

**PENGARUH PENGGUNAAN ECU *RACING* DAN *INJECTOR RACING*
TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR JUPITER MX
KING 150 CC**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Sarjana Pada
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



OLEH:

ACHMAT FAUZIL

NIM/BP.19073073/2019

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Penggunaan ECU *Racing* dan *Injector Racing*
Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Jupiter MX
King 150 CC

Nama : Achmat Fauzil

NIM/TM : 19073073/2019

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Departemen : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

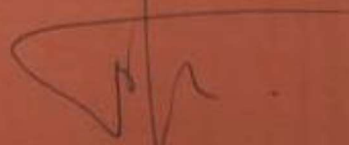
Padang, 19 Oktober 2023

Disahkan Oleh :
Pembimbing



Donny Fernandez, S.Pd., M.Sc
NIP. 19790118 200312 1 003

Mengetahui :
Kepala Departemen Teknik Otomotif



Wawan Parwanto, S.Pd., M.T., Ph.D.
NIP. 19840915 201012 1 006

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Achmat Fauzil

NIM/TM : 19073073/2019

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

Dengan Judul :

**Pengaruh Penggunaan ECU *Racing* dan *Injector Racing*
Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Jupiter MX
King 150 CC**

Padang, 19 Oktober 2023

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Donny Fernandez, S.Pd., M.Sc

1.....

2. Sekretaris : Prof. Dr. Hasan Maksum, MT

2.....

3. Anggota : M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T.

3.....



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751), FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmat Fauzil
NIM/TM : 19073073/2019
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya yang judul "**Pengaruh Penggunaan ECU *Racing* dan *Injector Racing* Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Jupiter MX King 150 CC**" 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, 19 Oktober 2023
Saya yang menyatakan,



Achmat Fauzil
19073073

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil' alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Kali ini izinkan aku mempersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi yaitu papa (Gusmar Wandi), mama (Ely Elvi Susanti), adek-adekku (Naufal Azis Adiibah dan Ghibran Elfathan) terimakasih telah memberikan dukungan, kasih sayang yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan kata persembahan di kertas ini. Semoga apa yang telah aku lakukan bisa membuat kalian bahagia.

Terimakasih kepada Bapak Donny Fernandez, S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Maksam, M.T selaku penguji 1 yang telah membimbing peneliti sehingga skripsi ini selesai dan lebih sempurna. Terimakasih kepada Bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T. selaku penguji 2 yang telah membimbing peneliti sehingga skripsi ini selesai dan lebih sempurna. Serta terimakasih kepada Ibu Milana, ST., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama dalam masa perkuliahan.

Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan, abang senior dan adik-adik Departemen Teknik Otomotif FT UNP yang juga mendukung proses penyelesaian skripsi ini. Terimakasih juga saya ucapkan kepada keluarga besar Pagaruyuang Team UNP dan HIMOTO FT UNP yang telah memberikan dukungan kepada peneliti.

Hormat saya,



Achmat Fauzil

19073073

ABSTRAK

Achmat Fauzil, 2023 “PENGARUH PENGGUNAAN ECU RACING DAN INJECTOR RACING TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR JUPITER MX KING 150 CC”. *Skripsi* . Padang . Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Departemen teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Pada saat ini banyak masyarakat yang ingin meningkatkan performa sepeda motor, seperti untuk kebutuhan touring yang melewati lintasan tanjakan dan panjang. Penelitian ini membahas tentang pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC. Penelitian ini membandingkan penggunaan ECU standar-*injector* standar, ECU standar-*injector racing*, ECU *racing-injector* standar, ECU *racing-injector racing*, ECU *racing* dengan memajukan waktu pengapian 1⁰-*injector* standar dan ECU *racing* dengan memajukan waktu pengapian 1⁰-*injector racing*. Jenis metode penelitian yang digunakan eksperimen dengan jenis kontrol *pretest-posttest* digunakan pada penelitian ini. Dari data yang didapatkan daya tertinggi didapatkan saat penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* dengan daya 16,22 Hp dengan persentase peningkatan 0,43%, dan torsi tertinggi didapatkan saat penggunaan ECU *racing* dan *injector* standar dengan torsi 15,52 Nm dengan persentase peningkatan 0,64%.

Kata Kunci

ECU *Racing*, *Injector Racing*, Daya, Torsi

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alamin. Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan ECU Racing dan Injector Racing Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Jupiter MX King 150 CC”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program S1 pada Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Sholawat beserta salam tidak lupa peneliti ucapkan kepada pimpinan umat Islam yakni Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman kebodohan hingga ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti zaman sekarang ini. Dalam penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapatkan masukan berupa arahan dan dorongan baik moril maupun materi dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Krismadinata, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku kepala Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Donny Fernandez, S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan dan ilmunya untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak/Ibu dosen staf pengajar dan administrasi di Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang Fakultas Teknik.
5. Teristimewa kepada Ayah dan Ibu serta keluarga besar peneliti yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa yang tiada henti kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang begitu banyak memberikan saran, masukan dan membantu peneliti dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini.

Kepada semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini, peneliti mengucapkan banyak terima kasih. Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang diberikan menjadi ladang amal ibadah dan juga mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Peneliti sangat menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan dalam skripsi ini, oleh sebab itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini juga untuk selanjutnya.

Padang, 19 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR..... | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Masalah | 4 |
| D. Rumusan Masalah..... | 5 |
| E. Tujuan Penelitian | 5 |
| F. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 7 |
| A. Kajian Teori..... | 7 |
| B. Penelitian yang Relevan..... | 23 |
| C. Kerangka Berfikir | 24 |
| D. Hipotesis..... | 26 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 27 |
| A. Metode Penelitian | 27 |
| B. Defenisi Operasional Variabel Penelitian | 29 |

| | |
|---|-----------|
| C. Variabel Penelitian..... | 31 |
| D. Objek Penelitian | 32 |
| E. Instrumen Penelitian | 34 |
| F. Tempat dan Waktu Penelitian | 35 |
| G. Skema Pengujian | 36 |
| H. Prosedur Penelitian | 37 |
| I. Teknik Pengambilan Data | 39 |
| J. Teknik Analisa Data | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| A. Hasil Penelitian..... | 42 |
| B. Pembahasan..... | 50 |
| BAB V PENUTUP | 53 |
| A. Kesimpulan..... | 53 |
| B. Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 55 |
| LAMPIRAN | 57 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Sistem EFI..... | 8 |
| Gambar 2. Konstruksi Sistem EFI..... | 10 |
| Gambar 3. Diagram Prinsip Kerja ECU..... | 14 |
| Gambar 4. ECU Standar Jupiter MX King 150..... | 15 |
| Gambar 5. ECU Juken 5+ Racing Turbo | 16 |
| Gambar 6. Bagian dan Cara Kerja Injektor..... | 18 |
| Gambar 7. Injektor Standar Jupiter MX King 150 | 19 |
| Gambar 8. Injektor Super Jet 8 hole 150cc/min | 20 |
| Gambar 9. Kerangka Berfikir | 25 |
| Gambar 10. Jupiter MX King 150 | 32 |
| Gambar 11. <i>Dynometer</i> | 34 |
| Gambar 12. Skema Pengujian | 36 |
| Gambar 13. Grafik Daya Berdasarkan RPM..... | 44 |
| Gambar 14. Grafik Torsi Berdasarkan RPM | 45 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Pola Penelitian | 27 |
| Tabel 2. Spesifikasi Jupiter MX King 150 | 32 |
| Tabel 3. Pengujian Daya | 39 |
| Tabel 4. Pengujian Torsi | 40 |
| Tabel 5. Data Hasil Pengujian Daya | 42 |
| Tabel 6. Data Hasil Pengujian Torsi | 42 |
| Tabel 7. Analisis Persentase Daya | 43 |
| Tabel 8. Analisis Persentase Torsi | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Pengujian torsi dan daya..... | 57 |
| Lampiran 2. Surat izin penelitian..... | 65 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan dibidang teknologi bertambah meningkat, tanpa kecuali teknologi di bidang otomotif terdapatnya perkembangan sistem bahan bakar dari, sistem karburator ke Electronic Fuel Injection (EFI) telah menjadikan pembakaran menjadi lebih baik. EFI pada sepeda motor ini sudah berbasis elektronik sehingga sistem pengkabutan bahan bakarnya dikontrol secara elektronik melalui sinyal-sinyal dari sensor-sensor yang akan diteruskan ke *Electronic Control Unit* (ECU). ECU menghitung dan mengontrol rasio campuran bahan bakar dan udara dalam sistem EFI. Perhitungan yang telah diterima sensor akan dideteksi kondisi pada mesin dan suhu temperatur mesin, seperti sensor *Throttle Position Sensor* (TPS), *Crankshaft Position* (CKP), *Engine Coolant Temperature* (ECT), *Oxygen Sensor* (O2).

Sistem EFI ini memiliki keunggulan yang lebih banyak dibandingkan sistem karburator, dimana mesin yang menggunakan sistem EFI ini menjadi lebih efisien, bahan bakar lebih sempurna yang berhubungan langsung pada penggunaan bahan bakar menjadi ekonomis. Bahan bakar pada sistem EFI disemprotkan ke ruang bakar melalui *injector* dan waktu penginjeksian bahan bakarnya bersifat jangka pendek sesuai dengan ECU standar yang telah ditetapkan pabrikan, sehingga bahan bakar pada sistem EFI lebih hemat dibandingkan bahan bakar pada sistem karburator. Dibandingkan dengan sistem karburator, sistem EFI lebih rumit dan biaya perawatan yang relatif

mahal. Pada Yamaha menamai sistem FI mereka yaitu Yamaha Mixture JET-Fuel Injection (YMJET-FI) dimana memiliki keunggulan dalam berakselerasi, power mesin yang baik, konsumsi bahan bakar irit, serta emisi gas buang ramah lingkungan.

Saat ini bukan hanya pabrikan sepeda motor saja yang berlomba-lomba mengeluarkan produk terbaru dan teranggihnya, termasuk pabrikan aftermarket yang mensuplai spare part sepeda motor, salah satunya yaitu injektor racing. Injektor racing yang beredar dipasaran memiliki banyak tipe, namun yang sering dijumpai yaitu injektor tipe super jet dari Bintang Racing Team (BRT). Injektor ini memiliki jumlah lubang lebih banyak serta debit bahan bakar yang lebih banyak sehingga mampu meningkatkan performa mesin dari injektor standarnya.

Penggunaan injektor racing modifikasi ini biasa dilakukan pada mesin sepeda motor yang sudah mencapai umur lebih kurang 5 tahun atau si pemilik kendaraan yang berkeinginan untuk melakukan peningkatan performa sepeda motornya karena sepeda motor yang dipergunakan pada kondisi dan situasi saat-saat tertentu, misalnya untuk keperluan touring, melewati lintasan seperti tanjakan dan panjang sehingga memerlukan torsi dan daya yang tinggi. Pada kelas bebek sport, Jupiter MX King 150 hanya menghasilkan 15,15 Hp pada 8500 rpm dan torsi sebesar 13,8 NM pada 7000 rpm (yamaha-motor.co.id), sedangkan kompetitor Honda Supra GTR 150 lebih unggul dengan 16,09 Hp pada 9000 rpm dan torsi 14,2 Nm pada 6500 rpm (astra-honda.com). Hasil dari pengujian dengan metode jalanan lurus, Jupiter MX King 150 hanya mampu

mencapai top speed dengan 128 km/jam, sedangkan Honda Supra GTR 150 unggul dengan top speed 132 km/jam (iwanbanaran.com).

Penggantian *injector* standar dengan *injector racing* memunculkan masalah baru, tanpa didukung oleh ECU yang sesuai maka *injector* tersebut tidak akan bekerja secara maksimal sehingga performa tidak akan meningkat secara signifikan. Solusi dari masalah tersebut ialah menggunakan ECU racing yang dapat mengatur mapping agar injektor racing dapat bekerja dengan maksimal. ECU yang beredar dipasaran memiliki banyak tipe, namun yang sering kali dijumpai yaitu ECU dari BRT jenis Juken. ECU Juken buatan produk dari BRT, ECU Juken ini mempunyai 2 mode setelan, yaitu *performance mapping power* dan *mapping ekonomis*. Menurut BRT (2013:2) memiliki beberapa fitur unggul yaitu terdapat *remote programmer* yang bisa diatur penyetelan pada setelan injeksi, kurva dalam pengapian, *limite* putaran mesin, *injection timing* hingga kalibrasi pada TPS, juga memiliki fitur *Easy Map* (E-MAP) ialah sebuah fitur peta injeksi dengan metode *offset global* yang mempermudah sebagai pemilik awam saat mensetting injeksi secara tepat dan cepat.

Pada penelitian ini akan melakukan pengujian dengan ECU standar dengan injektor standar, ECU standar dengan injektor racing, ECU racing dengan injektor racing, dan ECU racing dengan injektor standar dengan pengujian pada torsi dan daya. Berdasarkan kajian diatas sehingga penulis mengambil judul “Pengaruh Penggunaan ECU Racing dan Injector Racing Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Jupiter MX King 150 CC”. Hasil

dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui perubahan lengkap dan akurat pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* pada sepeda motor.

B. Identifikasi Masalah

Dengan adanya masalah pada latar belakang, dapat diidentifikasi masalah tersebut yaitu:

1. Sepeda motor Jupiter MX King 150 memiliki performa standar yang mungkin tidak mencukupi bagi beberapa pengendara yang menginginkan torsi dan daya yang lebih tinggi, terutama dalam kondisi tertentu seperti untuk keperluan touring atau melewati lintasan dengan tanjakan atau jalan panjang.
2. Penggantian *injector* standar dengan *injector racing* tanpa didukung oleh ECU yang sesuai mengakibatkan injektor racing tidak dapat bekerja secara maksimal, sehingga performa tidak meningkat secara signifikan.
3. Penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* aftermarket dapat menimbulkan pertanyaan mengenai perubahan hasil terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah yang telah diuraikan dan untuk lebih terarahnya penelitian ini serta keterbatasan yang dimiliki peneliti maka penelitian ini dibatasi hanya meneliti tentang pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU standar dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector* standar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU *racing* dengan pengapian dimajukan 1^0 dan *injector* standar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC?
5. Bagaimana pengaruh penggunaan ECU *racing* dengan pengapian dimajukan 1^0 dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan ECU standar dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.
2. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector* standar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.

3. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.
4. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan ECU *racing* dengan pengapian dimajukan 1⁰ dan *injector* standar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.
5. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan ECU *racing* dengan pengapian dimajukan 1⁰ dan *injector racing* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Bagi peneliti, sebagai sebuah persyaratan untuk menyelesaikan mata kuliah skripsi dan juga sebagai syarat agar mendapatkan gelar sarjana pada Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bagi masyarakat, memberikan informasi data lengkap dan akurat tentang penggunaan ECU *racing* dan *injector racing* pada sepeda motor Jupiter MX King 150 CC.
3. Hal ini bertujuan agar dapat menjadi sumber untuk penelitian lebih lanjut.