



**PERANCANGAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC
125CC BERDASARKAN VARIASI ECU
(*ELECTRONIC CONTROL UNIT*)**

SKRIPSI

FARIZ HERMAWAN

1610311002

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2021



**PERANCANGAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC
125CC BERDASARKAN VARIASI ECU
(*ELECTRONIC CONTROL UNIT*)**

SKRIPSI

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK**

FARIZ HERMAWAN

1610311002

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh ;

Nama : Fariz Hermawan

NIM : 1610311002

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : PERANCANGAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC
125CC BERDASARKAN VARIASI ECU

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Nur Cholis, S.T. M.Eng., IPM

Ketua Penguji (Penguji Utama)

Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP

Penguji I (Penguji Lembaga)



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc, M.Si

Dekan

M. Arifudin Lukmana, ST.MT.

Penguji II (Pembimbing)

Nur Cholis, S.T. M.Eng., IPM

Ka. Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 3 Februari 2021

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAKITAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC 125CC BERDASARKAN VARIASI ECU (Electronic Control Unit)

Dipersiapkan dan disusun oleh

Fariz Hermawan

1610311002

Pembimbing I



Nur Choliz, S.T. M.Eng

Pembimbing II



Budhi Martana, ST.MM

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin



Nur Choliz, S.T. M.Eng

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fariz Hermawan

NIM : 1610311002

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Februari 2021

Yang Menyatakan



(Fariz Hermawan)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta,
Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Fariz Hermawan

NIM : 1610311002

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PERANCANGAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC
125CC BERDASARKAN VARIASI ECU (*ELECTRONIC
CONTROL UNIT*)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 18 Februari 2021

Yang Menyatakan



(Fariz Hermawan)

**PERANCANGAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC 125CC
BERDASARKAN VARIASI ECU (*ELECTRONIC CONTROL UNIT*)**

Fariz Hermawan

ABSTRAK

Mesin berbasis karburator telah berganti ke sistem sepeda motor dengan sistem full elektronik, pada dasarnya prestasi mesin *fuel injection* lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional. *ECU* (*Electronic Control Unit*) berfungsi sebagai pusat control pengapian dan kelistrikan pada kendaraan yang menggunakan sistem *fuel injection*. Pengapian konvensional merupakan pengapian konvensional dimana pengapian tersebut masih menggunakan platina sebagai pemutus atau penghubung pengapian. Sedangkan untuk pengapian elektronik atau yang sudah menggunakan *CDI* ataupun *ECU* pengapian ini sudah menggunakan transistor sebagai pemutus arus ignition coil, bukan berarti tidak adanya platina, tapi hanya saja fungsinya yang sudah tidak sebagai pemutus ataupun penghubung arus primer melainkan sebagai pengalih arus primer. *ECU programable* merupakan produk aftermarket yang banyak dipilih untuk meningkatkan performa mesin perbedaan performa mulai dari daya kuda, torsi, dan kecepatan puncak yang dihasilkan mengalami perubahan. *ECU standart* menghasilkan 9.16 HP pada 7.870 rpm dan *ECU programable* mendapatkan daya 9.23HP pada 5.490 rpm, daya kuda mengalami kenaikan sebesar 0.7 HP. Sedangkan untuk torsi yang dihasilkan *ECU standart* adalah 10.85 Nm pada 5.260 rpm, sedangkan untuk *ECU programable* menghasilkan angka 11.93 Nm pada 5.490 rpm untuk torsi mengalami kenaikan 1.08 Nm pada 5.490 rpm.

Kata kunci : *ECU, programable, CDI, tinnin*

**DESIGN OF 125CC MACHINE PROGRAMABLE ECU PCB BASED ON
ECUVARIATION (ELECTRONIC CONTROL UNIT)**

Fariz Hermawan

ABSTRACT

The carburetor-based engine has been switched to a motorcycle system with a fully electronic system, basically the performance of the fuel injection engine is better than the conventional system. The ECU (Electronic Control Unit) functions as the center for ignition and electrical control in vehicles using the fuel injection system. Conventional ignition is a conventional ignition where the ignition still uses platinum as a breaker or ignition connector. Whereas for electronic ignition or those who have used a CDI or ECU, this ignition has used a transistor as an ignition coil circuit breaker, it doesn't mean there is no platinum, but it's just that its function is already not as a breaker or ptimer current connector but as a primary current switch. Programable ECU is an aftermarket product that has been chosen to improve engine performance, the difference in performance ranging from horsepower, torque, and the resulting top speed changes. The standard ECU produces 9.16 HP at 7,870 rpm and the programable ECU gets 9.23 HP at 5,490 rpm, the horsepower has increased by 0.7 HP. As for the torque generated by the standard ECU is 10.85 Nm at 5,260 rpm, while for programable ECUs it produces 11.93 Nm at 5,490 rpm for torque, it has increased by 1.08 Nm at 5,490 rpm.

Keywords: ECU, programable, CDI, tuning

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucap dan panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi yang berjudul “PERANCANGAN PCB ECU PROGRAMABLE MESIN MATIC 125CC BERDASARKAN VARIASI ECU

(*ELECTRONIC CONTROL UNIT*)” skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Di Program Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikandukungun terbaik berupa materil, moril dan juga Doa setiap waktu.
2. Seluruh pihak yang telah memabntu segala proses penyusunan yang tidak bisa penulis sebutkan satu satu.
3. Kepada bapak Nur Cholis ST,M,Eng selaku pembimbing 1 dan pa Budhi Martana ST,MM selaku pembimbing 2 yang selalu memberikan semangat serta saran.
4. Bapak Nur Cholis ST,M,Eng selaku Kaprodi Teknik Mesin.
5. Bapak Roni S. Selaku mekanik dari bengkel BRT yang membantu proses pengambilan data.
6. Teman Teman Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta khususnya teman teman dari Optimis 2016 yang senantiasa memberikan dukungan moral sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi
7. Fitri Novita Sari,Dwiki Wirawan, Fanny Farina, Achmad Gilang Perkasa, Gideon Marbun, Ganang Panjalu, Imron Rosyadi, Deeleo Mevarel, GilangErlangga, Arifin Dwi Satrio, Ibnu Drajat, Caraka V.S, Yudha A, Sanndy W.H, M.Abyan, Steven Limbong, Rahmat Alfian,

Vincentius Glen yang telah memberikan motivasi,dukungan serta bantuan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun untuk skripsi ini, akhir kata penulis memiliki harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua ke depannya.

Jakarta 8 Febuari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PENGUJI	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Motor Bakar	5
2.2. Klasifikasi Motor Bakar	5
2.3. Perbedaan Motor Diesel Dan Motor Bensin:	7
2.4. Motor Bakar 2 Tak	7
2.4.1. Langkah Kerja 2	8
2.4.2. Kelebihan Mesin <i>Two Stroke</i>	9

2.4.3. Kekurangan Mesin <i>Two Stroke</i>	9
2.5. Motor Bakar 4 Tak.....	9
2.6. Pengapian	11
2.7. Busi	12
2.8. Tingkat Panas Busi	12
2.9. Klasifikasi Pengapian	13
2.9.1. Komponen Pengapian Konvensional.....	14
2.9.2. Komponen Pengapian Elektronik.....	14
2.10. ECU	15
2.11. Penelitian Terdahulu	16
2.11.1. Pengujian daya.....	17
2.11.2. Visualisasi gambaran pengujian torsi	18
2.11.3. Visualisasi Gambaran Pengujian Daya	19
2.12. Tuning ECU	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Diagram Alur Penelitian	22
3.2 Alat Yang Digunakan	23
3.3 Prosedur Yang Digunakan	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Hasil Dari Penelitiin atau Proses Pengambilan Data ECU	27
4.2. Efek Pemakaian ECU Programable Pada Performa Mesin.....	27
4.3. Tahapan <i>Tuning ECU Programable</i>	29
4.4. Hasil Perbandingan Tenaga Setelah Melakukan Pergantian ECU	31
4.4.1. Perhitungan Secara Teoritis Menggunakan ECU Standart	31

4.4.2. Perhitungan secara teoritis menggunakan <i>ECU programable</i> BRT.....	32
4.4.3. Tabel Hasil Perbandingan <i>ECU standart</i> dengan <i>ECU Progrmable</i>	33
4.5. Perakitan PCB <i>ECU Programable</i>	36
4.6. Kebutuhan Alat Alat Penunjang	36
4.7. Pembuatan Rangkaian Ecu Programable	37
4.8. Perancangan Pembuatan <i>BOX</i>	44
BAB V KESIMPULAN DAN ISI	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Bakar Luar	6
Gambar 2. 2 Motor Bakar Dalam	6
Gambar 2. 3 hasil pengujian torsi mesin menggunakan ECU standar dan hasil pengujian torsi mesin menggunakan ECU Iquteche berdasarkan Parameter putaran mesin yang digunakan.....	19
Gambar 2. 4 Gambar visualisasi daya.....	20
Gambar 3. 1 ECU juken 5 dualband	23
Gambar 3. 2 contoh parameter data.....	24
Gambar 4. 1 Grafk hasil dyno	28
Gambar 4. 2 Proses Pengambilan Data ECU standart	29
Gambar 4. 3 Proses Pengambilan Data <i>ECU Programmable</i>	30
Gambar 4. 4 Pembuatan rangkaian ini menggunakan aplikasi ISIS Proteus 7.09 Professional	37
Gambar 4. 5 Konfigurasi <i>Port</i> Mikrokontroler pada Komputer.....	38
Gambar 4. 6 Konfigurasi <i>Board</i> Mikrokontroler pada Komputer.....	39
Gambar 4. 7 Konfigurasi <i>Processor</i> pada Mikrokontroler	39
Gambar 4. 8 Konfigurasi <i>Programmer</i> pada Mikrokontroler	40
Gambar 4. 9 Verifikasi <i>Sketch Program</i>	40
Gambar 4. 10 Proses <i>Uploading Program</i>	41
Gambar 4. 11 proses desain <i>layout PCB</i> pada ecu programmable menggunakan aplikasi EAGLE.....	41
Gambar 4. 12 <i>Layout PCB</i> pada sisi atas.	42
Gambar 4. 13 <i>Layout PCB</i> pada sisi bawah.	42
Gambar 4. 14 Layout PCB ecu programmable.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil pengujian torsi.....	17
Tabel 2 Hasil Pengujian Daya mesin dengan ECU standar dan Pengujian Daya dengan ECU Iqutche berdasarkan Parameter putaran mesin yang digunakan	18
Tabel 3 Hasil Daya ECU	34
Tabel 4 Hasil Uj Torsi setiap ECU	35

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Proses persiapan *fine tuning*

LAMPIRAN 2 Hasil *dynotest*

LAMPIRAN 3 persiapan *running dynotest*

LAMPIRAN 4 Memasang *ECU Progmable*

LAMPIRAN 5 Persiapan aplikasi pendukung

LAMPIRAN 6 memastikan pengaman sudah terpasang

LAMPIRAN 7 Proses *running* pengambilan data setiap *ECU*