

Karakterisasi dan Unjuk Kerja Bahan Bakar Campuran Gasoline-Ethanol-Methanol (GEM) dengan Target Iso-Stoichiometric E-60 = Characterization and Performance of Gasoline-Ethanol-Methanol (GEM) Blend Fuel With Iso-Stoichiometric Target E-60

Muhammad Faja Taufiqurrahman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524974&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan bahan bakar fosil yang begitu tinggi menjadi masalah bagi seluruh dunia. Akan tetapi, hal ini tidak didukung dengan ketersediaan serta produksi bahan bakar fosil yang cukup. Pemerintah Indonesia dengan ini melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), mengeluarkan Peraturan Menteri ESDM No. 12 tahun 2015 yang menyebutkan bahwa pemanfaatan Bioetanol (E100) sebagai campuran BBM diproyeksikan akan mencapai 20% pada tahun 2025 khususnya pada sektor transportasi. Namun dalam pelaksanaannya, hal ini sulit untuk dilakukan karena harga bahan baku yang tinggi, dan belum ada jaminan keberlanjutan pasokan. Metanol dapat menjadi pilihan sebagai campuran bahan bakar untuk kendaraan. Penambahan bensin dengan alkohol dapat menjadi solusi permasalahan lingkungan dari bahan bakar fosil sebagai bahan bakar kendaraan terkait emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari penambahan metanol dan etanol terhadap bensin RON 90 serta komponen penyusunnya, melakukan perbandingan antara base fuel RON 90 dengan sampel bahan bakar campuran bensin-etanol-metanol pada unjuk kerja dan emisi gas buang, melakukan perbandingan antara pengujian dan perhitungan pada sampel bahan bakar campuran. Pencampuran bahan bakar bensin dengan alkohol digunakan untuk mencapai target iso-stoichiometric dengan E-60. Komposisi bensin-etanol-metanol dihitung menggunakan peramaan stoichiometric air to fuel ratio. Sampel campuran bahan bakar yang telah diperoleh akan diuji berdasarkan karakterisasi, unjuk kerja, dan emisi gas buang. Karakteristik yang diuji pada penelitian ini meliputi densitas (ASTM D4052), angka oktan (ASTM D2699), distilasi (ASTM D86), dan reid vapor pressure (ASTM D5191). Pengujian unjuk kerja dan emisi gas buang menggunakan sepeda motor SI engine 4 stroke 150cc. Unjuk kerja yang diuji pada penelitian ini meliputi torsi (SAE J1349), daya (SAE J1349), air to fuel ratio (SAE J1349), dan konsumsi bahan bakar (SNI 7554). Emisi gas buang yang diuji pada penelitian ini meliputi emisi CO₂, CO, dan HC yang mengacu pada standar SNI 19-7118.1. Pengujian daya, torsi, dan AFR dilakukan pada kecepatan 4000-10000 RPM. Berdasarkan hasil pengujian, karakteristik sampel bahan bakar campuran mengalami peningkatan terbesar pada densitas pada sampel 1 sebesar 3,30%, dan pada angka oktan dengan peningkatan terbesar pada sampel 1 sebesar 14,46%. Pada reid vapor pressure mengalami peningkatan terbesar pada sampel 4 sebesar 15,23%. Pada distilasi, sampel yang diuji membuat turun kurva distilasi dari bensin RON 90. Pengujian torsi dan daya mengalami penurunan akibat kondisi mesin belum dilakukan optimasi sehingga mengenali bahan bakar campuran sebagai excess air. Penurunan torsi terbesar terjadi pada RPM 8000 pada sampel keempat sebesar 10,5% dan penurunan daya terbesar terjadi pada RPM 9000 pada sampel keempat sebesar 12,29%. Pengujian AFR mengalami peningkatan terbesar pada RPM 4000 pada sampel 4 sebesar 28,04%. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada 3 variasi kecepatan, yaitu 90 km/jam, 120 km/jam, dan siklus urban, mengalami peningkatan terkecil pada nilai rata-rata sebesar 20,09% pada sampel 3. Pengujian emisi jika dibandingkan antara sampel dengan base fuel RON 90, emisi CO₂ mengalami peningkatan terbesar pada sampel 4 sebesar 40,58%, emisi

CO mengalami penurunan terbesar pada sampel 4 sebesar 97,19% dan emisi HC mengalami penurunan terbesar pada 73,35%.

.....The high usage of fossil fuels poses a problem for the entire world. However, this is not supported by sufficient availability and production of fossil fuels. The Indonesian government, through the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM), issued Ministerial Regulation No. 12 of 2015, stating that the utilization of Bioethanol (E100) as a blend for fuel is projected to reach 20% by 2025, particularly in the transportation sector. However, in practice, this is difficult to achieve due to high raw material costs and the lack of supply sustainability guarantees. Methanol can be an alternative fuel blend option for vehicles. Adding alcohol to gasoline can provide a solution to environmental issues caused by fossil fuels as vehicle fuel regarding exhaust gas emissions. This study aims to determine the characteristics of adding methanol and ethanol to RON 90 gasoline and its components, compare the performance and exhaust gas emissions between base fuel RON 90 and gasoline-ethanol-methanol blend samples, and compare the testing and calculations of the blend fuel samples. Gasoline blending with alcohol is used to achieve the iso-stoichiometric target with E-60. The composition of gasoline-ethanol-methanol is calculated using the stoichiometric air-to-fuel ratio equation. The obtained blend fuel samples will be tested based on characterization, performance, and exhaust gas emissions. The characteristics tested in this study include density (ASTM D4052), octane number (ASTM D2699), distillation (ASTM D86), and Reid vapor pressure (ASTM D5191). Performance and exhaust gas emissions testing will be conducted using a 4-stroke 150cc SI engine motorcycle. The performance tested in this study includes torque (SAE J1349), power (SAE J1349), air-to-fuel ratio (SAE J1349), and fuel consumption (SNI 7554). The exhaust gas emissions tested in this study include CO₂, CO, and HC emissions referring to the SNI 19-7118.1 standard. Power, torque, and AFR testing are conducted at speeds of 4000-10000 RPM. Based on the test results, the characteristics of the blend fuel samples showed the largest increase in density in sample 1, at 3.30%, and the highest increase in octane number in sample 1, at 14.46%. The Reid vapor pressure experienced the largest increase in sample 4, at 15.23%. In the distillation test, the samples caused a downward shift in the distillation curve from RON 90 gasoline. Torque and power testing showed a decrease due to the engine conditions not yet optimized, recognizing the blend fuel as excess air. The largest decrease in torque occurred at 8000 RPM in the fourth sample, at 10.5%, and the largest decrease in power occurred at 9000 RPM in the fourth sample, at 12.29%. AFR testing showed the largest increase at 4000 RPM in sample 4, at 28.04%. Fuel consumption testing was performed at 3 different speeds, namely 90 km/h, 120 km/h, and urban cycle, and the smallest increase was found in the average value at 20.09% in sample 3. In terms of exhaust gas emissions, when compared to the base fuel RON 90, CO₂ emissions showed the largest increase in sample 4, at 40.58%, CO emissions showed the largest decrease in sample 4, at 97.19%, and HC emissions showed the largest decrease at 73.35%.