

**ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA,
KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON
PADA SEPEDA MOTOR 110 CC**



S K R I P S I

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti**

Oleh :

M. Tri Saputra

2102220056

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



SKRIPSI

**ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA, KEKERASAN DAN
DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON PADA
SEPEDA MOTOR 110 CC**

**Disusun :
M. TRI SAPUTRA
2102220056**

Mengetahui, Diperiksa dan disetujui

Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing I

Herianto Rusmarvadi, S.T., MT.

Ir. R. Kohar, MT.

Dosen Pembimbing II

Ir. M. Amin-Faizie, MT.

**Disahkan Oleh:
Dekan FT-UNANTI**

Dr. Aini Firda, S.T., MT.

S K R I P S I

ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA, KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON PADA SEPEDA MOTOR 110 CC

Disusun:

**M. Tri Saputra
2102220056**

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus dalam Ujian

Sarjana Pada Tanggal 25 Juli 2025

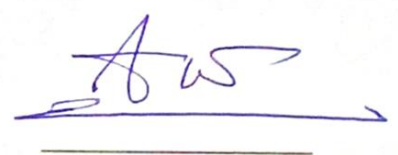
Tim Penguji,

Nama,

Tanda Tangan :

1. Ketua Tim Penguji

Ir. Sofwan Hariady, MT.



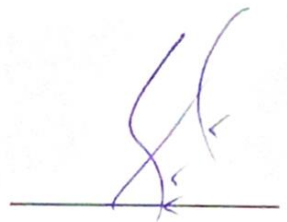
2. Penguji 1

Ir. H. M. Ali, MT.



3. Penguji 2

Herianto Rusmayadi, ST., MT.



Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Tri Saputra

NIM : 2102220056

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **“ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA, KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON PADA SEPEDA MOTOR 110 CC”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 15 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan



M. Tri Saputra
NIM.2102220056

Lembar Persetujuan Publikasi

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda dibawah ini :

Nama : M. Tri Saputra
Nim : 2102220056
Program studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneksklusif (non exclusive royalty free right) atas karya ilmiah ini saya yang berjudul “ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA, KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON PADA SEPEDA MOTOR 110 CC”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengolah dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya dibuat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, 15 Agustus 2025

Yan


M. Tri Saputra

Lembar Pernyataan Bebas Plagiat

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M. Tri Saputra

NIM : 2102220056

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA,
KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL
PISTON PADA SEPEDA MOTOR 110 CC**

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Verifikator Plagiat

Martin Luther King, S.T., MT.

Palembang, 15 Agustus 2025

Yang


M. Tri Saputra



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 1 1
Assignment title: 24S-B2-Informatik 2 -- No Repository 049
Submission title: M. TRI SAPUTRA 2102220056
File name: M._TRI_SAPUTRA_2102220056.pdf
File size: 796.82K
Page count: 42
Word count: 5,765
Character count: 33,047
Submission date: 11-Aug-2025 05:03AM (UTC+0200)
Submission ID: 2700518284

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri otomotif, khususnya sektor sepeda motor, merupakan salah satu pilar ekonomi yang terus berkembang pesat di Indonesia. Sepeda motor telah menjadi moda transportasi utama bagi sebagian besar masyarakat, menuntut kinerja yang optimal dan keandalan komponen yang tinggi. Salah satu komponen krusial yang menentukan performa dan durabilitas mesin adalah **piston**. Piston bekerja di bawah kondisi ekstrem, terpapar suhu tinggi, tekanan gas hasil pembakaran, serta gaya gesek dan inersia yang berulang. Beban kerja yang berat ini menjadikan material piston rentan terhadap keausan dan kegagalan jika karakteristik mekaniknya tidak memenuhi standar.

Kinerja piston sangat dipengaruhi oleh **sifat materialnya**. Kekerasan adalah indikator penting ketahanan material terhadap deformasi plastis, abrasi, dan aus. Piston dengan kekerasan yang tidak memadai akan cepat mengalami keausan, mengurangi efisiensi mesin, dan memperpendek umur pakai komponen.

Saat ini, pasar suku cadang sepeda motor dibanjiri oleh berbagai jenis piston, baik yang **original** maupun **imitasi**. Piston original umumnya diproduksi dengan standar kualitas dan material yang ketat oleh pabrik resmi, menjamin kesesuaian spesifikasi. Namun, piston imitasi, meskipun

1 1**M. TRI SAPUTRA 2102220056** 24S-B2-Informatik 2 -- No Repository 049 24S-B2-Informatik 2 (Moodle PP) FH Kärnten Gemeinnützige Gesellschaft mbH

Document Details

Submission ID**trn:oid::1:3311393668****Submission Date****Aug 11, 2025, 5:03 AM GMT+2****Download Date****Aug 13, 2025, 6:19 AM GMT+2****File Name****M_TRI_SAPUTRA_2102220056.pdf****File Size****796.8 KB****42 Pages****5,765 Words****33,047 Characters**

14% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 12%  Internet sources
 - 4%  Publications
 - 8%  Submitted works (Student Papers)
-

MOTTO

“Temukan Cukupmu dan Berbahagialah”

**"Meski sering tak terlihat nilai
nya di mata orang, keluargaku adalah harta karun sejati, dan
Ayah adalah penjaga terhebatnya. Kini, kami akan bersinar
demi namamu."**

**"Aku tidak tahu siapa aku, jadi aku mencoba untuk menjadi
segalanya."**

-MUHAMMAD TRI SAPUTRA-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ***Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.***
- ***Ayahanda tercinta, yang kini telah berpulang ke Rahmatullah, Alm. Kosin bin Banun. Kupersembahkan skripsi ini sebagai bentuk bakti dan doa, semoga Ayah tenang di sana dan dilapangkan kuburnya. Akan kugapai Impianmu untuk membahagiakan keluarga.***
- ***IBunda tercinta, Muinah. Terima kasih atas kasih sayang, setiap tetes keringat, setiap doamu, Ibu.***
- ***Kedua Kakakku Eka Desi Tamala Sari dan Teguh Hari Purnomo, Adikku Riha Surya Lestari atas doa, dukungan, dan kebersamaan yang selalu ada.***
- ***Teman-teman seperjuangan, khususnya Angkatan tahun 2021 dan teman-teman seperjuangan ST. tahun 2025, Teknik Mesin Universitas Tridianti.***
- ***Sahabat-sahabatku, Rain Before Monday, SQUIPAK, dan sahabat saat masa kuliah, atas dukungan, tawa, dan kenangan indah yang telah kita ukir bersama.***

ABSTRAK

penelitian ini dilakukan untuk membandingkan komposisi kimia, nilai kekerasan, dan dimensi antara piston original dengan tiga jenis piston imitasi pada sepeda motor 110 cc. Pengujian meliputi analisis komposisi kimia menggunakan metode X-ray Fluorescence (XRF), uji kekerasan Rockwell B, dan analisis dimensi. Piston original dan piston imitasi (Piston 1, 2, dan 3) menunjukkan komposisi unsur mayor utama Aluminium (Al) dan Silikon (Si), namun terdapat variasi mayor pada unsur paduan lain seperti Cu dan Ni yang mempengaruhi terhadap suhu tinggi dan nilai kekerasan.

Piston original memiliki nilai kekerasan rata-rata tertinggi (80,1 HRB). Piston imitasi 1 (Piston 2) memiliki 79,2 HRB, Piston imitasi 2 (Piston 3) 78,3 HRB, dan Piston imitasi 3 (Piston 4) terendah dengan 77,9 HRB. Ini menunjukkan bahwa nilai kekerasan piston original lebih bagus dari pada ketiga piston imitasi.

Kata Kunci : Piston, Aluminium, Kekerasan

ABSTRACT

This study was conducted to compare the chemical composition, hardness, and dimensions of original pistons with three imitation pistons for a 110 cc motorcycle. Testing included chemical composition analysis using the X-ray Fluorescence (XRF) method, Rockwell B hardness testing, and dimensional analysis. Both original and imitation pistons (Pistons 1, 2, and 3) exhibited a primary element composition of Aluminum (Al) and Silicon (Si), but there were significant variations in other alloying elements, such as Cu and Ni, which affected high-temperature resistance and hardness values.

The original piston had the highest average hardness value (80.1 HRB). Imitation piston 1 (Piston 2) had 79.2 HRB, imitation piston 2 (Piston 3) had 78.3 HRB, and imitation piston 3 (Piston 4) had the lowest hardness value (77.9 HRB). This indicates that the original piston has a superior hardness value compared to the three imitation pistons.

Keywords : *Piston, Aluminum, Hardness*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA, KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON PADA SEPEDA MOTOR 110 CC". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Teknik Mesin di Universitas Tridinanti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof., Dr., Ir., H., Edizal AE, MS. selaku Rektor Universitas Tridianti
2. Ibu Dr. Aini Firda, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Heriyanto Rusmayadi, ST., MT. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin
4. Bapak Ir. R. Kohar, MT. selaku Dosen Pembimbing 1
5. Bapak Ir. M. Amin Fauzie, MT. selaku Dosen Pembimbing II
6. Martin Luther King, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang berarti dalam bidang ilmu yang ditekuni.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Palembang, 15 Agustus 2025



M. Tri Saputra
2102220056

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.	i
Lembar Pengesahan Persetujuan Skripsi	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	iii
Lembar Persetujuan Publikasi	iv
Motto	v
Halaman Persembahan	vi
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Pengertian Piston	5
2.2. Motor Bakar 4 Langkah	5
2.3. Aluminium	7
2.4. Aluminium Murni	8

2.5. Sifat-Sifat Aluminium	8
2.6. Paduan Aluminium	9
2.7. Pengujian Komposisi Kimia	12
2.7.1. Metode <i>X-Ray Fluorescence (Xrf)</i>	12
2.7.2. Prinsip Kerja <i>Xrf</i>	13
2.7.3. Aplikasi <i>Xrf</i>	14
2.7.4. Grafik Hasil Pengujian	15
2.7.5. Jenis Deteksi Radiasi Sinar-X.....	16
2.8. Pengujian Kekerasan	16
2.8.1. Metode Pengujian Kekerasan (<i>Rockwell Hardness Test B</i>)	17
2.9. Dimensi Piston	18
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 20
3.1. Metode Penelitian.....	20
3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian	20
3.2.1. Waktu Penelitian.....	20
3.2.2. Tempat Penelitian	20
3.3. Diagram Alir Penelitian	21
3.4. Desain Benda Uji.....	22
3.5. Alat Dan Bahan	23
3.6. Prosedur Pengujian Pada Masing Masing Benda Uji	23
3.6.1. Proses Pengujian Kekerasan	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 28
4.1. Uji Komposisi Kimia	28
4.1.1. Hasil	28
4.1.2. Pembahasan	35
4.2. Uji Kekerasan.....	36
4.2.1. Hasil	36
4.2.2. Pembahasan	38
4.3. Perbandingan Dimensi.....	39

4.3.1. Hasil	39
4.3.2. Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	42
Daftar Pustaka	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sifat-sifat fisik Aluminium.....	8
2.2. Sifat-Sifat Mekanik Aluminium	8
4.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia Piston Original dan Imitasi (<i>XRF</i>).....	35
4.2. Hasil Pengujian Kekerasan <i>Rockwell B</i> Piston Original dan Imitasi	38
4.2. Hasil Pengukuran dimensi Piston Original dan Imitasi	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Piston Sepeda Motor 110 cc	5
2.2. Siklus kerja Motor Bakar 4 Langkah	6
2.3. Prinsip Kerja XRF	15
3.1. Diagram Alir Pengujian.....	22
3.2. Sampel utuh piston Original dan Imitasi	23
3.3 Gambar desain piston sepeda motor 110 cc	23
4.1. Grafik XRF piston original (radiasi sinar-X WDS).....	30
4.2. Grafik XRF piston original (radiasi sinar-X EDS)	30
4.3. Grafik XRF piston imitasi 1 (radiasi sinar-X WDS).....	31
4.4. Grafik XRF piston imitasi 1 (radiasi sinar-X EDS).....	31
4.5. Grafik XRF piston imitasi 2 (radiasi sinar-X WDS).....	32
4.6. Grafik XRF piston imitasi 2 (radiasi sinar-X EDS).....	32
4.7. Grafik XRF piston imitasi 3 (radiasi sinar-X WDS).....	33
4.8. Grafik XRF piston imitasi 3 (radiasi sinar-X EDS).....	33
4.5. Grafik hasil pengujian kekerasan.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri otomotif, khususnya sektor sepeda motor, merupakan salah satu pilar ekonomi yang terus berkembang pesat di Indonesia. Sepeda motor telah menjadi moda transportasi utama bagi sebagian besar masyarakat, menuntut kinerja yang optimal dan keandalan komponen yang tinggi. Salah satu komponen krusial yang menentukan performa dan durabilitas mesin adalah piston. Piston bekerja di bawah kondisi ekstrem, terpapar suhu tinggi, tekanan gas hasil pembakaran, serta gaya gesek dan inersia yang berulang. Beban kerja yang berat ini menjadikan material piston rentan terhadap keausan dan kegagalan jika karakteristik mekaniknya tidak memenuhi standar.

Kinerja piston sangat dipengaruhi oleh sifat materialnya, Kekerasan adalah indikator penting ketahanan material terhadap deformasi plastis, abrasi, dan aus. Piston dengan kekerasan yang tidak memadai akan cepat mengalami keausan, mengurangi efisiensi mesin, dan memperpendek umur pakai komponen.

Saat ini, pasar suku cadang sepeda motor dibanjiri oleh berbagai jenis piston, baik yang original maupun imitasi. Piston original umumnya diproduksi dengan standar kualitas dan material yang ketat oleh pabrikan resmi, menjamin kesesuaian spesifikasi. Namun, piston imitasi, meskipun

seringkali ditawarkan dengan harga yang lebih terjangkau, seringkali tidak memiliki jaminan kualitas yang setara. Perbedaan dalam proses manufaktur, komposisi paduan, dan perlakuan panas dapat menyebabkan variasi signifikan pada sifat mekanik dan metalurgi antara kedua jenis piston tersebut.

Kurangnya informasi detail mengenai karakteristik material piston imitasi menjadi kekhawatiran tersendiri bagi konsumen maupun bengkel. Penggunaan piston imitasi dengan kualitas material yang buruk berpotensi menimbulkan masalah serius, seperti penurunan performa mesin, peningkatan konsumsi bahan bakar, hingga kerusakan fatal pada komponen mesin lainnya. Oleh karena itu, penelitian mendalam mengenai karakteristik material, khususnya nilai kekerasan pada piston sepeda motor 110 CC menjadi sangat relevan. Penelitian ini tidak hanya akan memberikan gambaran komprehensif mengenai sifat material piston yang beredar di pasaran, tetapi juga dapat menjadi referensi penting bagi industri, distributor, maupun konsumen dalam menentukan pilihan piston yang tepat demi menjaga kinerja dan umur pakai mesin sepeda motor.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan fokus pada ANALISIS KOMPARASI DARI KOMPOSISI KIMIA, KEKERASAN DAN DIMENSI DENGAN VARIABEL PISTON PADA SEPEDA MOTOR 110 CC. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai korelasi antara karakteristik material dan potensi kinerja atau keandalan komponen, serta menjadi dasar pertimbangan dalam pemilihan suku cadang piston yang berkualitas.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan komposisi kimia, nilai kekerasan antara piston original dan masing-masing piston imitasi?
2. Bagaimana Komposisi Kimia pada material piston mempengaruhi kekerasan pada piston original dan masing-masing piston imitasi?

1.3. Batasan Masalah

1. Fokus pada pengujian komposisi kimia dan nilai kekerasan.
2. Objek penelitian dibatasi pada piston yang dipasang di sepeda motor 110 cc.
3. Hanya satu jenis piston original dan tiga piston imitasi yang dikaji.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis komposisi kimia, nilai kekerasan, dan dimensi piston original dan imitasi.
2. Menentukan kelebihan dan kekurangan masing-masing jenis piston terkait komposisi kimia, nilai kekerasan, dan dimensi piston original dan imitasi.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Menjadi acuan peningkatan kualitas dan standar produksi suku cadang.
2. Menambah referensi dan kajian ilmiah tentang material piston dan teknik analisisnya.

3. Memberikan informasi objektif terkait keandalan produk original versus imitasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASM International. (1990). *ASM Handbook, Volume 2: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials*. ASM International.
2. Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials Science and Engineering: An Introduction* (10th ed.). John Wiley & Sons.
3. Laboratorium Kimia Analisa dan Instrumentasi Pengujian FMIPA Universitas Sriwijaya. (2025). *Laporan Hasil Uji No. 102-LHU-2025-LKAIP-FMIPA (Piston 1, 2, 3, 4)*. Universitas Sriwijaya.
4. Laboratorium Kimia Analisa dan Instrumentasi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. (2023). *Instruksi Kerja Pengoperasian XRF Elvatech ElvaX (IK-41-LKAIP)*.
5. Vander Voort, G. F. (1999). *Metallography: Principles and Practice*. ASM International.
6. Surdia, Tata, & Saito, Shinroku. (1999). *Pengetahuan Bahan Teknik* (Cet. 4). Jakarta: Pradnya Paramita.