

**PENGARUH PENGGUNAAN ECU ( *ELECTRONIC CONTROL UNIT* ) TIPE  
JUKEN 5 TERHADAP PERFORMA DAYA, TORSI DAN KONSUMSI  
BAHAN BAKAR PADA MOTOR VARIO 150 CC**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

BAYU ARI SUDARTOMO  
NIM: 41320120009

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023

PENGARUH PENGGUNAAN ECU ( *ELECTRONIC CONTROL UNIT* ) TIPE  
JUKEN 5 TERHADAP PERFORMA DAYA, TORSI DAN KONSUMSI BAHAN  
BAKAR PADA MOTOR VARIO 150 CC



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun oleh

Nama : Bayu Ari Sudartomo  
NIM : 41320120009  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN ECU ( *ELECTRONIC CONTROL UNIT* ) TIPE  
JUKEN 5 TERHADAP PERFORMA DAYA, TORSI DAN KONSUMSI BAHAN  
BAKAR PADA MOTOR VARIO 150 CC

Disusun oleh:


Nama : Bayu Ari Sudartomo  
NIM : 41320120009  
Program Studi : Teknik Mesin

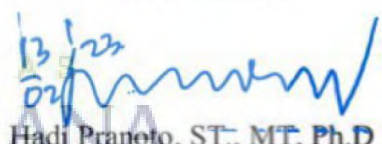
Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 28 Januari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

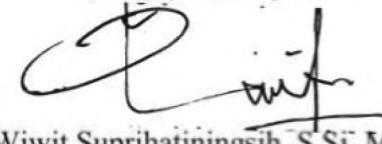
Pembimbing TA

Penguji Sidang I

  
Ade Firdianto, M.Eng  
NIK/NIP: 186490142  
Penguji Sidang II

  
Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D  
NIK/NIP: 114730347  
Penguji Sidang III

  
Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIK/NIP: 118900633

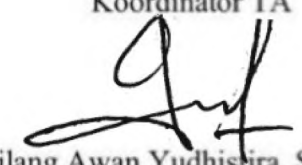
  
Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si  
NIK/NIP: 119800641

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA

  
Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D  
NIK/NIP: 118690617

  
Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T  
NIK/NIP: 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bayu Ari Sudartomo

NIM : 41320120009

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Pengaruh Penggunaan ECU ( *Electronic Control Unit* ) Tipe Juken 5 Terhadap Performa Daya, Torsi Mesin Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Vario 150 CC

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

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

Jakarta, 28 Januari 2023



Bayu Ari Sudartomo

## PENGHARGAAN

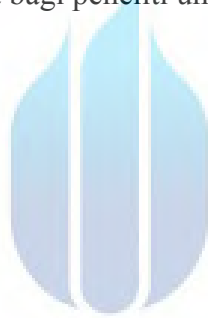
Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat serta karunia, sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, penyelesaian tugas akhir ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Muhamad Fitri, Ph.D, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin
4. Alief Avicenna Luthfie, M.Eng, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir
5. Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin
6. Bapak Ade Firdianto, M.Eng selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada peneliti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam penyelesaian tugas akhir ini
8. Kepada rekan kerja khususnya kepada Sulistyio, Fadil yang telah membantu peneliti dalam mendapatkan data-data penunjang tugas akhir ini.
9. Kepada kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya

mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Arikha Sholikhatin terimakasih telah menjadi istri terbaik bagi peneliti yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikanyang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti umumnya kepada para pembaca



Jakarta, 28 Januari 2023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Bayu Ari Sudartomo

## ABSTRAK

Salah satu unsur penting dari sistem fuel injeksi adalah ECU (*Electronic Control Unit*) yang berfungsi sebagai controller pembagi arus ke seluruh komponen mesin misalnya dari fuel pump ke injector. Tetapi pada akhir-akhir ini banyak pengguna mengeluh karena pengguna sepeda motor vario memiliki percepatan yang kurang responsive. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan ECU (*Electronic Control Unit*) tipe Juken 5 terhadap performa daya, torsi mesin dan konsumsi bahan bakar pada motor vario 150 CC, apakah ada pengaruh yang berbeda saat menggunakan ECU Juken 5. Penelitian ini menggunakan ECU standart dan ECU Juken 5 dengan mapping 1 dan 2. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan demikian metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh pada perlakuan tertentu. Penelitian dilakukan dengan menggunakan alat dynamometer. Selanjutnya adalah menguji performa daya, torsi dengan masing-masing ECU. Kemudian untuk menguji konsumsi bahan bakar adalah berapa banyak bahan bakar selama waktu 40 detik. Hasil dari penelitian ini adalah berupa tabel dan grafik. Memiliki hasil dengan performa torsi mesin motor tertinggi dengan hasil 13,6 N.m dengan putaran mesin 6800 rpm pada Mapping 2. Memiliki performa daya mesin motor tertinggi dengan hasil 12,6 HP dengan putaran mesin 6800 rpm pada Mapping 2 Memiliki konsumsi bahan bakar mesin menjadi lebih tinggi yaitu 2,302 kg/jam pada Mapping 2. Pengaruh *ECU Juken 5* terhadap performa mesin motor terbukti meningkatkan performa mesin motor dibandingkan dengan *ECU Juken 5* standar pabrik dikarenakan oleh mekanisme motor bakar yang berjalan dengan sempurna dengan percampuran udara dan bahan bakar yang lebih bagus dan ideal. Data setting ECU seperti *ignition timing*, *injector timing* dan *base map* yang lebih sempurna dibandingkan pada *mapping 1*.

**Kata kunci :** ECU, kurang responsif, daya, torsi, konsumsi bahan bakar

**THE EFFECT OF THE USE OF ECU (ELECTRONIC CONTROL UNIT) TYPE  
JUKEN 5 PLUS ON POWER PERFORMANCE, TORQUE AND FUEL  
CONSUMPTION ON VARIO 150 CC MOTORS**

**ABSTRACT**

*One important element of the fuel injection system is the ECU (Electronic Control Unit) which functions as a current-dividing controller to all engine components, for example from the fuel pump to the injectors. But lately many users have complained because vario motorcycle users have less responsive acceleration. The purpose of this study was to determine the effect of using the Juken 5 type ECU (Electronic Control Unit) on power performance, engine torque and fuel consumption on a 150 CC vario motorbike, whether there is a different effect when using the Juken 5 ECU. This study uses a standard ECU and ECU Juken 5 with mappings 1 and 2. This study uses experimental research methods, thus the experimental research method can be interpreted as a research method used to seek influence on certain treatments. The research was conducted using a dynamometer. Next is to test the performance of power, torque with each ECU. Then to test fuel consumption is how much fuel during 40 seconds. The results of this study are in the form of tables and graphs. Has the result with the highest engine torque performance with a result of 13.6 N.m with engine speed of 6800 rpm on Mapping 2. Has the highest performance of motorcycle engine power with a result of 12.6 HP with engine speed of 6800 rpm on Mapping 2 Has a higher engine fuel consumption high, namely 2,302 kg/hour on Mapping 2. The influence of the Juken 5 ECU on motorcycle engine performance has been proven to improve motorcycle engine performance compared to the factory standard Juken 5 ECU due to the internal combustion engine mechanism that runs perfectly with a better and ideal air and fuel mixture. . ECU setting data such as ignition timing, injector timing and a more perfect base map compared to mapping 1.*

**Keywords:** ECU, less responsive, power, torque, consumption of fuel



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>'i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>'ik</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 MOTOR BAKAR	8
2.3 MESIN BENSIN	9

2.3.1	Motor Mesin 4 Langkah	9
2.3.2	Motor Mesin 2 Langkah	11
2.4	SIKLUS TERMODINAMIKA MOTOR BAKAR	12
2.4.1	Siklus Udara Ideal	13
2.4.2	Siklus Aktual	17
2.5	PRESTASI MOTOR BAKAR	18
2.6	SISTEM PEMBAKARAN	19
2.6.1	Pembakaran Normal	19
2.6.2	Pembakaran Tidak Normal	19
2.7	SISTEM PENGAPIAN MOTOR	21
2.7.1	Syarat-syarat Sistem Pengapian	21
2.8	SISTEM BAKAR EFI ( ELECTRIC FUEL INJECTION)	24
2.8.1	Konstruksi Dasar Sistem EFI	26
2.8.2	Sensor – Sensor Sistem EFI	27
2.9	ECU ( ELECTRONIC CONTROL UNIT)	29
2.9.1	ECU Standart	30
2.9.2	ECU Juken 5	30
2.10	INJEKTOR	34
2.11	BAHAN BAKAR	36
2.11.1	Pertamax	37
2.11.2	Pertalite	38
2.11.3	Premium	39
2.12	PARAMETER PERFORMA MESIN	41

2.12.1	Torsi	41
2.12.2	Daya	42
2.12.3	Konsumsi Bahan Bakar	42
2.13	DYNAMOMETER	43
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>45</b>
3.1	DIAGRAM ALIR	45
3.2	ALAT DAN BAHAN	48
3.3	PROSEDUR PENELITIAN	54
3.3.1	Persiapan Penelitian	54
3.3.2	Langkah – Langkah Penelitian Torsi dan Daya	55
3.3.3	Langkah- Langkah Penelitian Konsumsi Bahan Bakar	57
3.4	METODE PENGUMPULAN DATA	58
3.5	<b>PERHITUNGAN SECARA ILMIAH</b>	64
3.5.1	Perhitungan Daya ( kW )	64
3.5.2	Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar ( Mf )	67
3.6	<b>DATA SETTING ECU</b>	69
3.6.1	Data Setting ECU Juken 5 ( <i>Mapping</i> 1 dan 2 )	73
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>74</b>
4.1	<b>HASIL PENGUJIAN</b>	74
4.1.1	Perbandingan Hasil Pengujian Torsi ( N.m )	74
4.1.2	Perbandingan Hasil Uji Daya ( HP )	77
4.1.3	Perbandingan Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar	79

4.2	HASIL SETTING PADA ECU JUKEN 5	81
4.2.1	Hasil Setting Pada Juken 5 ( Mapping 1 ) Pada Performa Daya dan Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar	82
4.2.2	Hasil Setting Pada Juken 5 ( Mapping 2 ) Pada Performa Daya, Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar	84
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>86</b>
5.1	<b>KESIMPULAN</b>	86
5.2	<b>SARAN</b>	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>88</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>90</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Mesin 4 Langkah	10
Gambar 2.2 Motor Mesin 2 Langkah	12
Gambar 2.3 Siklus Udara Volume Konstan	14
Gambar 2. 4 Siklus Diesel	15
Gambar 2.5 Siklus Aktual	17
Gambar 2.6 Prestasi Motor Bakar	18
Gambar 2.7 Pembakaran Tidak Normal	20
Gambar 2.8 <i>Ignition Timing</i>	23
Gambar 2.9 Sistem Pembakaran EFI	25
Gambar 2.10 Konstruksi Dasar EFI	26
Gambar 2.11 Cara Kerja ECU	30
Gambar 2.12 ECU Standart	30
Gambar 2.13 ECU Juken 5 Plus	31
Gambar 2.14 Remot ECU Juken 5 Plus	32
Gambar 2.15 <i>Injektor</i>	36
Gambar 2. 16 RON Bahan Bakar	40
Gambar 2. 17 Dynamometer	44
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 3. 2 Honda Vario 150 cc	49
Gambar 3. 3 <i>Tool Set</i>	49
Gambar 3. 4 ECU Standar	50
Gambar 3. 5 ECU Juken 5	51
Gambar 3. 6 Gelas Ukur	51
Gambar 3. 7 Stopwatch	52
Gambar 3. 8 Dynamometer	53
Gambar 3. 9 Blower	53

Gambar 3. 10 Pengujian Daya dan Torsi Mesin	56
Gambar 3. 11 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	58
Gambar 3. 12 Data <i>Ignition Timing</i>	69
Gambar 3. 13 Posisi Derajat <i>Ignition Timing</i>	70
Gambar 3. 14 Data <i>Injector Timing</i>	71
Gambar 3. 15 Data <i>Fuel Correction</i>	72
Gambar 3. 16 Data <i>Base Map</i>	73
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Uji Torsi Mesin	75
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Uji Daya Mesin	77
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar	80
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Daya Dan Torsi Pada ECU Juken 5 ( Map 1)	82
Gambar 4. 5 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Pada ECU Juken 5 ( Mapping 1 )	83
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Daya Dan Torsi Pada ECU Juken 5 ( Map 2 )	84
Gambar 4. 7 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Pada ECU Juken 5 ( Mapping 2 )	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3. 1 Hasil Pengujian Torsi Mesin Dengan ECU Standar	59
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Torsi Mesin Dengan ECU Juken 5 ( Mapping 1 )	60
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Torsi Mesin Dengan ECU Juken 5 ( Mapping 2 )	61
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Daya Mesin Dengan ECU Standar	61
Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Daya Mesin Dengan ECU Juken 5 ( Mapping 1 )	62
Tabel 3. 6 Hasil Pengujian Daya Mesin Dengan ECU Juken 5 ( Mapping 2 )	62
Tabel 3. 7 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan ECU Standar	63
Tabel 3. 8 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan ECU Juken 5 ( Map 1) 63	63
Tabel 3. 9 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan ECU Juken 5 ( Map 2) 64	64
Tabel 3. 10 Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Dengan ECU Standar	68
Tabel 3. 11 Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar ECU Juken 5 ( Mapping 1 ) 68	68
Tabel 3. 12 Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar ECU Juken 5 ( Mapping 2 ) 68	68
Tabel 3. 13 Data Setting Pada ECU Juken 5 ( Mapping 1 )	73
Tabel 3. 14 Data Setting Pada ECU Juken 5 ( Mapping 2 )	73

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$\pi$	Rasio keliling lingkaran





## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
AFR	<i>Air fuel ratio</i>
BRT	Bintang Racing Team
CKP	<i>Crankshaft Position Sensor</i>
CVT	<i>Continuous Variable Transmision</i>
ECU	<i>Electronic Control Unit</i>
EFI	<i>Electronic Fuel Injection</i>
EGI	<i>Electronic Gasoline Injection</i>
EPI	<i>Electronic Petrol Injection</i>
IAT	<i>Intake Air Temperature</i>
IT	<i>Injector Timing</i>
MAP	<i>Manifold Absolute Pressure</i>
MON	<i>Motor Octane Number</i>
PGM-FI	<i>Programmed Fuel Injencion</i>
RON	<i>Reserch Octane Number</i>
RPM	<i>Revolution Per Minute</i>
SFC	<i>Spesific Fuel Consumption</i>
SOHC	<i>Single Over Head Camshaft</i>
TMA	Titik Mati Atas
TMB	Titik Mati Bawah
TPS	<i>Throttle Position Sensor</i>