

**ANALISIS PERBANDINGAN SIFAT MEKANIK DAN
STRUKTUR MIKRO PISTON X DENGAN PISTON Y PADA
ENGINE 150 CC SOHC**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Pendidikan Strata Satu**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD IQBAL ADITIA RAMADHAN

41187001160031

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM “45”
BEKASI
2023**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR
MIKRO PISTON X DENGAN PISTON Y PADA *ENGINE* 150 CC SOHC**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

MUHAMMAD IQBAL ADITIA RAMADHAN

41187001160031

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 4 Agustus 2023

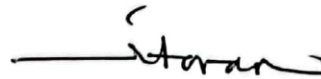
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Aep Suranto, S.T., M.T.
NIK 45114082009025

Pembimbing II

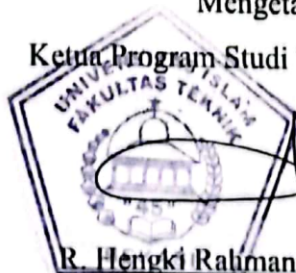


Ahsan, S.Pd., M.T.
NIK 45502012018051

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
NIK 45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45”

ANALISIS PERBANDINGAN SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PISTON X DENGAN PISTON Y PADA *ENGINE* 150 CC SOHC

Nama : Muhammad Iqbal Aditia Ramadhan
NPM : 41187001160031
Jurusan : Mesin S1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 4 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Anggota I	: Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. 45104052015009	 (.....)
Anggota II	: Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. 45104052015010	 (.....)
Anggota III	: Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T. 45102012018001	 (.....)

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Iqbal Aditia Ramadhan
NPM : 41187001160031
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : Iqbaladitiaramadhan99@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Analisis Perbandingan Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Piston X Dengan Piston Y Pada *Engine* 150 CC SOHC”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 4 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan


(Muhammad Iqbal Aditia Ramadhan)

MOTTO

“Maka tetaplah optimis dan berharap pada pertolongan Tuhanmu karena sesungguhnya beserta kesulitan apa pun pasti ada kemudahan yang menyertainya”
(QS. Al-Insyirah Ayat 5-6)

*“He who has a **WHY** to live can bear almost any **HOW**”*
"Dia yang memiliki alasan untuk hidup dapat menanggung hampir semua cara."
(Friedrich Nietzsche)

“Apapun bisa dirampas dari manusia, kecuali satu; kebebasan terakhir manusia, yakni kebebasan untuk menentukan sikap dalam setiap keadaan, kebebasan untuk memilih jalannya sendiri.”
(*Man's Search for Meaning*, Viktor E. Frankl)

“Setiap kejadian selalu ada alasan dibaliknya, semua ada sebab dan akibatnya.
Setiap perjuangan tidak ada kata gagal, yang ada hanya sukses atau belajar.
Dalam kehidupan selalu ada hambatan dan rintangan maka hadapi atau bertahan.”
(Penulis)

“Skripsi yang baik adalah skripsi yang selesai. Tidak ada skripsi yang sempurna, karena penelitian apapun selalu berkembang dan dikembangkan oleh peneliti yang lain.”
(Penulis)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala pertolongan, kasih sayang, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Perbandingan Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Piston X dengan Piston Y pada Engine 150 CC SOHC**” sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin S1 di Fakultas Teknik Universitas Islam ‘45’ Bekasi.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hermanto, Drs. M.M. M.Pd. Selaku Rektor Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak H. Sugeng, S.T, M.T. Selaku ketua Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. Selaku Kaprodi Teknik Mesin S1.
4. Bapak Aep Surahito, S.T., M.T. dan H. Ahsan, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan dan waktunya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
6. Bapak Jumed Junaedi dan Ibu Ida Royani selaku orang tua saya yang telah mendidik serta membesarkan saya sehingga bisa seperti sekarang ini, yang menjadi motivasi untuk saya.
7. Seseorang pemilik NPM 41182109210014 yang selalu menemani dan memberi semangat dalam pengerjaan skripsi ini di detik-detik injury time.
8. Seluruh teman-teman Teknik mesin angkatan 2016 Khususnya Muhammad Harseno, Ridwan Setiawan, Didi Nurhadi, M Syaiful, Ryan Bagus P, Supra Yoga, Yudi Baehaqi, Abi Sofyan, M Huda, Agung S, Andika P, serta teman-teman Angkatan 2017, 2015, 2014 dan 2013 atas dukungan yang diberikan.

9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan mendapatkan balasan dan berkah dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan atau kekeliruan yang terdapat di dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Bekasi, 4 Agustus 2023

Muhammad Iqbal Aditia Ramadhan

ABSTRAK

Piston merupakan suatu bagian penting yang ada di sepeda motor dan merupakan penggerak utama mesin dimana piston bergerak naik-turun di dalam silinder dan membuat langkah-langkah seperti langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha, dan langkah buang. Komponen ini dirancang harus ringan dan tahan terhadap tekanan. Karena banyaknya piston yang ada dipasaran maka dilakukan penelitian dengan cara membandingkan piston x dengan piston y. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengamati karakteristik kedua jenis piston dengan cara pengujian struktur mikro, uji kekerasan dan uji komposisi, dari hasil pengujian material bahwa piston FIM mempunyai tingkat kekerasan lebih tinggi dengan nilai rata-rata 132.2 HV daripada piston NPP yang mempunyai tingkat kekerasan lebih rendah dari piston FIM dengan nilai rata-rata 123.8 HV. Dari hasil pengujian komposisi kimia kandungan Piston NPP dengan kadar Al-Si: Al 83.7, Si 11.8, Mn 0.092, Cu 1.16. Piston FIM dengan kadar Al-Si: Al 84.0, Si 12.8, Mn 0.358, Cu 1.29. Pada piston FIM memiliki kekerasan lebih tinggi daripada piston NPP hal ini dikarenakan penambahan unsur paduan dari Silikon (Si), Mangan (Mn) dan Tembaga (Cu) pada piston FIM lebih tinggi.

Kata Kunci : Piston, kekerasan, struktur mikro, komposisi kimia.

ABSTRACT

The piston is an important part in a motorcycle and is the main mover of the engine where the piston moves up and down in the cylinder and makes steps such as suction stroke, compression stroke, combustion stroke, and exhaust stroke. These components are designed to be lightweight and resistant to pressure. Because of the large number of pistons on the market, research was conducted by comparing piston x with piston y. The methodology used in this study is to observe the characteristics of both types of pistons by means of microstructure testing, hardness tests and composition tests, from the results of material testing that FIM pistons have a higher hardness level with an average value of 132.2 HV than NPP pistons which have a lower hardness level than FIM pistons with an average value of 123.8 HV. From the results of testing the chemical composition of the NPP Piston content with Al-Si levels: Al 83.7, Si 11.8, Mn 0.092, Cu 1.16. FIM piston with Al-Si content: Al 84.0, Si 12.8, Mn 0.358, Cu 1.29. FIM pistons have higher hardness than NPP pistons, this is because the addition of alloying elements of Silicon (Si), Manganese (Mn) and Copper (Cu) to FIM pistons is higher.

Keywords : *Piston, hardness, microstructure, chemical composition.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Piston.....	4
2.2 Bahan Piston.....	4
2.3 Komponen Piston	5
2.3.1 Head Piston.....	6
2.3.2 Ring Piston.....	6
1. Ring Kompresi.....	6

2. Ring Oli	7
2.3.3 Pin Piston	7
2.3.4 Snap Ring.....	8
2.3.5 Batang Piston.....	8
2.4 Pengertian Aluminium.....	9
2.4.1 klasifikasi Penggolongan Aluminium.....	11
2.4.2 Sifat Mekanik Aluminium.....	12
1. Kekuatan Tarik	12
2. kekerasan	12
3. Ductility (kelenturan).....	13
4. Recyclability	13
5. Reflectivity	13
2.5 Uji Kekerasan	13
2.5.1 Metode Brinell.....	15
2.5.2 Metode Rockwell	16
2.5.3 Metode Vickers	16
2.5.4 Metode Micro Hardnes	17
2.6 Uji Struktur Mikro	17
2.7 Uji Komposisi.....	18
2.7.1 Metode Analisis.....	19
2.7.2 Cara Kerja Optical Emission Spectroscopy(OES).....	20
2.7.3 Karakteristik Elemen.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Diagram Alur Penelitian	23
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	23
3.2.1 Persiapan Bahan	24
3.3.2 Persiapan Alat	25
3.3 Persiapan Pengujian	28
3.3.1 Proses Uji Kekerasan	28
3.3.2 Proses Uji Struktur Mikro	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Struktur Mikro Yang Ada Dipasaran	33
4.1.1 Struktur Mikro Piston NPP	33
4.1.2 Struktur Mikro Piston FIM.....	33
4.2 Komposisi Piston Yang Ada Dipasaran	34
4.2.1 Komposisi Piston NPP	34
4.2.2 Komposisi Piston FIM	35
4.3 Kekerasan Piston Yang Ada Dipasaran	35
4.3.1 Kekerasan Piston NPP	35
4.3.2 Kekerasan Piston FIM	36
4.4 Pembahasan Hasil Uji Komposisi Kimia Piston	37
4.4.1 Piston NPP	37
4.4.2 Piston FIM	38
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Komposisi Piston NPP	34
Tabel 4.2 Komposisi Piston FIM	35
Tabel 4.3 Nilai Kekerasan Brinell Piston NPP	35
Tabel 4.4 Nilai Kekerasan Brinell Piston FIM	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen Piston	5
Gambar 2.2 Ring Piston	6
Gambar 2.3 Ring Kompresi	7
Gambar 2.4 Ring Oli	7
Gambar 2.5 Pin Piston	8
Gambar 2.6 Snap Ring	8
Gambar 2.7 Batang Piston	9
Gambar 2.8 Alat Uji Kekerasan Material Logam	14
Gambar 2.9 Prinsip Uji Kekerasan Brinell	15
Gambar 2.10 Prinsip Uji Kekerasan Rockwell	16
Gambar 2.11 Prinsip Uji Kekerasan Vickers	17
Gambar 2.12 Pengujian Struktur Mikro.....	18
Gambar 2.13 Spektrum Elektromagnetik pada OES	19
Gambar 2.14 Unsur Kemampuan Analisis OES	20
Gambar 2.15 Cara Kerja OES	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	23
Gambar 3.2 Piston NPP	24
Gambar 3.3 Piston FIM.....	24
Gambar 3.4 Amplas	25
Gambar 3.5 Mesin <i>Milling</i>	25
Gambar 3.6 Mesin Bubut	26
Gambar 3.7 Mikroskop Logam.....	26
Gambar 3.8 <i>Brinell Hardnes Tester</i>	27
Gambar 3.9 <i>Insize Microscope Digital</i>	27
Gambar 3.10 Bagian yang diratakan	28
Gambar 3.11 Proses pemotongan.....	28

Gambar 3.12 Titik yang akan di uji	29
Gambar 3.13 Uji Kekerasan Brinell	29
Gambar 3.14 Pengukuran Diameter Lubang	30
Gambar 3.15 Hasil Pengukuran	30
Gambar 3.16 Pengupasan kulit luar menggunakan amplas	31
Gambar 3.17 Pengupasan kulit luar menggunakan etza	31
Gambar 3.18 Pengamatan Struktur Mikro	32
Gambar 4.1 Struktur Mikro Piston NPP	33
Gambar 4.2 Struktur Mikro Piston FIM.....	34
Gambar 4.3 Grafik Kekerasan Piston NPP	36
Gambar 4.4 Grafik Kekerasan Piston FIM	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Uji Komposisi
Lampiran 2	Hasil Uji Struktur Mikro
Lampiran 3	Hasil Uji Kekerasan Vickers