



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN  
DAN RASIO TERHADAP KINERJA KOMPOSIT  
PEREDAM SUARA**

**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Irfan Aldi Rangkuti  
NIM. 1902411018**

**PROGRAM STUDI S-1 TERAPAN MANUFaktur  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2023**



© 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



# **ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN DAN RASIO TERHADAP KINERJA KOMPOSIT PEREDAM SUARA**

**SKRIPSI**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin.

Oleh:  
**Irfan Aldi Rangkuti**  
**NIM. 1902411018**

**PROGRAM STUDI S-1 TERAPAN MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2023**

**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





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

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN DAN  
RASIO TERHADAP KINERJA KOMPOSIT PEREDAM SUARA**

Oleh:

Irfan Aldi Rangkuti

NIM. 1902411018

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan 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

Ketua Program Studi 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN DAN  
RASIO TERHADAP KINERJA KOMPOSIT PEREDAM SUARA

Oleh:

Irfan Aldi Rangkuti

NIM. 1902411018

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan atau Skripsi dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 10-Agustus-2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan 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		10-8-2023
2.	Drs., Darius Yuhans, S.T., M.T. NIP. 196002271986031003	Anggota		10-8-2023
3.	Drs., R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. NIP. 196010301986031001	Anggota		10-8-2023

Depok, 10 Agustus 2023

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 mengemukakan 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 : Irfan Aldi Rangkuti  
NIM : 1902411018  
Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan 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 Skripsi ini telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah

Depok, 10 -08 - 2023



Irfan Aldi Rangkuti  
NIM.1902411018



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN DAN RASIO TERHADAP KINERJA KOMPOSIT PEREDAM SUARA

Irfan Aldi Rangkuti<sup>1)</sup>, Muslimin<sup>2)</sup>, Vina Nanda Garjati<sup>3)</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [irfan.aldirangkuti19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:irfan.aldirangkuti19@mhs.w.pnj.ac.id)

## ABSTRAK

Limbah kain dan ban bekas merupakan salah satu masalah lingkungan yang sering dipandang sebelah mata dan memiliki dampak serius. Salah satu pemanfaatan limbah yang bisa menjadi alternatif ialah menggunakannya menjadi material komposit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan kain polyester daur ulang dan ban dalam bekas daur ulang sebagai komposit peredam suara. Proses pembuatan komposit tersebut menggunakan metode *compression moulding*. Proses produksi tersebut menggunakan parameter suhu 140<sup>0</sup> C, 150<sup>0</sup> C dan 160<sup>0</sup>C. Tekanan yang digunakan 130 bar, 150 bar dan 170 bar, serta variasi *weight to ratio* (wt%) antara kain dan karet, yaitu 50:50, 60:40, dan 40:60. Metode pengujian yang dilakukan ialah menggunakan alat uji tabung impedansi sesuai standar ISO 10140 dengan frekuensi pengujian 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel dengan rasio 60:40, tekanan 150 bar dan suhu 150<sup>0</sup> C mempunyai nilai koefisien absorpsi suara tertinggi pada frekuensi 2000 Hz yaitu 0,90817 dan *Noise Reduction Coefficient* yaitu 0,8114. Hal ini menunjukkan bahwa Jumlah massa kain, kerapatan, kondisi kain setelah produksi serta porositas memiliki pengaruh terhadap kinerja komposit peredam suara.

Kata Kunci: Komposit, *Compression Moulding*, Kain, Karet



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

## ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN DAN RASIO UNTUK KOMPOSIT PEREDAM SUARA

Irfan Aldi Rangkuti<sup>1)</sup>, Muslimin<sup>2)</sup>, Vina Nanda Garjati<sup>3)</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [irfan.aldirangkuti19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:irfan.aldirangkuti19@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

Fabric waste and used tires are environmental problems that are often underestimated and have a serious impact. One alternative use of waste is to use it as a composite material. This study aims to analyze the use of recycled polyester fabrics and recycled used tires as sound-absorbing composites. The process of making these composites uses the compression molding method. The production process uses temperature parameters of 1400 C, 1500 C, and 1600C. The pressures used were 130 bar, 150 bar, and 170 bar, as well as variations in weight to the ratio (wt%) between cloth and rubber, namely 50:50, 60:40, and 40:60. The test method used is to use a tube impedance test kit according to the ISO 10140 standard with a testing frequency of 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 750 Hz, 1000 Hz, and 2000 Hz. The test results showed that the sample with a ratio of 60:40, a pressure of 150 bar, and a temperature of 1500 C had the highest sound absorption coefficient at a frequency of 2000 Hz, namely 0.90817, and the Noise Reduction Coefficient, namely 0.8114. This shows that the total mass of the fabric, density, condition of the fabric after production, and porosity have an influence on the performance of the sound-absorbing composite.

Keywords: Composite, Compression Moulding, Fabric, Rubber





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan anugerah dan kesehatan serta telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Laporan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH PARAMETER SUHU, TEKANAN DAN RASIO TERHADAP KINERJA KOMPOSIT PEREDAM SUARA”**

Dalam proses pembuatan laporan skripsi ini tentu menemui beberapa kesulitan, namun atas bantuan dari berbagai pihak akhirnya laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, diantaranya:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Vina Nanda Garjati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Prasha Risfi SiliTonga, M.T. selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin selaku pengajar di Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan pembelajaran dan pengalaman dalam perkuliahan.
5. Ikhsan Alwi Rangkuti dan Ahmad Rayhan Zulfani Rangkuti selaku saudara kandung yang telah memberikan dukungan moril maupun materil kepada penulis.
6. Aditiya Apriliyanto, Muhammad Rivaldi Syahdian dan Muhammad Bariq Al Biruni yang selalu memberikan semangat dan kebahagiaan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Dhiya Luqyana dan Bapak Azam Milah selaku staff laboratorium yang telah memberikan bantuan dan selalu melayani dalam penyelesaian skripsi ini.

### 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



## © 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

8. Teman teman manufaktur 2019 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Keluarga M19 yang selalu menemani dan menjadi rumah kedua bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan ini memberi manfaat untuk kita semua.

Depok, 10 Agustus 2023

Irfan Aldi Rangkuti  
NIM. 1902411018



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 ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Literatur .....	6
2.2 Material Komposit.....	12
2.3 <i>Compression Moulding</i> .....	13
2.4 Limbah Kain.....	14
2.4.1 Titik Leleh Material Limbah Kain .....	14



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

2.5	Limbah Ban Dalam Bekas.....	14
2.5.1	Titik Leleh Material Limbah Ban Dalam.....	15
2.6	Bunyi .....	15
2.7	Gelombang Bunyi.....	18
2.8	Sifat Bunyi Dalam Ruang.....	18
2.9	Material Akustik.....	19
2.10	Koefisien Absorpsi Suara.....	20
2.11	Tabung Impedansi .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>23</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.2	Penjelasan Langkah Kerja .....	24
3.3	Metode Pemecahan Masalah .....	28
3.4	Metode Pengujian.....	28
3.5	Alat dan Bahan Penelitian .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>32</b>
4.1	Proses Penelitian.....	32
4.2	Hasil Proses Manufaktur Komposit .....	32
4.3	Hasil pengujian dengan Alat Uji Tabung Impedansi .....	35
4.4	Analisis Hasil Proses Manufaktur .....	46
4.5	Analisis Hasil Pengujian dengan Perbedaan Rasio dan Kenaikan Tekanan .....	48
4.6	Analisis Hasil Pengujian dengan Perbedaan Rasio dan Kenaikan Suhu .....	53
4.7	Ringkasan Hasil Penelitian.....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>60</b>
5.1	Kesimpulan.....	60

5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA .....		62



© 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





**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

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Absorpsi Suara .....	20
Tabel 3. 1 Variabel bebas sampel .....	29
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Penelitian .....	30
Tabel 4. 1 Hasil Proses Manufaktur .....	32
Tabel 4. 2 Pengujian 125 Hz .....	36
Tabel 4. 3 Pengujian 250 Hz .....	37
Tabel 4. 4 Pengujian 500 Hz .....	38
Tabel 4. 5 Pengujian 750 Hz .....	39
Tabel 4. 6 Pengujian 1000 Hz .....	40
Tabel 4. 7 Pengujian 2000 Hz .....	41
Tabel 4. 8 Koefisien Absorpsi Suara .....	42

**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 GAMBAR**

Gambar 2. 1 Peredam suara menggunakan material serat selulosa .....	6
Gambar 2. 2 Panel peredam suara ukuran 20 x 20 x 1 cm <sup>3</sup> .....	9
Gambar 2. 3 Hasil pemotongan pada kain .....	9
Gambar 2. 4 Panel peredam suara ukuran 1000 x 1000 x 15 mm <sup>3</sup> .....	10
Gambar 2. 5 Panel peredam suara ukuran 25 x 25 x 1 cm <sup>3</sup> .....	11
Gambar 2. 6 Jenis jenis penguat.....	13
Gambar 2. 7 Skema Compression Moulding .....	13
Gambar 2. 8 Karakteristik Karet .....	15
Gambar 2. 9 Contoh Desibel suara di lingkungan sekitar.....	17
Gambar 2. 10 Skala Intesitas Kebisingan .....	17
Gambar 2. 11 Sifat bunyi dalam ruangan.....	18
Gambar 2. 12 Tabung Impedansi .....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3. 2 Persiapan Material.....	24
Gambar 3. 3 Pembuatan Komposit .....	26
Gambar 3. 4 Pengujian komposit.....	27
Gambar 4. 1 Contoh Sampel C7 .....	33
Gambar 4. 2 Contoh Sampel A5 .....	33
Gambar 4. 3 Contoh Sampel A3 .....	34
Gambar 4. 4 Contoh Sampel C5 .....	34
Gambar 4. 5 Contoh Sampel C6 .....	34
Gambar 4. 6 Contoh Sampel B9 .....	34
Gambar 4. 7 Grafik Koefisien Absorpsi Suara dengan Rasio 50:50.....	43
Gambar 4. 8 Grafik Koefisien Absorpsi Suara dengan Rasio 60:40.....	44
Gambar 4. 9 Grafik Koefisien Absorpsi Suara dengan Rasio 40:60.....	45
Gambar 4. 10 Grafik Ketebalan Sampel .....	46
Gambar 4. 11 Grafik Massa Sampel .....	47
Gambar 4. 12 NRC Vs Rasio 50:50 dan kenaikan tekanan .....	48
Gambar 4. 13 NRC Vs Rasio 60:40 dan kenaikan tekanan .....	49



## © 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

Gambar 4. 14 NRC Vs Rasio 40:60 dan kenaikan tekanan .....	50
Gambar 4. 15 Sampel dengan tekanan 130 bar.....	51
Gambar 4. 16 Sampel dengan tekanan 150 bar.....	52
Gambar 4. 17 Sampel dengan tekanan 170 bar.....	52
Gambar 4. 18 NRC Vs Rasio 50:50 dan kenaikan Suhu.....	53
Gambar 4. 19 NRC Vs Rasio 60:40 dan kenaikan Suhu.....	54
Gambar 4. 20 NRC Vs Rasio 40:60 dan Suhu .....	55
Gambar 4. 21 Sampel dengan suhu 140 <sup>0</sup> C .....	56
Gambar 4. 22 Sampel dengan suhu 150 <sup>0</sup> C .....	57
Gambar 4. 23 Sampel dengan suhu 160 <sup>0</sup> C .....	57
Gambar 4. 24 Sampel B5 .....	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kegiatan Industri merupakan salah faktor penting penunjang pembangunan yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat Indonesia. Akan tetapi kegiatan industri selain berdampak positif juga dapat berdampak negatif. Dampak negatif dari kegiatan industri antara lain limbah yang mengakibatkan kerusakan sumber daya alam dan mempengaruhi kualitas hidup karena lingkungan hidup menjadi kotor dan tercemar.

Limbah atau sampah terbagi menjadi limbah organik yang dapat terurai di alam, dan limbah anorganik yang tidak dapat terurai di alam. Banyak cara untuk mengurangi atau mengolah limbah tersebut seperti misalnya dengan cara pemupukan dan pengomposan untuk limbah organik, serta pembakaran untuk limbah anorganik. Hingga saat ini pengolahan limbah masih belum maksimal karena beberapa faktor mulai dari kurangnya teknologi untuk pengolahan hingga bahaya dari efek samping pengolahan (asap dan gas beracun seperti karbon monoksida, ammonia, HCN, dan sebagainya). Salah satu contoh limbah anorganik ialah limbah kain dan limbah ban bekas[2].

Limbah kain atau pakaian bekas merupakan salah satu masalah lingkungan yang sering dipandang sebelah mata dan memiliki dampak yang serius. Menurut *Environmental Protection Agency* (EPA), setiap orang membuang pakaian bekas sebanyak 31,5 kg per tahun. Tumpukan sampah pakaian tersebut terbuang sia-sia dan berakhir di tempat pembuangan akhir. Apalagi, pakaian-pakaian dengan berbahan baku sintesis merupakan sampah yang tidak mudah terurai. Hal tersebut yang membuat sampah tekstil di Indonesia meningkat pesat. YouGov sebuah lembaga riset pasar dan analisis data yang berbasis internet internasional, menemukan dalam sebuah studi risetnya pada tahun

**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

2017, setidaknya 3 dari 10 orang di Indonesia membuang 1 pakaian setelah sekali pakai [3].

Limbah ban bekas merupakan limbah yang berasal dari ban kendaraan yang sudah tidak dapat digunakan kembali. Berdasarkan data penelitian yang dilakukan pada tahun 2011 jumlah limbah ban bekas di Indonesia diperkirakan 11 juta Ton per tahun [4]. Jumlah limbah tersebut akan terus bertambah seiring berjalannya tahun dikarenakan belum adanya pemanfaatan dan penanganan lebih lanjut mengenai limbah ini.

Pengolahan limbah menjadi hal yang sangat penting ketika kegiatan industri terus berjalan dan berkembang. Namun Limbah kain dan ban bekas merupakan limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sehingga apabila dibuang dan dibiarkan ke lingkungan akan menurunkan kualitas lingkungan dan kesehatan manusia serta menurunkan peruntukkan fungsi lingkungan. Limbah kain dan ban bekas tersebut memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai alternatif material pengganti peredam suara. Salah satu pemanfaatan limbah yang bisa menjadi alternatif ialah dengan menggunakannya menjadi material komposit.

Saat ini material peredam bunyi yang digunakan adalah *glasswool* dan *rockwool*. Namun material tersebut relatif cukup mahal. Berbagai penelitian sedang dikembangkan untuk mencari alternatif material lain dalam pembuatan peredam suara.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh D.G.K. Dissanayake *et al* pada tahun 2020 adalah membuat peredam suara menggunakan material limbah industri tekstil dan karet alam. Ukuran sampel yang dibuat pada penelitian ini adalah diameter 86 mm. Hasil dari penelitian ini adalah parameter proses optimum untuk proses manufaktur pembuatan peredam suara ini adalah pada tekanan 15 ton, suhu 150 °C dengan nilai NRC antara 0,5 dan 0.70[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Yanpei Fei *et al* pada tahun 2018 adalah membuat peredam suara menggunakan material karet termoplastik

**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dicampurkan dengan CACO3 atau HGW. Hasil dari penelitian ini komposit peredam suara dengan material karet termoplastik dicampurkan dengan CACO3 menunjukkan peredaman suara yang meingkat pada frekuensi rendah. Karena dispersi yang baik dalam matriks karet termoplastik, modulus elastisitas dan kekakuan komposit meningkat secara signifikan[6].

Berdasarkan kedua penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa material limbah kain dan limbah ban bekas mempunyai potensi untuk digabungkan menjadi material komposit yang berfungsi untuk peredaman suara. Penelitian ini mencoba mengangkat potensi limbah kain dan ban bekas yang akan dibuatkan material komposit. Selain alasan utama tersebut, pemilihan limbah bertujuan agar limbah memiliki nilai tambah dan nilai ekonomi yang lebih tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil proses manufaktur pada komposit peredam suara menggunakan mesin compression moulding.
2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap kinerja peredaman suara dari komposit limbah kain dan ban.
3. Bagaimana pengaruh tekanan terhadap kinerja peredaman suara dari komposit limbah kain dan ban.
4. Bagaimana pengaruh rasio terhadap kinerja peredaman suara dari komposit limbah kain dan ban.
5. Berapakah kombinasi variabel rasio, suhu dan tekanan terbaik untuk komposit peredam suara.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

**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. Mengetahui hasil proses manufaktur pembuatan komposit peredam suara menggunakan mesin compression moulding.
2. Mengetahui pengaruh suhu dalam pembuatan komposit terhadap kinerja peredaman suara.
3. Mengetahui pengaruh tekanan dalam pembuatan komposit terhadap kinerja peredaman suara.
4. Mengetahui pengaruh rasio dalam pembuatan komposit terhadap kinerja peredaman suara.
5. Mengetahui kombinasi variabel rasio, tekanan dan suhu terbaik untuk komposit peredam suara.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan potensi pemanfaatan limbah kain dan ban bekas.
2. Menemukan material baru yang dapat digunakan sebagai peredam suara.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan komposit hanya menggunakan material kain dan ban dalam bekas kendaraan roda dua.
2. Analisis peredaman suara hanya mengacu pada hasil pengujian yang dilakukan pada alat uji tabung impedansi di 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

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan hasil penelitian ini dibagi dalam beberapa bab yang saling berhubungan. Adapun urutan dalam penulisan laporan ini terlihat pada uraian dibawah ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai studi literatur yang berkaitan dengan penelitian skripsi ini.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan mengenai diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan metode dalam memecahkan masalah.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan data data hasil penelitian dan analisa hasil penelitian tersebut dibandingkan dengan hasil studi literatur

### **BAB V PENUTUP**

Kesimpulan

kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam perancangan.

Saran

Saran yang diberikan berupa usulan perbaikan suatu kondisi berdasarkan hasil analisis 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 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses manufaktur komposit peredam suara menggunakan material limbah kain dan ban bekas mengalami flashing material karet sebanyak 1 gram dengan kenaikan tekanan.
2. Suhu terbaik untuk komposit peredam suara pada penelitian ini ialah pada suhu 150<sup>0</sup> C. Pada suhu 140<sup>0</sup> C karet tidak terlalu meleleh sehingga tidak menyatu dengan kain dan pada suhu 160<sup>0</sup> C kain terlalu meleleh sehingga serat kain lebih hancur dan menyebabkan kerapatan sangat tinggi. Kondisi kain yang lebih hancur membuat fasilitas peredaman suara hilang. Kondisi kain yang tepat menyebabkan peredaman suara menjadi lebih baik karena suara yang datang akan lebih diredam oleh komposit peredam suara.
3. Tekanan terbaik untuk komposit peredam suara pada penelitian ini ialah pada tekanan 150 bar. Pada tekanan 130 bar karet tidak terlalu menyatu dan menempel dengan kain serta pada tekanan 170 bar kain dan karet terlalu menyatu sehingga menyebabkan kerapatan sangat tinggi. Kerapatan yang tinggi menyebabkan porositas yang sedikit. Porositas merupakan salah satu syarat untuk komposit peredam suara karena ketika suara datang akan bersirkulasi dengan pori pori spesimen.
4. Rasio terbaik untuk komposit peredam suara pada penelitian ini ialah rasio 60:40. Pada rasio 50:50 dan 40:60 jumlah kain lebih sedikit dibandingkan 60:40. Jumlah kain yang lebih banyak menyebabkan ketebalan yang lebih tebal dan ketika suara datang akan lebih banyak teredam karena fasilitas peredaman suara lebih banyak.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Sampel komposit terbaik ialah sampel B5 dengan variabel rasio 60:40, tekanan 150 bar dan suhu 150<sup>0</sup> C dengan nilai koefisien absorpsi suara yaitu 0.90817 pada pengujian input frekuensi 2000 Hz dan *Noise Reduction Coefficient* (NRC) yaitu 0,8114.

## 5.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat diberikan mengenai skripsi “Analisis Pengaruh Parameter Suhu, Tekanan dan Rasio Terhadap Kinerja Komposit Peredam Suara”

- Penelitian ini perlu dilakukan lebih lanjut dengan menambahkan pengujian kerapatan dan pengujian porositas.
- Penambahan *heater* pada bagian *lower mould* agar panas pada bagian bawah sama dengan bagian atas.



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] Supraptini, "Pengaruh Limbah Industri Terhadap Lingkungan Di Indonesia," *Media of Health Research and Development*, vol. 12, no. 2. pp. 10–19, 2002.
- [2] L. D. Mulyani *et al.*, "Pemanfaatan Limbah Kain Perca Menjadi Produk Yang Mempunyai Nilai Jual Pada Ibu-Ibu Rumah Tangga," *Al-Mu'awanah*, vol. 2, no. 2, pp. 77–84, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/ajpm/article/view/9606/pdf>
- [3] M. T. Student *et al.*, "Aktivitas Komunikasi Pada Program #MulaiDariLemari di Instagram," *Front. Neurosci.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–13, 2021.
- [4] Nastain and A. Maryoto, "Pemanfaatan Pemotongan Ban Bekas Untuk Campuran Beton Serat Perkerasan Kaku The Use of Waste Tire Shred For Ready Mix Fiber Concrete of," *Din. Rekayasa*, vol. 6, no. 1, 2010.
- [5] D. G. K. Dissanayake, D. U. Weerasinghe, L. M. Thebuwanage, and U. A. A. N. Bandara, "An environmentally friendly sound insulation material from post-industrial textile waste and natural rubber," *J. Build. Eng.*, vol. 33, no. April 2020, p. 101606, 2021, doi: 10.1016/j.job.2020.101606.
- [6] Y. Fei *et al.*, "Morphological structure, rheological behavior, mechanical properties and sound insulation performance of thermoplastic rubber composites reinforced by different inorganic fillers," *Polymers (Basel)*, vol. 10, no. 3, 2018, doi: 10.3390/polym10030276.
- [7] P. Nechita and S. Năstac, "Foam-formed cellulose composite materials with potential applications in sound insulation," *J. Compos. Mater.*, vol. 52, no. 6, pp. 747–754, 2018, doi: 10.1177/0021998317714639.
- [8] X. Yang, X. Tang, L. Ma, and Y. Sun, "Sound Insulation Performance of Structural Wood Wall Integrated with Wood Plastic Composite," *J. Bioresour. Bioprod.*, vol. 4, no. 2, pp. 111–118, 2019, doi:





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

- 10.21967/jbb.v4i2.215.
- [9] G. Thilagavathi, N. Muthukumar, S. Neela Krishnanan, and T. Senthilram, "Development and Characterization of Pineapple Fibre Nonwovens for Thermal and Sound Insulation Applications," *J. Nat. Fibers*, vol. 17, no. 10, pp. 1391–1400, 2020, doi: 10.1080/15440478.2019.1569575.
  - [10] A. K. R. Pawestri, W. Hasanah, and A. Murphy, "Studi Karakteristik Komposit Sabut Kelapa dan Serat Daun Nanas sebagai Peredam Bunyi," *J. Teknol. Bahan Alam*, vol. 2, no. 2, pp. 112–117, 2018.
  - [11] W. J. ROFF and J. R. SCOTT, "Polyvinyl Acetate," *Fibres, Film. Plast. Rubbers*, vol. 4, no. 1, pp. 66–71, 1971, doi: 10.1016/b978-0-408-15960-9.50013-9.
  - [12] C. Harjani and P. P. Noviandri, "Desain Partisi Penyerap Noise Berbahan Komposit Kain Perca," *LINTAS RUANG J. Pengetah. dan Peranc. Desain Inter.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.24821/lintas.v7i1.3064.
  - [13] Zulfadhli and H. Muhammad, "Penentuan Konduktivitas Termal Dan Akustikal Material Komposit Serat Batang Kelapa Sawit," *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 1, pp. 17–21, 2022.
  - [14] W. Iswidodo, A. Lungiding, and T. Irmiyana, "Pengaruh Komposit Serat Daun Lontar Terhadap Redaman Suara Pada Kapal Nelayan," *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov. ke-VII*, pp. 252–259, 2021.
  - [15] R. Harfi and G. A. Achmad, "Variasi Volume Eceng Gondok Serat Komposit Dalam Peredam Suara," vol. 33, no. 1, 2023.
  - [16] R. Y. Lestari, D. Harsono, B. T. Cahyana, B. T. Atmaja, and W. A. Asmoro, "Tingkat Redaman Suara Papan Komposit Dari Tandan Kosong," *Pros. Semin. Nas. Teknol. dan Inov. Ind.*, no. July 2018, 2019.
  - [17] M. Mulia, "Kajian Penggunaan Serat Batang Pinang Raja Dengan Komposisi 50% Serat Sebagai Material Peredam Suara Pada Kap Mesin Mobil," *RODA*



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

- J. Pendidik. dan Teknol. Otomotif*, vol. 1, no. 2, p. 49, 2021, doi: 10.24114/roda.v1i2.28143.
- [18] R. Eriningsih, M. Widodo, and R. Marlina, "Pembuatan Dan Karakterisasi Peredam Suara Dari Bahan Baku Serat Alam," *Arena Tekst.*, vol. 29, no. 1, pp. 1–8, 2014, doi: 10.31266/at.v29i1.838.
- [19] T. Mutia, S. Sugesty, H. Hardiani, T. Kardiansyah, and H. Risdianto, "Potensi Serat Dan Pulp Bambu Untuk Komposit Peredam Suara," *J. Selulosa*, vol. 4, no. 01, 2016, doi: 10.25269/jsel.v4i01.54.
- [20] U. Hasanah and M. Muslimin, *Pengaruh Tekanan Compression Moulding terhadap Kinerja Pelat Bipolar Komposit Grafit/Resin Epoksi Komposisi 20% Karbon Tempurung Kelapa*, vol. 1, no. 1. 2020. doi: 10.32722/jmt.v1i1.3335.
- [21] S. T. Noerati, M. T. Gunawan, S. SiT, A. T. Muhammad Ichwan, and M. S. Eng, "Teknologi Tekstil," p. 1, 2013.
- [22] J. H. Lin, P. W. Hsu, C. H. Huang, M. F. Lai, B. C. Shiu, and C. W. Lou, "A Study on Carbon Fiber Composites with Low-Melting-Point Polyester Nonwoven Fabric Reinforcement: A Highly Effective Electromagnetic Wave Shield Textile Material," *Polymers (Basel)*, vol. 14, no. 6, 2022, doi: 10.3390/polym14061181.
- [23] R. Fikri and R. G. Sudarmawan, "Analisa Peredaman Kabin Mobil Menggunakan Lapisan Material Rockwool , Glasswool , Dan Greenwool Dengan Sabut Kelapa," pp. 602–610, 2022.
- [24] K. Ikhsan, K. Unand, and L. Manis, "Impedansi Akustik Dari Material Berongga," *J. Ilmu Fis.*, vol. 8, no. 2, pp. 64–69, 2016.
- [25] K. Sriwigiyatno, "Analisis pengaruh kolom udara terhadap nilai koefisien serapan bunyi pada dinding partisi menggunakan metode tabung impedansi dua mikrofon," 2006.



- [26] E. H. Langga, M. Syabani, and R. Wulung, “Pengaruh Suhu Dan Tekanan Injeksi Terhadap Cacat Short Shot Produk Polikarbonat Pada Mesin Injection Molding,” *Stud. Kasus Di Pt. Sejong Matrasindo Semarang*, vol. 14, pp. 1–14, 2015.

© 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

