel in internal combustion engines due to its high octane number of 105. At a temperature of 15°C , methanol can be blended with fossil-based fuels (bioalcohol), with a safe mixing limit of up to 15%. Its high octane rating allows methanol to withstand high pressures during the compression stroke, thereby enhancing engine performance. Additionally, the high oxygen content in methanol improves incomplete combustion processes. This study employs a true experimental method, where direct observations were conducted on the research object by comparing engine performance using pure fuel and a methanol-blended fuel. The research was carried out at the Mechanical Engineering Laboratory of the Islamic University of Malang from October to November 2024. The results showed that a 5% methanol blend with BP RON 92 fuel increased the torque and power output of the combustion engine. Fuel consumption (FC) decreased with the use of methanol-blended fuel, while specific fuel consumption (SFC) fluctuated depending on engine load. Mean Effective Pressure (MEP) values remained relatively consistent between pure and blended fuels. In terms of engine speed, a significant increase was observed when using the methanol blend. Overall, although not all performance parameters showed increased efficiency—particularly FC—the methanol blend still offered clear advantages in enhancing engine performance.

Keywords: BP RON 92 Fuel, CH_3OH , Four-Stroke Combustion Engine

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data Kementerian ESDM, sepanjang 2022 konsumsi bahan bakar minyak (BBM) RON 92 di Indonesia mencapai 5,77 juta kiloliter. BBM RON 92 dijual dengan beragam merek seperti Pertamina (Pertamax), Shell Super (Shell), BP 92 (BP-AKR), dan Revvo 92 (Vivo) (Ahdiat, 2023). Korlantas Polri mencatat jumlah populasi kendaraan bermotor di Indonesia yang aktif sampai periode 9 Februari 2023 mencapai 153.400.392 unit. Angka tersebut mencakup 147.153.603 unit kendaraan pribadi yaitu 127.976.339 unit sepeda motor (87 persen) dan 19.177.264 mobil pribadi. Sisanya merupakan angkutan barang dan orang, yaitu 5,7 juta unit mobil besar, 213.788 unit bus, dan 85.113 unit kendaraan khusus (Gakindo, 2022)

Peningkatan penggunaan bahan bakar pada motor bakar sangat mengkhawatirkan karena dengan banyaknya penggunaan bahan bakar dapat mengakibatkan berkurangnya cadangan bahan bakar dan bertambahnya kebutuhan minyak hasil bumi terutama pada bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil merupakan salah satu hasil minyak bumi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, kurangnya pemenuhan akan bahan bakar berpengaruh terhadap aktifitas untuk menjalankan berbagai kegiatan seperti transportasi (Khuluq, 2020a).

Penggunaan kendaraan jenis motor bakar mencakup semua aspek masyarakat. Aspek tersebut cukup banyak yang tidak mengetahui bahan bakar apa yang sesuai pada kendaraan yang digunakan, seperti pada sepeda motor dengan rasio kompresi mesinnya 10:1 yang seharusnya menggunakan bahan bakar minyak jenis pertamax dengan angka oktan 92. Rasio kompresi pada mesin motor yang tinggi seharusnya menggunakan bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi. Karena kendaraan yang memiliki rasio kompresi mesin yang tinggi jika menggunakan bahan bakar dengan angka oktan yang rendah maka sangat sensitif terhadap pengotoran ruang bakar dan membuat proses pembakaran menjadi tidak sempurna sehingga mengakibatkan performa mesin yang dihasilkan akan menurun (Nasir et al., 2023)

Bahan bakar memiliki beberapa jenis yang digunakan dalam penyalan pembakaran dalam ruang bakar mesin, seperti pertalite, pertamax, dan lain sebagainya. Bahan bakar pertamax merupakan bahan bakar yang memiliki nilai oktan sebesar 92. Angka oktan didalam suatu bahan bakar ini untuk menyatakan presentase volume iso- oktan dalam campuran iso-oktana dengan normal – heptana. Contohnya pada bahan bakar pertamax ini memiliki nilai oktan 92 yang artinya adalah memiliki kandungan 92% campuran volume isooktana dan 8% volume normal-heptana. Zat aditif yang ditambahkan pada bahan bakar pertamax berguna untuk membersihkan mesin dari endapan pada ruang bakarnya. Bahan bakar pertamax tidak lagi mengandung kombinasi timbal, yang bertujuan untuk mengurangi zat berbahaya seperti nitrogen oksida dan karbon monoksida (Al Rasyid & Subodro, 2024).

Metode yang digunakan ntuk mengurangi atau menghemat agar masyarakat tidak lagi terbebani dengan kenaikan dan kelangkaan bahan bakar, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan campuran aditif methanol. Methanol adalah sebuah zat yang dapat dijadikan bahan bakar pada mesin pembakaran dalam dengan angka oktannya 105, sebagai senyawa methanol pada suhu 15°C dapat dicampurkan dengan bahan bakar fosil yang disebut bioalkohol mampu menghasilkan suhu yang tinggi, hal ini dikarenakan methanol bersifat polar sehingga kelarutan methanol rendah dalam senyawa alkane (Khuluq, 2020a). Selain itu metanol memiliki nilai oktan yang tinggi sehingga metanol mampu menahan tekanan tinggi pada langkah kompresi yang menyebabkan performa mesin meningkat dan memiliki kadar oksigen yang tinggi serta mampu memperbaiki proses pembakaran yang kurang sempurna. (Sanjaya & Syarifudin, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas diharapkan dengan campuran zat aditif methanol dengan bahan bakar gasolin dapat menunjukkan performa sepeda motor yang lebih efektif. Dari hasil permasalahan tersebut peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Campuran CH₃OH Terhadap Bahan Bakar BP Ron 92 Studi Performa Pada Motor Bakar 4 Langkah”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang menjadi topik penelitian ini yaitu bagaimana performa mesin motor dari Torsi, Daya, FC (*Fuel Consumption*), SFC (*Specific Fuel Consumption*), MEP (*Mean Effective Pressure*) pada motor 4 langkah menggunakan bahan bakar BP RON 92 dengan campuran CH_3OH ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini diperlukan batasan masalah, agar pembahasannya tidak meluas dan lebih fokus kepada masalah-masalah tertentu yang ingin diteliti, yaitu sebagai berikut:

1. Proses pengambilan data pada sepeda motor dilakukan dalam kondisi diam.
2. Kondisi suhu lingkungan, kelembapan dan tekanan lingkungan dianggap konstan
3. Motor yang digunakan alat uji adalah merek Suzuki Satria FU 150cc tahun 2013
4. Volume bahan bakar yang digunakan 1 liter terdiri dari 5% CH_3OH dan 95% *Gasoline* RON 92
5. Penelitian ini dilakukan secara manual di Laboratorium Teknik Mesin

1.4 Tujuan Penelitian

Mengetahui perbedaan performa motor bakar termasuk Daya, Torsi, FC, SFC, dan MEP ketika menggunakan campuran *methanol* dibandingkan dengan bahan bakar murni.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi energi baru khususnya minyak bumi sebagai pengalihan dari bahan bakar fosil ke campuran bahan bakar.
2. Penelitian ini bertujuan menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan campuran methanol sebagai bahan bakar alternatif pada motor bakar 4 langkah.
3. Mempublikasikan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah yang berbentuk karya nyata dan analisa yang berguna bagi masyarakat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan secara experimental pada motor bakar 4 langkah pada unit Suzuki Satria FU 150 CC, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Hasil pengujian Torsi dan Daya membuktikan bahwa pencampuran 5% *methanol* dalam bahan bakar BP RON 92 meningkatkan ekspansi dalam performa motor bakar. Torsi maksimum yang diperoleh dengan campuran mencapai 25,73 Nm, sedangkan dengan bahan bakar murni hanya 22,05 Nm. Daya maksimum meningkat dari 11,19 kW dengan bahan bakar murni menjadi 13,43 kW menggunakan campuran *methanol* 5%. Hal ini terjadi karena *methanol* kaya akan oksigen sehingga sangat membantu saat proses pembakaran di ruang bakar.
- b. Konsumsi bahan bakar / FC mengalami penurunan jika menggunakan campuran *methanol*, artinya densitas yang dimiliki bahan bakar lebih ringan sehingga mesin lebih banyak mengkonsumsi bahan bakar agar performa mesin tetap optimal.
- c. Konsumsi bahan bakar spesifik / SFC mengalami naik turun seiring perlakuan beban. Hal ini disebabkan oleh perubahan efisiensi pembakaran di ruang bakar akibat perbedaan karakteristik *methanol* dan RON 92 murni. Artinya hasil uji SFC terjadi karena tingginya kebutuhan bahan bakar untuk mempertahankan tenaga pada rpm tinggi.
- d. MEP (*Mean Effective Preassure*) memiliki nilai yang sama antara bahan bakar murni dengan bahan bakar campuran. Namun jika dilihat dari segi putaran mesin, dengan campuran *methanol* mengalami kenaikan yang signifikan dibanding dengan bahan bakar murni, diduga tekanan efektif rata rata yang dihasilkan torsi pada saat kompresi.
- e. Dari segi aspek parameter tidak semua membuktikan dengan campuran akan lebih efisien khususnya pada FC, namun dengan ketidak efisienan ini disisi lain juga meningkatkan performa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

- a. Eksplorasi konsentrasi metanol yang optimal
- b. Perlu dilakukan analisis dampak jangka panjang dari penggunaan campuran *methanol* terhadap komponen mesin.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiat, A. (2023). *Konsumsi BBM RON 92 di Sektor Transportasi Indonesia (2015-2022)*. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/06/15/konsumsi-bbm-kelas-pertamax-meningkat-1-pada-2022#:~:text=Menurut data Kementerian ESDM%2C sepanjang,1%2C05%25 dibanding 2021>.
- Akbar, F. K., Ruslan, W., & Eka Lesmana, I. G. (2019). Analisis Performa Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertamax, Pertamax Turbo, Shell Super, Dan Shell V-Power Terhadap Daya Dan Torsi Pada Yamaha Nmax 155Cc. *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 1–8. <https://doi.org/10.25105/pakar.v0i0.4171>
- Al Rasyid, A. F., & Subodro, R. (2024). Analisis Campuran Bahan Bakar Pertamax Dan Minyak Cengkeh Terhadap Performa Sepeda Motor 4 Langkah. *Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi*, 1(1), 11–17. <https://doi.org/10.54622/jist.v1i1.251>
- Arif Setyo Nugroho. (2022). Methanol-Gasoline Fuel Effectiveness Analysis Study. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 6(1), 157–163. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v6i1.849>
- GAKINDO. (2022). *Jumlah Kendaraan Di Indonesia*. Kompas. <https://www.gaikindo.or.id/jumlah-kendaraan-di-indonesia-147-juta-unit-60-persen-di-pulau-jawa/>
- Hariyanto. (2020). Analisis Unjuk Kerja Antara Sistem Sohc (Single Over Head Camshaft) Dengan Dohc (Double Over Head Camshaft) Pada Sepeda Motor 4 Tak Kapasitas 150 Cc. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 60–66.
- John B. Heywood. (1998). *Internal Combustion Engine Fundamentals*.
- Khuluq, R. (2020a). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertamax Dengan Methanol (Blending) Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda Megapro 160 Cc Tahun 2008. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 3(2), 42. <https://doi.org/10.51804/mmej.v3i2.858>
- Khuluq, R. (2020b). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertamax Dengan Methanol (Blending) Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda Megapro 160 Cc Tahun 2008. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 3(2), 42. <https://doi.org/10.51804/mmej.v3i2.858>

- Maridjo, Ika Yuliyani, Angga R. (2019). Pengaruh pemakaian bahan bakar premium, pertalite dan pertamax terhadap kinerja motor 4 tak. *Jurnal Teknik Energi*, 9(1), 73–78. <https://doi.org/10.35313/energi.v9i1.1648>
- Migas, D. (2020). Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG. *Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG*, 23.
- Nasir, M., Syaifullah, L., Rifdarmon, R., & Hidayat, N. (2023). Analysis of Citronella Oil Additive Mixing on Engine Performance on 4-Stroke Motorcycles. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 5(1), 127–138. <https://doi.org/10.46574/motivection.v5i1.202>
- Rifal, M., & Sinaga, N. (2018). Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya. *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 1(1), 47. <https://doi.org/10.32662/gojise.v1i1.140>
- Sanjaya, F. L., & Syarifudin, S. (2020). Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Mesin Motor 100 cc Berbahan Bakar Premium Dan Metanol. *Nozzle : Journal Mechanical Engineering*, 9(2), 38–40. <https://doi.org/10.30591/nozzle.v9i2.2261>
- Siregar, Z. H. (2023). Analysis of Yamaha Scorpio Engine Performance with Variation of Ethanol Fuel and Shell V Power. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 2(4), 135–144. <https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v2i4.179>
- Siswanto, E. (2021). *Performa dan analisis termodinamika pada motor bakar 6 - langkah dengan langkah power ekspansi sampai titik mati bawah.*
- Susilo, S. H., Suharono, M. F., Rarindo, H., & Wicaksono, H. (2020). Analisa Campuran Metanol–Pertalite Terhadap Kinerja Dan Suhu Kerja Motor. *Jurnal Energi Dan Teknologi Manufaktur (JETM)*, 3(01), 27–34. <https://doi.org/10.33795/jetm.v3i01.53>
- Wahyu, D. (2019). Uji Kinerja Mesin Fiat 4-Tak dengan Kapasitas 1.100 CC Menggunakan Automotive Engine Test Bed T101D Fiat 4-Stroke Engine Performance Test with 1100 Cc Capacity Using Automotive Engine Test Bed T101D. *Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang*, 9(2), 2089–4880