



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGARUH VARIASI KOMPOSIT POLIMER SERBUK
ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT DAN SERBUK
KULIT PADI, SERTA TEMPERATUR *COMPRESSION
MOLDING* TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN
DALAM FABRIKASI KAMPAS REM SEPEDA MOTOR**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Shabrina Putri Ledenta

NIM. 2102411045

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGARUH VARIASI KOMPOSIT POLIMER SERBUK
ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT DAN SERBUK
KULIT PADI, SERTA TEMPERATUR *COMPRESSION*
MOLDING TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN
DALAM FABRIKASI KAMPAS REM SEPEDA MOTOR**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik

Mesin

Oleh:

Shabrina Putri Ledenta

NIM. 2102411045

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Skripsi ini dipersembahkan untuk keluarga, dan semua pihak yang telah memberi doa dan dukungan”

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**Pengaruh Variasi Komposit Polimer Serbuk Arang Cangkang Kelapa Sawit
dan Serbuk Kulit Padi, serta Temperatur *Compression Molding* terhadap
Kekerasan dan Keausan dalam Fabrikasi Kampas Rem Sepeda Motor**

Oleh:

Shabrina Putri Ledenta

NIM. 2102411045

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Eng., Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005

Pembimbing 2

Vina Nanda Garjati, S.T., M.T.
NIP. 199206232020122014

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**Pengaruh Variasi Komposit Polimer Serbuk Arang Cangkang Kelapa Sawit
dan Serbuk Kulit Padi, serta Temperatur *Compression Molding* terhadap
Kekerasan dan Keausan dalam Fabrikasi Kampas Rem Sepeda Motor**

Oleh:
Shabrina Putri Ledenta
NIM. 2102411045
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 25 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Eng., Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE. NIP. 197707142008121005	Ketua		29/07/25
2.	Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D NIP. 198406122012121001	Anggota		29/07/25
3.	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc. NIP. 199404212023212044	Anggota		29/07/25

Depok, 29 Juli 2025
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng., Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shabrina Putri Ledenta

NIM : 2102411045

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 Mei 2025



Shabrina Putri Ledenta

NIM. 2102411045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengaruh Variasi Komposit Polimer Serbuk Arang Cangkang Kelapa Sawit dan Serbuk Kulit Padi, serta Temperatur *Compression Molding* terhadap Kekerasan dan Keausan dalam Fabrikasi Kampas Rem Sepeda Motor

Shabrina Putri Ledenta¹, Muslimin², Vina Nanda Garjati³

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Magister Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

³Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

E-mail: shabrina.putri.ledenta.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kampas rem merupakan komponen penting dalam sistem pengereman yang berfungsi untuk menghentikan kendaraan. Penggunaan kampas rem berbahan dasar asbes yang sebelumnya banyak digunakan kini mulai ditinggalkan karena efek buruknya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Sebagai alternatif, kampas rem non-asbestos yang memanfaatkan bahan komposit ramah lingkungan dan lebih aman dikembangkan. Dalam penelitian ini, digunakan campuran serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy* dengan tiga variasi komposisi: 15%-55%-30%, 35%-35%-30%, dan 55%-15%-30%. Setiap sampel dicetak menggunakan mesin *compression molding* selama 15 menit dengan tekanan 100 bar, serta variasi suhu pemanasan 90°C, 110°C, dan 130°C. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan metode *Design of Experiment* (DoE) untuk menganalisa pengaruh variasi komposisi material dan temperatur *compression molding* terhadap kekerasan dan keausan sampel. Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode Brinell sesuai standar ASTM E10, sementara keausan diuji dengan metode Ogoshi sesuai standar ASTM G99. Hasil pengujian menunjukkan bahwa spesimen F dengan komposisi material 55% arang kelapa sawit, 15% kulit padi, 30% resin *epoxy* pada temperatur 110°C menghasilkan nilai kekerasan tertinggi sebesar 17 HB, dan nilai keausan terendah sebesar $2.54 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Kata kunci: Kampas Rem Non-Asbestos, Komposisi Material, Temperatur, Kekerasan, Keausan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengaruh Variasi Komposit Polimer Serbuk Arang Cangkang Kelapa Sawit dan Serbuk Kulit Padi, serta Temperatur *Compression Molding* terhadap Kekerasan dan Keausan dalam Fabrikasi Kampas Rem Sepeda Motor

Shabrina Putri Ledenta¹, Muslimin², Vina Nanda Garjati³

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Magister Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

³Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

E-mail: shabrina.putri.ledenta.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

Brake pads are an important component in the braking system that functions to stop the vehicle. The use of asbestos-based brake pads that were previously widely used is now starting to be abandoned due to its adverse effects on human health and the environment. As an alternative, non-asbestos brake pads that utilize environmentally friendly and safer composite materials have been developed. In this study, a mixture of palm shell charcoal powder, rice husk powder, and epoxy resin with three composition variations was used: 15%-55%-30%, 35%-35%-30%, and 55%-15%-30%. Each sample was molded using a compression molding machine for 15 minutes with a pressure of 100 bar, and heating temperature variations of 90°C, 110°C, and 130°C. The study was conducted experimentally using the Design of Experiment (DoE) method to analyze the effect of variations in material composition and compression molding temperature on the hardness and wear of the samples. Hardness testing was carried out using the Brinell method according to the ASTM E10 standard, while wear was tested using the Ogoshi method according to the ASTM G99 standard. The test results showed that specimen F with a material composition of 55% palm charcoal, 15% rice husk, 30% epoxy resin at a temperature of 110°C produced the highest hardness value of 17 HB, and the lowest wear value of $2.54 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Keywords: Non-Asbestos Brake Pads, Material Composition, Temperature, Hardness, Wear



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Komposit Polimer Serbuk Arang Cangkang Kelapa Sawit dan Serbuk Kulit Padi, serta Temperatur *Compression Molding* terhadap Kekerasan dan Keausan dalam Fabrikasi Kampas Rem Sepeda Motor” ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1) Bapak Dr. Eng., Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
- 2) Ibu Vina Nanda Garjati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
- 3) Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
- 4) Seluruh dosen dan staf pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, serta bimbingan selama masa studi penulis.
- 5) Keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi kepada penulis selama pelaksanaan PKL/magang.
- 6) Teman-teman penulis yang telah memberikan dukungan, dan bantuan dalam menyelesaikan laporan ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selama penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan skripsi ini.

Jakarta, 4 Juli 2025

Shabrina Putri Ledenta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah Penelitian.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Landasan Teori	8
2.1.1. Kampas Rem.....	8
2.1.2. Material Komposit	9
2.1.3. Perhitungan Komposisi.....	10
2.1.4. Komposisi Material.....	11
2.1.5. Pencampuran Material	14
2.1.6. <i>Compression Molding</i>	15
2.1.7. Densitas.....	16
2.1.8. Kekerasan	16
2.1.9. Keausan.....	18
2.1.10. Metode <i>Design of Experiment</i> (DoE)	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2. Kajian Literatur	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1. Jenis Penelitian	32
3.2. Objek Penelitian	33
3.3. Metode Pengambilan Sampel	33
3.4. Jenis dan Sumber Data Penelitian	33
3.5. Metode Pengumpulan Data Penelitian	34
3.6. Metode Analisis Data	34
3.6.1. Pengujian Densitas.....	40
3.6.2. Pengujian Kekerasan.....	41
3.6.3. Pengujian Keausan.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Hasil Proses Manufaktur Kampas Rem.....	44
4.2. Hasil Pengujian Densitas.....	44
4.2.1. Pengaruh Komposisi Material dan Temperatur terhadap Nilai Densitas...	46
4.2.2. Perbandingan Nilai Densitas.....	47
4.3. Hasil Pengujian Kekerasan.....	48
4.3.1. Pengaruh Komposisi Material dan Temperatur terhadap Nilai Kekerasan	49
4.3.2. Perbandingan Nilai Kekerasan.....	52
4.4. Hasil Pengujian Keausan.....	53
4.4.1. Pengaruh Komposisi Material dan Temperatur terhadap Nilai Keausan...	55
4.4.2. Perbandingan Nilai Keausan.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	67



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Kampas Rem Komersial.....	9
Tabel 2. 2 Kajian Literatur	20
Tabel 3. 1 Variasi Sampel	32
Tabel 3. 2 Alat dan Material	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Densitas	45
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kekerasan	49
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Keausan	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cangkang Kelapa Sawit	12
Gambar 2. 2 Sekam/Kulit Padi	13
Gambar 2. 3 Sifat Properties Kulit Padi.....	13
Gambar 2. 4 Resin <i>Epoxy</i>	14
Gambar 2. 5 Sifat <i>Properties</i> Resin <i>Epoxy</i>	14
Gambar 2. 6 Mesin <i>Compression Molding</i>	15
Gambar 2. 7 <i>Brinell Hardness Test</i> (HB).....	17
Gambar 2. 8 Skala Kekerasan Brinell	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3. 2 Pengujian Densitas	40
Gambar 3. 3 Mesin LCB3100 <i>Brinell Load Cell Hardness Tester</i>	41
Gambar 3. 4 Sketsa Pengujian Kekerasan.....	41
Gambar 3. 5 Mesin Ogoshi	42
Gambar 3. 6 Sketsa Pengujian Keausan.....	43
Gambar 4. 1 Hasil Proses Manufaktur Kampas Rem	44
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Komposisi Material dan Temperatur terhadap Nilai Densitas	47
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Nilai Densitas dengan Kampas Rem Komersial	48
Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Komposisi Material dan Temperatur terhadap Nilai Kekerasan.....	50
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan dengan Kampas Rem Komersial	52
Gambar 4. 6 Grafik Pengaruh Komposisi Material dan Temperatur terhadap Nilai Keausan	56
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Nilai Keausan dengan Kampas Rem Komersial	58



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi.....	67
Lampiran 2 Perhitungan Komposisi.....	68
Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Kekerasan	69
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Keausan	78
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	80





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri otomotif terus berkembang dengan pesat, terutama dalam inovasi material dan teknologi manufaktur untuk meningkatkan performa dan efisiensi kendaraan. Sepeda motor merupakan salah satu moda transportasi yang paling banyak digunakan di berbagai negara, termasuk Indonesia, karena harganya yang relatif terjangkau. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna sepeda motor, aspek keselamatan menjadi perhatian utama, terutama pada sistem pengereman [1]. Sistem pengereman yang optimal sangat penting untuk menjaga keselamatan pengendara serta pengguna jalan lainnya.

Salah satu komponen utama dalam sistem pengereman adalah kampas rem, yang berfungsi menciptakan gesekan dengan cakram atau tromol untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan [2]. Kampas rem harus memiliki karakteristik material yang mampu menahan gesekan tinggi, serta memiliki ketahanan aus dan kekerasan yang baik agar tidak mudah rusak atau mengalami deformasi saat digunakan [3]. Oleh karena itu, pengembangan material kampas rem yang optimal terus menjadi perhatian dalam penelitian di bidang material otomotif.

Dalam dunia industri, kampas rem umumnya menggunakan kampas rem berbahan asbestos [3]. Namun, beberapa bahan asbestos yang sebelumnya banyak digunakan telah dilarang karena dampak negatifnya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, seperti dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan meningkatkan pencemaran tanah atau air. Oleh karena itu, penelitian yang menggunakan kampas rem non-asbestos telah dikembangkan, karena kampas rem non-asbestos menggunakan material alternatif yang aman untuk kesehatan, lebih ramah lingkungan, serta mampu memenuhi standar performa yang diinginkan [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Suhardiman, dan Mukmin Syaputra pada tahun 2017, menggunakan serbuk sekam/kulit padi, serbuk tempurung



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kelapa, dan resin sebagai komposisi material dalam pembuatan kampas rem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa komposisi material kampas rem dengan nilai laju keausan terendah, menggunakan analisa perbandingan data hasil eksperimen. Penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi serbuk sekam/kulit padi 40%, serbuk tempurung kelapa 30%, dan resin 30% menghasilkan laju keausan terendah, yang berarti lebih baik daripada komposisi lainnya [2].

Penelitian yang dilakukan oleh A.G. Fitriani pada tahun 2020, menggunakan serbuk bonggol jagung, serbuk aluminium, dan resin sebagai komposisi material dalam pembuatan kampas rem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan komposisi serbuk bonggol jagung terhadap keausan, densitas, dan daya serap air. Penelitian ini menunjukkan bahwa keausan, densitas, dan daya serap air terbaik didapatkan pada variasi 1:1 bonggol jagung dan aluminium, dengan temperatur 100°C dan tekanan 100 bar dalam waktu penekanan 10 menit [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Bagus D.P., Iwan Susanto, dan Paulus Sukusno pada tahun 2021, menggunakan serat bambu, sabut kelapa, dengan variasi resin *epoxy* sebanyak 20%, dan 30% dalam pembuatan kampas kopling tidak tetap (*clutch*) motor matic. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis laju aus, kekerasan, dan koefisien gesek dari kampas kopling tersebut. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan resin *epoxy* sebanyak 30%, dengan parameter temperatur 110°C selama 15 menit dan tekanan 2000 kg menghasilkan laju aus, dan kekerasan terbaik, sedangkan nilai koefisien gesek terbaik pada penggunaan resin *epoxy* sebanyak 20% [6].

Penelitian yang dilakukan oleh M. Perdana pada tahun 2019, menggunakan serbuk cangkang kelapa sawit, dan resin *epoxy* sebagai material komposit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi persentase serbuk cangkang kelapa sawit terhadap kekerasan dan laju keausan material. Penelitian ini menunjukkan bahwa kekerasan dan laju keausan terbaik terdapat pada material dengan persentase serbuk cangkang kelapa sawit tertinggi, yaitu sebesar 55% [7].



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini dikembangkan kampas rem jenis non-asbestos yang aman untuk kesehatan dan ramah lingkungan, serta belum pernah dikembangkan sebelumnya menggunakan komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*. Serbuk arang cangkang kelapa sawit dipilih karena memiliki kandungan karbon yang tinggi, sehingga dapat membantu mengurangi keausan permukaan kampas rem selama proses pengereman, dan strukturnya yang keras juga dapat meningkatkan kekerasan material. Pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit yang menumpuk juga dapat mendukung konsep keberlanjutan dalam industri otomotif [7]. Sementara itu, serbuk kulit padi digunakan karena mengandung silika alami yang dapat meningkatkan kerapatan struktur penyusun komposit, sehingga membentuk material dengan peningkatan pada ketahanan aus dan tekan, serta umur pakai kampas rem. Resin *epoxy* digunakan sebagai pengikat atau perekat matriks untuk memberikan kestabilan struktural pada material komposit [8].

Proses pembuatan kampas rem dalam penelitian ini menggunakan proses *compression molding*. Penelitian ini berfokus pada variasi komposisi material yang ditentukan, serta temperatur *compression molding* yang diberikan, karena dapat memengaruhi kepadatan, keausan, serta kualitas kampas rem yang dihasilkan [6]. Penelitian ini juga berfokus pada pengaruh variasinya terhadap kekerasan, dan keausan.

Variasi komposisi material dan temperatur dianalisa menggunakan metode *Design of Experiments* (DoE). Metode DoE dapat mengevaluasi pengaruh variabel faktor berupa variasi komposisi material dan temperatur *compression molding* terhadap kekerasan, dan keausan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor. Pada analisis ini, data yang diperoleh dari pengujian tersebut akan disajikan dalam bentuk tabel, dan grafik untuk mempermudah dalam menentukan kombinasi variabel faktor dengan level atau variasi terbaik berdasarkan hasil pengujiannya [9].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh variasi komposisi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap kekerasan, dan keausan dalam fabrikasi kampas rem sepeda motor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan parameter, serta material kampas rem yang ramah lingkungan, memiliki performa optimal, serta sesuai dengan standar industri dan layak digunakan.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap nilai kekerasan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap nilai keausan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor?

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berikut merupakan pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana hubungan antara variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap nilai kekerasan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor?
2. Bagaimana hubungan antara variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap nilai keausan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor?

1.4. Batasan Masalah Penelitian

Berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Tekanan pada proses *compression molding* tetap pada 100 bar.
2. Waktu pada proses *compression molding* tetap selama 15 menit.
3. Menggunakan material serbuk cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*. Dengan komposisi persentase massa sebagai berikut:
 - a. Serbuk arang cangkang kelapa sawit 15%, serbuk kulit padi 55%, dan resin *epoxy* 30%.
 - b. Serbuk arang cangkang kelapa sawit 35%, serbuk kulit padi 35%, dan resin *epoxy* 30%.
 - c. Serbuk arang cangkang kelapa sawit 55%, serbuk kulit padi 15%, dan resin *epoxy* 30%.
4. Menggunakan temperatur *compression molding* dengan variasi sebesar 90°C, 110°C, dan 130°C.
5. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian densitas Archimedes (ASTM B311), pengujian kekerasan Brinell (ASTM E10), dan pengujian keausan Ogoshi (ASTM G99).
6. Menggunakan metode DoE, dan dianalisa dengan membandingkan hasil dari setiap pengujiannya.

1.5. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap nilai kekerasan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor.
2. Mengetahui pengaruh variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* terhadap nilai keausan dalam pembuatan kampas rem sepeda motor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dalam penelitian ini, yaitu:

1. Menambah pengetahuan tentang pengaruh variasi komposisi material serbuk arang cangkang kelapa sawit, serbuk kulit padi, dan resin *epoxy*, serta temperatur *compression molding* dalam proses *compression molding* pembuatan kampas rem sepeda motor.
2. Memberikan alternatif kampas rem sepeda motor dengan material komposit yang lebih aman untuk kesehatan dan lingkungan.
3. Memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit dan kulit padi yang dapat mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan, karena banyaknya limbah material tersebut.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini dibagi menjadi 5 bab, berikut merupakan sistematika penulisannya:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai latar belakang, pertanyaan penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang mendasari penelitian ini dan kajian-kajian literatur yang terkait dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI Pengerjaan Skripsi

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data penelitian, metode pengumpulan data penelitian, dan metode analisis yang digunakan untuk mengolah data penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil penelitian dan pembahasannya. Hasil penelitian dan pembahasannya dapat dilengkapi dengan gambar, tabel, dan grafik untuk memudahkan dalam memahami hasil dan pembahasan penelitiannya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

Bab ini menampilkan kesimpulan dan saran, berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan hasil pengujian kekerasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kampas rem dengan nilai kekerasan tertinggi terdapat pada kampas rem dengan temperatur 110°C, serta komposisi materialnya adalah 55% serbuk arang kelapa sawit, 15% serbuk kulit padi, dan 30% resin *epoxy* yaitu sebesar 17 HB pada spesimen F. Hasil tersebut masih belum melampaui nilai kekerasan kampas rem komersial sebesar 18.5 HB. Persentase serbuk arang cangkang kelapa sawit yang tinggi dapat meningkatkan nilai kekerasan. Peningkatan nilai kekerasan juga terjadi pada temperatur 110°C, karena pada temperatur ini ikatan antara material mengikat secara optimal.
- 2) Berdasarkan hasil pengujian keausan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kampas rem dengan nilai keausan terbaik terdapat pada spesimen F dengan persentase komposisi material 55% serbuk arang kelapa sawit, 15% serbuk kulit padi, dan 30% resin *epoxy*, serta pada temperatur *compression molding* 110°C, yaitu sebesar $2.54 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Nilai keausan spesimen F sebanding dengan nilai kampas rem komersial yang nilainya $0.87 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$ - $5.73 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Persentase serbuk arang cangkang kelapa sawit yang tinggi dapat meningkatkan nilai kekerasan. Peningkatan nilai kekerasan juga terjadi pada temperatur 110°C, karena pada temperatur ini ikatan antara material mengikat secara optimal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian selanjutnya dapat dipertimbangkan menggunakan parameter lain sebagai variabel bebas untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas kampas rem, seperti tekanan *compression molding*, waktu *compression molding*, atau persentase komposisi materialnya.
- 2) Penelitian selanjutnya juga dapat dipertimbangkan melakukan pengujian lain selain pengujian kekerasan dan keausan, seperti pengujian koefisien gesek, pengujian ketahanan panas, atau pengujian mikrostruktur untuk mengetahui sifat lain dari kampas rem yang telah dibuat.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. H. Prasetyo, M. H. Bahri, A. F. Syam, And P. Nusantara, "Hardness And Wear Analysis Of Brake Pads Made From Sugarcane Bagasse And Iron Powder As Epoxy Matrix Reinforcement," *International Applied Science*, Vol. 2, No. 1, Pp. 21–29, 2023, Doi: <https://doi.org/10.32528/Ias.V2i1.462>.
- [2] Suhardiman And M. Syaputra, "Analisa Keausan Kampas Rem Non Asbes Terbuat Dari Komposit Polimer Serbuk Padi Dan Tempurung Kelapa," *Jurnal Inovtek Polbeng*, Vol. 07, No. 2, Nov. 2017.
- [3] C. Pramono And A. Suprihanto, "Karakteristik Bahan Alternatif Kampas Rem Dari Komposit Berpenguat Serbuk Serbuk Kayu Jati, Serbuk Tempurung Kelapa, Dan Serbuk Kuningan Dengan Variasi Suhu Post Curing," *Jpii*, Vol. 1, No. 7, Pp. 235–241, 2023, Doi: 10.14710/Jpii.2023.20817.
- [4] W. E. Primaningtyas, S. Suheni, And F. A. Pradana, "Pengaruh Ukuran Partikel Serbuk Bonggol Jagung Terhadap Sintesis Komposit Kampas Rem Non-Asbestos," *Jurnal Iptek*, Vol. 22, No. 1, P. 45, May 2018, Doi: 10.31284/J.Iptek.2018.V22i1.235.
- [5] A. G. Fitriani, "Studi Variasi Komposisi Filler Komposit Berbahan Bonggol Jagung Dan Alumunium Menggunakan Metode Hot Press Untuk Aplikasi Kampas Rem," 2020. [Online]. Available: <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/182102/>
- [6] I. Susanto, P. Sukusno, And B. D. Putra, "Analisa Laju Aus, Kekerasan Dan Koefesien Gesek Pembuatan Kopling Tidak Tetap (Clutch) Dengan Menggunakan Sabut Kelapa Dan Serat Bambu," *Prosiding Semnastek Ftumj 2021*, Vol. 7, No. 14, Pp. 1–7, 2021.
- [7] M. Perdana, "Pengaruh Fraksi Volume Komposit Serbuk Cangkang Kelapa Sawit/Epoksi Terhadap Kekerasan Dan Laju Keausan," *Jurnal Ipteks Terapan*, Vol. 13, No. 1, P. 45, May 2019, Doi: 10.22216/Jit.2019.V13i1.3297.
- [8] D. Fajar Fitriyana *Et Al.*, "Pengaruh Fraksi Volume Sekam Padi, Aluminium



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Oksida Dan Besi Oksida Terhadap Sifat Mekanik Kampas Rem Dengan Matriks Epoxy,” *Momentum*, Vol. 19, No. 2, Pp. 99–105, 2023.
- [9] F. Marentiko, D. Luqyana, V. Rizkia, And Muslimin, “Karakteristik Sifat Mekanik Pada Pembuatan Komposit Terhadap Performa Kampas Rem Non-Asbestos,” *Jurnal Mekanik Terapan*, Vol. 5, No. 3, Pp. 160–167, Feb. 2025, Doi: 10.32722/Jmt.V5i3.7098.
- [10] P. Nawangsari, D. Masnur, And I. Jun, “Optimasi Parameter Pembuatan Sampel Kampas Rem Non-Asbestos Organic (Nao) Terhadap Kekerasan Dan Porositas Menggunakan Metode Taguchi,” *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol. 18, No. 2, Pp. 183–192, 2023, Doi: 10.32497/Jrm.V18i2.4112.
- [11] M. Nurul Ihsan, D. Wicaksono, And S. Sehono, “Uji Keausan Kampas Rem Berbahan Limbah Organik Menggunakan Metode Ogoshi,” *Teknika Sttkd: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, Vol. 8, No. 1, Pp. 92–96, Nov. 2022, Doi: 10.56521/Teknika.V8i1.559.
- [12] F. Yudhanto, S. A. Dhewanto, And S. W. Yakti, “Karakterisasi Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serbuk Kayu Jati,” *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, Vol. 1, No. 1, Pp. 19–47, 2019, Doi: 10.18196/Jqt.010104.
- [13] H. A. D. Subekti And H. I. Firmansyah, “Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik Fiber Metal Laminate Composite,” *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 5, Pp. 54–64, Aug. 2024, Doi: 10.61132/Mars.V2i5.347.
- [14] K. F. A. Nasution, “Penyelidikan Karakteristik Mekanik Tarik Komposit Serbuk Kasar Kenaf,” *Jurnal Inotera*, Vol. 2, No. 1, 2017.
- [15] A. Kholil, S. T. Dwiwati, A. Sugiharto, And I. W. Sugita, “Characteristics Composite Of Wood Powder, Coconut Fiber And Green Mussel Shell For Electric Motorcycle Brake Pads,” In *Journal Of Physics: Conference Series*, Iop Publishing Ltd, Dec. 2019. Doi: 10.1088/1742-6596/1402/5/055095.
- [16] S. M, J. J, D. Azis, And A. Haslinah, “Pengaruh Fraksi Volume Komposit Serat Sabut Kelapa Bermatrik Polimer Termoseting Polyester Terhadap Kekuatan Lentur,” *Iltek : Jurnal Teknologi*, Vol. 17, No. 1, Pp. 15–19, May



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2022, Doi: 10.47398/Iltak.V17i1.703.

- [17] Z. A. Nasution And H. P. Limbong, “Pemanfaatan Serbuk Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Substitusi Carbon Black Untuk Bahan Pengisi Kompon Karet,” *Jrti*, Vol. 11, No. 1, Pp. 66–75, 2017, [Online]. Available: <Http://Makrochemsp.Zo.Ul.Bursaki>
- [18] R. Anggraini And A. Mahyudin, “Pengaruh Penambahan Sekam Padi Dengan Tambahan Serat Pinang Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Beton Ringan,” *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 8, No. 1, 2019.
- [19] A. Lisantono And E. Tandean, “Pengaruh Epoxy Terhadap Sifat Mekanik Beton Dengan Bahan Tambah Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus,” *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, Vol. 2, No. 2, 2019, [Online]. Available: <Http://Ejournal.Ust.Ac.Id/Index.Php/Jrkms>
- [20] H. M. Alamsyah And G. Gundara, “Analysis Of Mechanical Properties Character Of Mechanics Composite Brake Pads Material Reinforced By Teak Wood Powder And Brass Powder,” *R.E.M (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, Vol. 5, No. 1, Pp. 9–13, 2020, Doi: 10.21070/Rem.V%Vi%I.870.
- [21] M. Akbar, D. Luqyana, And Muslimin, “Rancang Bangun Cetakan Fabrikasi Kampas Rem Kendaraan Bermotor Material Komposit,” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, Vol. 14, No. 1, Pp. 136–143, 2024, [Online]. Available: <Http://Prosiding.Pnj.Ac.Id>
- [22] M. Asep, Sugiyarto, Somawardi, A. Rusdy, And Sukanto, “Pengaruh Variasi Tekanan Kompaksi Panas Terhadap Densitas Dan Kekerasan Amc Diperkuat Sio₂,” *Machine; Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 9, No. 1, Apr. 2023.
- [23] T. Hidayat, J. Triyono, And A. Masykur, “Karakteristisasi Dan Profil Biodegradasi Material Biokomposit Bovine Hidroksiapatit (Bha)/Ampas Kopi/Shellac,” *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, Vol. 17, No. 1, Pp. 26–32, Mar. 2018, Doi: 10.20961/Mekanika.V17i1.35048.
- [24] D. Chandramohan, L. Ravikumar, C. Sivakandhan, G. Murali, And A. Senthilathiban, “Pengaruh Penambahan Fraksi Volume Pada Komposit Matriks Epoxy Dan Nanopartikel Titanium Dioksida (Tio₂) Metode Open



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Molding Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Material,” *J Bio Tribocorros*, Vol. 4, No. 4, 2021.
- [25] G. Guntoro, I. O. Yosephine, And S. Simanjuntak, “Pemanfaatan Serat Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pembuatan Kampas Rem Sepeda Motor,” *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal Of Agricultural Engineering)*, Vol. 10, No. 2, P. 155, Jun. 2021, Doi: 10.23960/Jtep-L.V10i2.155-160.
- [26] Junaidi And A. Irawan, “Analisa Pengujian Kekerasan Material Baja Karbon Rendah Dan Besi Menggunakan Metode Uji Brinnel,” *Jitekh*, Vol. 7, No. 2, Pp. 57–61, 2019.
- [27] C. M. Uscha, R. W. Arini, And I. A. T. Munikhah, “Pendekatan Design Of Experiment (Doe) Untuk Menyelidiki Dampak Jenis Kelamin, Imt, Dan Usia Terhadap Sit-Up,” *Jurnal Trinistik*, Vol. 02, No. 2, Pp. 61–67, 2023, Doi: 10.20895/Trinistik.V2i02.1187.
- [28] D. H. Odia, “Factorial Experimental Design To Study The Effects Of Layers And Fiber Content On Concrete Flexural Behavior,” *Open Journal Of Civil Engineering*, Vol. 13, No. 01, Pp. 83–102, 2023, Doi: 10.4236/Ojce.2023.131006.
- [29] W. E. Primaningtyas, R. R. Sakura, Suheni, I. Syafi’i, And A. A. G. A. D. Adhyaksa, “Asbestos-Free Brake Pad Using Composite Polymer Strengthened With Rice Husk Powder,” *Iop Conf Ser Mater Sci Eng*, Vol. 462, No. 1, Jan. 2019, Doi: 10.1088/1757-899x/462/1/012015.
- [30] G. Sai Krishnan, L. Ganesh Babu, R. Pradhan, And S. Kumar, “Study On Tribological Properties Of Palm Kernel Fiber For Brake Pad Applications,” *Mater Res Express*, Vol. 7, No. 1, 2020, Doi: 10.1088/2053-1591/Ab5af5.
- [31] K. Ravikumar And T. Pridhar, “Evaluation On Properties And Characterization Of Asbestos Free Palm Kernel Shell Fibre (Pksf)/Polymer Composites For Brake Pads,” *Mater Res Express*, Vol. 6, No. 11, Nov. 2019, Doi: 10.1088/2053-1591/Ab502d.
- [32] M. Khafidh *Et Al.*, “A Study On Characteristics Of Brake Pad Composite Materials By Varying The Composition Of Epoxy, Rice Husk, Al₂O₃ And



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Fe₂O₃,” *Automotive Experiences*, Vol. 6, No. 2, Pp. 303–319, May 2023, Doi: 10.31603/Ae.9121.
- [33] E. T. Anbua, H. Dandakouta, M. A. Bawa, And A. Tokan, “Effect Of Moulding Pressure And Curing Time On The Thermal Conductivity Of Coconut Shell-Based Brake Pads,” *International Research Journal Of Modernization In Engineering Technology And Science*, Vol. 6, No. 1, Pp. 1086–1095, Jan. 2024, Doi: 10.56726/Irjmets48278.
- [34] M. Fendy Kussuma H S And Sutikno, “Testing Of Mechanical Characteristics Of Coconut Fiber Reinforced For Composite Brake Pads For Two-Wheeled Vehicles,” *Iop Conf Ser Mater Sci Eng*, Vol. 546, No. 4, Jul. 2019, Doi: 10.1088/1757-899x/546/4/042018.
- [35] C. Pinca-Bretotean, A. Josan, And A. Kumar Sharma, “Composites Based On Sustainable Biomass Fiber For Automotive Brake Pads,” *Materiale Plastice*, Vol. 60, No. 1, Pp. 33–41, 2023, Doi: 10.37358/Mat.Plust.1964.
- [36] A. K. Okyere And S. K. Amedorme, “Utilisation Of Palm Kernel Shell, Rice Straw, Rice Husk And Rice Panicle For Automotive Brake Pad,” *International Journal Of Engineering Research And Development*, Vol. 19, No. 1, Pp. 38–51, 2023, [Online]. Available: www.ijerd.com
- [37] A. Kholil, S. T. Dwiwati, R. Wirawan, And M. Elvin, “Brake Pad Characteristics Of Natural Fiber Composites From Coconut Fibre And Wood Powder,” *J Phys Conf Ser*, Vol. 2019, No. 1, Oct. 2021, Doi: 10.1088/1742-6596/2019/1/012068.
- [38] F. Marentiko, V. Rizkia, D. Luqyana, And Muslimin, “Pengaruh Temperatur Pada Mesin Compression Molding Terhadap Kekerasan Material Komposit,” 2024. [Online]. Available: [Http://Prosiding.Pnj.Ac.Id](http://Prosiding.Pnj.Ac.Id)
- [39] M. H. Wijaya, F. Paundra, M. Syauckani, And F. Perdana, “Analisis Pengaruh Variasi Temperature Curing Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending Komposit Hybrid Serat Fiber Glass Dengan Tipe Woven Dan Mat,” *Dinamika: Teknik Mesin Unkhair*, Vol. 9, No. 2, Pp. 39–46, 2024, Doi: 10.33387/Dinamik.V9i2.8174.
- [40] F. Marentiko, “Analisis Pengaruh Temperatur Heater Dan Tekanan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Compression Molding Pada Komposit Terhadap Pengujian Sifat Mekanik Untuk Aplikasi Kampas Rem Non-Asbestos,” Jakarta State Polytechnic, Depok, 2024.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Perhitungan Komposisi

Diketahui:

Massa jenis serbuk arang cangkang kelapa sawit = 0.45 gr/cm³

Massa jenis serbuk kulit padi = 0.15 gr/cm³

Massa jenis resin *epoxy* = 1.17 gr/cm³

Volume cetakan = 8900 mm³ = 8.9 cm³

Perhitungan Komposisi

Massa serbuk arang cangkang kelapa sawit

$$m_{CKS} = V_{cetakan} \times V_{CKS} \% \times \rho_{CKS} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 0.45 \text{ gr/cm}^3 = 0.61 \text{ gr}$$

$$m_{CKS} = V_{cetakan} \times V_{CKS} \% \times \rho_{CKS} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 35\% \times 0.45 \text{ gr/cm}^3 = 1.41 \text{ gr}$$

$$m_{CKS} = V_{cetakan} \times V_{CKS} \% \times \rho_{CKS} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 55\% \times 0.45 \text{ gr/cm}^3 = 2.21 \text{ gr}$$

Massa serbuk kulit padi

$$m_{KP} = V_{cetakan} \times V_{KP} \% \times \rho_{KP} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 15\% \times 0.15 \text{ gr/cm}^3 = 0.21 \text{ gr}$$

$$m_{KP} = V_{cetakan} \times V_{KP} \% \times \rho_{KP} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 35\% \times 0.15 \text{ gr/cm}^3 = 0.47 \text{ gr}$$

$$m_{KP} = V_{cetakan} \times V_{KP} \% \times \rho_{KP} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 55\% \times 0.15 \text{ gr/cm}^3 = 0.74 \text{ gr}$$

Massa resin *epoxy*

$$m_{RE} = V_{cetakan} \times V_{RE} \% \times \rho_{RE} = 8.9 \text{ cm}^3 \times 30\% \times 1.17 \text{ gr/cm}^3 = 3.13 \text{ gr}$$



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Kekerasan



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
 Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
 WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
 email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN HARDNESS TEST REPORT

Hal 1 dari 9

No Laporan Report Nr	M0058	Tanggal Terima Receiving Date	2 Juni 2025
No Kontrak Contract Nr.	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji Date of Test	13 Juni 2025
Pemakai Jasa Customer	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji Testing method	ASTM E10
Alamat Address	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Type Of Test	Brinell
Bahan Material	Produk	Mesin Uji Testing machine	LCB3100 Brinell Load Cell Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel Sample Code	Penjejakan Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
A 3	I	6	6 HBW 10 / 100 / 10	-
	II	6		
	III	6		
	IV	6		
	V	6		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
 WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
 email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN HARDNESS TEST REPORT

Hal 2 dari 9

No Laporan Report Nr	M0058	Tanggal Terima Receiving Date	2 Juni 2025
No Kontrak Contract Nr.	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji Date of Test	13 Juni 2025
Pemakai Jasa Customer	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji Testing method	ASTM E10
Alamat Address	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Type Of Test	Brinell
Bahan Material	Produk	Mesin Uji Testing machine	LCB3100 Brinell Load Cell Hardness Tester*

Sketsa Sampel
 Sample Figure



Kode Sampel Sample Code	Penjejakan Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
B 3	I	12	13 HBW 10 / 100 / 10	
	II	13		
	III	15		
	IV	14		
	V	13		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
 Ketua Divisi Pengujian Material

 (Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
 WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
 email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT

Hal 3 dari 9

No Laporan	M0058	Tanggal Terima	2 Juni 2025
<i>Report Nr</i>		<i>Receiving Date</i>	
No Kontrak	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji	13 Juni 2025
<i>Contract Nr.</i>		<i>Date of Test</i>	
Pemakai Jasa	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji	ASTM E10
<i>Customer</i>		<i>Testing method</i>	
Alamat	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji	Brinell
<i>Address</i>		<i>Type Of Test</i>	
Bahan	Produk	Mesin Uji	LCB3100 Brinell Load Cell
<i>Material</i>		<i>Testing machine</i>	Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel	Penjejakan	Nilai Kekerasan	Rata-rata	Keterangan
<i>Sample Code</i>	<i>Indentation</i>	<i>Hardness Value</i>	<i>Average</i>	<i>Remarks</i>
C 3	I	12	11 HBW 10 / 100 / 10	
	II	11		
	III	11		
	IV	11		
	V	11		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
 Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT

Hal 4 dari 9

No Laporan	M0058	Tanggal Terima	2 Juni 2025
<i>Report Nr</i>		<i>Receiving Date</i>	
No Kontrak	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji	13 Juni 2025
<i>Contract Nr.</i>		<i>Date of Test</i>	
Pemakai Jasa	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji	ASTM E10
<i>Customer</i>		<i>Testing method</i>	
Alamat	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji	Brinell
<i>Address</i>		<i>Type Of Test</i>	
Bahan	Produk	Mesin Uji	LCB3100 Brinell Load Cell
<i>Material</i>		<i>Testing machine</i>	Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel <i>Sample Code</i>	Penjejakan <i>Indentation</i>	Nilai Kekerasan <i>Hardness Value</i>	Rata-rata <i>Average</i>	Keterangan <i>Remarks</i>
D 3	I	9	9 HBW 10 / 100 / 10	
	II	9		
	III	8		
	IV	9		
	V	8		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Asbani, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaiui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT

Hal 5 dari 9

No Laporan Report Nr	M0058	Tanggal Terima Receiving Date	2 Juni 2025
No Kontrak Contract Nr.	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji Date of Test	13 Juni 2025
Pemakai Jasa Customer	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji Testing method	ASTM E10
Alamat Address	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Type Of Test	Brinell
Bahan Material	Produk	Mesin Uji Testing machine	LCB3100 Brinell Load Cell Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel Sample Code	Penjejakan Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
E 3	I	4	4 HBW 10 / 100 / 10	-
	II	4		
	III	4		
	IV	4		
	V	4		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfautui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT

Hal 6 dari 9

No Laporan <i>Report Nr</i>	M0058	Tanggal Terima <i>Receiving Date</i>	2 Juni 2025
No Kontrak <i>Contract Nr.</i>	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji <i>Date of Test</i>	13 Juni 2025
Pemakai Jasa <i>Customer</i>	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji <i>Testing method</i>	ASTM E10
Alamat <i>Address</i>	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji <i>Type Of Test</i>	Brinell
Bahan <i>Material</i>	Produk	Mesin Uji <i>Testing machine</i>	LCB3100 Brinell Load Cell Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel <i>Sample Code</i>	Penjejakan <i>Indentation</i>	Nilai Kekerasan <i>Hardness Value</i>	Rata-rata <i>Average</i>	Keterangan <i>Remarks</i>
F 3	I	17	17 HBW 10 / 100 / 10	-
	II	17		
	III	16		
	IV	18		
	V	17		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI: publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN HARDNESS TEST REPORT

Hal 7 dari 9

No Laporan Report Nr	M0058	Tanggal Terima Receiving Date	2 Juni 2025
No Kontrak Contract Nr.	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji Date of Test	13 Juni 2025
Pemakai Jasa Customer	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji Testing method	ASTM E10
Alamat Address	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Type Of Test	Brinell
Bahan Material	Produk	Mesin Uji Testing machine	LCB3100 Brinell Load Cell Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel Sample Code	Penjejakan Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
G 3	I	12	13 HBW 10 / 100 / 10	-
	II	13		
	III	14		
	IV	13		
	V	13		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

✕ Depok, 16 Juni 2025
 Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN HARDNESS TEST REPORT

Hal 8 dari 9

No Laporan	M0058	Tanggal Terima	2 Juni 2025
<i>Report Nr</i>		<i>Receiving Date</i>	
No Kontrak	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji	13 Juni 2025
<i>Contract Nr.</i>		<i>Date of Test</i>	
Pemakai Jasa	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji	ASTM E10
<i>Customer</i>		<i>Testing method</i>	
Alamat	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji	Brinell
<i>Address</i>		<i>Type Of Test</i>	
Bahan	Produk	Mesin Uji	LCB3100 Brinell Load Cell
<i>Material</i>		<i>Testing machine</i>	Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel <i>Sample Code</i>	Penjejakkan <i>Indentation</i>	Nilai Kekerasan <i>Hardness Value</i>	Rata-rata <i>Average</i>	Keterangan <i>Remarks</i>
H 3	I	9	10 HBW 10 / 100 / 10	
	II	10		
	III	10		
	IV	10		
	V	10		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaiui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT

Hal 9 dari 9

No Laporan Report Nr	M0058	Tanggal Terima Receiving Date	2 Juni 2025
No Kontrak Contract Nr.	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji Date of Test	13 Juni 2025
Pemakai Jasa Customer	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji Testing method	ASTM E10
Alamat Address	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Type Of Test	Brinell
Bahan Material	Produk	Mesin Uji Testing machine	LCB3100 Brinell Load Cell Hardness Tester*

Sketsa Sampel
Sample Figure



Kode Sampel Sample Code	Penjejakan Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
I 3	I	14	14 HBW 10 / 100 / 10	-
	II	15		
	III	13		
	IV	15		
	V	15		

catatan :

* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 16 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-24/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sample yang diuji di Laboratorium Uji-CMPFA FTUI; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian dari padanya harus dengan izin dari Laboratorium Uji-CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Keausan

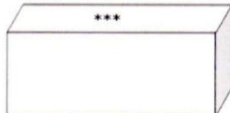


FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
 Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
 WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
 email : cmpfaiui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEAUSAN
WEAR RESISTANCE TEST REPORT
 Hal 1 dari 2

No Laporan	M0058	Tanggal Terima	2 Juni 2025
Report Nr		Receiving Date	
No Kontrak	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji	18 Juni 2025
Contract Nr.		Date of Test	
Pemakai Jasa	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji	ASTM G99
Customer		Testing method	
Alamat	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji	Aus
Address		Type Of Test	
Bahan	Produk	Mesin Uji	OGOSHI
Material		Testing machine	

Sketsa Sampel
 Sample Figure



* Daerah penjejakan

Kode Sampel	Lebar Jejak Rata-rata (b) [mm]	Tebal Cincin (B) [mm]	Diameter Cincin (d) [mm]	Beban (P) [Kg]	Jarak Luncur (x) [m]	Kecepatan [m/s]	Spesifik Abrasi [mm ³ /mm]
A1	3.10	3	30	3.16	100	1.97	4.9651667× 10 ⁻⁶
A2	3.39	3	30	3.16	100	1.97	6.4930365× 10 ⁻⁶
B1	3.54	3	30	3.16	100	1.97	7.3936440× 10 ⁻⁶
B2	2.42	3	30	3.16	100	1.97	2.3620813× 10 ⁻⁶
C1	1.43	3	30	3.16	100	1.97	0.4873678× 10 ⁻⁶
C2	2.76	3	30	3.16	100	1.97	3.5040960× 10 ⁻⁶
D1	3.08	3	30	3.16	100	1.97	4.8696853× 10 ⁻⁶
D2	2.48	3	30	3.16	100	1.97	2.5421653× 10 ⁻⁶
E1	2.33	3	30	3.16	100	1.97	2.1082228× 10 ⁻⁶
E2	2.20	3	30	3.16	100	1.97	1.7746667× 10 ⁻⁶
F1	1.38	3	30	3.16	100	1.97	4.3801200× 10 ⁻⁶
F2	1.56	3	30	3.16	100	1.97	6.3273600× 10 ⁻⁶

Depok, 18 Juni 2025
 Ketua Divisi Pengujian Material

 (Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji – CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji – CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

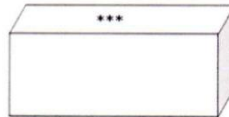
Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEAUSAN
WEAR RESISTANCE TEST REPORT

Hal 2 dari 2

No Laporan	M0058	Tanggal Terima	2 Juni 2025
Report Nr		Receiving Date	
No Kontrak	M0058/PT.02/FT04/P/2025	Tanggal Uji	18 Juni 2025
Contract Nr.		Date of Test	
Pemakai Jasa	Shabrina Putri Ledenta	Metode Uji	ASTM G99
Customer		Testing method	
Alamat	Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji	Aus
Address		Type Of Test	
Bahan	Produk	Mesin Uji	OGOSHI
Material		Testing machine	

Sketsa Sampel
Sample Figure



* Daerah penjejakan

Kode Sampel	Lebar Jejak Rata-rata (b) [mm]	Tebal Cincin (B) [mm]	Diameter Cincin (d) [mm]	Beban (P) [Kg]	Jarak Luncur (x) [m]	Kecepatan [m/s]	Spesifik Abrasi [mm ³ /mm]
G1	2.46	3	30	3.16	100	1.97	2.4811560×10^{-6}
G2	2.48	3	30	3.16	100	1.97	2.542163×10^{-6}
H1	1.75	3	30	3.16	100	1.97	$0.89322917 \times 10^{-6}$
H2	2.09	3	30	3.16	100	1.97	$1.52155483 \times 10^{-6}$
I1	2.44	3	30	3.16	100	1.97	$2.421130667 \times 10^{-6}$
I2	2.63	3	30	3.16	100	1.97	3.0319078×10^{-6}

Depok, 18 Juni 2025
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ir. Ahmad Ashari, S.T., M.T.)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama Lengkap : Shabrina Putri Ledenta
2. NIM : 2102411045
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 09 Oktober 2003
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Alamat : Jl. Nanas 1, RT. 004/ RW. 03, Kelurahan Utan Kayu Selatan, Kecamatan Matraman, Jakarta Timur, 13120.
6. Email : shabrina.putri.ledenta.tm21@mhsw.pnj.ac.id
7. Pendidikan
 - SD (2009-2015) : SDN 16 Pagi Jakarta
 - SMP (2015-2018) : SMPN 7 Jakarta
 - SMA (2018-2021) : SMAN 31 Jakarta
8. Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
9. Jurusan : Teknik Mesin
10. Tempat/Topik OJT : PT. Niterra Mobility Indonesia/Penerapan IoT

untuk monitoring data mesin