

**PENGARUH BENTUK PERMUKAAN PISTON RATA (*FLAT*)  
DAN PISTON CEMBUNG (*DOVE*) TERHADAP PERFORMA  
DAN EMISI GAS BUANG PADA MESIN SPORT 200 CC**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan**

**Mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Teknik Mesin**



diajukan oleh

**Noval Defa Aprifi**

1810641005

Kepada

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

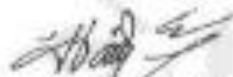
**SKRIPSI**  
**PENGARUH BENTUK PERMUKAAN PISTON RATA (FLAT) DAN**  
**PISTON CEMBUNG (DOME) TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS**  
**BUANG PADA MESIN SPORT 200 CC**

dipersiapkan dan disusun oleh  
**Noval Defa Aprifi**  
1810641005

Telah di Pertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 29 Januari 2024

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



Asroful Abidin, S. T., M. Eng.  
NIDN.0703109207

Pembimbing II



Dr. Mukh. Hafidul Bahri, S. T., M. T.  
NIDN.0717087203

Penguji I



Nely Ang Mufaridn., ST., MT.  
NIDN.0022047701

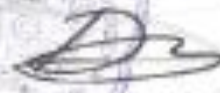
Penguji II



Kusjeko, S. T., M. T.  
NIDN.0715126901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Tanggal 6 Februari 2024  
Kelas program Studi Teknik Mesin



Kusjeko, S. T., M. T.  
NIDN.0715126901

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Sunang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.  
NIDN.1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

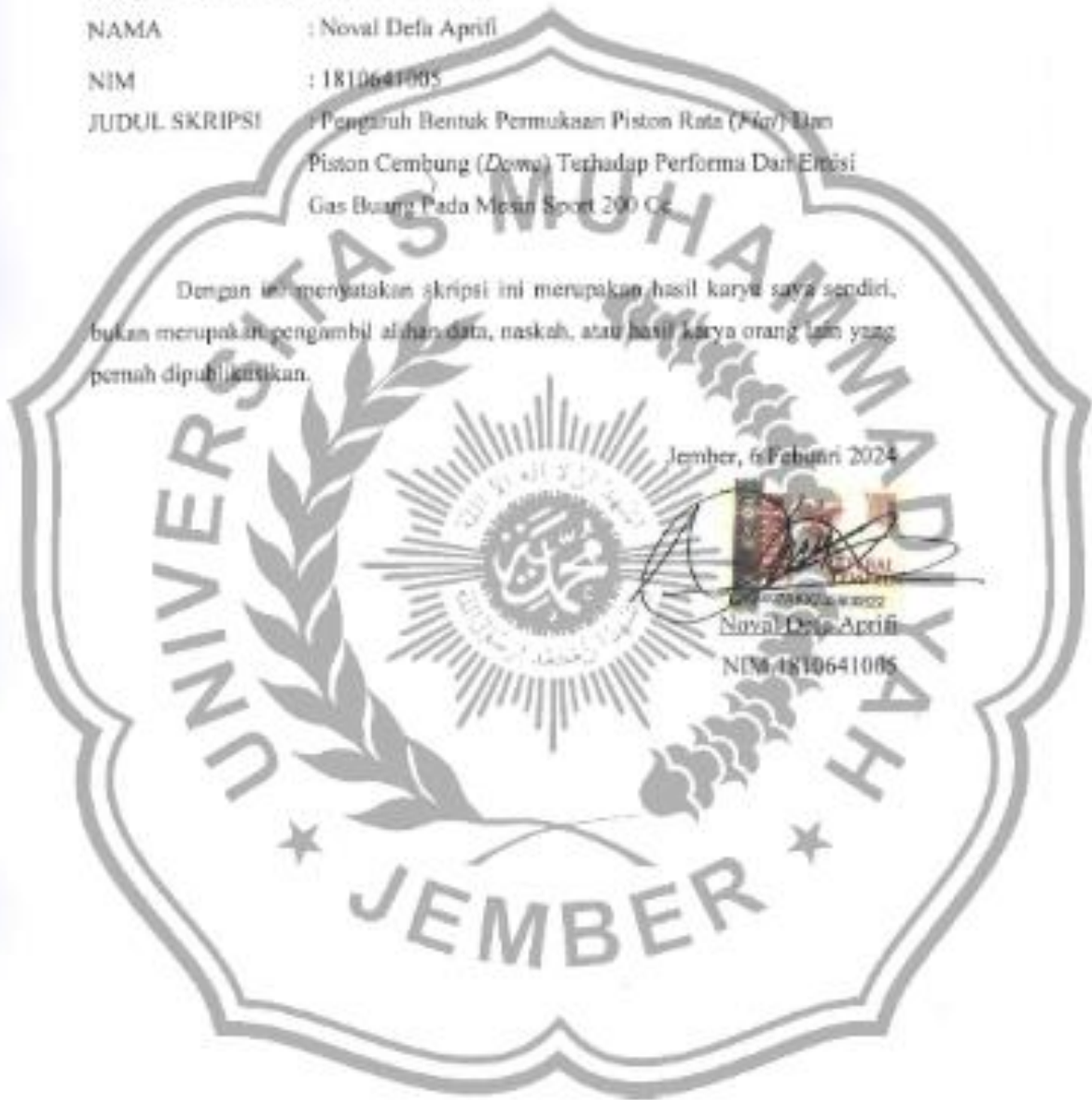
NAMA : Noval Defa Aprili

NIM : 1810641005

JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Rata (Flat) Dan Piston Cembung (Dome) Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Sport 200 CC

Dengan ini menyatakan skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan.

Jember, 6 Februari 2024

  
Noval Defa Aprili  
NIM 1810641005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Rata (*Flat*) Dan Cembung (*Dome*) Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin Sport 200 cc”. Penulisan proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

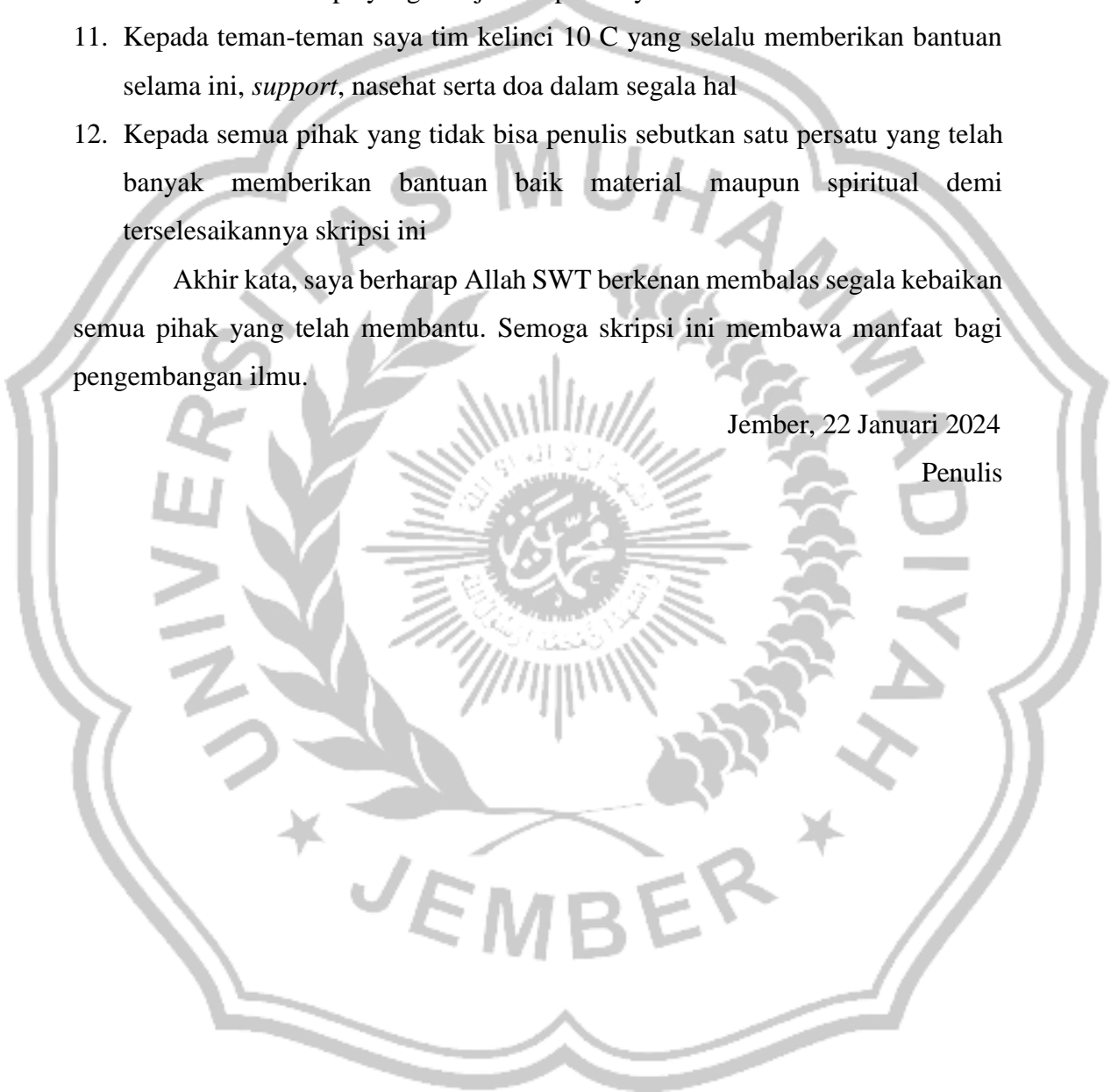
1. Dr. Hanafi, M.Pd selaku Rektor Muhammadiyah Jember
2. Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember
3. Kosjoko, ST., MT selaku Kaprodi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember
4. (Alm) Ardhi Fathonisyam P.N., ST., MT selaku Pembimbing I skripsi terdahulu saya
5. Asroful Abidin, S. T., M. Eng selaku Pembimbing I Skripsi
6. Dr. Mokh. Hairul Bahri, ST., MT selaku Pembimbing II Skripsi
7. Kepada kedua orang tua tercinta, panutan saya Bapak Abdul Wafi serta pintu surga saya Ibu Maryani Eva Riawati orang tua yang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat kerasnya dunia. Yang tidak henti- hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan dukungan motivasi dan materi, terimakasih untuk semua do'a dan dukungan yang tiada terhingga
8. Kepada Kakek dan Nenek saya, Papak Suroso dan Mamak Kasiah yang memeberikan *Support* dan do'a tiada hentinya dalam terselesaikannya skripsi ini
9. Kepada keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada hentinya untuk terselesaikannya skripsi ini

10. Kepada Rosa Anggraini Aprillia Putri Bayu Syafira, S.Kep, terimakasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal, yang menemani meluangkan waktu mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan dan memberikan semangat untuk terus maju dan maju tanpa kenal kata menyerah dalam segala hal untuk meraih apa yang menjadi impian saya
11. Kepada teman-teman saya tim kelinci 10 C yang selalu memberikan bantuan selama ini, *support*, nasehat serta doa dalam segala hal
12. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan baik material maupun spiritual demi terselesaikannya skripsi ini

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jember, 22 Januari 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GRAFIK .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Motor Bakar.....	9
2.1. Komponen Utama Pada <i>Engine</i> .....	17
2.2.1. Blok silinder mesin ( <i>cylinder block</i> ) .....	19
2.2.2. Piston .....	19
2.2.3. Busi.....	28
2.2. Performa Mesin .....	31
2.3.1. Torsi Dan Daya.....	32
2.3.2. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) .....	34
2.3. Dynamometer .....	34
2.4. Proses dan Reaksi Pembakaran .....	36
2.5. Emisi Gas Buang .....	39
2.6. Standar Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor.....	43

2.7.	Bahan Bakar .....	44
2.7.1.	Bahan Bakar Pertalite .....	44
2.8.	Gas Analyer .....	45
2.9.	Hipotesis .....	46
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>47</b>
3.1.	Studi Literatur .....	47
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	47
3.2.1.	Waktu Penelitian .....	47
3.2.2.	Tempat Penelitian .....	47
3.3.	Persiapan Alat dan Bahan .....	47
3.3.1.	Alat .....	47
3.3.2.	Bahan .....	50
3.4.	Prosedur Penelitian .....	52
3.5.	Variabel .....	54
3.6.	Analisis Penelitian .....	54
3.6.1.	Uji Performa Mesin (Dynotest) .....	54
3.6.2.	Uji Emisi gas Buang (Gas Analyer) .....	56
3.7.	Analisa Data Penelitian .....	57
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>60</b>
4.1	Hasil Penelitian Uji Dynotest .....	60
4.1.1.	Hasil Data Pengukuran .....	60
4.1.2.	Hasil Data Perbandingan Kompresi .....	61
4.1.3.	Hasil Data pengujian .....	61
4.2	Hasil Penelitian Uji Emisi Buang .....	64
4.2.1.	Emisi CO .....	65
4.2.2.	Emisi HC .....	65
4.2.3.	Emisi O <sub>2</sub> .....	66
4.2.4.	Emisi CO <sub>2</sub> .....	67
4.3	Pembahasan .....	67
4.3.1.	Analisa Hasil Data Uji Dynotest .....	67
4.3.2.	Analisa Hasil Data Emisi Gas Buang .....	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1. Kesimpulan.....	76
5.2. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79

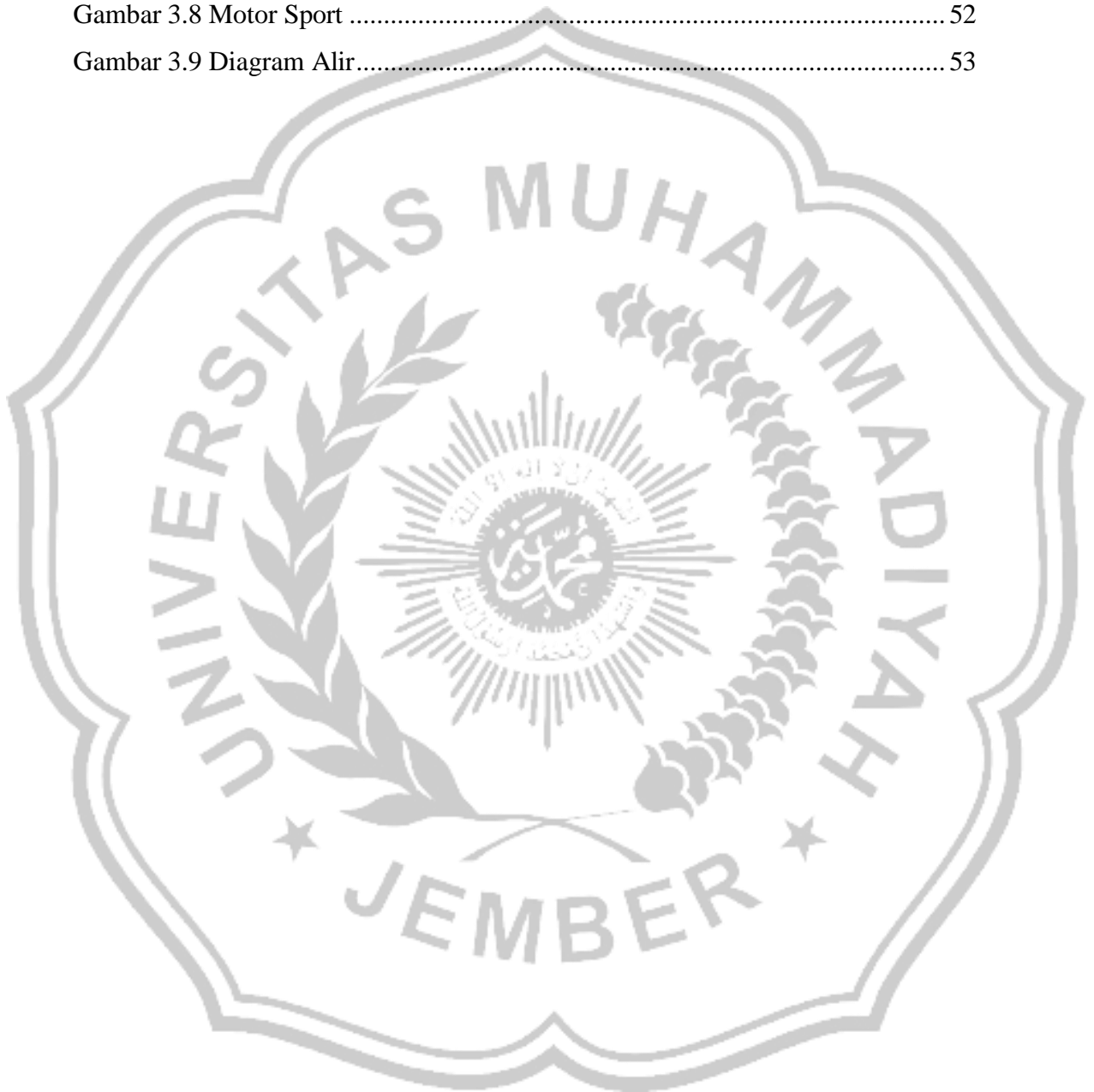




## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Celah Antara Piston Dan Silinder Ruang Bakar.....	19
Gambar 2.2 Proses Kerja Langkah 4 Pada Motor Bakar.....	19
Gambar 2.3 Langkah Hisap.....	20
Gambar 2.4 Langkah Kompresi .....	20
Gambar 2.5 Langkah Kerja .....	21
Gambar 2.6 Langkah Buang.....	21
Gambar 2.7 Diagram PV Sebenarnya Pada Langkah 4 Motor Bakar .....	22
Gambar 2.8 Diagram PV Dan TS Ideal Motor Bakar 4 Langkah .....	23
Gambar 2.9 Diagram P-V Teoritik Pada Langkah 4 Motor Bakar.....	23
Gambar 2.10 Proses Kerja Langkah 2 Pada Motor Bakar .....	24
Gambar 2.11 Langkah Hisap Dan Kompresi .....	24
Gambar 2.12 Langkah Pembakaran Dan Pembuangan .....	25
Gambar 2.13 Blok Silinder.....	25
Gambar 2.14 Bagian Piston.....	26
Gambar 2.15 Kerusakan Piston.....	28
Gambar 2.16 Kompresi Piston .....	29
Gambar 2.17 Pegas Piston.....	29
Gambar 2.18 Pin Piston.....	30
Gambar 2.19 Jenis Piston .....	32
Gambar 2.20 Struktur Busi.....	34
Gambar 2.21 Besi Standart.....	35
Gambar 2.22 Busi Platinum .....	35
Gambar 2.23 Busi Iridium.....	35
Gambar 2.24 Busi Racing .....	36
Gambar 2.25 Busi Panas Dan Dingin.....	37
Gambar 2.26 Prinsip Kerja Rotor.....	40
Gambar 2.27 Grafik Rasio Udara Bahan Bakar .....	42
Gambar 3.1 Alat Dynomometer .....	49
Gambar 3.2 Alat Gas Analyer .....	50
Gambar 3.3 Knalpot .....	50

Gambar 3.4 Stopwatch .....	50
Gambar 3.5 Tolsbox .....	51
Gambar 3.6 Tacho Meter.....	51
Gambar 3.7 Mesin 200 cc.....	51
Gambar 3.8 Motor Sport .....	52
Gambar 3.9 Diagram Alir.....	53

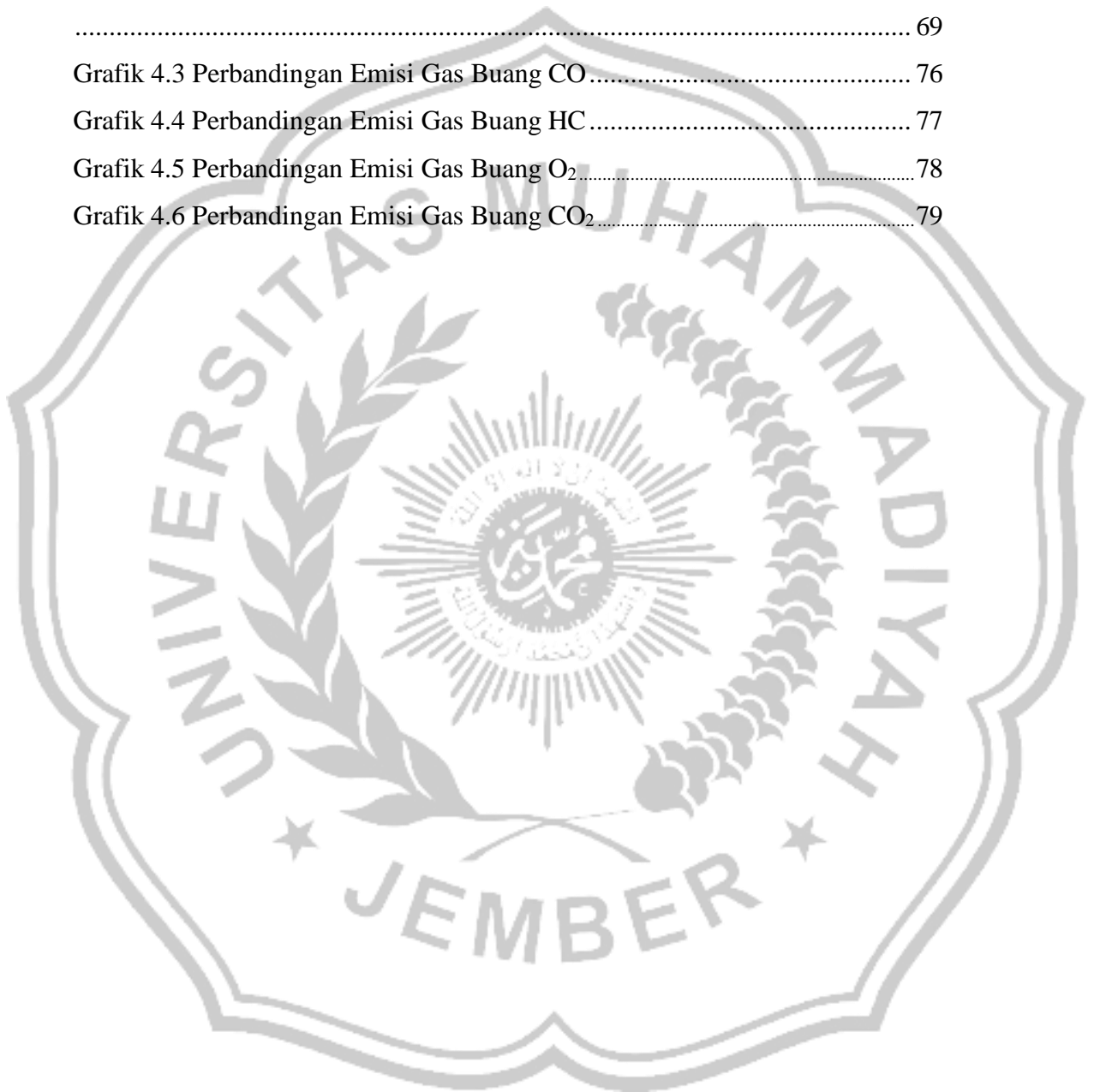


## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standart Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor .....	37
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Sport Dengan Mesin 200 cc.....	43
Tabel 3.2 Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite .....	44
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Piston Rata Dan Cembung.....	61
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kompresi.....	62
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Torsi.....	63
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Daya.....	64
Tabel 4.5 Hasil Uji Emisi Gas Buang Pada Piston Rata .....	66
Tabel 4.6 Hasil Uji Emisi Gas Buang Pada Piston Cembung .....	66
Tabel 4.7 Hasil Uji Emisi Gas Buang CO Piston Rata Dan Cembung .....	67
Tabel 4.8 Hasil Uji Emisi Gas Buang HC Piston Rata Dan Cembung .....	67
Tabel 4.9 Hasil Uji Emisi Gas Buang O2 Piston Rata Dan Cembung .....	68
Tabel 4.10 Hasil Uji Emisi Gas Buang CO2 Piston Rata Dan Cembung .....	68
Tabel 4.11 Hasil Perbandingan Presentasi Hasil Nilai Maksimal Piston Rata Dan Piston Cembung .....	70

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Torsi Piston Rata ( <i>Flat</i> ) Dan Piston Cembung ( <i>Dome</i> ) .....	68
Grafik 4.2 Perbandingan Daya Piston Rata ( <i>Flat</i> ) Dan Piston Cembung ( <i>Dome</i> ) .....	69
Grafik 4.3 Perbandingan Emisi Gas Buang CO.....	76
Grafik 4.4 Perbandingan Emisi Gas Buang HC.....	77
Grafik 4.5 Perbandingan Emisi Gas Buang O <sub>2</sub> .....	78
Grafik 4.6 Perbandingan Emisi Gas Buang CO <sub>2</sub> .....	79



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Tabel data uji torsi .....	59
Lampiran 3.2 Tabel data uji daya .....	60
Lampiran 3.3 Tabel data uji emisi gas buang .....	6

