

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT
BERBAHAN DASAR FILTER ROKOK DAN SERBUK
KACA



Dimas Yudha Kusumawardana

19106042

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

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT BERBAHAN
DASAR FILTER ROKOK DAN SERBUK KACA**

***MECHANICAL STRENGTH ANALYSIS OF COMPOSITES
BASED ON CIGARETTE FILTERS AND GLASS POWDER***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Dimas Yudha Kusumawardana

19106042

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

2023

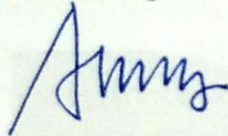
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT
BERBAHAN DASAR FILTER ROKOK DAN SERBUK
KACA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:
DIMAS YUDHA KUSUMAWARDANA
19106042

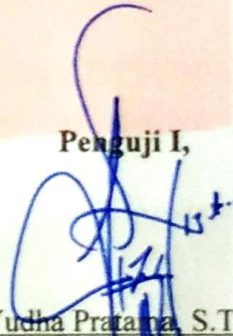
Laporan Tugas Akhir telah disetujui pada tanggal
1 Agustus 2023

Pembimbing I,



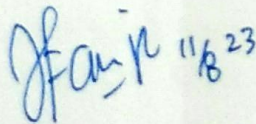
Aswan Munang, S.T., M.T.
NIDN. 0603048702

Penguji I,



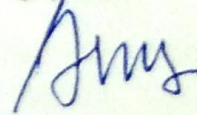
Aiza Yudha Pratama, S.T., M.Sc.
NIDN. 0613109401

Pembimbing II,



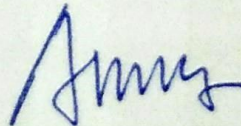
Fauzan Romadlon, S.T.P., M.Eng.
NIDN. 0631039004

Penguji II,



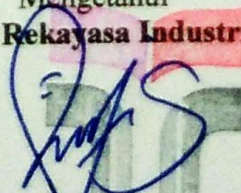
Anastasia Febiyani, S.T., M.T.
NIDN. 0609049102

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 bertandatangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Dimas Yudha Kusumawardana

NIM : 19106042

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

Analisis Kekuatan Mekanik Komposit Berbahan Dasar Filter Rokok dan Serbuk Kaca

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 tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab 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, 1 Agustus 2023,

Yang Menyatakan,



(Dimas Yudha Kusumawardana)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kekuatan Mekanik Komposit Berbahan Dasar Filter Rokok dan Serbuk Kaca” dengan baik. Penyelesaian laporan ini terwujud berkat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Muhammad Fajar Sidiq, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain.
3. Bapak Aswan Munang, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Isnaini Nurisusilawati, S.T., M.Sc., selaku Dosen Wali.
5. Bapak Aswan Munang, S.T., M.T., selaku Pembimbing pertama yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan pengetahuan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
6. Bapak Fauzan Romadlon, S.TP., M.Eng., selaku Pembimbing kedua yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan pengetahuan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
7. Bapak Aiza Yudha Pratama, S.T., M.Sc., selaku Pengawas Laboratorium Teknik Industri yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan pengetahuan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
8. Orang tua serta keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
9. Keluarga Laboratorium Teknik Industri 2022-2023 yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
10. Teman-teman Teknik Industri 2019 yang senantiasa mendoakan dan

memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan agar dapat dilakukan penelitian selanjutnya dengan lebih baik. Harapan penulis semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwokerto, 1 Agustus 2023

Dimas Yudha Kusumawardana

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| DAFTAR ISTILAH | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| <i>ABSTRACT</i> | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah Penelitian | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Landasan Teori | 13 |
| 2.2.1 Komposit..... | 13 |
| 2.2.2 <i>Design of Experiment</i> | 16 |
| 2.2.3 Sampah Filter Rokok | 17 |
| 2.2.4 Kaca..... | 17 |
| 2.2.5 Uji Dampak (<i>Impact Testing</i>)..... | 18 |
| 2.2.6 Uji Tarik (<i>Tensile Testing</i>)..... | 18 |
| 2.2.7 <i>Molding</i> | 19 |
| 2.2.8 Pembuatan Spesimen | 19 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Objek dan Subjek Penelitian | 21 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian..... | 21 |
| 3.2.1 Penjelasan Diagram Alir Penelitian | 22 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.3 | Teknik Pengumpulan Data | 23 |
| 3.4 | Teknik Analisis Data | 24 |
| 3.4.1 | Uji Tarik (<i>Tensile Testing</i>)..... | 24 |
| 3.4.2 | Uji Dampak (<i>Impact Testing</i>)..... | 25 |
| 3.5 | Jadwal Kegiatan | 25 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 26 |
| 4.1 | Pengolahan Sampah Filter Rokok | 26 |
| 4.2 | Pengolahan Sampah Botol Kaca | 26 |
| 4.3 | <i>Design of Experiment</i> (DoE) | 27 |
| 4.3.1 | Trial <i>Pilot Study</i> Komposisi Komposit | 27 |
| 4.3.2 | Penentuan Level Parameter <i>Design of Experiment</i> | 29 |
| 4.3.3 | Pembuatan <i>Design of Experiment</i> (DoE) | 29 |
| 4.4 | Pembuatan Papan Komposit..... | 30 |
| 4.4.1 | Menghitung Fraksi Komposisi Spesimen | 30 |
| 4.4.2 | Pembuatan Spesimen | 31 |
| 4.4.3 | Komposit..... | 31 |
| 4.5 | Hasil Kekuatan Mekanik | 35 |
| 4.5.1 | Uji Dampak (<i>Impact Testing</i>)..... | 35 |
| 4.5.2 | Uji Tarik (<i>Tensile Testing</i>)..... | 36 |
| 4.6 | Pembahasan | 37 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 40 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 40 |
| 5.2 | Saran..... | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 42 |
| LAMPIRAN..... | | 47 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Literature Review..... | 10 |
| Tabel 2. 2 Interaksi Parameter | 17 |
| Tabel 3. 1 Fraksi Komposisi Pembuatan Pilot Study Komposit..... | 24 |
| Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan | 25 |
| Tabel 4.1 Fraksi Komposisi Pembuatan Pilot Studi Komposit..... | 27 |
| Tabel 4.2 Hasil Uji Dampak Pilot Study..... | 28 |
| Tabel 4.3 Spesimen Pilot Study dengan Uji Dampak dan Uji Tarik | 28 |
| Tabel 4.4 Level Parameter Design of Experiment | 29 |
| Tabel 4.5 Hasil DoE Komposisi Spesimen Komposit Dalam Persen | 29 |
| Tabel 4.6 Hasil DoE Komposisi Spesimen Komposit Dalam Gram | 30 |
| Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Volume Material Spesimen Komposit..... | 31 |
| Tabel 4.8 Kode Spesimen Komposit..... | 35 |
| Tabel 4.9 Hasil Uji Dampak Spesimen Komposit | 36 |
| Tabel 4.10 Hasil Uji Tarik Spesimen Komposit | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1 Alur Penelitian..... | 22 |
| Gambar 3.2 Dimensi Spesimen pada Uji Tarik | 24 |
| Gambar 3.3 Dimensi Spesimen pada Uji Dampak..... | 25 |
| Gambar 4.1 Hasil Filter Rokok Sebelum dan Sesudah Pengolahan | 26 |
| Gambar 4.2 Hasil Serbuk Kaca..... | 27 |
| Gambar 4.3 Molding Pembuatan Komposit | 32 |
| Gambar 4.4 Proses Mangaduk Pembuatan Komposit..... | 32 |
| Gambar 4.5 Proses Pemerataan Pada Molding | 33 |
| Gambar 4.6 Proses Pengeringan Spesimen | 33 |
| Gambar 4.7 Hasil Spesimen Komposit | 34 |
| Gambar 4.8 Hasil Spesimen Komposit | 34 |
| Gambar 4.9 Proses Pengujian Dampak..... | 35 |
| Gambar 4.10 Proses Pengujian Tarik..... | 36 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Hasil <i>Impact Testing</i> (Uji Dampak)..... | 47 |
| Lampiran 2. Hasil <i>Tensile Testing</i> (Uji Tarik)..... | 48 |
| Lampiran 3. Hasil <i>Impact Testing</i> (Uji Dampak) <i>Pilot Study</i> | 50 |
| Lampiran 4. Hasil <i>Tensile Testing</i> (Uji Tarik) <i>Pilot Study</i> | 51 |
| Lampiran 5. Proses Pembuatan Spesimen Komposit..... | 52 |
| Lampiran 6. Hasil Spesimen <i>Pilot Study</i> | 52 |
| Lampiran 7. Spesimen Hasil DoE..... | 53 |

DAFTAR ISTILAH

| | |
|-----------------------|--|
| <i>Mesh</i> | : Ukuran dari jumlah lubang suatu jaring atau kasa pada luasan satu inch persegi jaring. |
| <i>Cigarette Butt</i> | : Filter Rokok |
| Mpa | : Megapascal (satuan tekanan) |
| <i>Mirror Glaze</i> | : Pelumas untuk melumasi cetakan agar tidak lengket |
| DoE | : <i>Design of Experiment</i> |
| Spesimen | : Bagian dari kelompok atau bagian dari keseluruhan |