

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT DARI**  
**SAMPAH KACA DAN RAMBUT**



**FAKHRI ANANDA DIEN PRATAMA**

**19106035**

**PROGRAM STUDI SI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI DAN DESAIN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT DARI**  
**SAMPAH KACA DAN RAMBUT**

***ANALYSIS OF THE MECHANICAL STRENGTH OF***  
***COMPOSITES FROM WASTE GLASS AND HAIR***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**Fakhri Ananda Dien Pratama**

**19106035**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI DAN DESAIN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT DARI**  
**SAMPAH KACA DAN RAMBUT**

Dipersiapkan dan Disusun oleh  
**Fakhri Ananda Dien Pratama**  
**19106035**

Proposal Tugas Akhir telah disetujui pada tanggal  
20 Juli 2023

**Pembimbing I,**



Anastasia Febiyani, S.T., M. T.  
NIDN. 0609049102

**Pembimbing II,**



Aiza Yudha Pratama, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0613109401

**Penguji I,**



Aswan Munang, S.T., M.T.  
NIDN. 0603048702

**Penguji II,**



Dina Rachmawaty, S.T., M.T.  
NIDN. 0615089201

**Ketua Program Studi S1 Teknik Industri**



Aswan Munang, S.T., M.T.  
NIDN. 0603048702

Mengetahui,  
**Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain**



Muhammad Fajar Sidiq, S.T., M.T.  
NIDN. 0619029102

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini,

**Nama Mahasiswa : Fakhri Ananda Dien Pratama**

**NIM : 19106035**

**Program Studi : Teknik Industri**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut :

### **ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT DARI SAMPAH KACA DAN RAMBUT**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar Asli dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Saya, bukan tanggung jawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

**Purwokerto, 6 Juli 2023**

**Yang Menyatakan**

  
(Fakhri Ananda Dien Pratama)

## KATA PENGANTAR

Semua puji dan syukur tertuju kepada Allah Yang Maha Kuasa, karena berkat-Nya yang melimpah, kemurahan-Nya yang besar, dan kasih setia-Nya, akhirnya saya berhasil menyelesaikan penulisan tugas akhir (TA) yang berjudul “Analisis Kekuatan Mekanik Komposit dari Sampah Kaca dan Rambut” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (S1) pada jurusan Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir (TA) ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat menambah wawasan, pengalaman serta pengetahuan bagi pembaca.

Selama melakukan penulisan tugas akhir ini penulis dihadapkan dengan beberapa hambatan namun penulis dapat melwati hambatan tersebut karena doa, dukungan, motivasi dan arahan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah Yang Maha Kuasa, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir.
3. Bapak Alm. Dr. Arifianto Fahmi, S.T., M.T., IPM, selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Muhamad Fajar Sidiq, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Aswan Munang, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Isnaini Nurisusilawati, S.T., M.Sc., selaku Dosen Wali.
7. Ibu Anastasia Febiyani, S. T., M. T., dan Bapak Aiza Yudha Pratama, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah meluangkan waktu,

8. memberikan saran serta arahan dengan penuh kesabaran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
9. Seluruh dosen Institut Teknologi Telkom Purwokerto khususnya Fakultas Rekayasa Industri dan Desain terima kasih atas ilmu-ilmu yang telah diberikan.
10. Teman teman seperjuangan S1 Teknik Industri “Komunitas Pecinta Musang”, dan sahabat menuntut ilmu “Kost Kuning” yang telah membantu banyak dalam masa perkuliahan serta dalam penulisan tugas akhir ini.
11. Rekan rekan mahasiswa khususnya di Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Teknik Insutri yang selalu memberikan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung

Akhir kata, terima kasih atas semua bantuan dan dukungannya, semua kebaikan saya harap bisa dibalas melalui perantara Allah Yang Maha Kuasa. Kritik dan saran yang bersifat mebangun sangat di harapkan demi kesempuraan dalama penelitian berikutnya, sehingga dapat memberikan manfaat bagi perkembangan material terbaru.

Purwokerto,6 Juli 2023



Fakhri Ananda Dien Pratama

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>1</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>2</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>3</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
1.5 Batasan Masalah.....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>11</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	11
2.2 Dasar Teori.....	21
2.2.1 Sampah.....	21
2.2.2 Kaca.....	21
2.2.3 Sampah Rambut.....	23
2.2.4 Material Teknik.....	24
2.2.5 Material Komposit.....	26
2.2.6 Metode Alkalinasi.....	28

2.2.7	Kempa Dingin.....	28
2.2.8	<i>Dashboard</i> .....	29
2.2.9	Pengujian Komposit.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>35</b>
3.1	Objek dan Subjek Penelitian .....	35
3.2	Alur Penelitian .....	35
3.3	Alat dan Bahan.....	37
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	38
3.5	Teknik Analisis Data .....	39
3.6	Jadwal Penelitian.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>41</b>
4.1	Pengolahan Sampah Rambut Manusia.....	41
4.2	Pengolahan Sampah Botol kaca .....	42
4.3	Pembuatan Papan Komposit .....	43
4.3.1	Menghitung Fraksi Komposisi Bahan .....	43
4.3.2	Proses Pembuatan Papan Komposit.....	47
4.4	Hasil Pengujian Tarik .....	49
4.5	Hasil Pengujian <i>Impact</i> .....	51
4.6	Analisis Uji Tarik .....	53
4.7	Analisis Uji <i>Impact</i> .....	55
4.8	Analisis Parameter Nilai Ketangguhan Bahan.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>65</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 2. 2 Standar Spesifikasi ABS High Impact .....	20
Tabel 2. 3 Spesifikasi alat uji tarik Zwick Roell Z020.....	31
Tabel 2. 4 Ukuran spesimen uji tarik ASTM D 3039.....	32
Tabel 2. 5 Spesifikasi alat uji impact Zwick Roell HIT5.5P.....	33
Tabel 3. 1 Fraksi komposisi komposit.....	38
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	40
Tabel 4. 1 Komposisi spesimen.....	43
Tabel 4. 2 Komposisi spesimen uji tarik .....	50
Tabel 4. 3 Hasil pengujian tarik .....	51
Tabel 4. 4 Hasil pengujian impact.....	52
Tabel 4. 5 Analisis parameter nilai ketangguhan .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Jumlah Timbulan Sampah di Indonesia .....	3
Gambar 1. 2 Diagram Jumlah Timbulan Sampah Provinsi.....	4
Gambar 1. 3 Diagram Jumlah Timbulan Sampah Kaca di Indonesia .....	4
Gambar 1. 4 Diagram Jumlah Timbulan Sampah Kaca di Beberapa Provinsi .....	5
Gambar 1. 5 Jumlah Sampah Botol Kaca .....	6
Gambar 2. 1 Dimensi spesimen uji tarik ASTM D 3039 .....	32
Gambar 2. 2 Dimensi spesimen Uji <i>Impact</i> tipe <i>Charpy</i> .....	34
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian .....	36
Gambar 4. 1 Proses A alkalinasi pada rambut dan B proses pengeringan rambut	41
Gambar 4. 2 Gambar A proses mengolah kaca kasar dan gambar B kaca kasar...	42
Gambar 4. 3 Gambar A proses pengolahan serbuk kaca dan B kaca halus.....	42
Gambar 4. 4 Gambar A penyaringan serbuk kaca halus dan B serbuk kaca halus	43
Gambar 4. 5 Cetakan press .....	47
Gambar 4. 6 Penimbangan gambar A serbuk kaca, B resin dan C rambut pada komposisi pembuatan komposit.....	48
Gambar 4. 7 Penataan rambut ke dalam cetakan .....	48
Gambar 4. 8 Alat kempa.....	49
Gambar 4. 9 Spesimen A uji tarik dan B uji impact.....	49
Gambar 4. 10 Proses pengujian Tarik .....	51
Gambar 4. 11 Proses pengujian <i>impact</i> .....	52
Gambar 4. 12 Diagram hasil modulus elastisitas .....	53
Gambar 4. 13 Diagram hasil tegangan tarik.....	54
Gambar 4. 14 Diagram regangan tarik.....	54
Gambar 4. 15 Diagram hasil uji <i>impact</i> .....	55

## DAFTAR ISTILAH

- ABS HI* : *Acrylonitrile Butadiene Styrene* adalah polimer organik pembentuk plastik yang memiliki daya tahan cukup tinggi.
- NaOH* : Singkatan dari natrium hidroksida atau sodium hidroksida atau dikenal sebagai soda kaustik atau soda api di industri.
- Mesh* : Ukuran dari jumlah lubang suatu jaring atau kasa pada luasan satu inch persegi jaring.
- Alkalinasi : Proses yang melibatkan perendaman serat dalam larutan senyawa *NaOH* yang bersifat basa.
- Dashboard* : Panel yang terletak di tengah *interior* mobil
- MPa* : *Megapascal* ialah satuan tekanan
- Kempa Dingin : Proses pencetakan dimana tekanan besar diterapkan pada bagian yang dicetak