

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BUSI IRIDIUM TERHADAP
PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG MESIN 150 CC DENGAN
METODE REMAPPING ECU**



**RICKY JOSEPH A SIHOTANG
41323120016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2025**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BUSI IRIDIUM TERHADAP PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG MESIN 150 CC DENGAN METODE REMAPPING ECU



Disusun oleh:

Nama : Ricky Joseph A Sihotang
NIM : 41323120016
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ricky Joseph Amabel Sihotang
NIM : 41323120016
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BUSI IRIDIUM
TERHADAP PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG
MESIN 150 CC DENGAN METODE REMAPPING ECU

Telah selesai dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Hadi Pranoto, S.T, M.T, Ph.D

NIDN : 0302077304

Penguji 1 : Ir. Nurato, S.T., M.T., Ph.D

NIDN : 0313047302

Penguji 2 : Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si

NIDN : 0307078004

Jakarta, 31 Juni 2025

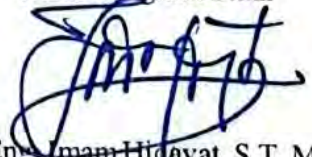
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


(Dr. Zulfa Fitrilkatrinasari, M.T.)

NIDN. 0307037202

Ketua Program Studi


(Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T, M.T.)

NIDN. 005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Laporan skripsi ini diajukan oleh :

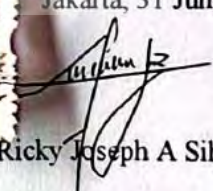
Nama : Ricky Joseph Amabel Sihotang
NIM : 41323120016
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul laporan skripsi : ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BUSI
IRIDIUM TERHADAP PERFORMA MESIN DAN
EMISI GAS BUANG MESIN 150 CC DENGAN
METODE REMAPPING ECU

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya siap mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.



Jakarta, 31 Juni 2025


Ricky Joseph A Sihotang

PENGHARGAAN

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BUSI IRIDIUM TERHADAP PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG MESIN 150 CC DENGAN METODE REMAPPING ECU”. Saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait atas dukungan baik moral maupun materi yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Mengetahui bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih dari jauh dari kata sempurna, sehingga saya membutuhkan banyak masukan dari rekan-rekan agar lebih baik lagi.

Dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat S.T, M.T. selaku Kepala Progam Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Ir. Nurato S.T, M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Ir. Hadi Pranoto S.T., M.T., Ph.D sebagai dosen pembimbing yang selalu bersedia untuk menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Sion Sihotang dan Ibu Vidya Sitanggang yang tiada hentinya selalu memberikan doa, semangat, dan dukungannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

8. Teman-teman kerja di Wilmar Nabati Indonesia yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga segala bentuk bantuan serta dukungan dan doa yang diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa. Saya berharap hasil Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi mahasiswa Teknik Mesin, saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini.



ABSTRAK

Penggunaan ECU yang telah dimodifikasi dapat memaksimalkan pembakaran yang didukung oleh penggunaan busi iridium yang memiliki diameter *centre electrode* yang lebih kecil dapat memusatkan percikan dari bunga api dalam ruang bakar, Sehingga peneliti menggunakan mesin motor sonic repsol 150cc yang memiliki nilai daya maksimum sebesar 9000 rpm. Pengaturan base map pada ECU Juken-5 menunjukkan peningkatan pada performa mesin yang digunakan, penurunan nilai dari penggunaan konsumsi rata-rata bahan bakar yang digunakan tidak mempengaruhi performa mesin yang meliputi daya keluaran maksimal pada penggunaan ECU Juken-5 sebesar 9.29Kw dan ECU Standar hanya mampu mencapai 8.26Kw, selain dari penurunan konsumsi bahan bakar yang digunakan dapan meminimalisir dari emisi gas buang yang dihasilkan dihasilkan oleh penggunaan ECU standar sebesar 80 Ppm dan ECU Juken-5 sebesar 120 Ppm dari nilai ambang batas 150 Ppm serta biaya operasional Penggunaan ECU Juken-5 juga terlihat lebih efektif dari penggunaan ECU Standar terhadap mesin 150cc 1 silinder untuk setiap pengujian RPM yang telah dilakukan, ECU Juken-5 terbukti memberikan peningkatan tenaga maksimum menjadi 13 HP saat menggunakan ECU Juken-5 dari penggunaan ECU Standar yang hanya mampu mencapai nilai tenaga maksimal sebesar 11.6 HP serta akselerasi yang lebih responsive pada mesin dari 8.77Nm saat menggunakan ECU Standar Menjadi 11.1Nm pada saat menggunakan ECU Juken-5 selain memberikan peningkatan tersebut, penggunaan konsumsi bahan bakar yang ECU Juken-5 digunakan menurun dengan nilai rata-rata konsumsi bahan bakar dari 0.00012Kg/Kw.det pada saat menggunakan ECU Standar menjadi 0.000089Kg/Kw.det saat menggunakan ECU Juken-5.

Kata Kunci : Performa Mesin, *Remapping* ECU, Busi Iridium, Mesin 150cc 1 Silinder

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF IRIIDIUM SPARK PLUG USE ON ENGINE
PERFORMANCE AND EXHAUST EMISSIONS OF A 150CC ENGINE USING
THE ECU REMAPPING METHOD**

ABSTRACT

Using a modified ECU maximizes combustion. This is supported by iridium spark plugs with a smaller center electrode diameter, which concentrate the spark in the combustion chamber. Therefore, the researchers used a Repsol 150cc motorcycle engine with a maximum power rating of 9,000 RPM. The base map settings on the Juken-5 ECU indicate an improvement in engine performance and a reduction in average fuel consumption. Average fuel consumption does not affect engine performance. With the Juken-5 ECU, the maximum power output is 9.29 kW, compared to 8.26 kW with the standard ECU. In addition to reducing fuel consumption, the Juken-5 ECU minimizes exhaust gas emissions. This has a positive environmental impact because the Standard ECU produces a hydrocarbon value of 80 ppm, while the Juken-5 ECU produces 120 ppm. Both values are below the threshold limit of 150 ppm. The Juken-5 ECU also reduces operational costs. The Juken-5 ECU was also seen to be more effective than the standard ECU for a 150cc single-cylinder engine in every RPM test. The Juken-5 ECU increases maximum power to 13 HP compared to 11.6 HP with the standard ECU. It also provides more responsive acceleration.

Keywords: engine performance, ECU remapping, iridium spark plugs, 150cc single-cylinder engine

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 BATASAN PENELITIAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 MOTOR BENSIN 4 LANGKAH	10
2.3 PERFORMA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH	11
2.3.1 DAYA DAN TORSI	12
2.4 PENGAPIAN MOTOR BENSIN 4 LANGKAH	12
2.4.1 BUSI	14
2.4.2 BUSI IRIDIUM	16
2.5 ECU (ELECTRONIC CONTROL UNIT)	16
2.5.1 REMAPPING ECU	17

BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	19
3.1.1 JENIS PENELITIAN	21
3.1.2 VARIABEL-VARIABEL PENELITIAN	21
3.2 ALAT DAN BAHAN	22
3.2.1 KENDARAAN UJI	22
3.2.2 BAHAN BAKAR	23
3.2.3 SOFTWARE REMAPPING BRT JUKEN-5	23
3.2.4 ECU (ELECTRONIC CONTROL UNIT)	24
3.2.5 DYNOTEST	24
3.2.6 ALAT UJI EMISI	25
3.2.7 BLOWER	25
3.3 PROSEDUR PENELITIAN	25
3.3.1 PENGUJIAN DYNOTEST	25
3.3.2 PENGUJIAN UJI EMISI	26
3.3.3 PROSES REMAPPING ECU	26
3.3.4 PENGUJIAN KONSUMSI BAHAN BAKAR	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 HASIL PENGUJIAN ECU STANDAR DAN ECU JUKEN-5	29
4.2 HASIL PENGUJIAN EMISI GAS BUANG	32
4.3 PERHITUNGAN DAYA POROS EFEKTIF	33
4.4 PERHITUNGAN KONSUMSI BAHAN BAKAR	35
4.5 PEMBAHASAN	38
BAB V PENUTUP	39
5.1 KESIMPULAN	39
5.2 SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus otto	10
Gambar 2.2 Tipe busi berdasarkan penyaluran panasnya	15
Gambar 2.3 Busi Iridium	16
Gambar 2.4 ECU (Electronic Control Unit)	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2 Software Remapping ECU BRT Juken-5	23
Gambar 3.3 ECU Motor Honda Sonic 150cc	24
Gambar 3.4 ECU Juken-5	24
Gambar 3.5 Tampilan utama pada aplikasi ECU Juken-5	26
Gambar 3.6 Kondisi Motor saat proses remapping ECU	27
Gambar 3.7 Tampilan Kalibrasi TPS	27
Gambar 3.8 Tampilan Menu Base Map, Injector Timing, dan Fuel Correction	28
Gambar 4.1 Grafik data pengujian torsi dan tenaga dengan ECU Standar	30
Gambar 4.2 Grafik data pengujian torsi dan tenaga dengan ECU Juken-5	30
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya ECU Standar dan ECU Juken-5	35
Gambar 4.4 Grafik Konsumsi Bahan Bakar ECU Standar dan ECU Juken-5	37



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Spesifikasi kendaraan Uji	22
Tabel 4.1 Hasil Pengujian ECU Standar dan ECU Juken-5	29
Tabel 4.2 Hasil Uji Emisi ECU Standar dan ECU Remmapping	32
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya ECU Standar dan ECU Juken-5	34
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan konsumsi bahan bakar ECU Standar dan ECU Juken-5	36



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
°	Derajat
%	Persen



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
ECU	Electronic Control Unit
RPM	Revolutions Per Minute
CC	Cubicle Centimeter
HP	Horse Power
Nm	Newton meter
PGM FI	Programmed Fuel Injection
TMA	Titik Mati Atas
LGV	Liquefied Gas for Vichle
AFR	Air Fuel Ratio

