

Karakterisasi bahan bakar campuran bensin, etanol, dan metanol dengan target RON 98 = Characterization of fuel mixture of gasoline, ethanol, and methanol with a target of RON 98

Zaim Kamil Muhammad, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519088&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan penggunaan etanol sebagai bahan bakar lain dengan proyeksi mencapai 20% pada tahun 2025 pada transportasi. Tetapi dalam pelaksanaannya terkendala oleh ongkos produksi etanol yang tinggi dan pasokan bahan baku yang terbatas di pasar domestik. Kehadiran metanol menjadi salah satu solusi dari masalah tersebut. Manufaktur mesin pembakaran dalam modern memiliki tren menuju mesin yang memiliki efisiensi tinggi dan ramah. Hal ini membuat kebutuhan Research Octane Number (RON) yang semakin tinggi. Nilai RON bensin tertinggi di Indonesia adalah bensin RON 98. Penelitian ini akan mencari efek penambahan metanol dan etanol terhadap bensin RON 89 pada karakterisasi. Berikutnya, penelitian ini akan memberikan perbandingan antara sampel campuran bahan bakar bensin-etanol-metanol dengan produk bensin RON 98 pada unjuk kerja dan emisi. Selain itu, penelitian ini akan memberikan interelasi antara pengujian dan perhitungan pada karakteristik campuran bahan bakar. Pencampuran bensin RON 89 dengan high purity methanol dan fuel grade ethanol digunakan untuk mencapai target RON 98. Komposisi campuran tersebut akan dihitung dengan persamaan Linear Molar Calculation (LMC). Sampel campuran bahan bakar bensin-etanol-metanol akan diuji meliputi karakterisasi, unjuk kerja, dan emisi. Karakterisasi yang digunakan meliputi densitas (ASTM D4052), bilangan oktana riset (ASTM D2699), distilasi (ASTM D86), reid vapour pressure (ASTM D5191). Setelahnya, sampel akan dilanjutkan dengan pengujian unjuk kerja dan emisi menggunakan sepeda motor SI 4 stroke 150cc. Pengujian unjuk kerja meliputi torsi (SAE J1349), daya (SAE J1349), dan konsumsi (SNI 7554), sedangkan pengujian emisi meliputi emisi CO₂, CO, dan HC dengan menggunakan standar SNI 19-7118.1. Pengujian daya dan torsi dilakukan pada putaran mesin 4000-10000 dengan kenaikan 1000. Berdasarkan hasil penelitian, Sampel bahan bakar campuran bensin-etanol-metanol dapat meningkatkan nilai karakteristik bensin RON 89, mulai dari densitas dengan peningkatan terbesar terjadi pada sampel 5 dengan nilai peningkatan 1,52%, bilangan oktana riset dengan peningkatan terbesar terjadi pada sampel 5 dengan nilai peningkatan 10,57%, dan reid vapor pressure dengan peningkatan terbesar terjadi pada sampel 1 dengan nilai peningkatan 29,75%. Sedangkan pada distilasi, bahan bakar campuran tersebut membuat turun kurva distilasi dari bensin RON 89. Pengujian sampel pada parameter torsi dan daya mengalami peningkatan sebesar 2,13% pada sampel 1 dan 2 dengan putaran mesin 8000 RPM dan 2,84% pada sampel 2 dengan putaran mesin 9000 RPM. Sedangkan pengujian konsumsi jika dibandingkan antara sampel dengan produk, pada variasi kecepatan 90 km/jam terjadi penambahan terkecil dengan angka 6,85% pada sampel 2, pada variasi kecepatan 120 km/jam terjadi reduksi terbesar dengan nilai 3,5% pada sampel 2, dan pada variasi urban sampel 1 memiliki nilai yang sama. Selanjutnya, pengujian emisi jika dibandingkan antara sampel dengan produk, emisi CO₂ terjadi peningkatan terkecil pada sampel 3 dengan nilai 9,18%, emisi CO terjadi reduksi terbesar pada sampel 1 dengan nilai 15,67%, emisi HC terjadi reduksi terbesar pada sampel 1 dengan nilai 37,84%. Secara keseluruhan, nilai perhitungan dan pengujian pada densitas dan bilangan oktana riset memiliki nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,07% dan 0,85%.

.....The Indonesian government issued a regulation on ethanol as another fuel with a projected reach of 20% by 2025 in transportation. However, its implementation is constrained by the high cost of ethanol production and the limited supply of raw materials in the domestic market. The presence of methanol is one solution to this problem. Modern internal combustion engine manufacturing has a trend towards high efficiency and low emissions. This makes the need for a higher Research Octane Number (RON). The highest RON value for gasoline in Indonesia is RON 98 gasoline. This study will look for the effect of adding methanol and ethanol to gasoline RON 89 on characterization. Next, this study will compare a sample of gasoline-ethanol-methanol fuel mixture with RON 98 gasoline products on performance and emissions. In addition, this study will provide an interrelation between experiments and calculations on the characteristics of the fuel mixture. Mixing RON 89 gasoline with high purity methanol and fuel-grade ethanol is used to achieve the RON 98 target. The composition of the mixture will be calculated using the Linear Molar Calculation (LMC) equation. Samples of gasoline-ethanol-methanol fuel mixture will be tested, including characterization, performance, and emissions. The characterizations used include density (ASTM D4052), RON (ASTM D2699), distillation (ASTM D86), Reid vapor pressure (ASTM D5191). After that, the sample will be continued with performance and emission testing using a 150cc SI 4-stroke motorcycle. Performance tests include torque (SAE J1349), power (SAE J1349), and consumption (SNI 7554), while emission tests include CO₂, CO, and HC emissions using the SNI 19-7118.1 standard. Testing of power and torque at 4000-10000 engine speed with 1000 increments. Based on the results of the study, the gasoline-ethanol-methanol mixture can increase the characteristic value of RON 89 gasoline, starting from the density with the largest increase occurring in sample 5 with value 1.52%, the RON with the largest increase occurring in sample 5 with value 10.57%, and the Reid vapor pressure with the largest increase occurs in sample 1 with value 29.75%. While in distillation, the mixed fuel makes the distillation curve down from RON 89 gasoline. Sample testing on torque and power parameters increased by 2.13% in samples 1 and 2 with 8000 RPM and 2.84% in sample 2 with 9000 RPM. While the consumption test when compared between samples and products, at a speed variation of 90 km/hour, the smallest addition occurred with 6.85% in sample 2, at a speed variation of 120 km/hour, the largest reduction occurred with a value of 3.5% in sample 2, and in the urban variation sample 1 has the same value. Furthermore, in the emission test when compared between samples and products, CO₂ emissions experienced the smallest increase in sample 3 with a value of 9.18%, CO emissions experienced the largest reduction in sample 1 with a value of 15.67%, HC emissions experienced the largest reduction in sample 1 with value 37.84%. Overall, the calculated and tested values for the research density and octane number have Mean Absolute Percentage Error (MAPE) values of 0.07% and 0.85%, respectively.