



**OPTIMASI PERFORMA MOTOR YAMAHA MIO M3
125 CC DENGAN *PORTING POLISH INTAKE*
MANIFOLD DAN MODIFIKASI DIAMETER *VENTURI*
PADA *THROTTLE BODY***



TESIS

OLEH

GUN GUN ANBIA

55822110001

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**OPTIMASI PERFORMA MOTOR YAMAHA MIO M3
125 CC DENGAN *PORTING POLISH INTAKE*
MANIFOLD DAN MODIFIKASI DIAMETER *VENTURI*
PADA *THROTTLE BODY***

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi
Magister Teknik Mesin

OLEH

GUN GUN ANBIA

55822110001

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi/Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Gun Gun Anbia
NIM : 55822110001
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Judul : Optimasi Performa Motor Yamaha Mio M3 125 Cc Dengan
Skripsi/Tesis *Porting Intake Manifold* Dan Modifikasi Diameter *Venturi Throttle body*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan penguji dan Diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S1/ Srata S2 pada Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing : I Gusti Ayu Arwati Dra, MT, Ph.D
NIDN : 0010046408
Ketua Penguji : Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D
NIDN : 1013126901
Anggota Penguji : Nurato, ST, MT, Ph.D
NIDN : 0313047302



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Desember 2024

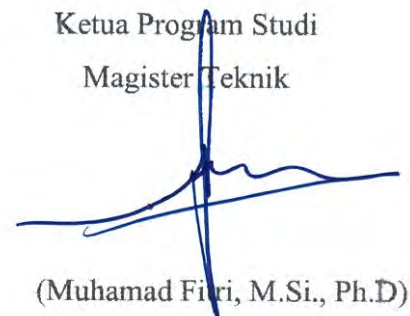
Dekan
Fakultas Teknik

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Magister Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)



(Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D)

PERNYATAAN SIMILIRITY CHECK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang di tulis oleh:

Nama : Gun Gun Anbia
Nim : 55822110001
Program Studi : Magister Teknik Mesin

Dengan judul “**Optimasi Performa Motor Yamaha Mio M3 125 Cc Dengan Porting Polish Intake manifold Dan Modifikasi Diameter Venturi Pada Throttle body**”, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 20 Juni 2024, didapatkan persentase sebesar 5%.

Jakarta, 18 Desember 2024

Administrator Turnitin



Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Optimasi Performa Motor Yamaha Mio M3 125 Cc
Dengan *Porting Polish Intake manifold* Dan Modifikasi
Diameter Venturi Pada *Throttle body*

Nama : Gun Gun Anbia

Nim : 55822110001

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Tanggal : 17 Desember 2024

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Karya Ilmiah ini belum pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 17 desember 2024



(Gun Gun Anbia)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah Swt., Pemilik segala ilmu dan hikmah, penulis persembahkan karya ini. Atas rahmat, kasih sayang, dan petunjuk-Nya yang tiada henti, penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Optimasi Performa Motor Yamaha Mio M3 125 Cc Dengan *Porting Intake Manifold* Dan Modifikasi Diameter *Venturi Throttle body*” yang disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Keberhasilan penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, waktu, sarana, dan sumbangan pemikiran kepada penulis.

Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu lancarnya penyelesaian penelitian ini, yaitu ;

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta
3. Muhamad Fitri, S.T, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
4. I Gusti Ayu Arwati Dra, M.T, Ph.D selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan tesis ini
5. Muhamad Fitri, S.T, M.Si, Ph.D selaku dosen penguji seminar hasil 1 dan 2 yang telah memberi banyak masukan untuk kesempurnaan tesis ini.

6. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.
7. Kedua Orang Tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan yang tulus kepada penulis sehingga dapat melangkah sejauh ini.
8. Seluruh rekan–rekan Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan dorongan moral dan bantuan selama perkuliahan sampai terselesaikannya tesis ini.

Naskah tesis ini disusun selain untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi program magister, juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di optimalisasi performa sepeda motor. Tiada gading yang tak retak, sebagai tanggung jawab atas segala kekurangan, penulis membuka diri untuk segala kritik dan masukan yang konstruktif untuk tulisan ini.

Sumedang, 17 Desember 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,

Gun Gun Anbia, S.Pd

ABSTRAK

Industri otomotif, khususnya di sektor sepeda motor, sedang mengalami pertumbuhan yang pesat di mana para produsen bersaing untuk memasarkan produk dengan estetika yang menarik dan performa mesin yang unggul. Namun, sepeda motor yang dilengkapi dengan sistem *EFI* dapat mengalami penurunan performa dalam waktu dua hingga tiga tahun, terutama pada model otomatis, yang ditandai dengan *respons* yang lebih lambat dan peningkatan getaran. Salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan performa mesin adalah dengan memodifikasi sistem intake untuk mengoptimalkan pengiriman udara dan bahan bakar, sehingga meningkatkan tenaga dan torsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak modifikasi *intake manifold* dan *throttle body* terhadap performa mesin sepeda motor Yamaha Mio M3 125cc. Dengan menggunakan desain eksperimen faktorial dua tingkat, penelitian ini menyelidiki dua variabel utama: diameter *intake manifold* (28 mm dan 30 mm) dan diameter *throttle body* (26 mm dan 28 mm). Pengujian dilakukan dengan menggunakan *dynamometer* dan dianalisis menggunakan metode statistik. Penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pada *intake manifold* dan *throttle body* secara signifikan mempengaruhi kinerja mesin Yamaha Mio M3 125cc. Kombinasi *intake manifold* 28 mm dan *throttle body* 28 mm menghasilkan torsi tertinggi sebesar 23,1 Nm pada kisaran 2000 RPM, sedangkan kombinasi *intake manifold* 30 mm dan *throttle body* 28 mm menghasilkan daya tertinggi sebesar 10,97 HP pada 6500 RPM. Modifikasi ini menghasilkan peningkatan torsi sebesar 10,37% dan peningkatan daya sebesar 14,27% dibandingkan dengan kondisi motor standar. *Air fuel ratio (AFR)* yang dihasilkan dengan modifikasi *intake manifold* dan *throttle body* secara keseluruhan menunjukkan bahwa Kombinasi 3 dan Kombinasi 4 memberikan pengaturan AFR yang lebih baik pada RPM tinggi dibandingkan dengan kondisi standar. Konsumsi bahan bakar terbaik dicapai pada kombinasi 3, dengan konsumsi terendah sebesar 140 mL, sedangkan motor standar mencatat konsumsi tertinggi sebesar 250 mL. Kombinasi lainnya juga lebih efisien daripada kondisi standar, dengan konsumsi bervariasi antara 150 mL hingga 170 mL.

Kata kunci: performa mesin, *throttle body*, *porting polish*, *intake manifold*, Yamaha Mio M3, injeksi, efisiensi bahan bakar.

ABSTRACT

The automotive industry, especially in the motorcycle sector, is experiencing rapid growth where manufacturers compete to market products with attractive aesthetics and superior engine performance. However, motorcycles equipped with an EFI system may experience a decline in performance within two to three years, especially automatic models, which are characterized by slower response and increased vibration. One effective method to improve engine performance is to modify the intake system to optimize air and fuel delivery, thereby increasing power and torque. This research aims to explore the impact of modifications to the intake manifold and throttle body on the engine performance of the Yamaha Mio M3 125cc motorbike. Using a two-level factorial experimental design, this study investigates two main variables: intake manifold diameter (28 mm and 30 mm) and throttle body diameter (26 mm and 28 mm). Tests were carried out using a dynamometer and analyzed using statistical methods. Research shows that modifications to the intake manifold and throttle body significantly affect the performance of the Yamaha Mio M3 125cc engine. The combination of a 28 mm intake manifold and 28 mm throttle body produces the highest torque of 23.1 Nm at around 2000 RPM, while the combination of a 30 mm intake manifold and 28 mm throttle body produces the highest power of 10.97 HP at 6500 RPM. This modification results in an increase in torque of 10.37% and an increase in power of 14.27% compared to standard motor conditions. The air fuel ratio (AFR) produced by modifying the intake manifold and throttle body as a whole shows that Combination 3 and Combination 4 provide better AFR settings at high RPM compared to standard conditions. The best fuel consumption was achieved in combination 3, with the lowest consumption being 140 mL, while the standard motorbike recorded the highest consumption at 250 mL. Other combinations were also more efficient than standard conditions, with consumption varying between 150 mL to 170 mL.

Key words: engine performance, throttle body, ported polish, intake manifold, Yamaha Mio M3, injection, fuel efficiency.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN SIMILIRITY CHECK	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	5
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	6
1.4. NOVELTY.....	6
1.5. BATASAN MASALAH.....	7
1.6. MANFAAT PENELITIAN.....	8
1.6.1 Bagi Mahasiswa.....	8
1.6.2 Bagi Universitas.....	8
1.6.3 Bagi Masyarakat	8
1.6.4 Bagi Pemerintah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 MOTOR BAKAR OTTO.....	9
2.2 MOTOR BAKAR 4 LANGKAH	10
2.3 SIKLUS MOTOR 4 LANGKAH	11
2.4 PERFORMA MESIN.....	13
2.4.1 <i>Bore Up</i>	14
2.4.2 <i>Stroke Up</i>	14
2.4.3 <i>Porting Polish</i>	15
2.5 SISTEM BAHAN BAKAR INJEKSI.....	15

2.5.1	Prinsip Kerja Sistem Injeksi.....	16
2.5.2	Konstruksi Sistem Injeksi	16
2.6	<i>INTAKE MANIFOLD</i>	19
2.7	<i>THROTTLE BODY</i>	20
2.7.1	Komponen <i>Throttle body</i>	21
2.7.2	Prinsip Kerja <i>Throttle body</i>	22
2.8	MODIFIKASI <i>VENTURI THROTTLE BODY</i>	23
2.9	PERHITUNGAN PERFORMA.....	24
2.9.1	Torsi	24
2.9.2	Daya	25
2.9.3	<i>Air fuel ratio (AFR)</i>	25
2.9.4	Konsumsi Bahan Bakar.....	27
2.10	<i>DYNAMOMETER</i> ATAU <i>DYNO TEST</i>	27
BAB III	METODELOGI	29
3.1	DIAGRAM ALIR	29
3.2	ALAT DAN BAHAN	32
3.2.1	Bahan-bahan	32
3.2.2	Alat-alat.....	32
3.3	<i>DESIGN INTAKE MANIFOLD</i>	33
3.4	<i>DESIGN DIAMETER THROTTLE BODY</i>	34
3.5	RANCANGAN PERCOBAAN DENGAN <i>FACTORIAL DESIGN</i>	35
3.6	PROSEDUR PENELITIAN	35
3.6.1	Tahap Pengambilan Data	35
3.6.2	Analisis Hasil	37
3.7	BENDA UJI.....	38
3.8	PENGUJIAN EFISIENSI BAHAN BAKAR	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	HASIL DAN PEMBAHASAN TORSI	41
4.1.1	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Motor Standar.....	41
4.1.2	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 1	43
4.1.3	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 2	45
4.1.4	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombnasi 3	46
4.1.5	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 4	48

4.1.6	Pembahasan Torsi (N.m) Motor Kondisi Standar Dan Modifikasi Keempat Kombinasi	50
4.2	HASIL DAN PEMBAHASAN DAYA	53
4.2.1	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Motor Standar	53
4.2.2	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 1	55
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 2	56
4.2.4	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 3	58
4.2.5	Hasil Pengujian <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 4	60
4.2.6	Pembahasan Daya (HP) Dari Motor Kondisi Standar dan Modifikasi Keempat Kombinasi	61
4.3	HASIL PENGUJIAN <i>AIR FUEL RATIO (AFR)</i>	64
4.3.1	Hasil <i>Dyno Test</i> Motor Standar	64
4.3.2	Hasil <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 1	66
4.3.3	Hasil <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 2	68
4.3.4	Hasil <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 3	70
4.3.5	Hasil <i>Dyno Test</i> Modifikasi Kombinasi 4	72
4.3.6	Pembahasan <i>Air fuel ratio (AFR)</i> Dari Motor Kondisi Standar dan Modifikasi Keempat Kombinasi	74
4.4	HASIL DAN PEMBAHASAN KONSUMSI BAHAN BAKAR	77
4.4.1	Hasil Konsumsi Bahan Bakar Motor Standar	77
4.4.2	Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 1	78
4.4.3	Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 2	79
4.4.4	Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 3	80
4.4.5	Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 4	81
4.4.6	Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar Dari Motor Kondisi Standar dan Modifikasi Keempat Kombinasi	82
4.5	<i>Analysis Of Variance Two Way</i>	84
BAB V PENUTUP		87
5.1	KESIMPULAN	87
5.2	SARAN	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Bakar	10
Gambar 2. 2 Siklus Langkah Kerja Mesin 4 Langkah	12
Gambar 2. 3 Tangki Bahan Bakar	17
Gambar 2. 4 Pompa Bahan Bakar	18
Gambar 2. 5 Saringan Bahan Bakar	18
Gambar 2. 6 Selang Penyalur Bahan Bakar	19
Gambar 2. 7 Pengatur Tekanan Bahan Bakar	19
Gambar 2. 8 <i>Throttle body</i>	22
Gambar 2. 9 Dynamometer atau Dyno Test	28
Gambar 3. 1 Diagram Alir	29
Gambar 3. 2 <i>Intake manifold</i> Kombinasi 1	33
Gambar 3. 3 <i>Intake manifold</i> Kombinasi 2	33
Gambar 3. 4 <i>Throttle</i> Kombinasi 1	34
Gambar 3. 5 <i>Throttle body</i> Kombinasi 2	34
Gambar 3. 6 Motor Yamaha Mio M3 125cc	38
Gambar 4. 1 Grafik pengujian Dyno Test standar	42
Gambar 4. 2 Grafik pengujian torsi kombinasi 1	44
Gambar 4. 3 Grafik pengujian torsi kombinasi 2	46
Gambar 4. 4 Grafik pengujian torsi kombinasi 3	48
Gambar 4. 5. Grafik pengujian torsi kombinasi 4	50
Gambar 4. 6 Perbandingan Torsi Motor Standar Dan Torsi Motor Setelah Modifikasi	52
Gambar 4. 7 Grafik pengujian Dyno Test standar	54
Gambar 4. 8 Grafik pengujian daya kombinasi 1	56
Gambar 4. 9 Grafik pengujian daya kombinasi 2	58
Gambar 4. 10 Grafik pengujian daya kombinasi 3	59
Gambar 4. 11 Grafik pengujian daya 4	61
Gambar 4. 12 Grafik Daya Ke 5 Dyno Test	63
Gambar 4. 13 Grafik pengujian air fuel ratio standar	65
Gambar 4. 14 Grafik pengujian air fuel ratio 1	67
Gambar 4. 15 Grafik pengujian air fuel ratio 2	69
Gambar 4. 16 Grafik pengujian air fuel ratio 3	71
Gambar 4. 17 Grafik pengujian air-fuel ratio 4	73
Gambar 4. 18 Grafik Air fuel ratio Ke lima Pengujian	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan-bahan Penelitian.....	32
Tabel 3. 2 Alat-alat Penelitian.....	33
Table 3. 3 Rancangan Percobaan Menggunakan Factorial Design.....	35
Table 3. 4 Spesifikasi Motor Yamaha Mio M3 125cc	39
Table 4. 1 Hasil pengujian dyno test standar	41
Tabel 4. 2 Hasil pengujian dyno test 1	43
Tabel 4. 3 Hasil pengujian dyno test 2	45
Tabel 4. 4 Hasil pengujian dyno test 3	47
Tabel 4. 5 Hasil pengujian dyno test 4.....	49
Tabel 4. 6 Perbandingan Torsi Motor Standar Dan Torsi Motor Setelah Modifikasi	51
Table 4. 7 Hasil pengujian dyno test standar	53
Tabel 4. 8 Hasil pengujian dyno test 1	55
Tabel 4. 9 Hasil pengujian dyno test 2	57
Tabel 4. 10 Hasil pengujian dyno test 3	58
Tabel 4. 11 Hasil pengujian dyno test 4.....	60
Tabel 4. 12 Grafik Perbandingan Torsi Motor Standar Dan Daya Motor Setelah Modifikasi	62
Table 4.13 Hasil pengujian afr standar	64
Tabel 4. 14 Hasil pengujian dyno test 1	66
Tabel 4. 15 Hasil pengujian dyno test 2	68
Tabel 4. 16 Hasil pengujian dyno test 3	70
Tabel 4.17 Hasil pengujian dyno test 4.....	72
Tabel 4. 18 Perbandingan AFR Motor Standar Dan AFR Motor Setelah Modifikasi	74
Tabel 4. 19 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Motor Standar	77
Tabel 4. 20 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 1.....	78
Tabel 4. 21 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 2.....	79
Tabel 4. 22 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 3.....	80
Tabel 4. 23 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Kombinasi 4.....	81
Tabel 4. 24 Perbandingan Konsumsi Bhan Bakar Motor Standar dan Setelah Modifikasi Kecepatan 40 Km/jam	82
Tabel 4. 25 Perbandingan Konsumsi Bhan Bakar Motor Standar dan Setelah Modifikasi Kecepatan 60 Km/jam	83
Tabel 4. 26 Analysis of Variance for Transformed Response	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Dyno Test Kondisi Motor Standar	94
Lampiran 2 Hasil Pengujian Dyno Test Kombinasi 1	95
Lampiran 3 Hasil Pengujian Dyno Test Kombinasi 2	97
Lampiran 4 Hasil Pengujian Dyno Test Kombinasi 3	98
Lampiran 5 Hasil Pengujian Dyno Test Kombinasi 4	99
Lampiran 6 Hasil Pengujian Afr Kondisi motor standar	100
Lampiran 7 Hasil Pengujian Afr Kombinasi 1	101
Lampiran 8 Hasil Pengujian Afr Kombinasi 2	102
Lampiran 9 Hasil Pengujian Afr Kombinasi 3	103
Lampiran 10 Hasil Pengujian Afr Kombinasi 4	104
Lampiran 11 Hasil Uji Normalitas Data	105
Lampiran 12 Artikel Jurnal Tesis	108



UNIVERSITAS
MERCU BUANA