



**PENGARUH VARIASI INTAKE MANIFOLD
TERHADAP PRESTASI MESIN DAN EFISIENSI
BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR 110 CC**



BAIMY ALEXANDER

NIM 55823110009

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2025**



**PENGARUH VARIASI INTAKE MANIFOLD
TERHADAP PRESTASI MESIN DAN EFISIENSI
BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR 110 CC**

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi
Magister Teknik Mesin**

OLEH

BAIMY ALEXANDER

NIM 55823110009

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Baimy Alexander
NIM : 55823110009
Program Studi : Magister Teknik mesin
Judul Tesis : PENGARUH VARIASI INTAKE MANIFOLD
TERHADAP PRESTASI MESIN DAN EFISIENSI BAHAN
BAKAR SEPEDA MOTOR 110 CC

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S2 pada Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT
NIDN : 0323027301
Ketua Penguji : Nurato, ST, MT, Ph.D
NIDN : 0313047302
Anggota Penguji : Dr. Eng. Imam Hidayat
NIDN : 0005087502

()
()

()

Jakarta, 03 Juli 2025 Dekan

Ketua Program Studi

Fakultas Teknik


(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

Magister Teknik Mesin


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

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **BAIMY ALEXANDER**
NIM : **55823110009**
Program Studi : **Magister Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **PENGARUH VARIASI INTAKE MANIFOLD
TERHADAP PRESTASI MESIN DAN EFISIENSI
BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR 110 CC**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 12 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam Proposal Tesis ini :

Judul : **pengaruh variasi intake manifold terhadap prestasi mesin
dan efisiensi bahan bakar sepeda motor 110 cc**

Nama : BAIMY ALEXANDER

NIM : 55823110009

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Tanggal : 31 Mei 2025

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan dan karya saya 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 diajukan 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.

Paniarmasin, 31 Mei 2025

Penulis,



BAIMY ALEXANDER

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Adapun judul tesis yang penulis ambil adalah “Pengaruh Variasi Intake Manifold Terhadap Prestasi Mesin dan Efisiensi Bahan Bakar Sepeda Motor 110 Cc”.

Tujuan penulisan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Magister Teknik Mesin di Fakultas Magister Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

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, M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
4. Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses pengerjaan tesis ini
5. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, atas curahan ilmu yang telah Bapak/Ibu berikan kepada penulis

6. Teman-teman Mahasiswa MTM R2 angkatan 2023 yang telah memberikan kebersamaan selama perkuliahan
7. Yayasan Hasnur Center yang telah memberikan beasiswa kepada penulis untuk menjalankan amanah mengambil S2 Teknik Mesin.
8. Civitas Akademika Politeknik Hasnur atas dukungan dan semangat untuk penulis menjalani proses perkuliahan ini.
9. Ibunda Hj. Tarmy Ubaidillah atas doa-doa dan semangat yang diberikan hingga terselesaikannya perkuliahan ini.
10. Istriku Galuh Pramuhersi Purwadi dan anak-anakku Raihan Putri Gaby Alexander dan Mikayla Rezkia Alexander yang telah memberikan semangat, motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis mohon kritik saran yang konstruktif untuk perbaikan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Banjarmasin, Juli 2025

Penulis,

BAIMY ALEXANDER

ABSTRAK

Kebutuhan akan efisiensi bahan bakar dan emisi rendah pada kendaraan bermotor semakin meningkat seiring dengan tuntutan global terhadap kendaraan yang ramah lingkungan dan hemat energi. Salah satu komponen yang sangat berpengaruh terhadap performa mesin dan efisiensi pembakaran adalah intake manifold. Namun, kajian eksperimental yang secara khusus mengkaji pengaruh kombinasi panjang dan sudut intake manifold secara simultan pada sepeda motor 110 cc sistem injeksi masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk menjawab kebutuhan akan optimasi desain saluran masuk udara guna mendukung kinerja mesin kecil yang efisien dan bersih.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi panjang dan sudut intake manifold terhadap prestasi mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor 110 cc tipe fuel injection. Pengujian dilakukan secara eksperimental dengan 9 variasi intake manifold hasil kombinasi panjang (3 cm, 9 cm, 12 cm) dan sudut (0° , 20° , 40°) pada 5 level RPM (1000–5000 rpm). Parameter yang diuji meliputi daya, torsi, konsumsi bahan bakar, serta emisi CO, HC, dan AFR. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi ke-6 (panjang 12 cm, sudut 20°) menghasilkan torsi tertinggi sebesar 23,40 Nm dan daya hampir maksimal (8,9 HP), sementara variasi ke-4 (panjang 9 cm, sudut 20°) memberikan performa paling seimbang antara daya (8,6 HP) dengan kecepatan tertinggi (88,2 km/h), dan emisi terendah. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa variasi intake manifold memberikan pengaruh signifikan secara statistik terhadap seluruh parameter yang diuji. Penelitian ini memberikan rekomendasi teknis untuk optimasi intake manifold guna meningkatkan efisiensi dan performa sepeda motor kecil berbasis injeksi.

Kata kunci: Intake manifold, geometri intake, performa, Efisiensi, emisi

ABSTRACT

The global demand for fuel-efficient and environmentally friendly motorcycles continues to grow, particularly in the context of small-capacity engines commonly used in urban transportation. One of the critical components influencing combustion quality and engine performance is the intake manifold. However, experimental studies that specifically investigate the simultaneous effect of intake manifold length and bending angle on 110 cc fuel-injected motorcycles remain limited. Therefore, this research addresses a crucial gap by providing empirical insights into the optimization of intake manifold geometry for improving performance and fuel economy.

This study aims to analyze the effect of intake manifold variations in length and angle on engine performance, fuel consumption, and exhaust emissions of a 110 cc fuel-injected motorcycle. The experiment involved nine intake manifold configurations, combining three lengths (3 cm, 9 cm, 12 cm) and three angles (0°, 20°, 40°), tested across five engine speeds (1000–5000 rpm). The measured parameters included power, torque, fuel consumption, and emissions of CO, HC, and AFR. Results show that variation 6 (12 cm, 20°) produced the highest torque (23.40 Nm) and near-maximum power (8.9 HP), while variation 4 (9 cm, 20°) delivered the best balance of power (8.6 HP), top speed (88.2 km/h), and the lowest emissions. ANOVA results confirmed that intake manifold geometry significantly affects all tested parameters. This study offers technical recommendations for intake manifold optimization to enhance the performance and efficiency of small fuel-injected motorcycle engines.

Keywords: *Intake manifold, geometry intake, performance, efficiency, emissions.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.4. BATASAN MASALAH.....	3
1.5. NOVELTY.....	4
1.6. MANFAAT PENELITIAN	5
1.7. SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Motor Bakar	7
2.2. Prinsip Kerja Motor Bakar	8
2.3. Sepeda Motor 110 cc Sistem Injeksi	8
2.4. Sistem Intake Manifold.....	9
2.5. Pengaruh Panjang Intake Manifold	10
2.6. Pengaruh Sudut Intake Manifold	10
2.7. Prestasi Mesin	11
2.8. Efisiensi Bahan Bakar.....	11
2.9. Emisi Gas Buang dan AFR (Air-Fuel Ratio)	12

2.10. Sistem pencampuran udara dan bahan bakar	12
2.10.1 Sistem Karburator.....	12
2.10.2 Sistem Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection System).....	14
2.11. Sistem Pemasukan Udara.....	15
2.12. Variabel Geometris Intake Manifold.....	15
2.12.1 Panjang Saluran	15
2.12.2 Sudut Belokan	16
2.13. Konsumsi Bahan Bakar.....	16
2.14. Torsi dan Daya	17
2.15. State of The Art.....	18
2.16. Penelitian Terkait	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1. METODE PENELITIAN.....	23
3.2. VARIABEL PENELITIAN	23
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.4. Objek Penelitian.....	26
3.5. Alat.....	26
3.6. Bahan	29
3.7. Prosedur Penelitian	30
3.7.1. Perencanaan Desain Intake Manifold	30
3.7.2. Pembuatan Intake Manifold	31
3.7.3. Pengujian Prestasi Mesin	34
3.7.4. Pengujian konsumsi Bahan Bakar.....	35
3.7.5. Pengujian Emisi.....	36
3.7.6. Pencatatan dan Replikasi Data	37
3.7.7 Metode Analisis Data	37
3.7.8 Validitas dan Relevansi Metode	38
3.8. DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Hasil	41

4.1.1. Analisa Prestasi Mesin.....	41
4.1.2 Analisis Uji Emisi	45
4.1.3 Analisis Uji Konsumsi Bahan Bakar	52
4.2. Pembahasan.....	55
4.2.1 Prestasi Mesin.....	55
4.2.2 Emisi Gas Buang dan AFR	56
4.2.3 Konsumsi Bahan Bakar	57
4.2.4 Peran AFR dalam Mesin Bakar	57
4.2.5 Hubungan AFR dengan Daya dan Torsi	57
4.2.6 Hubungan AFR dengan Konsumsi Bahan Bakar	59
4.2.7 Pengaruh Panjang dan Sudut Intake terhadap AFR dan Performa	59
4.2.8 Analisis Intake Manifold Performa Seimbang	60
4.2.9 Analisa Pengujian.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	69

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State of the art	18
Tabel 4.1 Variasi Intake Manifold.....	40
Tabel 4.2 Daya hasil dynotes	41
Tabel 4.3 Torsi hasil uji dynotes	42
Tabel 4.4 Anova Daya.....	43
Tabel 4.5 Anova Torsi.....	44
Tabel 4.6 Rerata HC	45
Tabel 4.7 Rerata CO	46
Tabel 4.8 AFR	47
Tabel 4.9 Anova HC.....	48
Tabel 4.10 Anova CO.....	49
Tabel 4.11 Anova AFR	51
Tabel 4.12 Rerata Konsumsi bahan bakar.....	52
Tabel 4.13 Anova Konsumsi.....	53
Tabel 4.14 Data Uji	58
Tabel 4.15 Evaluasi Variasi.....	60

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 motor bakar 4 tak 1 silinder.....	7
Gambar 2.2 Siklus 4 tak.	8
Gambar 2.3 Karburator.....	13
Gambar 2.4 Sistem Injeksi	14
Gambar 3.1 workshop Politeknik Hasnur	25
Gambar 3.2 NAV Dynotes	25
Gambar 3.3 Suzuki Nex FI tahun 2016.....	25
Gambar 3.4 Alat Dynotes	26
Gambar 3.5 Gelas ukur.....	27
Gambar 3.6 RPM tipe infra merah	28
Gambar 3.7 stopwatch.....	28
Gambar 3.8 alat uji emisi.	28
Gambar 3.9 intake manifold suzuki 110 cc.....	29
Gambar 3.10 bahan bakar pertalie (RON 90).....	29
Gambar 3.11 Rencana Modifikasi Intake manifold	31
Gambar 3.12 pengukuran sudut Intake manifold	32
Gambar 3.13 pengukuran panjang intake manifold	32
Gambar 3.14 Pemotongan dan penyambungan intake manifold.....	33
Gambar 3.15 intake modifikasi modifikasi	33
Gambar 3.16 intake manifold variasi terpasang di mesin	34
Gambar 3.17 skema pengujian dynotes.....	34
Gambar 3.18 Pengujian dynotes.....	35
Gambar 3.19 pengukuran bahan bakar	35
Gambar 3.20 konsumsi bahan bakar	36
Gambar 3.21 pengukuran sisa bahan bakar.....	36
Gambar 3.22 pengujian emisi.....	37
Gambar 4.1 Grafik daya hasil uji dynotes	41
Gambar 4.2 grafik torsi hasil dynotes	42

Gambar 4.3 grafik rerata HC hasil uji emisi.....	46
Gambar 4.4 grafik CO	47
Gambar 4.5 grafik AFR.....	48
Gambar 4.6 grafik konsumsi bahan bakar.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil pengujian Dynotest	69
Lampiran 2 Hasil Dynotes variasi 1.	70
Lampiran 3 Hasil Dynotes Intake standar	70
Lampiran 4 Hasil Dynotes variasi 3	71
Lampiran 5 Hasil Dynotes variasi 4	71
Lampiran 6 Hasil Dynotes variasi 5	72
Lampiran 7 Hasil Dynotes variasi 6	72
Lampiran 8 Hasil Dynotes variasi 7	73
Lampiran 9 Hasil Dynotes variasi 8	73
Lampiran 10 Hasil Dynotes variasi 9	74
Lampiran 11 data hasil pengujian Gas Analyzer.....	75
Lampiran 12 Data hasil uji konsumsi bahan bakar	79

