

TUGAS AKHIR

**ANALISA TEKNIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT
SERAT AMPAS TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN
SEBAGAI APLIKASI PERAHU**



Disusun Oleh :

M. ISA HALABY
NBI : 1421900113

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

2024

TUGAS AKHIR

ANALISA TEKNIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT
SERAT AMPAS TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN
SEBAGAI APLIKASI PERAHU



Disusun Oleh :

M. ISA HALABY
NBI : 1421900113

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

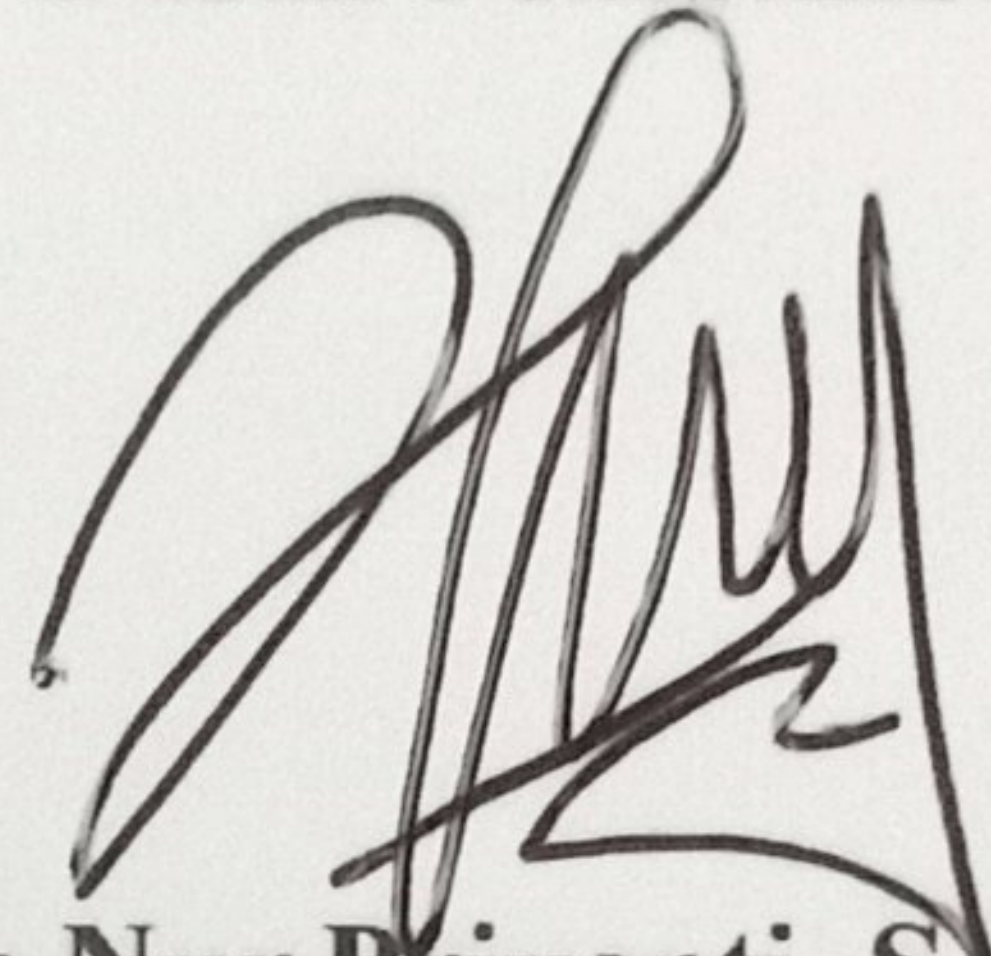
2024

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

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS
AKHIR**

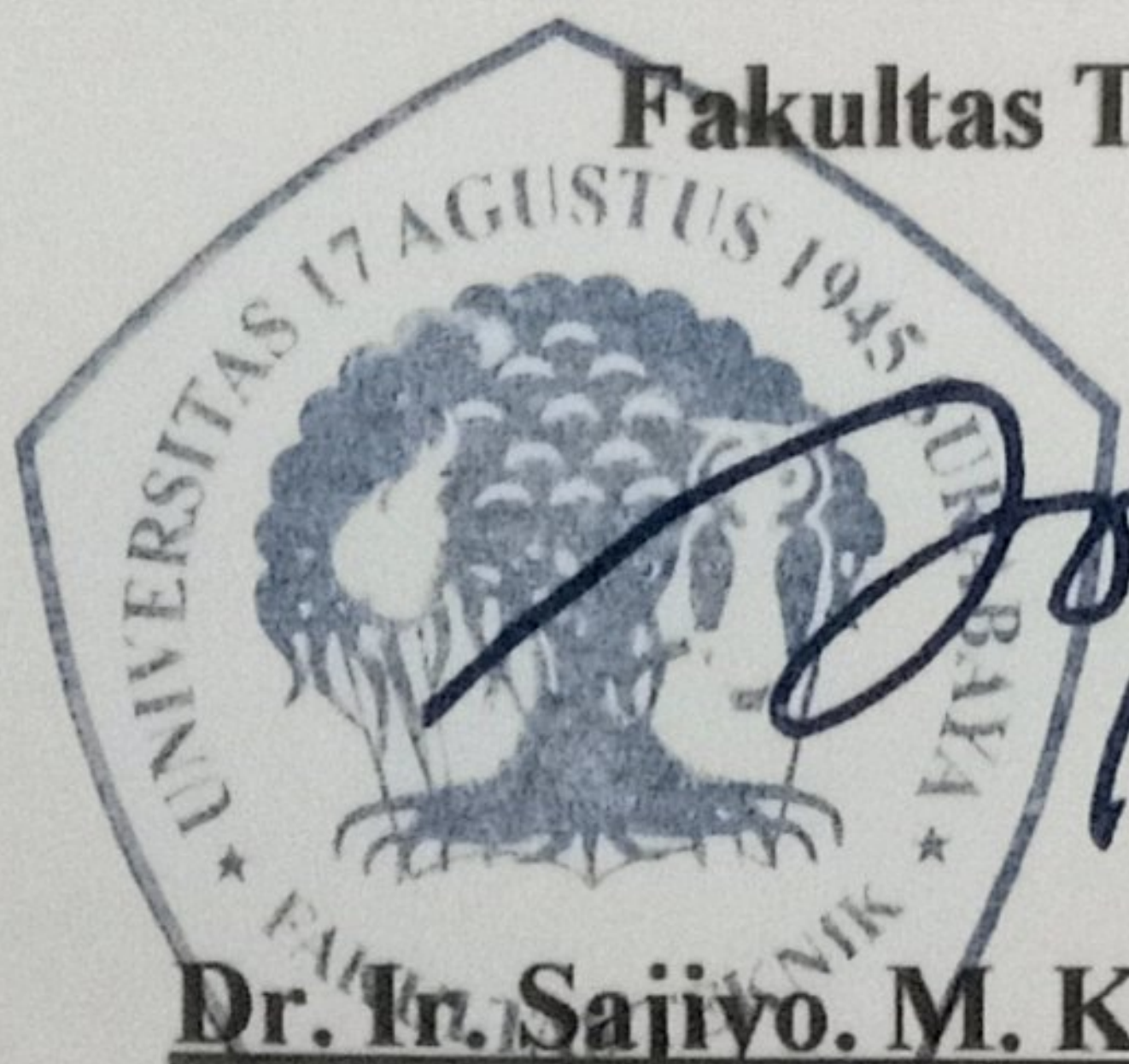
Nama : Mohammad Isa Halaby
NIM : 1.42.19.00113
Jurusan : Teknik Mesin
Semester : 9
Judul : MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT AMPASTEBU
SEBAGAI APLIKASI PERAHU

**Mengetahui/Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



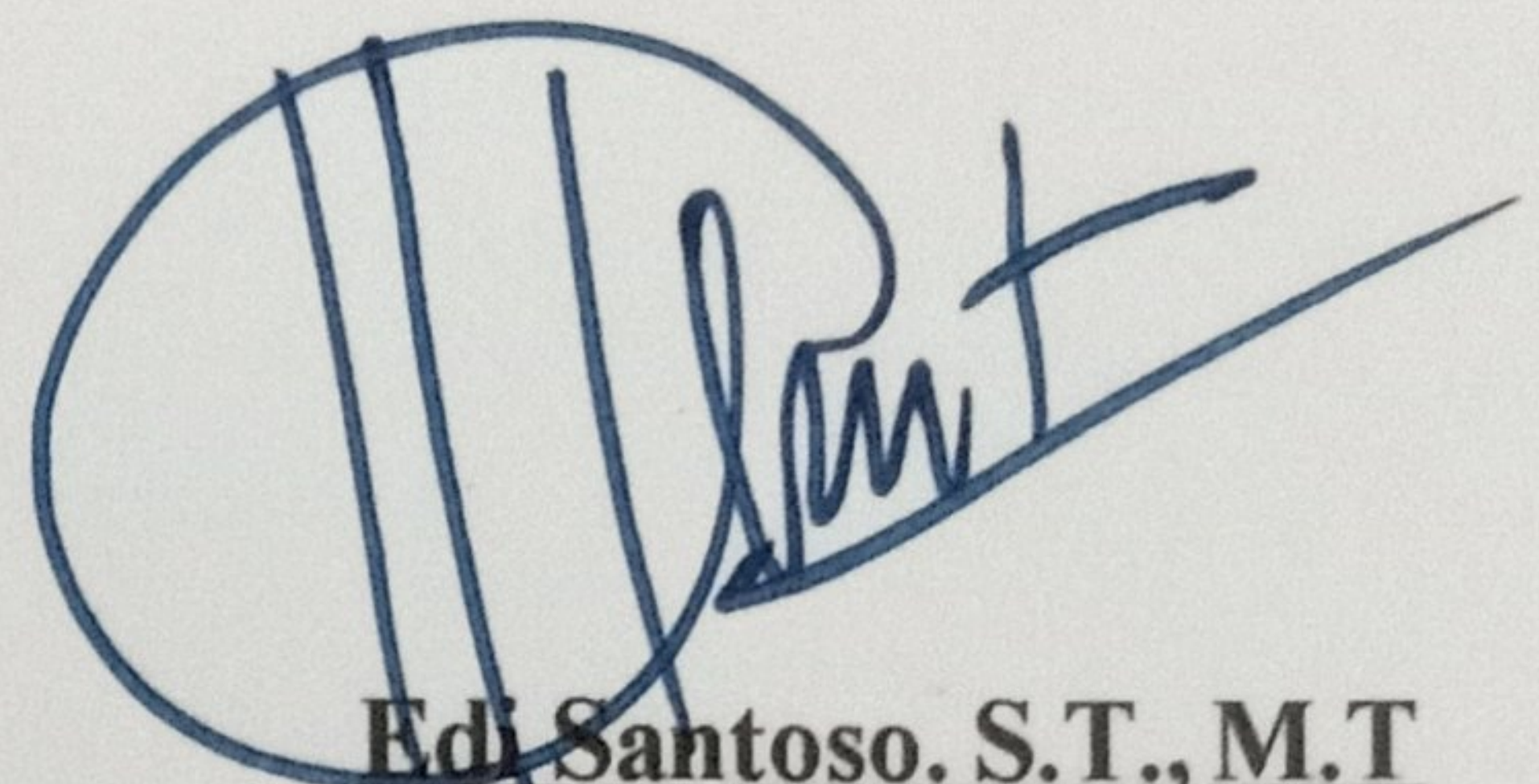
Indah Nur Priyanti. S.pd., M.sc
NPP. 2040.22.0877

**Dekan
Fakultas Teknik**



Dr. Ir. Sajiyo. M. Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi
Teknik Mesin**



Edi Santoso. S.T., M.T
NPP. 20410.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul : **ANALISA TEKNIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT AMPAS TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN SEBAGAI APLIKASI PERAHU** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan untuk menjadi Sarjana Teknik Mesin Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan.



Mohammad Isa Halaby

1421900113



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email: perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
sayayang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Isa Halaby
NBI/NPM : 1421900113
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/~~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 TEKNIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUATSERAT AMPAS TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN SEBAGAI APLIKASI PERAHU

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 selamatetap tercantumkan nama saya sebagai penulis,

Di buat di: Universitas 17 Agustus 1945

Surabaya Pada Tanggal : 15 Januari 2024



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang mana kita diberikan kelancaran sampai ketahap ini, juga telah memberikan kita hidayah serta kelimpahan rizki yang teramat sangat banyak, serta kesehatan dan kebugaran sehingga kita dihindarkan dari segala penyakit, amin yarabbal alamin. Sholawat dan salam semoga tetap tercurah haturkan kepada junjungan kita baginda rosul Muhammad SAW yang mana telah memberikan kita rahmah dan hidayah yang menuntun kita dari zaman jahiliyah menuju zaman terang benderang seperti saat ini.

Tugas Akhir Sarjana yang berjudul **“ANALISA TEKNIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT AMPAS TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN SEBAGAI APLIKASI PERAHU”**. Penulisan tugas akhir ini sebagaimana adalah cara kami untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dan memenuhi kurikulum akademis guna memperoleh gelar sarjana teknik mesin Universita 17 Agustus 1945 Surabaya. Selain itu penulisan tugas akhir sarjana ini juga bertujuan agar mahasiswa berfikir secara logika dan ilmiah serta bisa menuangkan pemikiran secara sistematis dan berstruktur.

Tugas Akhir sarjana ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :


1. Orang tua tercinta yang selalu memeberikan motivasi, semangat, dan dukungan doa.
2. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes., IPM. Selaku ketua Dekan Teknik, Universitas 17 Agustus 1945.
3. Bapak Edi santoso, S. T., MT . selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak selaku Seketariat Prodi Teknik Mesin.
5. Ibu Indah Nurprianti S. pd., M. Sc. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Universitas 17 Agustus 1945 yang sudah banyak memeberikan ilmu akademik di bangku perkuliahan.
7. Seluruh Karyawan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
8. Rekan satu angkatan teknik mesin 2019, yang tidak saya sebutkan satu persatu. Terimakasih persahabatan dari awal hingga akhir masa perkuliahan (Salam Solidarity Forever).

Penulis menyadari bahwa banyak lesalahan dalam penulisan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun agar tugas

akhir ini dapat menjadi baik dan bermanfaat.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak, semoga mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Surabaya, 15 Januari 2024


Mohammad Isa Halaby

LEMBAR PERSEMBAHAN

PERSEBAHAN :

Saya ucapkan terima kasih banyak kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan hidayahnya, karena berkat rahmat dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tudas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta yang selalu memeberikan motivasi, semagat, dan dukungan doa.
2. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes., IPM. Selaku ketua Dekan Teknik, Universitas 17 Agustus 1945.
3. Bapak Edi santoso, S. T., MT . selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Febri Dan Bu Aulia selaku Tata Usaha Prodi Teknik Mesin.
5. Ibu Indah Nurprianti S. pd., M. Sc. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Universitas 17 Agustus 1945 yang sudah banyak memeberikan ilmu akademik di bangku perkuliahan.
7. Seluruh Karyawan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
8. Rekan satu angkatan teknik mesin 2019, yang tidak saya sebutkan satu persatu. Terimakasih persahabatan dari awal hingga akhir masa perkuliahan(Salam Solidarity Forever)

ABSTRAK

ANALISA TEKNIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUATSERAT AMPAS TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN SEBAGAI APLIKASI PERAHU

Saat ini teknologi berkembang dengan sangat pesat, terutama perkembangan di bidang teknikal salah satunya adalah material campuran atau fiber, yang mana sangat berpengaruh di dunia maritim. Dalam industri perahu banyak sekali perahu yang terbuat dari kayu yang mana mayoritas kayu yang di pakai adalah kayu yang kuat dan mana harus mengorbankan hutan maka dari itu kami mencari alternatif pengganti kayu tersebut. Sebelumnya material ini umum ditemukan di sekitar kita sebagai limbah. Dan dari ampas tebu ini diharapkan adanya material yang memiliki keunggulan dibandingkan material yang lain. Sehingga berpengaruh terhadap sifat mekanis material dalam lingkup ini maka perlu adanya penelitian dan pengamatan yang detail terhadap material tersebut. Dalam penelitian ini kami mengabungkan serat ampas tebu dengan Resin Polyester dengan variasi campuran dengan perbandingan resin polyester dan Serat Tebu yaitu 50%:50%, 60%:40%, 70%:30%. Serta dengan 3 lapisan, 4lapisan, 5lapisan, disetiap variasi Resin Polyester dan Serat Ampas Tebu. Hasil Pengujian menunjukkan Kekuatan Tarik dengan variasi lapisan 70% : 30 %5 lapisan , yang memiliki nilai kekuatan Tarik lebih baik yaitu 86,4 Kg atau 847,584 Newton. Pada pengujian impact, specimen dengan variasi 60%:40% 5lapisan lebih kokoh dan memiliki nilai Impact lebih besar yakni 0,153 joule/mm².dari hasil Uji Impact dan Uji Tarik tersebut variasi diatas menunjukkan hasil yang lebih baik dari pada yang lainnya

Kata kunci : Serat Ampas Tebu, Resin Polyester, Uji Tarik, Uji Impact

ABSTRACT
TECHNICAL ANALYSIS OF COMPOSITE MATERIALS REINFORCED
OF CANE BAGGAGE FIBER WITH POLYESTER RESIN MATRIX AS A
BOAT APPLICATION

Currently technology is developing very rapidly, especially developments in the technical field, one of which is mixed materials or fiber, which is very influential in the maritime world. In the boat industry, many boats are made of wood, where the majority of the wood used is strong wood and which requires sacrificing forests, therefore we are looking for alternatives to replace this wood. Previously, this material was commonly found around us as waste. And from this bagasse it is hoped that there will be a material that has advantages compared to other materials. So that it affects the mechanical properties of materials in this scope, it is necessary to carry out detailed research and observations on these materials. In this research, we combined bagasse fiber with polyester resin with mixed variations with a ratio of polyester resin and sugar cane fiber, namely 50%:50%, 60%:40%, 70%:30%. And with 3 layers, 4 layers, 5 layers, in each variation of Polyester Resin and Cane Amaps Fiber. The test results show the tensile strength with a layer variation of 70%: 30% 5 layers, which has a better tensile strength value, namely 86.4 Kg or 847.584 Newtons. In impact testing, specimens with variations of 60%:40% 5 layers are stronger and have a greater impact value, namely 0.153 joules/mm². From the results of the Impact Test and Tensile Test, the variations above show better results than the others.

Keywords: Sugarcane Bagasse Fiber, Polyester Resin, Tensile Test, Impact Test

DAFTAR ISI

JUDUL	1
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	1
KATA PENGANTAR.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
ABSTRAK.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 Hand Lay-Up	4
2.1.2 Komposit Serat (Fibrouse Composite).....	5
2.1.3 Pemanfaatan Ampas Tebu	6
2.1.4 Komponen Penyusun Ampas Tebu.....	7
2.1.5 Bahan Komposit	9
2.1.6 Keuntungan Dari Komposit	10
2.1.7 Penjelasan Rumus Uji Tarik dan Uji Impact.....	10
BAB III.....	13
3.1 Diagram Perancangan	13
3.1.1 Variabel Bebas	14

3.1.2 Variabel Terikat	14
3.1.3 Penjelasan Diagram Alir	14
3.1.4 Proses Pengeringan Ampas Tebu	22
3.1.5 Pembuatan Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu	22
3.1.6 Teknik Pencetakan dan Pembuatan Produk Dengan Ampas Tebu	23
BAB IV	26
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Analisa Data Uji Tarik	26
4.1.1 Grafik pengujian Tarik.....	35
4.1.2 Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik	39
4.2 Analisa Data Uji Impact	40
4.2.1 Grafik Uji Impact.....	46
BAB V	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2	
Gambar 2. 1 metode hand lay-up.....	4
Gambar 2. 2 Susunan Komposit Serat.....	5
Gambar 2. 3 matriks dan serat.....	6
Gambar 2. 4 Alat Pengujian Tarik.....	10
Gambar 2. 5 Prinsip kerja uji impak.....	12
Gambar 3	
Gambar 3. 1 flowchart.....	13
Gambar 3. 2.Mirror Glaze.....	15
Gambar 3. 3 smartphone.....	15
Gambar 3. 4 Sarung Tangan Karet.....	16
Gambar 3. 5 Double Tape.....	16
Gambar 3. 6 kuas.....	16
Gambar 3. 7 skrap.....	17
Gambar 3. 8 Amplas.....	17
Gambar 3. 9 Gerinda Tangan.....	18
Gambar 3. 10 masker.....	18
Gambar 3. 11 spidol.....	19
Gambar 3. 12 gunting/cutter.....	19
Gambar 3. 13 Timbangan.....	19
Gambar 3. 14 Pastik Bening.....	20
Gambar 3. 15 Kayu Papan.....	20
Gambar 3. 16 Resin Polyester.....	21
Gambar 3. 17 Katalis.....	21
Gambar 3. 18 Serat Ampas Tebu.....	21
Gambar 3. 19 standar specimen uji tarik (ASTM) D 638-03.....	24
Gambar 3. 20 skematik pengujian impact dengan uji charpy.....	25
Gambar 3. 21 ukuran standar specimen uji impact.....	25
Gambar 4	
Gambar 4.1. komposit setelah dipotong sesuai specimen uji tarik.....	27
Gambar 4. 2 proses pengujian tarik.....	27
Gambar 4. 3 patahan komposit setelah pengujian.....	28
Gambar 4. 4. grafik beban terhadap jarak variasi campuran resin dan serat 50% : 50% dengan 3lapisan.....	35
Gambar 4. 5. grafik beban terhadap Jarak variasi campuran resin dan serat 50% : 50% dengan 4 lapisan.....	35
Gambar 4. 6grafik beban terhadap Jarak variasi campuran resin dan serat 50% : 50% dengan 5 lapisan.....	36
Gambar 4. 7grafik beban variasi campuran resin dan serat 60% : 40% dengan 3 lapisan.....	37

Gambar 4. 8. grafik beban variasi campuran resin dan serat 60% : 40% dengan 4 lapisan	37
Gambar 4. 9 grafik beban variasi campuran resin dan serat 60% : 40% dengan 5 lapisan	37
Gambar 4. 10. grafik beban variasi campuran resin dan serat 70% : 30% dengan 3 lapisan	38
Gambar 4. 11 grafik beban variasi campuran resin dan serat 70% : 30% dengan 4 lapisan	38
Gambar 4. 12. grafik beban variasi campuran resin dan serat 70% : 30% dengan 5 lapisan	38
Gambar 4. 13 Grafik Tegangan Semua Sample\	39
Gambar 4. 14 Grafik Regangan Semua Sample	39
Gambar 4. 15 Grafik Tegangan dan Regangan	40

DAFTAR TABEL

TABEL 2

Tabel 2. 1Komponen Penyusun Ampas Tebu.....	7
Tabel 2. 2Komposisi Unsur Kimia Ampas Tebu	7
Tabel 2. 3senyawa imia Dalam Ampas Tebu.....	8

TABEL 4

Table 4. 1 Tabel Pehitungan Massa yang Dibutuhkan	26
Table 4. 2 Hasil Lab Uji Tarik	29
Table 4. 3 hasil perhiungan Uji Impact.....	3

GAMBAR LAMPIRAN

Gambar Lampiran 1 Lembar Bukti Sudah Melakukan Pengujian di POLINEMA, Malang	46
Gambar Lampiran 2 Mesin Uji Tarik	47
Gambar Lampiran 3 KOmputer Mesin Uji Tarik	48