



**ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN LENTUR VARIASI
CHOPPED STRAND MAT DAN SERAT *ABACA* SEBAGAI
MATERIAL ALTERNATIF LAMBUNG KAPAL**

SKRIPSI

RENZO RAFSANJANI NAZARO

2210313047

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2026**



**ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN LENTUR VARIASI
CHOPPED STRAND MAT DAN SERAT *ABACA* SEBAGAI
MATERIAL ALTERNATIF LAMBUNG KAPAL**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

RENZO RAFSANJANI NAZARO

2210313047

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2026**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Renzo Rafsanjani Nazaro

NIM : 2210313047

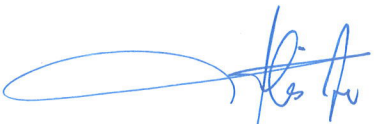
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Amir Marasabessy, S.T., MT

Penguji Utama



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T



Penguji Lembaga

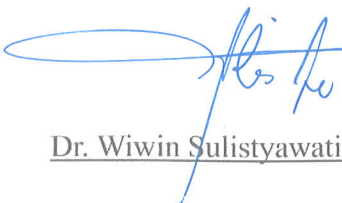
Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T.,
M.T. IPM

Dekan Fakultas Teknik



Purwo Joko Suranto, S.T., M.T

Penguji Pembimbing



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.

Kepala Program Studi

Ditetapkan di: Jakarta
Tanggal Ujian: 13 Juli 2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN LENTUR VARIASI *CHOPPED STRAND MAT* DAN SERAT *ABACA* SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF LAMBUNG KAPAL

Disusun Oleh:

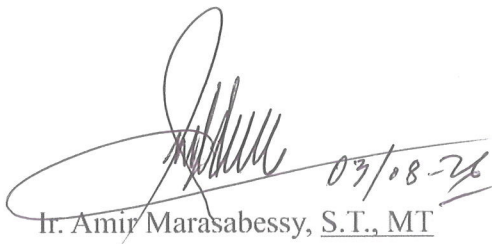
Renzo Rafsanjani Nazaro

2210313047

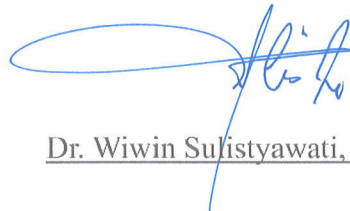
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

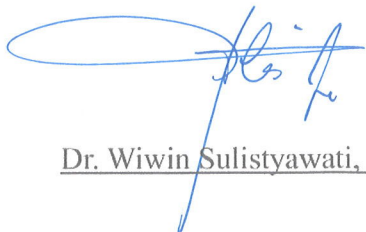


03/08-26
Ir. Amir Marasabessy, S.T., MT



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., MT

Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., MT.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip atau dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Renzo Rafsanjani Nazaro

NIM : 2210313047

Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan di proses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Renzo Rafsanjani Nazaro

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Renzo Rafsanjani Nazaro

NIM : 2210313047

Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN LENTUR VARIASI
CHOPPED STRAND MAT DAN SERAT ABACA SEBAGAI
MATERIAL ALTERNATIF LAMBUNG KAPAL**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Renzo Rafsanjani Nazaro

ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN LENTUR VARIASI *CHOPPED STRAND MAT* DAN SERAT *ABACA* SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF LAMBUNG KAPAL

Renzo Rafsanjani Nazaro

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh variasi serat abaca terhadap kekuatan tarik dan lentur komposit hibrida serat abaca chopped dan E-glass chopped dengan matriks resin epoksi. Variasi yang digunakan adalah 0 gram, 3 gram, 5 gram, 7 gram, dan 10 gram serat abaca. Spesimen dibuat dengan metode hand lay-up dan diuji tarik sesuai ASTM D638 serta uji bending sesuai ASTM D790. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi 5 gram serat abaca menghasilkan kekuatan tarik tertinggi dengan nilai rata-rata 77,33 MPa dan maksimum 85 MPa, serta kekuatan bending rata-rata 120 MPa dan maksimum 195 MPa. Penambahan serat di atas 5 gram justru menurunkan kekuatan akibat aglomerasi serat. Simulasi elemen hingga menghasilkan pola deformasi yang sesuai dengan teori mekanika material. Berdasarkan standar Biro Klasifikasi Indonesia yang mensyaratkan kekuatan tarik minimum 90-98 MPa, komposit yang dikembangkan belum memenuhi persyaratan tersebut

Kata Kunci: komposit hibrida, serat abaca, kekuatan tarik, uji bending, simulasi elemen hingga.

***ANALYSIS OF TENSILE AND FLEXIBLE STRENGTH OF VARIATIONS
OF CHOPPED STRAND MAT AND ABACA FIBER AS ALTERNATIVE
MATERIALS FOR SHIP HULLS***

Renzo Rafsanjani Nazaro

ABSTRACT

This study analyzes the effect of abaca fiber variations on the tensile and flexural strength of hybrid composites of chopped abaca fiber and E-glass fiber with epoxy resin matrix. The variations used were 0 grams, 3 grams, 5 grams, 7 grams, and 10 grams of abaca fiber. Specimens were fabricated using the hand lay-up method and tested for tensile strength according to ASTM D638 and flexural strength according to ASTM D790. The test results showed that the 5-gram abaca fiber variation produced the highest tensile strength with an average value of 77.33 MPa and a maximum of 85 MPa, as well as an average flexural strength of 120 MPa and a maximum of 195 MPa. The addition of fiber above 5 grams actually decreased the strength due to fiber agglomeration. Finite element simulation produced deformation patterns that were consistent with the theory of material mechanics. Based on the Indonesian Classification Bureau standards which require a minimum tensile strength of 90-98 MPa, the developed composite has not met these requirements.

Keywords: *hybrid composite, abaca fiber, tensile strength, flexural test, finite element simulation*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun proposal penelitian skripsi yang berjudul "ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN LENTUR VARIASI *CHOPPED STRAND MAT* DAN SERAT *ABACA* SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF LAMBUNG KAPAL" sebagai salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan program studi teknik perkapalan. Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam menempuh ujian seminar proposal. melalui proposal ini yang berlaku di Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dalam segi penulisan maupun penyajian, karena itu penulis dengan rendah hati menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Wiwin Sulistyawati, ST., MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
2. Ir. Amir Marasabessy, MT. Selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan mengarahkan sehingga proposal ini dapat terselesaikan
3. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik berupa dukungan moral dan material selama penulis menyusun proposal skripsi ini
4. Saudara dan saudari MARITIM 2022 yang selalu memberikan dukungan dan masukan kepada penulis selama proses penyusunan proposal skripsi ini
5. Kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah senantiasa membantu dan memberikan dukungan kepada penulis

Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik perkapalan

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Material Komposit.....	7
2.2 Mekanisme Kerusakan	7
2.3 Komposit	8
2.3.1 Serat abaca	8
2.3.2 Serat E-glass.....	9

2.3.3	Resin epoksi sebagai matriks	10
2.4	Metode fabrikasi hand lay-up	10
2.5	Pengujian mekanik komposit	11
2.6	Simulasi elemen hingga(FEA)	11
2.7	Aplikasi komposit pada lambung FRP boat	12
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		13
3.1	Diagram alir penelitian	13
3.2	Studi Literatur.....	14
3.3	Bahan dan alat	14
3.3.1	Bahan penelitian.....	14
3.3.2	Alat Penelitian.....	15
3.4	Variabel Penelitian.....	15
3.5	Variabel terikat	16
3.6	Variabel kontrol	16
3.6.1	Persiapan material	16
3.6.2	Proses Laminasi	17
3.6.3	Proses Curing	19
3.6.4	Pemotongan spesimen.....	19
BAB 4 PEMBAHASAN.....		21
4.1	Pelaksanaan Pengujian	21
4.2	Prosedur Pengujian.....	26
4.3	Hasil Pengujian Uji Tarik	27
4.3.1	Variasi 0% Serat Abaka.....	27
4.3.2	Variasi 10% Serat Abaka.....	28
4.3.3	Variasi 15% serat abaka	28
4.3.4	Variasi 20% serat abaka	29

4.3.5	Variasi 30% serat abaka	30
4.4	Analisis Perbandingan Tegangan dan Regangan.....	30
4.4.1	Rbb (Kekuatan Bending Maksimum)	34
4.4.2	Rbp (kekuatan bending proposional)	35
4.4.3	Perbandingan Rbb dan Rbp.....	35
4.5	Analisis Modulus Elastisitas Bending (Eb)	35
4.5	Kesimpulan Simulasi.....	40
4.6	Hasil Perbandingan antara simulasi dan eksperimen	41
BAB 5		44
KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengukuran Dimensi.....	11
Tabel 4. 1 Variasi 0% Serat Abaka	27
Tabel 4. 2 Variasi 10% Serat Abaka	28
Tabel 4. 3 variasi 15% serat abaka	29
Tabel 4. 4 Variasi 20% serat abaka	29
Tabel 4. 5 Tabel tegangan dan regangan spesimen 0-30	30
Tabel 4. 6 Analisis Perbandingan tegangan dan regangan	31
Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Bending.....	32
Tabel 4. 8 data Rekapitulasi uji bending.....	33
Tabel 4. 9 Perbandingan Rbb dan Rbp	35
Tabel 4. 10 analisis modulus elastisitas bending	36
Tabel 4. 11 Hasil simulasi uji tarik	37
Tabel 4. 12 Hasil Uji Bending	40
Tabel 4. 13 Perbandingan Uji Tarik	41
Tabel 4. 14 Perbandingan Uji Bending.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi skematik komponen penyusun material komposit FRP (serat sebagai penguat dan matriks sebagai pengikat)	7
Gambar 2. 2 Mekanisme kerusakan pada material komposit FRP	8
Gambar 2. 3 Konsep komposit hibrida yang menggabungkan serat alam dan serat sintetis dalam matriks polimer	8
Gambar 2. 4 Serat abacca	9
Gambar 2. 5 Serat abaca dalam bentuk chopped yang digunakan sebagai penguat komposit.....	9
Gambar 2. 6 Serat E-glass dalam bentuk chopped yang digunakan.....	10
Gambar 2. 7 Komponen resin epoksi (resin dan hardener) yang digunakan sebagai matriks komposit.....	10
Gambar 2. 8 Metode fabrikasi hand lay up	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir	13
Gambar 4. 1 Variasi 0% (V0) : Tanpa serat abaka.....	21
Gambar 4. 2 Variasi 10% (V10) : serat abaka 10%	22
Gambar 4. 3 Variasi 15% (V15) : serat abaka 15%	22
Gambar 4. 4 Variasi 20%(V20) :Serat Abaka 20%	23
Gambar 4. 5 Variasi 30%(V30) :Serat Abaka 30%	23
Gambar 4. 6 Variasi 0% (V0) : 0% serat abaka (uji tarik).....	24
Gambar 4. 7 Variasi 10% (V10) : 10% serat abaka (uji tarik).....	24
Gambar 4. 8 Variasi 15% (V15) : 15% serat abaka (uji tarik).....	25
Gambar 4. 9 Variasi 20% (V20) : 20% serat abaka (uji tarik).....	25
Gambar 4. 10 Variasi 10% (V10) : 30% serat abaka (uji tarik).....	26
Gambar 4. 11 Analisis Perbandingan Tegangan dan regangan.....	31
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Uji Bending.....	34
Gambar 4. 13 Grafik elastisitas Bending.....	36
Gambar 4. 14 Hasil simulasi Uji Tarik	38
Gambar 4. 15 Hasil simulasi uji bending	40
Gambar 4. 16 Grafik Uji Tarik (Tegangan,Regangan,dan deformasi).....	42
Gambar 4. 17 Grafik Uji Bending(Tegangan,regangan,dan deformasi).....	43