

**ANALISIS PENGGUNAAN ECU (*ELECTRONIK CONTROL UNIT*)
STANDAR DAN *REMAP* SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM-FI 2014
TERHADAP TORSI, DAYA, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI
GAS BUANG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program strata satu
pada program studi Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**RIFALDO PASLAH
NIM. 18073037/2018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGGUNAAN ECU (*ELECTRONIC CONTROL UNIT*)
STANDAR DAN *REMAP* SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM-FI 2014
TERHADAP TORSI, DAYA, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI
GAS BUANG

Nama : Rifaldo Paslah
Nim : 18073037
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 06 Januari 2023

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc. Tech.

NIP:197709182008121001

Diketahui oleh,
Kepala Departemen



Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd

NIP. 19600314 198503 1 003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rifaldo Paslah

NIM : 18073037

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang dengan judul

**Analisis Penggunaan Ecu (*Electronic Control Unit*) Standar Dan Remap
Sepeda Motor Honda Beat Pgm-Fi 2014 Terhadap Torsi, Daya, Konsumsi
Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang**

Padang, 06 Januari 2023

Tim Penguji

Tanda Tangan

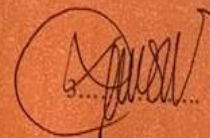
Ketua : Dr. Remon Lapisa, ST,MT,M.Sc.Tech

1.


Sekretaris : Drs. Andrizal, M.Pd

2.


Anggota : Nuzul Hidayat, S.Pd, MT

3.




DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751)7056644, 445113 Fax. 7056644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 CE6042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifaldo Paslah
NIM/TM : 18073037/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya dengan judul "**Analisis Penggunaan ECU (Electronic Control Unit) Standar dan Remap Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI 2014 Terhadap Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 06 Januari 2023
Saya yang menyatakan,



Rifaldo Paslah
NIM. 18073037

ABSTRAK

Rifaldo Paslah 2023, “Analisis Penggunaan ECU (*Electronic Control Unit*) Standar dan *Remap* Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI 2014 Terhadap Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ECU REMAP sepeda motor terhadap torsi, konsumsi bahan bakar, dan emisi. Untuk mengevaluasi dampak perlakuan tertentu terhadap objek penelitian, data dikumpulkan langsung dengan menggunakan instrumen yang dipilih untuk penelitian dengan menggunakan teknik eksperimen. Menurut temuan objek studi, ECU REMAP menghasilkan nilai tenaga terbaik 6,8 HP, konsumsi bahan bakar lebih banyak, dan emisi gas buang lebih banyak dari ECU normal. Masalah ini dapat diatasi hanya dengan memajukan waktu penyalaan sebesar 1°, tanpa meningkatkan persentase konsumsi bahan bakar, untuk memaksimalkan pembakaran dan menghasilkan tenaga paling besar.

Kata Kunci: Ecu remap, Torsi dan daya, Konsumsi bahan bakar, Emisi gas buang.

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Warahmatullahiwabarakatuh Puji syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya serta hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan pada peneliti, sehingga telah dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Penggunaan ECU (*Electronic Control Unit*) Standar dan *Remap* Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI 2014 Terhadap Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang”.

Shalawat beserta salam tidak lupa peneliti ucapkan kepada junjungan alam, yakni Nabi Muhammad S.A.W yang telah memberikan perubahan kepada manusia. Proposal Penelitian ini, disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (UNP).

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik materil maupun moril dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini peneliti dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof Dr. Wakhinuddin, S, M.Pd selaku Ketua Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Remon Lapisa, ST.,MT.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen pengajar dan administrasi departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman studi yang sangat bermanfaat bagi peneliti.
5. Teristimewa untuk kedua orang tua Penulis dan seluruh keluarga yang selalu memberi peneliti motivasi dan semangat baik berupa materil maupun spiritual.

6. Seluruh rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Departemen Teknik Otomotif Tahun 2018 dan semua pihak yang telah ikut memberikan dorongan demi menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas jasa baik bapak dan ibu serta rekan-rekan semua. Amin.

Dalam penyusunan skripsi ini takkan luput dari kekhilafan. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang.

Padang, 06 Januari 2023

Rifaldo Paslah

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	7
B. Penelitian Yang Relevan.....	23
C. Kerangka Konseptual.....	25
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	26
B. Desain Operasional	27
C. Diagram Alir Penelitian	39
D. Variabel Penelitian.....	30
E. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
F. Objek Penelitian.....	31
G. Jenis Dan Sumber Data.....	32
H. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
I. Prosedur <i>Remap</i> ECU Standar	33

J. Prosedur Pengujian	34
K. Teknik Pengumpulan Data.....	35
L. Analisis Data.....	37
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan	45
 BAB V. KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	49
B. Saran	50
 DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN... ..	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Cara kerja PGM-FI.....	11
Gambar 2. <i>Code</i> ECU beat PGM-FI	12
Gambar 3. Grafik waktu pengapian standar.....	14
Gambar 4. Tabel <i>limiter</i> standar.....	15
Gambar 5. Grafik bahan bakar rpm vs tps standar.....	16
Gambar 6. Diagram alir Penelitian.....	30
Gambar 7. Rangkaian prosedur <i>remap</i> ECU.....	33
Gambar 8. Grafik torsi ECU standar.....	38
Gambar 9. Grafik daya ECU standar	39
Gambar 10. Grafik torsi ECU <i>remap</i>	40
Gambar 11. Grafik daya ECU <i>remap</i>	40
Gambar 12. Konsumsi bahan bakar ECU <i>standar</i>	42
Gambar 13. Konsumsi bahan bakar ECU <i>remap</i>	43
Gambar 14. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar.	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor.....	22
Tabel 2. Pola penelitian.....	27
Tabel 3. Spesifikasi sepeda motor HONDA BEAT PGM-FI 2014	32
Tabel 4. Hasil pengujian ECU standar.....	35
Tabel 5. Hasil pengujian menggunakan ECU <i>remap</i>	35
Tabel 6. Pengujian konsumsi bahan bakar ECU standar	36
Tabel 7. Pengujian konsumsi bahan bakar ECU <i>remap</i>	36
Tabel 8. Tabel emisi gas buang ECU standar	36
Tabel 9. Tabel emisi gas buang ECU <i>remap</i>	36
Tabel 10. Hasil torsi ECU standar.....	38
Tabel 11. Hasil daya ECU standar	39
Tabel 12. Hasil torsi ECU <i>remap</i>	39
Tabel 13. Hasil daya ECU <i>remap</i>	40
Tabel 14. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar ECU standar	42
Tabel 15. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar ECU <i>remap</i>	42
Tabel 16. Hasil pengujian emisi gas buang ECU standar	44
Tabel 17. Hasil pengujian emisi gas buang ECU <i>remap</i>	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi bidang otomotif mendorong manusia untuk menciptakan berbagai inovasi, Salah satunya berupa alat transportasi yaitu kendaraan sepeda motor. Banyaknya perusahaan otomotif yang mengeluarkan berbagai jenis sepeda motor, mulai dari konvensional menggunakan sistem karburator sampai dengan teknologi terbaru yaitu sistem EFI atau *Electronic Fuel Injection*.

Pada sistem EFI terdapat suatu alat yang berperan sangat penting untuk mengatur berbagai sistem di kendaraan sepeda motor yaitunya ECU. ECU atau singkatan dari *Electronic Control unit* merupakan komponen sistem injeksi yang bertugas mengatur kerja dari aktuator berdasarkan masukan dari sensor-sensor, kontrol mesin jenis unit kontrol elektronik berfungsi mengontrol berbagai aktuator pada sistem injeksi untuk memastikan kinerja mesin menjadi optimal dengan membaca nilai dari banyak sensor pada mesin, menafsirkan data, dan menggunakan peta kinerja, dan menyesuaikan aktuator sesuai dari *output* sensor. (Renuraman dan Karthick 2015:40).

Pada umumnya sensor dari sistem injeksi bekerja pada tegangan antara 0 – 5 volt selanjutnya ECU mengolah sinyal tersebut untuk menghitung dan menentukan waktu dan lamanya injektor menyemprotkan bahan bakar (Jama, 2008:283). Perkembangan sistem injeksi selain mengatur sistem bahan bakar dari injektor, ECU juga mengatur sistem pengapian

dengan menentukan waktu pengapian sesuai dengan kondisi kerja mesin (Hidayat, 2012:110).

Electronic Control Unit (ECU) terdiri mikrokontroller yang bekerja dalam mengolah data input dari masing-masing sensor kemudian mengolahnya untuk disesuaikan dengan kebutuhan pada mesin. Tugas ECU dalam mengolah data sistem injeksi melalui sinyal-sinyal yang dideteksi oleh sensor-sensor, kemudian sinyal tersebut akan diproses oleh ECU dan diteruskan ke aktuator untuk melakukan kerja. ECU akan menerima informasi sinyal-sinyal tersebut untuk menentukan jumlah bahan bakar yang harus disemprotkan oleh injektor setiap kondisi mesin sehingga campuran bahan bakar yang diterima dapat mendekati campuran yang paling ideal (Suyanto,1989:222)

ECU standar memiliki beberapa keluhan seperti limiter yang masih terbatas, akselerasi yang kurang dan juga terjadinya sendat pada putaran tinggi. Banyak masyarakat memodifikasi sepeda motor dengan mengganti komponen tanpa mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap performa yang dihasilkan.

Dalam dunia otomotif, banyak bermunculan *sparepart racing* untuk pengguna sepeda motor injeksi yang ingin melakukan modifikasi seperti ECU *aftermarket*, namun hal tersebut akan memerlukan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan hanya melakukan *remap* pada ECU standar. Melakukan *remap* hanya memerlukan biaya sekitar tiga ratus sampai lima ratus ribu rupiah sedangkan jika membeli ECU *aftermarket* memerlukan

biaya delapan ratus hingga satu juta lima ratus ribu rupiah.

Untuk dapat memaksimalkan performa pada sepeda motor injeksi perlu adanya proses pembakaran yang optimal. Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan *remap* pada ECU standar sepeda motor. Dengan merubah parameter seperti menaikkan limit rpm, menyesuaikan konsumsi bahan bakar, menyesuaikan timing pengapian dan juga dapat menambah akselerasi pada sepeda motor.

Menurut penelitian ary widianto (2019), dalam skripsi yang berjudul “Pengaruh Perubahan *Remaping* ECU Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda CB 150 R”. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sepeda motor CB 150 R menggunakan ECU standar menghasilkan daya tertinggi 14,7 HP Pada putaran mesin 9500 RPM dan torsi tertinggi 13,21 NM pada putaran mesin 700 RPM. Setelah ECU di *remapping* daya tertinggi 15,3 HP pada RPM 9500 dan torsi tertinggi 13,65 NM pada 7000 RPM pada variabel perubahan 1 yaitu 11500 RPM. ada perbedaan kenaikan daya sebesar 0,6 HP dan torsi 0,41 NM. dapat disimpulkan dari penelitian *remaping* ECU honda CB 150 R mengalami kenaikan dan berpengaruh pada torsi dan daya nya.

Menurut Hidayat (2012:119), untuk mesin yang dilakukan modifikasi perlu merubah tabel pada ECU, salah satu caranya dengan menggunakan ECU *aftermarket* atau ECU *remap* yang dapat diprogram pada tabel memori sesuai modifikasi yang diinginkan. Tujuan dari penggunaan ECU *remap* adalah untuk mengatur sistem kerja dan *mapping* dari sistem injeksi agar

dapat bekerja melebihi standarnya.

Menurut Setyo dan Utoro (2017:63) menyatakan bahwa “Perubahan mapping pada ECU untuk mengkoreksi banyaknya bahan bakar dan waktu pengapian akan menghasilkan karakter mesin yang sesuai dengan tujuan penggunaan”. Sejalan dengan permasalahan yang penulis paparkan di atas, penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut, maka penulis rumuskan suatu judul tulisan tentang “Analisis Penggunaan ECU (*Electronic Control Unit*) Standar dan *Remap* Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI 2014 Terhadap Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang”

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang dikemukakan dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Akselerasi yang kurang dan juga terjadinya sendat pada putaran tinggi pada sepeda motor honda beat PGM-FI 2014.
2. Limiter yang masih terbatas pada ECU standar.
3. Memodifikasi sepeda motor injeksi dengan merubah tabel ECU, dengan cara *mapping* atau memprogram ulang agar ECU standar dapat bekerja melebihi dengan standarnya.
4. Mahalnya biaya membeli ECU *racing* dibandingkan dengan biaya *meremap* ECU standar bawaan pabrik.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian ini dibatasi pada “Analisis Penggunaan ECU (*Electronic Control Unit*) Standar dan *Remap* Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI 2014 Terhadap Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang”.

D. Perumusan Masalah

Sesuai dengan identifikasi dan pembatasan masalah yang dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ECU *remap* dapat meningkatkan performa mesin sepeda motor honda beat PGM-FI 2014?
2. Bagaimana perubahan performa sepeda motor setelah ECU di *remap*?
3. Parameter apa saja yang diganti pada saat melakukan *remap* ECU standar?
4. Apakah ECU *remap* dapat menaikkan limiter pada sepeda motor honda beat PGM-FI 2014?
5. Apakah lebih efisien melakukan *remap* ECU standar dibandingkan membeli ECU *racing* ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa apakah dengan pemakaian ECU *remap* menambah torsi dan daya, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa serta mengukur torsi sepeda motor dengan mengkomparasi antara menggunakan ECU *remap* dan ECU standar.

2. Menganalisa serta mengukur daya sepeda motor dengan mengkomparasi antara menggunakan ECU *remap* dan ECU standar.
3. Menganalisa serta mengukur bahan bakar sepeda motor dengan mengkomparasi antara menggunakan ECU *remap* dan ECU standar.
4. Menganalisa serta mengukur emisi gas buang sepeda motor dengan mengkomparasi antara menggunakan ECU *remap* dan ECU standar.
5. Menganalisa serta mengukur performa akselerasi sepeda motor dengan mengkomparasi antara menggunakan ECU *remap* dan ECU standar

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Remap* ECU standar diharapkan nantinya bisa dipergunakan atau di aplikasikan pada seluruh sepeda motor injeksi.
2. Dengan adanya penelitian tentang *remap* ECU diharapkan nantinya mampu untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada sepeda motor, seperti kurangnya responsif mesin, terjadinya sendat pada mesin dan pemakaian bahan bakar yang tidak efisien.
3. Penggunaan ECU *remap* juga berdampak positif pada performa mesin yang mana secara signifikan mampu mendongkrak kenaikan torsi dan daya mesin itu sendiri.
4. Dapat memberikan informasi ilmiah serta menambah wawasan pengetahuan mengenai *remap* ECU standar pada sepeda motor honda beat PGM-FI 2014.

5. Sebagai bahan referensi bagi semua pihak yang berminat untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang *remap* ECU standar sepeda motor secara lebih luas dan mendalam.