

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISA DAMPAK LAJU PUTARAN DAN LAMA  
PENGADUKAN TERHADAP KOMPOSIT POLIPROPILEN  
DENGAN PENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA**



**Disusun Oleh :**

**JOHANES G HARBELUBUN**  
**NIM : 1421700091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISA DAMPAK LAJU PUTARAN DAN LAMA  
PENGADUKAN TERHADAP KOMPOSIT POLIPROPILEN  
DENGAN PENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA**



**Disusun Oleh :**

**JOHANES G HARBELUBUN**  
**NIM : 1421700091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

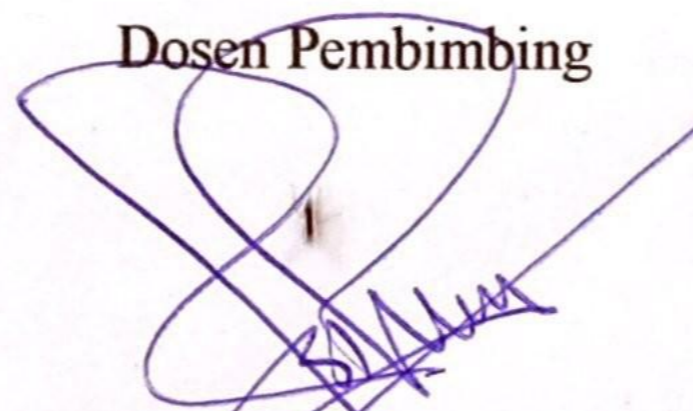
---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : JOHANES G HARBELUBUN  
NBI : 1421700091  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA DAMPAK LAJU PUTARAN  
DAN LAMA PENGADUKAN TERHADAP  
KOMPOSIT POLIPROPILEN DENGAN  
PENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



Dr. I Made Kastiawan, S.T, M.T.

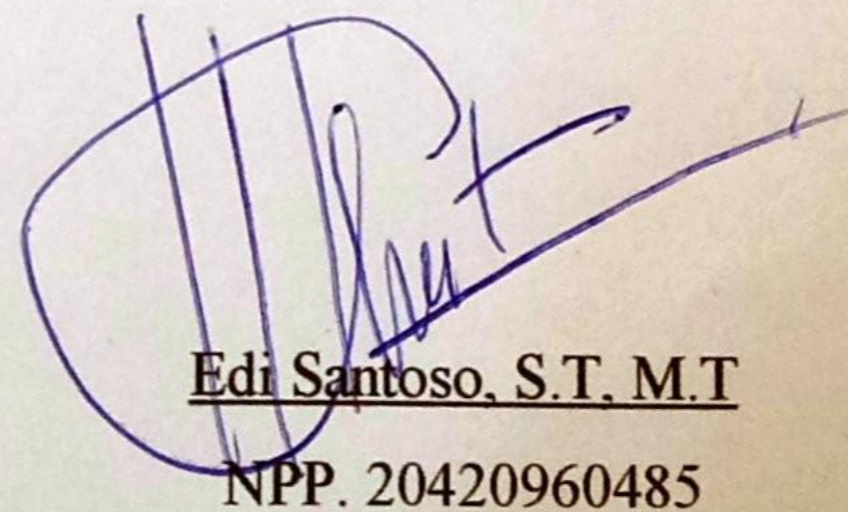
NIP. 196802202005011001

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Sajiyo, M. Kes., IPU  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T, M.T  
NPP. 20420960485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sungguh bawah tugas akhir dengan judul : **ANALISA DAMPAK LAJU PUTARAN DAN LAMA PENGADUKAN TERHADAP KOMPOSIT POLYPROPYLANE DENGAN PENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA**. Yang saya buat untuk melengkapi persyaratan untuk menajdi sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan duplikasi dari Tugas Akhir yang telah Dipublikasikan atau pernah di pakai untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dan di penrguruan tinggi atau institusi manapun kecuali sebagai informasi diicantumkan sebagai mana mestinya.

Surabaya, 12 Januari 2023



Penulis



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Johanes G Harbelubun  
NBI/NPM : 1421700091  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

ANALISA DAMPAK LAJU PUTARAN DAN LAMA PENGADUKAN TERHADAP KOMPOSIT POLIPROPILEN DENGAN PENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya  
Pada tanggal : 12 Januari 2023



( Johanes G Harbelubun )

## **LEMBARAN PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA**

### **LEMBAR PERSEMBAHAN :**

Karya ilmiah ini kami persembahkan kepada :

- Terima kasih kepada orang tua, tanpa ada bantuan dan dukungan mereka karya ilmiah ini tidak akan selesai.
- Terimakasih kepada dosen pembimbing saya Dr. I Made Kastiawan, S.T, M.T. yang selalu sabar dalam mengajari dan membimbing kami selama mengerjakan Tugas Akhir, tanpa beliau Tugas Akhir ini tidak akan selesai sesuai yang kami harapkan.
- Terima kasih kepada teman – teman kami yang memberi saran dan masukan tentang Tugas Akhir ini.

### **KATA MUTIARA :**

**“Hiduplah seperti air dipadang gurun”**

“johanes G Harbelubun”

## **ABSTRAK**

### **ANALISA DAMPAK LAJU PUTARAN DAN LAMA PENGADUKAN TERHADAP KOMPOSIT POLYPROPYLENE DENGAN PENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA**

*Pada beberapa tahun terakhir ini penggunaan dan pemanfaatan material komposit sangat berkembang pesa. Komposit adalah material yang terbuat dari kombinasi atau campuran dua atau lebih material yang tidak homogen dan dari material pembentuk itu sendiri mempunyai karakteristik dan sifatnya masing-masing yang jika dikombinasikan akan menghasilkan sifat dan karakteristik yang berbeda juga. Pada komposit polipropilane dengan bahan pengisi serbuk tempurung kelapa yang melewati proses dari pengayakan menggunakan mesh 200-250 Selanjutnya serbuk yang sudah terpisah dicuci dengan air pada suhu 80°C untuk mengghilangkan kotoran dan debu, serbuk kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 110°C proses berikutnya adalah panaskan polypropilane dengan suhu 170 °c, kemudian masukkan serbuk tempurung kelapa dengan presetasi 10% kemudian diaduk pada kecepatan 20 Rpm, selama 10,20,30 menit, dan 30 Rpm selama 10,20,30 menit, 40 Rpm selama 10-20-30 menit, kemudian di cetak dengan diberikan gaya sebesar 25 kgf/cm<sup>2</sup>. Dimensi spesimen yang di gunakan adalah ASTM D638-03, dari spesimen yang sudah dibentuk akan dilakukan uji Tarik. uji impak, dan morfologi patahan menggunakan SEM, setelah dilakukan pengujian maka di dapatlah hasil tegangan tarik tertinggi yaitu sebesar 26,9 MPa pada kecepatan pengadukan 40 Rpm dengan lama pengadukan 10 menit, dan yang paling rendah adalah 17,47 Mpa pada kecepatan pengadukan 20 Rpm dengan lama pengadukan 10 menit.*

**Kata kunci : komposit polypropylane, serbuk tempurung kelapa, uji tarik, uji impak, analisa SEM.**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE IMPACT OF SPIN RATE AND MIXING DURATION ON POLYPROPYLENE COMPOSITE WITH COCONUT SHELL POWDER FILLING**

*In recent years the use and utilization of composite materials has been growing rapidly. Composite is a material made from a combination or mixture of two or more materials that are not homogeneous and the forming materials themselves have their own characteristics and properties which when combined will produce different properties and characteristics as well. In the polypropylene composite with coconut shell powder as filler which goes through a process of sieving using 200-250 mesh. Furthermore, the separated powder is washed with water at 80°C to remove dirt and dust, the powder is then dried using an oven at 110°C for the next process. is to heat polypropilane at 170°C, then add coconut shell powder with 10% presetation then stir at a speed of 20 Rpm, for 10,20,30 minutes, and 30 Rpm for 10,20,30 minutes, 40 Rpm for 10-20 -30 minutes, then printed with a force of 25 kgf/cm<sup>2</sup>. The dimensions of the specimen used are ASTM D638-03, a tensile test will be carried out from the specimen that has been formed. impact test, and fracture morphology using SEM, after testing, the highest tensile stress results were obtained, namely 26.9 MPa at a stirring speed of 40 Rpm with a stirring time of 10 minutes, and the lowest was 17.47 MPa at a stirring speed of 20 Rpm with a stirring time of 10 minutes.*

**Keywords:** *polypropylene composite, coconut shell powder, tensile test, impact test, SEM analysis.*



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa telah melimpahkan segala berkatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan judul “Analisa dampak laju putaran dan lama pengadukan terhadap komposit polypropylane dengan pengisi serbuk tempurung kelapa” adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Studi Strata 1 (satu) pada jurusan Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selain itu, penulis juga dapat mencoba untuk menerapkan dan membandingkan pengetahuan dan keahlian yang di dapat sewaktu di bangku Kuliah dengan keadaan kenyataan yang ada di lingkungan kerja dan lingkungan masyarakat.

Penulis merasa dalam penulisan dan menyusun proposal Tugas akhir ini masih ada beberapa kesulitan dan halangan, di samping itu penulis menyadari bawah penulisan Tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan untuk para pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak..

Proposal Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada.

1. Kedua orang tua yang telah memberikan doa serta dukungan, baik moril dan matril selama ini. Khususnya ibu, yang telah melahirkan dan membimbing.
2. Bapak Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu membimbing, memeriksa dan memberikan petunjuk-petunjuk serta saran dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir
3. Bapak Edi Santoso, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Seluruh staf Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membantu penulis dalam proses peminjaman buku.
5. Seluruh rekan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya khususnya jurusan Teknik Mesin Angkatan 2017 yang telah menemani proses belajar selama kuliah.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, karena telah banyak membantu selama ini.

Sebagai akhir kata, semoga Tuhan yang Maha Esa memberikan berkat dan rahmatnya dan kepada semua pihak yang telah membantu penulis saat menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 12 Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
BADAN PERPUSTAKAAN .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN .....	iv
LEMBARAN PERSEMBAHAN.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XIV
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1. Komposit.....	5
2.1.1. Dibawah ini adalah berapa devisini komposit sebagai berikut.....	5
2.1.2. Jenis jenis ikatan pada material komposit.....	5
2.2. Faktor faktor yang Mempengaruhi Sifat-sifat Mekanik Komposit .....	7
2.3.1. Faktor Serat.....	7
2.3.2. Faktor Matriks .....	7
2.3.3. Katalis .....	7
2.3. Polimer .....	7
2.3.1. Sifat-sifat khas bahan polimer .....	9
2.3.2. Mekanisme Penguat pada Polimer.....	10

2.3.3. Teori penguatan melalui substitusi unsur-unsur asing .....	10
2.3.4. Pengaruh Temperatur pada Perubahan Bentuk Polimer .....	10
2.3.5. Temperatur Gelas (Tg).....	10
2.3.6. Temperature Leleh (Tm).....	11
2.4. Polypropylene .....	12
2.4.1. Sifat-Sifat Polipropilen .....	13
2.4.2. Ketahanan retak-tegangannya sangat baik.....	13
2.4.3. Mampu Cetak.....	13
2.4.4. Penggunaanya .....	13
2.5. Bahan Pengisi .....	14
2.5.1. Serbuk tempurung kelapa .....	14
2.6. Pengujian Spesimen .....	14
2.6.1. Uji Tarik.....	14
2.6.2. Uji Impak .....	16
2.6.3. Uji SEM.....	16
<b>BAB III METODOLAGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Rencana peneliatian.....	21
3.2. Diagram alir penelitian.....	21
3.3. Penjelasan Alur penelitian.....	21
3.3.1. Mulai.....	21
3.3.2. Studi Literatur.....	21
3.3.3. <u>Studi Lapangan .....</u>	<u>22</u>
3.3.4. Permasalahan .....	22
3.3.5. Material.....	22
3.3.6. Persiapan Bahan.....	22
3.3.7. Persiapan alat dan bahan.....	33
3.3.8. Peleburan atau Pelelehan .....	66
3.3.9. Prooses pembuatan spesimen.....	27

3.3.10. Proses Pengujian Spesimen.....	27
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Variabel Penelitian .....	29
4.2 Pengujian tarik .....	29
4.3 Analisa sifat mekanik .....	58
4.3.1. Analisa pengujian tarik .....	59
4.3.2. Analisa pengujian impak .....	60
4.4 Analisa morfologi patahan .....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
5.1 KESIMPULAN .....	65
5.2 Saran.....	65
Daftar pustaka .....	67
LAMPIRAN.....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikatan mekanis.....	6
Gambar 2. 2 ikatan electrostatik.....	6
Gambar 2. 3 ikatan kimia.....	6
Gambar 2. 4 polypropylene.....	12
Gambar 2. 5 pengujian impak.....	16
Gambar 2. 6 pengujian SEM.....	17
Gambar 3. 1 Mesin Pengaduk.....	24
Gambar 3. 2 Dongkrak.....	24
Gambar 3. 3 Dimensi ASTM 638-03.....	25
Gambar 3. 4 Dimensi specimen uji bending ASTM D790-09.....	25
Gambar 3. 5 Dimensi spesimen uji impak ASTM D265 (Smith, 1990).....	26
Gambar 4. 1 Grafik tegangan tarik antara kecepatan.....	59
Gambar 4. 2 Grafik Modulus elastisitas antara kecepatan.....	60
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Energi yang Diserap terhadap Kecepatan.....	61
Gambar 4. 4 sampel 40 rpm 10 menit di zoom 100 $\mu$ m.....	62
Gambar 4. 5 sampel 40 rpm 10 menit di zoom 200 $\mu$ m.....	62
Gambar 4. 6 sampel 20 rpm 10 menit di zoom 1.mm.....	63
Gambar 4. 7 sampel 20 rpm 10 menit di zoom 500 $\mu$ m.....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beberapa properti polimer thermoplastik (Maseuchin, N. 2012).....	8
Tabel 2. 2 Temperature leleh thermoplastic (Mujiarto, I. 2005) .....	11
Tabel 3. 1 Sifat mekanik polypropylene (MAS 5402) .....	22
Tabel 4. 1 Data pengujian Tarik 20rpm, 10 menit .....	29
Tabel 4. 2 Data pengujian Tarik 20 rpm, 20 menit .....	30
Tabel 4. 3 Data pengujian Tarik 20 rpm, 30 menit .....	30
Tabel 4. 4 Data pengujian Tarik 30 rpm, 10 menit .....	30
Tabel 4. 5 Data pengujian Tarik 30 rpm, 20 menit .....	31
Tabel 4. 6 Data pengujian Tarik 30 rpm, 30 menit .....	31
Tabel 4. 7 Data pengujian Tarik 40 rpm, 10 menit .....	31
Tabel 4. 8 Data pengujian Tarik 40 rpm, 20 menit .....	32
Tabel 4. 9 Data pengujian 40 rpm, 30 menit.....	32
Tabel 4. 10 hasil pengujian tarik .....	44
Tabel 4. 11 data pengujian impak .....	46
Tabel 4. 12 Hasil pengujian impak.....	56

