ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA KOMPOSIT FIBER GLASS DENGAN VARIASI ARAH SERAT KARBON DAN LANTOR SORIC XF PADA ZONA LAMBUNG KAPAL FIBER

SKRIPSI

NOVEL EDMUNDHO PRATAMA

21103131019

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2026

ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA KOMPOSIT FIBER GLASS DENGAN VARIASI ARAH SERAT KARBON DAN LANTOR SORIC XF PADA ZONA LAMBUNG KAPAL FIBER

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

NOVEL EDMUNDHO PRATAMA

21103131019

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Novel Edmundho Pratama

NIM : 2110313019

Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : "ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA KOMPOSIT FIBER GLASS DENGAN VARIASI ARAH SERAT KARBON DAN LANTOR SORIC XF PADA ZONA LAMBUNG KAPAL FIBER"

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

Dr. Wiwin Sulistyawati, ST., MT.
Penguji Utama

Purwo Joko Suranto, ST., MT.
Penguji Lembaga

20/01-26

Ir. Amir Marasabessy, MT
Pembimbing

Dr. Ir. Teguh Firmansyah, ST.,MT.,IPM
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Wiwin Sulistyawati, ST., MT.
Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Depok
Tanggal Ujian : 5 Januari 2026

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA KOMPOSIT FIBER GLASS DENGAN VARIASI ARAH SERAT KARBON DAN LANTOR SORIC XF PADA ZONA LAMBUNG KAPAL FIBER

Disusun Oleh:

Novel Edmundho Pratama

2110313019

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Amir Marasabessy, MT	Purwo Joko Suranto, ST., MT.

Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan

Dr. Wiwin Sulistyawati, ST., MT.

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Novel Edmundho Pratama

NIM : 2110313019

Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

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

Depok, 5 Januari 2026

Yang menyatakan,

Novel Edmundho Pratama

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama	: Novel Edmundho Pratama
NIM	: 2110313019
Fakultas	: Teknik
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 MATERIAL PADA KOMPOSIT FIBER GLASS DENGAN VARIASI ARAH SERAT KARBON DAN LANTOR SORIC XF PADA ZONA LAMBUNG KAPAL FIBER"

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 : Depok

Pada tanggal : 5 Januari 2026

Yang menyatakan,

Novel Edmundho Pratama

ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA KOMPOSIT FIBER GLASS DENGAN VARIASI ARAH SERAT KARBON DAN LANTOR SORIC XF PADA ZONA LAMBUNG KAPAL FIBER

Novel Edmundho Pratama

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk menganalisis dampak variasi orientasi serat karbon (0°, 30°, dan 45°) serta penerapan Lantor Soric XF sebagai bahan inti terhadap daya tarik komposit *fiberglass*–epoxy dalam aplikasi zona lambung kapal. Spesimen dibuat dengan metode hand lay-up dan diuji memakai *Universal Testing Machine* (UTM) mengikuti standar ISO 527. Hasil pengujian menunjukkan bahwa orientasi serat 0° memberikan kinerja terbaik dengan nilai tegangan tarik tertinggi rata-rata sekitar ±80–85 MPa, tegangan luluh ±60 MPa, serta modulus elastisitas tertinggi sekitar 1130 MPa, sedangkan orientasi 30° dan 45° mengalami penurunan kekuatan karena penyimpangan arah serat terhadap beban. Penambahan Lantor Soric XF terbukti mempertebal struktur tanpa menambah bobot yang signifikan dan mampu menjaga distribusi tegangan antar lapisan, yang mendukung kinerja komposit sandwich pada struktur badan kapal. Temuan ini menegaskan bahwa pilihan orientasi serat yang sesuai adalah elemen penting dalam merancang komposit berkinerja tinggi untuk penggunaan maritim.

Kata kunci: komposit, *fiber glass*, orientasi serat, lambung kapal

ANALYSIS OF MATERIAL STRENGTH OF FIBERGLASS COMPOSITES WITH VARIATIONS IN CARBON FIBER ORIENTATION AND LANTOR SORIC XF IN FIBERGLASS SHIP HULL ZONES

Novel Edmundho Pratama

ABSTRACT

This research aims to analyze the effect of carbon fiber orientation (0°, 30°, and 45°) and the application of Lantor Soric XF as a core material on the tensile strength of fiberglass–epoxy composites for ship hull applications. Specimens were manufactured using the hand lay-up method and tested with a Universal Testing Machine (UTM) following ISO 527 standards. The results show that the 0° fiber orientation provides the highest mechanical performance, with an average ultimate tensile strength of approximately 80–85 MPa, yield strength of about 60 MPa, and the highest modulus of elasticity of around 1130 MPa. Meanwhile, the 30° and 45° orientations exhibited reduced strength due to misalignment between fiber direction and loading. The addition of Lantor Soric XF effectively increased structural thickness without significant weight gain and enhanced stress distribution between laminate layers, supporting the performance of sandwich composites in ship hull structures. These findings highlight that selecting the proper fiber orientation is crucial for designing high-performance composite materials for maritime applications.

Keywords: *composite, fiberglass, fiber orientation, ship hull*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap rasa puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Analisis Kekuatan Material pada Komposit Fiber Glass dengan Variasi Arah Serat Karbon Dan Lantor Soric XF Pada Zona Lambung Kapal Fiber" yang mana skripsi ini merupakan syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari segi penyajian materi maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima segala kritik dan saran konstruktif guna perbaikan di masa mendatang.Akhir kata, penulis mengucapkan Terimakasih, berharap semoga Yesus Kristus senantiasa melimpahkan rahmat-Nya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, memperluas wawasan, serta menjadi sumber referensi dan informasi yang berguna, khususnya dalam bidang Teknik Perkapalan. penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih serta penghargaan yang tak terhingga 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 skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Keluarga penulis atas segala dukungan yang telah dicurahkan sehingga penulis bisa sampai pada titik ini.
4. Saudara dan saudari Teknik Perkapalan terutama Angkatan 2021 yang senantiasa beriringan dalam suka dan duka, semoga seluruh pahit dan manisnya membekas.
5. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Jakarta, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iii**
PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **iv**
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Penelitian 2
1.3 Manfaat Penelitian 3
1.4 Perumusan Masalah 3
1.5 Batasan Masalah 3
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Material Komposit 5
2.2 *FiberGlass* sebagai Penguat Komposit 5
2.3 Fiber Karbon dan Resin Epoksi 6
2.4 Lantor Soric XF sebagai Material Inti Sandwich 8
2.5 Variasi Arah Serat Karbon Dalam Laminasi Komposit 8
2.6 Struktur *Sandwich* pada Desain Lambung Kapal 10
2.7 Pengujian Kekuatan Tarik Komposit 11
2.7.1 Tujuan Standar 12
2.7.2 Spesimen Uji 13

BAB 3 METODE PENELITIAN **15**
3.1 Diagram Alir Penelitian 15
3.2 Studi literlatur 16
3.3 Alat dan Bahan 16
3.4 Proses Pembuatan Spesimen 25
3.5 Pengujian Spesimen 25
3.6 Analisis Data 25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN **26**
4.1 Proses Pembuatan 26
4.2 Pemotongan Spesimen Uji Tarik 31
4.3 Pelakasanan Pengujian 33
4.3.1 Hasil Pengujian 34
4.4 Analisis Hasil Pengujian 48
4.4.1 Analisis *Ultimate Tensile Strength* 49
4.4.2 Analisis *Yield Strength* 50
4.4.3 Analisis Modulus Elastisitas 51
4.4.4 Validasi Terhadap BKI Rules 53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN **55**
5.1 Kesimpulan 55
5.2 Saran 57
DAFTAR PUSAKA
DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kekuatan Maksimal Uji Tarik Fiberglass 13
Tabel 2. 2 Data Rancangan ukuran spesimen 13
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Mesin Uji Tarik..... 24
Tabel 4. 1 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 1(0º) 35
Tabel 4. 2 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 2(0º) 36
Tabel 4. 3 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 3 (0º) 37
Tabel 4. 4 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 1 (30º) 39
Tabel 4. 5 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 2 (30º) 40
Tabel 4. 6 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 3 (30º) 41
Tabel 4. 7 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 1 (45º) 43
Tabel 4. 8 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 2 (45º) 45
Tabel 4. 9 Data Hasil Stress-Strain Spesimen 3 (45º) 46
Tabel 4. 10 Tabel Hasil Pengujian 48
T**abel 4. 11** Tabel Rata Rata Ultimate Tensile Strength 49
Tabel 4. 12 Tabel Rata Rata Yield Strength..... 50
Tabel 4. 13 Tabel Modulus Elastisitas 52
Tabel 4. 14 Tabel Kelayakan Kekuatan Berdasarkan BKI Rules 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) plain weave (b) twill weave (c) satin weave pola anyaman pada karbon 7
Gambar 2. 2 (a) Aluminium (b) nomex aramid (c) kertas sebagai contoh dari serat honeycomb 8
Gambar 2. 3 Orientasi Arah Lapisan Karbon 9
Gambar 2. 4 (a) unidirectional (b) cross-ply (c) angle-ply (d)quasi-isotropic laminate 10
Gambar 2. 5 Struktur Sandwich Yang Digunakan Dalam Penelitian 11
Gambar 2. 6 Rancangan Ukuran specimen sesuai standar ISO 527-4:2023 13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 15
Gambar 3. 2 Papan melamin digunakan sebagai material pelapis atau laminasi 16
Gambar 3. 3 Woven Roving Berfungsi untuk membangun ketebalan struktural dengan cepat 17
Gambar 3. 4 Chopped strand mat (CSM) 450 gsm digunakan untuk memberikan perkuatan dasar 18
Gambar 3. 5 Resin Epoxy berfungsi sebagai matriks (bahan pengikat) yang krusial dalam komposit 18
Gambar 3. 6 *Mirror Glaze* untuk mempersiapkan permukaan cetakan 19
Gambar 3. 7 Serat karbon digunakan untuk menciptakan komposit berperforma sangat tinggi 19
Gambar 3. 8 Serat Honeycomb Lantor Soric FX sebagai core material dan resin flow channel 20
Gambar 3. 9 Jangka Sorong untuk mengukur dimensi material komposit 21
Gambar 3. 10 Gunting dipakai untuk memotong lembaran serat 21
Gambar 3. 11 Timbangan Digital digunakan untuk mengukur massa resin epoksi dan hardener 22
Gambar 3. 12 Gerinda dimanfaatkan untuk proses finishing spesimen 23
Gambar 3. 13 Kuas untuk proses pengeleman dan impregnasi serat 23
Gambar 3. 14 Mesin uji Tarik WAW-600E 24
Gambar 4. 1 Pelapisan Mirror Glaze untuk Pelapis Papan melamin Dengan Komposit 26
Gambar 4. 2 Pelapisan CSM 300 sebagai pengisi komposit 27
Gambar 4. 3 Pelapisan CSM 450 sebagai pengisi komposit 27
Gambar 4. 4 Pelapisan Roving 600 sebagai penguat utama 28
Gambar 4. 5 Pelapisan Karbon Dengan Orientasi Arah serat 28
Gambar 4. 6 Pelapisan Lantor Soric FX sebagai inti (core) 29
Gambar 4. 7 Pelapisan Karbon Dengan Orientasi Arah Serat Pada Pelapisan Kedua 29
Gambar 4. 8 Pelapisan Roving Lapisan Kedua 30
Gambar 4. 9 Pelapisan CSM 450 Lapisan Kedua 30
Gambar 4. 10 *Pelapisan CSM 300 Lapisan Kedua* 31
Gambar 4. 11 Pengukuran Spesimen Sesuai Dengan Standar ISO 31
Gambar 4. 12 Pemotongan Spesimen Mengikuti Perancangan Sesuai Dengan Standar ISO 32
Gambar 4. 13 Perapihan dan Penghalusan Spesimen 32
Gambar 4. 14 Proses dan Hasil Pengujian Spesimen 33

Gambar 4. 15 Hasil Fisik Uji Tarik 34
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Uji Spesimen 1 Variasi 0º 35
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Uji Spesimen 2 Variasi 0º 36
Gambar 4. 18 Grafik Hasil Uji Spesimen 3 Variasi 0º 37
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan Antar Spesimen 38
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Uji Spesimen 1 Variasi 30º 40
Gambar 4. 21 Grafik Hasil Uji Spesimen 2 Variasi 30º 41
Gambar 4. 22 Grafik Hasil Uji Spesimen 3 Variasi 30º 42
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Antara Spesimen Variasi 2..... 43
Gambar 4. 24 Grafik Hasil Uji Spesimen 1 Variasi 45º 44
Gambar 4. 25 Grafik Hasil Uji Spesimen 2 Variasi 45º 45
Gambar 4. 26 Grafik Hasil Uji Spesimen 3 Variasi 45º 46
Gambar 4. 27 Grafik Perbandingan Antara Spesimen Variasi 3..... 47
Gambar 4. 28 Grafik Ultimate Tensile Strength..... 50
Gambar 4. 29 Grafik *Yield Strength*..... 51
Gambar 4. 30 Diagram Modulus Elastisitas..... 53
Gambar 4. 31 Grafik Perbandingan Antar Variasi 54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Grafik Uji Tarik Variasi 1 (0^o)
Lampiran 2 Hasil Grafik Uji Tarik Variasi 1 (30^o)
Lampiran 3 Hasil Grafik Uji Tarik Variasi 1 (45^o)
Lampiran 4 Lembar Konsultasi Pembimbing 1
Lampiran 5 Lembar Konsultasi Pembimbing 2