

# Optimasi Unjuk Kerja Mesin Satu Silinder 150cc Berbahan Bakar Bensin Oktan 88 Variasi Bioetanol E40, E50, dan E60 dengan Mengubah Ignition Timing dan Injection Duration = Optimization of 150cc One Cylinder Engine with Gasoline Octane 88 Bioethanol Variations E40, E50, and E60 Fuel by Changing Ignition Timing and Injection Duration

Idwandi Fedori, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505246&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Berdasarkan arahan dari pemerintah melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, mengeluarkan Permen ESDM No.12/2015 mengenai pemanfaatan Bioetanol (E100) sebagai campuran BBM diproyeksikan akan mencapai 5% pada tahun 2020 dan 20% pada tahun 2025 khususnya pada bidang transportasi. Perlu dilakukan penelitian yang akan dicari nilai *Research Octane Number* (RON) paling optimal sebagai dasar untuk menentukan kombinasi persentase *fuel grade* bioetanol dengan bahan bakar yang telah tersedia di pasaran. Fokus utama penelitian ini yaitu optimasi unjuk kerja mesin empat langkah bervolume 150cc dengan bahan bakar bioetanol menggunakan *engine control module* (ECM). Dalam penelitian ini pengujian mesin dilakukan dengan bantuan *engine dynamometer test* dimana mesin terpasang pada perangkat *dyno*. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bahan bakar campuran antara bensin oktan 88 dengan ethanol bervolume 40% sampai 60% (E40, E50 dan E60). Hasil uji dari campuran bahan bakar tersebut memiliki tren naik dikarenakan nilai oktan yang juga naik. Namun kenaikan pada hasil uji masih belum maksimal, upaya optimasi menggunakan *Engine Control Module* (ECM) keluar menjadi solusi tanpa harus mengubah spesifikasi atau komponen yang ada pada mesin. Percobaan yang dilakukan menggunakan ECM yaitu dengan mengubah derajat pengapian dan durasi injeksi pada mesin. Perubahan pada perangkat *Engine Control Module* bertujuan untuk mendapatkan hasil performa yang lebih baik. Hal ini berdasarkan karakter mesin yang diubah titik pengapian akan mengakibatkan bahan bakar yang terbakar akan semakin banyak. Dari fenomena tersebut, daya dan torsi yang dihasilkan akan semakin tinggi. Pengujian emisi dilakukan menggunakan *AVL Compact Diagnostic System*. Hasil pengujian emisi menunjukkan pembakaran yang mendekati stoikiometri yaitu ketika kadar karbon dioksida dan nitrogen oksida maksimum, sedangkan kadar karbon monoksida dan hidrokarbon minimum. Berdasarkan hasil penelitian, bahan bakar campuran yang menghasilkan torsi dan daya maksimum yaitu Bensin RON 88 E40 dengan pengaturan *ignition timing* +8°bTDC dan *injection duration* -10%. *Specific fuel consumption* mencapai minimum pada bahan bakar Bensin RON 88 E60 dengan pengaturan *ignition timing* +8°bTDC dan *injection duration* -10%. Kadar karbon dioksida dan nitrogen oksida mencapai maksimum pada bahan bakar Bensin RON 88 E40 dengan pengaturan *ignition timing* +8°bTDC dan *injection duration* -15% serta pengaturan *ignition timing* +8°bTDC dan *injection duration* -10%. Sedangkan kadar karbon monoksida mencapai nilai minimum pada Bensin RON 88 E50 pengaturan *ignition timing* +8°bTDC serta *injection duration* -15% dan hidrokarbon mencapai minimum pada Bensin RON 88 E60 pengaturan *ignition timing*

+4°bTDC serta injection duration -10%.

Based on appeals from the government through the Minister of Energy and Mineral Resources Regulation, ESDM Regulation No.12 / 2015 regarding the use of Bioethanol (E100) as a gasoline fuel mixture is projected to reach 5% in 2020 and 20% in 2025 especially in the transportation sector. Mixing fuel grade bioethanol with gasoline fuel will increase the Research Octane Number (RON) value. Research needs to be done to find the value of the most optimal Research Octane Number (RON) value will be sought as a basis for determining the percentage combination of fuel grade bioethanol with gasoline fuels that are already available on the market. The main focus of this thesis is to optimize the performance of a 150cc engine with bioethanol fuel using Engine Control Module (ECM). In this research, the performance test is done by using the engine dynamometer test where the engine is attached to the dynamometer components. The fuel that are used in this research is a mixture between RON 88 gasoline and bioethanol with 40% - 60% volume (E40, E50, and E60). The performance from this mixture has an increase because of the mixtures octane number is also increase. But that result still not reach the optimum value. A solution using Engine Control Module (ECM) is carried out because we can optimize the engine without changing any parts or specification. The performance test using the Engine Control Module (ECM) is done by changing the ignition angle and the injection duration. The final result in this research consist of power, torque, specific fuel consumption (SFC), and exhaust gas emissions. Emission testing is carried out using the AVL Compact Diagnostic System. The results of emission tests show that the combustion approaching stoichiometry is when the levels of carbon dioxide and nitrogen oxides are maximum, while the levels of carbon monoxide and hydrocarbons are minimum. Based on the results of the research, a gasoline-bioethanol fuel mixture that produces maximum torque and power is RON 88 E40 Gasoline with ignition timing +8°bTDC and injection duration of -10%. Specific fuel consumption reaches a minimum in RON 88 E60 Gasoline with ignition timing +8°bTDC and -10% injection duration. The levels of carbon dioxide and nitrogen oxides reach maximum in RON 88 E40 Gasoline with ignition timing +8°bTDC and injection duration -15% and ignition timing +8°bTDC and injection duration -10%. While the levels of carbon monoxide reach a minimum in RON 88 E50 Gasoline with ignition timing +8°bTDC and injection duration -15%, and hydrocarbons reach a minimum in RON 88 E60 with ignition timing +4°bTDC and injection duration -10%.