
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI DIAMETER *THROTTLE BODY* DAN *ECU* TERHADAP PERFORMA PADA YAMAHA WR155R 2021

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Muhammad Doni Kamaludin
D1131211026

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Doni Kamaludin

NIM : D1131211026

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: **" Analisis Pengaruh Variasi Diameter *Throttle body* Dan *ECU* Terhadap Performa Pada Yamaha Wr155r 2021"** Merupakan karya asli saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di institusi manapun. Segala ide, data, dan pendapat yang berasal dari pihak lain telah saya cantumkan secara jelas dalam naskah ini dan dicantumkan pada Daftar Pustaka.

Dengan pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila penyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 25 Juni 2026



Muhammad Doni Kamaludin
NIM D1131211026

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
E-mail: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI DIAMETER *THROTTLE BODY* DAN *ECU* TERHADAP PERFORMA PADA YAMAHA WR155R 2021

Program Studi Sarjana Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Oleh:

MUHAMMAD DONI KAMALUDIN
NIM. D1131211026

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 25 Juni 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memeproleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Ketua,

Joko Jumiyanto, S.T.,M.Eng.
NIPPPK 199112062024211025

Penguji Utama,

Ir. Muhammad Ivanto, S.T., M.T.,
NIPPPK 199010212023211014

Sekretaris

Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM
NIP 198206032014041001

Penguji Pendamping,

Ir. Gita Suryani Lubis, S.T., M.T.
NIP 199009232019032021

Pontianak, 25 Juni 2026
Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP 196712231992031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
E-mail: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **" Analisis Pengaruh Variasi Diameter *Throttle body* Dan *ECU* Terhadap Performa Pada Yamaha Wr155r 2021"** yang ditulis oleh Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama	: Muhammad Doni Kamaludin
NIM	: D1131211026
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Teknik Mesin
Kelompok Keahlian	: Konversi Energi

Demikian surat ini menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 25 Juni 2026

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Joko Jumiyanto, S.T.,M.Eng.	Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM
NIPPPK 199112062024211025	NIP 198206032014041001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua saya tercinta, yang tidak pernah lelah mendoakan setiap langkah, dukungan tanpa syarat disetiap keraguan dalam menulis skripsi ini.
3. Kepada kakak, abang dan adik saya yang telah memberikan dukungan semangat dan materi untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Pembimbing Akademik, Dosen pembimbing dan Dosen penguji yang telah memberikan arahan, panduan, dan masukan berharga dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Teman-teman kelas saya Angkatan 2021 yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman kontrakan saya yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya serta menambah wawasan bagi pembaca yang tertarik pada bidang yang sama.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat tuhan yang maha esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul tentang " **ANALISIS PENGARUH VARIASI DIAMETER *THROTTLE BODY* DAN *ECU* TERHADAP PERFORMA PADA YAMAHA WR155R 2021** "

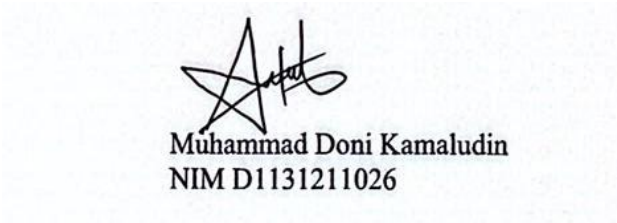
Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak. Pada kesempatan kali ini, penulis hendaknya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini bisa diselesaikan. Ucapan terimakasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Ir. M. Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM. Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Sekaligus Dosen Pembimbing Pendamping.
3. Ibu Ir. Gita Suryani Lubis, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Universitas Tanjungpura Sekaligus Dosen Penguji Pendamping.
4. Bapak Joko Jumiyanto, S.T.,M.Eng. sekaligus Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Ir. Muhammad Ivanto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Penguji Utama.
6. Dosen-dosen dan seluruh Civitas Akademika FT-Untan yang telah membimbing, mengajari, memotivasi dan membagi ilmu dan pengalamannya kepada penulis selama menempuh pendidikan kuliah di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2021 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah sama-sama berjuang baik dalam suka maupun duka.

8. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
9. Kepada Lucky motor kesayangan saya yang sudah menemani saya sejak SMK bahkan sampai sekarang dijadikan subjek penelitian.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan penulis untuk memperbaiki kekurangan pada skripsi ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 25 Juni 2026



Muhammad Doni Kamaludin
NIM D1131211026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi diameter *throttle body* dan ECU terhadap performa Yamaha WR155R 2021. Variasi *throttle body* yang digunakan yaitu 28 mm, 32 mm, dan 34 mm dengan ECU standar dan ECU Juken 5+. Pengujian dilakukan menggunakan *dynamometer* pada putaran 3000–11000 rpm dengan bahan bakar Pertamax Turbo (RON 98). Parameter yang dianalisis meliputi torsi, daya, *Air Fuel Ratio* (AFR), *Mean Effective Pressure* (MEP), dan *Brake Mean Effective Pressure* (BMEP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ECU Juken 5+ dan *throttle body* 28 mm menghasilkan torsi tertinggi sebesar 11,2 Nm pada 7000 rpm, sedangkan daya tertinggi diperoleh pada *throttle body* 32 mm sebesar 9,47039 kW pada 11000 rpm. Nilai AFR pada ECU Juken 5+cenderung kaya (*rich*) dengan rentang 11,4:1 hingga 12,6:1 sementara ECU standar dengan *throttle body* 28 mm mendekati kondisi stoikiometri yakni dengan rentang 13,1:1 hingga 14,2:1. Peningkatan torsi dan daya juga menyebabkan nilai MEP dan BMEP meningkat. Hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan ECU Juken 5+ dengan variasi *throttle body* tertentu mampu meningkatkan performa mesin dibandingkan kondisi standar.

Kata kunci: ECU Juken 5+, *throttle body*, torsi, daya, AFR, BMEP.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of throttle body diameter variations and ECU usage on the performance of the 2021 Yamaha WR155R engine. The throttle body variations used were 28 mm, 32 mm, and 34 mm with standard ECU and Juken 5+ ECU. Testing was conducted using a dynamometer at engine speeds of 3000–11000 rpm with Pertamax Turbo (RON 98) fuel. The analyzed parameters included torque, power, Air Fuel Ratio (AFR), Mean Effective Pressure (MEP), and Brake Mean Effective Pressure (BMEP). The results showed that the combination of the Juken 5+ ECU and 28 mm throttle body produced the highest torque of 11.2 Nm at 7000 rpm, while the highest power was achieved using the 32 mm throttle body with 9.47039 kW at 11000 rpm. AFR values using the Juken 5+ ECU tended to be rich, ranging from 11.4:1 to 12.8:1, while the standard ECU with a 28 mm throttle body was closer to stoichiometric conditions. The increase in torque and power also led to higher MEP and BMEP values. The study proves that the use of the Juken 5+ ECU with specific throttle body variations can improve engine performance compared to standard conditions.

Keywords: ECU Juken 5+, *throttle body*, torsi, daya, AFR, BMEP.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
PRAKATA ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Penelitian Terdahulu 5
2.2 Motor Bakar 7
2.2.1 Klasifikasi Motor Bakar 8
2.2.2 Mesin Bensin 4 Langkah 8
2.3 Sistem Aliran Bahan Bakar Sepeda Motor Injeksi 10
2.4 Hubungan Antar Parameter Performa Mesin 15
2.4.1 Daya 16
2.4.2 Torsi 16
2.4.3 *Air Fuel Ratio* (AFR) 17
2.4.4 *Mean effective pressure (MEP)* 17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **19**
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian 19
3.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan 19

3.2.1 Alat 19
3.2.2 Bahan 23
3.3 Metode Penelitian 23
3.3.1 Studi Literatur 23
3.3.2 Metode Eksperimen 23
3.4 Prosedur Penelitian 25
3.5 Teknik Analisis 27
3.6 Diagram Alir 28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 29
4.1 Hasil Pengujian Diameter *Throttle body* 28mm Dan ECU Standar 29
4.2 Hasil Pengujian Diameter *Throttle body* 28mm Dan ECU Juken 5+ ... 31
4.3 Hasil Pengujian Diameter *Throttle body* 32mm Dan ECU Juken 5+ ... 33
4.4 Hasil Pengujian Diameter *Throttle body* 34mm Dan ECU Juken 5+ ... 35
4.5 Analisa Hasil 37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 43
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43
DAFTAR REFERENSI
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internal Dan External Combustion Engine 8
Gambar 2. 2 Siklus Mesin 4 Langkah 9
Gambar 2. 3 Cara Kerja YMJET-FI 10
Gambar 2. 4 *Trhottle Body* 13
Gambar 2. 5 ECU Standar 14
Gambar 2. 6 ECU Juken 5+ 14
Gambar 2. 7 Grafik Desain Dan Data Kinerja Mesin 15
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian 28
Gambar 4. 1 Grafik Torsi Dan Daya 30
Gambar 4. 2 Grafik Torsi Dan Daya 33
Gambar 4. 3 Grafik Torsi Dan Daya 35
Gambar 4. 4 Grafik Torsi Dan Daya 37
Gambar 4. 5 Grafik Torsi Antar Variasi 39
Gambar 4. 6 Grafik Daya Antar Variasi 41

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rencana Penelitian..... 19
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan dalam penelitian..... 20
Tabel 3. 3 Bahan yang digunakan dalam penelitian 23
Tabel 3. 4 Tabel Spesifikasi Motor 24
Tabel 3. 5 Desain pengujian Torsi (Nm)..... 26
Tabel 3. 6 Desain pengujian Daya (kW)..... 27
Tabel 3. 7 Desain pengujian MEP (kPa)..... 27
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian ECU Standar Dan Throttle body 28mm..... 30
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian ECU Juken 5+ dan Throttle body 28mm 32
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian ECU Juken 5+ Dan*Throttle body* 32mm..... 34
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian ECU Juken 5+ Dan *Throttle body* 34mm..... 36
Tabel 4. 5 Analisa Variasi Terhadap Torsi 38
Tabel 4. 6 Analisa Perbandingan Daya..... 40
Tabel 4. 7 Analisa Perbandingan AFR..... 41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia otomotif, performa mesin menjadi salah satu faktor penting yang menentukan efisiensi dan keandalan kendaraan, terutama pada sepeda motor yang digunakan untuk kebutuhan harian maupun balap. Salah satu komponen yang berpengaruh terhadap performa mesin adalah *throttle body*, yang berfungsi mengatur jumlah udara masuk ke ruang bakar. Perubahan diameter *throttle body* dapat memengaruhi suplai udara dan bahan bakar sehingga berdampak pada peningkatan daya, dan torsi, kendaraan.

Fenomena kebutuhan peningkatan performa mesin dapat dilihat pada event balap motor trail di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat, khususnya pada tantangan "tanjakan berhadiah" yang memiliki medan ekstrem. Banyak sepeda motor dengan spesifikasi standar mengalami kesulitan menaklukkan tanjakan karena keterbatasan performa, terutama pada torsi mesin. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa performa mesin memegang peranan penting dalam menunjang kemampuan kendaraan pada medan berat. Oleh karena itu, berbagai modifikasi pada sistem pemasukan udara dan bahan bakar dilakukan untuk meningkatkan performa mesin. Penelitian Indra (2023) menunjukkan bahwa variasi diameter *throttle body* berpengaruh terhadap peningkatan daya dan konsumsi bahan bakar spesifik pada sepeda motor.[1]

Yamaha WR155R 2021 sebagai motor tipe *dual sport* membutuhkan performa mesin yang optimal. Penggunaan ECU racing seperti Juken 5+ memungkinkan pengaturan suplai bahan bakar dan pengapian menjadi lebih fleksibel dibanding ECU standar. Penelitian Suwignyo dan Fatra (2023) menyatakan bahwa kombinasi variasi ECU dan *throttle body* dapat meningkatkan daya dan torsi mesin tanpa mengurangi efisiensi bahan bakar.[1] Selain itu, parameter *Air Fuel Ratio* (AFR) juga berpengaruh terhadap kualitas pembakaran. AFR yang mendekati kondisi stoikiometri mampu menghasilkan pembakaran lebih efisien.[2]

Selain AFR, parameter *Mean Effective Pressure* (MEP) dan *Brake Mean Effective Pressure* (BMEP) digunakan untuk mengetahui efektivitas tekanan

pembakaran di dalam silinder. Nilai MEP dan BMEP dapat menggambarkan kemampuan mesin dalam menghasilkan tenaga. Namun, penelitian sebelumnya masih terbatas pada pengaruh tekanan bahan bakar atau modifikasi tertentu tanpa membahas secara spesifik hubungan variasi diameter *throttle body* dan ECU racing terhadap performa mesin. Di sisi lain, ECU standar memiliki keterbatasan dalam pengaturan ulang sistem injeksi dan pengapian, sedangkan ECU Juken 5+ menawarkan fitur *tuning* AFR, pengapian, dan dukungan sensor tambahan yang lebih sesuai untuk kebutuhan modifikasi dan pengujian performa.[3]

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi diameter *throttle body* terhadap daya, torsi, AFR, MEP, dan BMEP pada Yamaha WR155R 2021 menggunakan ECU standar dan ECU Juken 5+. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen melalui pengujian *dynamometer* (*dynotest*). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data empiris mengenai hubungan antara variasi *throttle body*, ECU racing, dan performa mesin, serta menjadi referensi bagi mekanik, pembalap, dan pengguna sepeda motor dalam meningkatkan performa kendaraan secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh diameter *throttle body* terhadap performa mesin yamaha WR155R 2021 yang menggunakan ECU standar dan ECU Juken 5+?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang dapat diambil dari masalah ini adalah menganalisis pengaruh diameter *throttle body* terhadap performa mesin Yamaha WR155R 2021 yang menggunakan ECU standar dan ECU Juken 5+?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk menghindari pembahasan atau pengkajian yang tidak terarah agar pemecahan masalah dapat mudah dilaksanakan. Maka penulis akan membahas masalah yang berkaitan dengan :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada sepeda motor Yamaha WR155R tahun 2021.

2. Motor dalam kondisi standar kecuali pada bagian *throttle body* dan ECU yang digunakan dalam penelitian.
3. Diameter *throttle body* yang diuji akan mencakup beberapa variasi yang telah ditentukan sebelumnya, misalnya 28 mm, 32 mm, dan 34 mm.
4. Parameter pada ECU akan disesuaikan untuk setiap variasi *throttle body* guna mengoptimalkan suplai bahan bakar dan pengapian.
5. Tidak akan dilakukan pengujian terhadap emisi gas buang, suhu mesin, atau aspek lainnya.
6. Pengujian dilakukan menggunakan dynamometer untuk mengukur daya, torsi, dan AFR.
7. Putaran mesin diambil dari 5000 rpm hingga 11.000 rpm.
8. Penelitian ini menggunakan bahan bakar jenis Pertamax turbo (RON 98).
9. Tidak ada modifikasi lain yang dilakukan pada mesin, seperti perubahan piston, camshaft, atau rasio kompresi.
10. Pada penelitian ini menggunakan sepeda motor menggunakan rasio gear 14: 49

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan merupakan bab pertama dari skripsi yang memuat tentang latar belakang, permasalahan yang akan dibahas, tujuan, sistematika penulisan dan pembatasan dari masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini diuraikan hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini dan beberapa landasan teori. Adapun landasan teori yang diuraikan pada bagian ini mengenai penelitian terdahulu, landasan teori dan studi literatur yang berkaitan dengan pokok permasalahan serta metode pengujian yang digunakan untuk menganalisa persoalan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian, prosedur pengujian, diagram alir (*flow chart*) penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil pengujan dan analisis data yang meliputi hasil pengujian, analisis data, dan pembahasan yang berisi data hasil pengukuran daya, torsi, AFR dan MEP.

BAB V KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil analisis data hasil pengujian yang telah dilakukan.