

**ANALISA PERUBAHAN STRUKTUR PERBANDINGAN
SERAT IJUK DIBAWAH 5% DARI DEMPUL PADA
PENGECATAN UNTUK MENGURANGI TEMPERATUR**

SKRIPSI

OLEH

YOSEP SIGA SARE

1651050011



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

2022

**ANALISA PERUBAHAN STRUKTUR PERBANDINGAN
SERAT IJUK DIBAWAH 5% DARI DEMPUL PADA
PENGECATAN UNTUK MENGURANGI TEMPERATUR**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Gelar Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

OLEH

YOSEP SIGA SARE

1651050011



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

2022



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosep Siga Sare

Nim : 1651050011

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul **ANALISA PERUBAHAN STRUKTUR PERBANDINGAN SERAT IJUK DIBAWAH 5% DARI DEMPUL PADA PENGECATAN UNTUK MENGURANGI TEMPERATUR**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 5 Agustus 2022



(Yosep Siga Sare)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
ANALISA PERUBAHAN STRUKTUR PERBANDINGAN SERAT
IJUK DIBAWAH 5% DARI DEMPUL PADA PENGECATAN
UNTUK MENGURANGI TEMPERATUR

OLEH :

Nama : Yoseph Siga Sare
NIM : 1651050011
Program Studi : Teknik Mesin
Peminatan : Material Manufaktur

Telah diperiksa dan disetujui dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 05 Agustus 2022

Pembimbing I

(Melya Dyanasari Sebayang, SSi., MT.)

Pembimbing II

(Dikky Antonius, S.T., M.Sc)

Ketua Program Studi

(Dikky Antonius, S.T., M.Sc)

Dekan

(Ir. Galuh Widati, M.Sc)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 5 agustus diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata satu pada Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia, atas nama :

Nama : Yosep Siga Sare
Nim : 1651050011
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Termasuk dalam Tugas Akhir yang berjudul "ANALISA PERUBAHAN STRUKTUR PERBANDINGAN SERAT IJUK DIBAWAH 5% DARI DEMPUL PADA PENGECATAN UNTUK MENGURANGI TEMPERATUR " oleh Tim penguji yag terdiri dari :

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Dikky Antonius,ST.,MSc
2. Budiarto ,M.Sc
3. Bantu Hotsan Manullang,ST.,MT
4. Melya Dyanasari Sebayang,SSi.,MT
5. Ir.Rahmad Samosir,M.T

Jakarta,05 Agustus 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir
Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Yosep Siga Sare
NIM : 1651050011
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir : **Skripsi**
Judul : ANALISA PERUBAHAN STRUKTUR PERBANDINGAN
SERAT IJUK DIBAWAH 5% DARI DEMPUL PADA
PENGECATAN UNTUK MENGURANGI TEMPERATUR

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik diperguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Non eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual Atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta, 05 agustus 2022
Yang menyatakan



Yosep Siga Sare

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir Sarjana Strata Satu (S-1) pada program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia.

Laporan Tugas Akhir ini memang sangat jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dari pembaca sekalian, yang akhirnya buku laporan Tugas Akhir ini nantinya semakin sempurna dan dapat berguna serta bermanfaat untuk kemajuan bersama.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang saya hormati dan sangat saya cintai,
2. Mateus Turu selaku kakak yang selalu memberi motivasi serta membiayakan semua perkuliahan saya dari mulai awal saya kuliah hingga saat penulis membuat tugas akhir ini
3. Ibu Melya D. Sebayang, S,Si, MT selaku dosen pembimbing pertama saya yang telah banyak meluangkan waktu beliau untuk membimbing, mengarahkan penulis dan banyak memberikan nasehat, walaupun di situasi pandemi Covid-19 saat ini beliau tetap selalu intensif memberikan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
4. Bapak Dikky Antonius,ST.,M.Sc Selaku Kaprodi Teknik Mesin sekaligus dosen pembimbing 2, penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingannya selama penulis kuliah di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin
5. Teman-teman Program Studi Teknik Mesin khususnya mesin 2016 yang selalu memberi motivasi serta membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Masih banyak nama-nama yang belum disebutkan penulis di tugas akhir ini yang selalu membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Jakarta, 6 Agustus 2022

Yosep Siga Sare



DAFTAR ISI

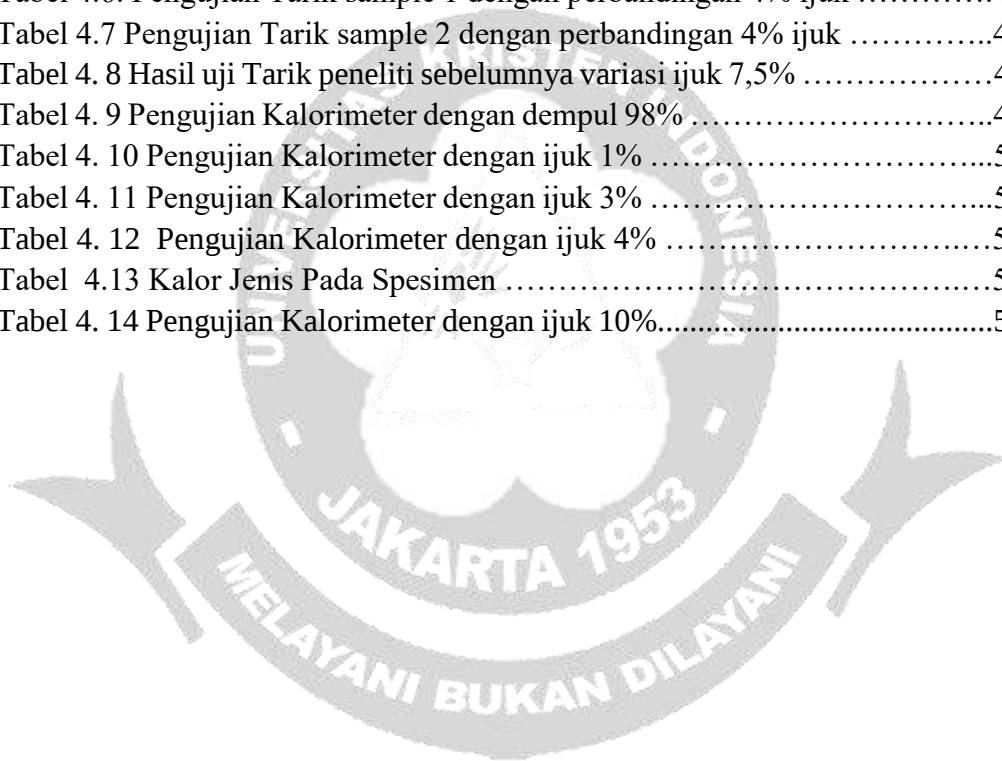
LEMBAR KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTARCT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Jadwal	3
1.7. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. PENGERTIAN KOMPOSIT.....	5
2.2. KLASIFIKASI BAHAN KOMPOSIT	5
2.1.1. Komposit serat (Fibrous Composites).....	5
2.1.2. Komposit Berapis (Laminated Composites).....	6
2.1.3. Komposit partikel (Particulate Composites).....	7
2.3. Serat Alam	7
2.3.1. Serat Ijuk (Arenga Pinata Merr).....	7
2.3.2. Kandungan kimia pada serat ijuk.....	8
2.3.2.1. Selulosa.....	9
2.3.2.2. Hemiselulosa	9
2.3.2.3. Lignin	10
2.3.2.4. Kadar Abu	10
2.4. Dempul	10
2.4.1. Dempul Plastik	11
2.4.2. Epoxy Putty	11
2.4.3. Lacquer Putty	12
2.5. Pengecatan	12
2.5.1. Maksing	12
2.5.2. Mengoperasikan Spray Gun	12
2.5.1.1. Pengecatan akhir	13

2.5.1.2. Pengecatan untuk warna solid.....	13
2.5.1.3. Pengecatan untuk warna Metalik.....	13
2.5.1.4. Proses pengecatan dibagi atas dua jenis	14
2.5.1.5. Polishing dan Pengilapan	14
2.6. AMPLAS	15
2.7. PENGUJIAN TARIK	16
2.7.1. Bentuk Spesimen	16
2.7.2. Prinsip Kerja Mesin Uji Tarik	18
2.7.3. Komponen – Komponen Mesin Uji Tarik	19
2.8. SEM (SCANNING ELECTRON MICROSCOPY).....	19
2.8.1. Fungsi utama dari SEM	20
2.8.2. Komponen utama SEM	20
2.8.3. Sistem kerja SEM	21
2.9. KALORIMETER.....	22
2.9.1. Jenis – jenis kalorimeter.....	23
2.9.2. Prinsip Kerja Kalorimeter.....	24
2.9.3. Komponen – Komponen Kalorimeter.....	25
Bab III Metode Penelitian	26
3.1. Dagram	26
3.2. Alat dan Bahan	27
3.3. Parameter Yang Digunakan.....	27
3.4. Kandungan Kimia Serat Ijuk	27
3.5. Kandungan Kimia Dempul Poliester.....	27
3.6. Pembuatan Spesimen Uji Tarik	27
3.6.1. Varian dempul 98%, dan hardener 2%.....	27
3.6.2. Varian dempul 97 % : serat ijuk 1% : hardener 2 %.....	28
3.6.3. Varian dempul 95 % : serat ijuk 3% : hardener 2 %	28
3.6.4. Varian dempul 94 % : serat ijuk 4% : hardener 2 %	29
3.7. Alat pengujian Spesimen	31
3.7.1. Pengujian Kekuatan Tarik	31
3.7.2. Scanning Elektron Microscop.....	31
3.7.3. Pengujian Kalorimeter	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	33
4.1.1. Hasil Pengujian Tarik Varian Dempul 98% dan Hardener 2%	33
4.1.2. Hasil Pengujian Tarik Varian Dempul 97%, serat ijuk 1% dan Hardener 2%	35
4.1.3. Hasil Pengujian Tarik Varian Dempul 95%, serat ijuk 3% dan Hardener 2%	38
4.1.4. Hasil Pengujian Tarik Varian Dempul 96%, serat ijuk 4% dan Hardener 2%	41

4.1.5. Hasil Pengujian Tarik Peneliti sebelumnya dempul 90,5%, serat ijuk 7,5% dan Hardener 2%	44
4.2. Hasil pengujian Kalorimeter.....	49
4.2.1. Analisis hasil pengujian kalorimeter bahan dempul 98% dan hardener 2%.	49
4.2.2. Analisis Dari Hasil pengujian Kalorimeter Dengan Dempul 97%, Serat Ijuk 1% serta hardener 2%	50
4.2.3. Analisis Dari Hasil pengujian Kalorimeter Dengan Dempul 95%, Serat Ijuk 3% serta hardener 2%.....	51
4.2.4. Analisa Dari Hasil pengujian Kalorimeter Dengan Dempul 94%, Serat Ijuk 4% serta hardener 2%.....	52
4.2.5. Analisa Dari Hasil pengujian Kalorimeter Sebelumnya Dengan Dempul 88%,serat ijuk 10% dan Hardener 2%.....	54
4.3. Hasil Pengujian Scanning Elektron Microsop	55
4.3.1. Analisis Dari Hasil pengujian SEM Untuk Permukaan Spesimen Komposit Dengan Dempul 97%, Serat Ijuk 1% serta hardener 2%.....	55
4.3.2. Analisis Dari Hasil pengujian SEM Untuk Permukaan Spesimen Komposit Dengan Dempul 95%, Serat Ijuk 3% serta hardener 2%.	56
4.3.3. Analisa dari hasil pengujian SEM untuk permukaan specimen komposit dengan dempul 94%, serat ijuk 4% dan Hardener 2%.....	57
4.3.4. Analisa dari hasil pengujian SEM pada penelitian sebelumnya untuk permukaan spesimen komposit dengan dempul 93%, serat ijuk 5% dan Hardener 2%.....	57
BAB V.....	58
4.1. Kesimpulan dan Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Waktu penyelesaian penelitian.....	3
Tabel 4.1 Hasil pengujian kekuatan tarik dengan dempul 98% : hardener 2%	33
Tabel 4.2. Pengujian Tarik sample 1 dengan perbandingan 1% ijuk.....	35
Tabel 4.3 Pengujian Tarik sample 2 dengan perbandingan 1% ijuk.....	36
Tabel 4.4 Pengujian Tarik sample 1 dengan perbandingan 3% ijuk.....	38
Tabel 4.5 Pengujian Tarik sample 2 dengan perbandingan 3% ijuk.....	39
Tabel 4.6. Pengujian Tarik sample 1 dengan perbandingan 4% ijuk	41
Tabel 4.7 Pengujian Tarik sample 2 dengan perbandingan 4% ijuk	42
Tabel 4. 8 Hasil uji Tarik peneliti sebelumnya variasi ijuk 7,5%	45
Tabel 4. 9 Pengujian Kalorimeter dengan dempul 98%	49
Tabel 4. 10 Pengujian Kalorimeter dengan ijuk 1%	50
Tabel 4. 11 Pengujian Kalorimeter dengan ijuk 3%	51
Tabel 4. 12 Pengujian Kalorimeter dengan ijuk 4%	52
Tabel 4.13 Kalor Jenis Pada Spesimen	53
Tabel 4. 14 Pengujian Kalorimeter dengan ijuk 10%.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komposit serat	6
Gambar 2. 2 Komposit lapis	6
Gambar 2. 3 Komposit partikel.....	7
Gambar 2. 4 Serat ijuk.....	8
Gambar 2. 5 Dempul.....	10
Gambar 2. 6 Proses Pendempulan	11
Gambar 2. 7 Amplas.....	15
Gambar 2. 8 Pengujian Tarik	16
Gambar 2. 9 Ukuran spesimen	16
Gambar 2. 10 Kurva regangan dan tegangan.....	17
Gambar 2. 11 SEM	20
Gambar 2. 12 Struktur mikro pada komposit.....	21
Gambar 2. 13 Kalorimeter	22
Gambar 2. 14 Kalorimeter sederhana.....	23
Gambar 2. 15 kalorimeter bom.....	24
Gambar 3. 1 Spesimen dengan perbandingan serat ijuk 1%	28
Gambar 3. 2 Spesimen dengan perbandingan serat ijuk 3%	29
Gambar 3. 3 Spesimen dengan perbandingan serat ijuk 4%	30
Gambar 4. 1 grafik uji tarik dempul 98%.....	34
Gambar 4. 2 grafik uji tarik serat 1% spesimen 1	36
Gambar 4. 3 grafik kekuatan tarik pada spesimen 2	37
Gambar 4. 4 Grafik uji Tarik serat 3% spesimen 1.....	39
Gambar 4. 5 grafik kekuatan Tarik spesimen 2.....	40
Gambar 4. 6 grafik uji Tarik ijuk 4% spesimen 1.....	42
Gambar 4. 7 grafik uji Tarik ijuk 4% spesimen 2.....	43
Gambar 4. 8 grafik pengujian tarik 1	46
Gambar 4. 9 grafik pengujian Tarik 2	47
Gambar 4. 10 grafik pengujian 3.....	48
Gambar 4. 11 Diagram Qvad	49
Gambar 4. 12 grafik Qvad (cal/gr).....	50
Gambar 4. 13 grafik Qvad (cal/gr).....	52
Gambar 4. 14 grafik Qvad (cal/gr).....	53
Gambar 4. 15 grafik Qvad (cal/gr).....	54
Gambar 4. 16 Hasil pengujian SEM dengan serat 1%	55
Gambar 4. 17 Hasil pengujian SEM dengan serat 3%	56
Gambar 4. 18 Hasil pengujian SEM dengan Serat 4%.....	57
Gambar 4. 19 Hasil pengujian SEM dengan serat 5%	57

DAFTAR SINGKATAN

σ = Tegangan	N/mm^2
P = Beban	Kg
Ao = Luas Penampang	mm^2
ϵ = regangan	%
If = panjang akhir	mm
m = massa	gr
T = temperatur	$^{\circ}K$
Q = Kalor yang diserap	cal/gr
Io = panjang awal	mm
Luas penampang	mm^2
Tebal	mm
Lebar	mm
Tegangan Luluh	kgf/mm^2
Modulus Young	kgf
c = kalor jenis	cal/gr.

ABSTRAK

Komposit adalah gabungan antara dua bahan atau lebih yang memiliki sifat yang berbeda sehingga menjadi suatu material yang baru dengan sifat yang berbeda. Dimana bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serat ijuk dan dempul. Komposit memiliki sifat yang tahan terhadap panas, tahan lama dan kuat. Tujuan dari penelitian ini adalah kelanjutan dari penelitian sebelumnya guna untuk mengetahui perbandingan material dengan menggunakan pengujian kekuatan tarik, menganalisa permukaan spesimen dengan menggunakan scanning electron microscop, serta mampu mengurangi temperatur pada ruangan kendaraan mobil. Pada pembuatan spesimen uji tarik komposit mengacu pada standar A370 dengan ukuran 200 mm x 20 mm x 3 mm. Pada pengujian tarik diperoleh rata-rata tegangan maksimum 0,735 kg/mm² dan rata-rata tegangan luluh sebesar 0,735 kg/mm². Pada kalorimeter pengujian kalor diperoleh tinggi kalor yang diserap 23.1747°C, sedangkan pada pengujian scanning electron microscop dengan perbesar 3000 kali.

Kata kunci : komposit, uji tarik, Kalorimeter, SEM.

ABSTRACT

Composite is a combination of two or more materials that have different properties so that it becomes a new material with different properties. Where the materials used in this study were fiber and polyester putty. Composites are rust-resistant, durable and very strong. The purpose of this study was to determine the tensile strength, analyze the surface of the specimen using a scanning electron microscope, and be able to reduce the temperature in the car room. In the manufacture of composite tensile test specimens, it refers to the A370 standard with a size of 200 mm x 20 mm x 3 mm. In the tensile test, the average maximum stress was 0.769 kgf/cm² and the average yield stress was 0.755 kgf/cm². The calorimeter uses the ASTM D5865 testing standard. So from the heat test, the absorbed heat is 20.8269 oC, while the scanning electron microscope test uses the ASTM E673 testing standard with 1000 times magnification.

Keywords: composite, tensile test, calorimeter, SEM, natural fiber, palm fiber.