

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMBEBANAN BENDING BALOK PANJANG PAPAN
SERBUK KAYU JATI (SKJ) / SERAT GELAS (GF) / POLIESTER (UP)
DENGAN 3 DAN 4 LAPIS SERAT GELAS**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada
Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

Irsal Muhammad Haroz

20180130042

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irsal Muhammad Haroz
Nim : 20180130042
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Pembebanan Bending Balok Panjang Papan Serbuk Kayu Jati (SKJ) / Serat Gelas (GF) / Poliester (UP) dengan 3 dan 4 Lapis Serat Gelas.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang digunakan telah saya cantumkan dengan jujur dan tepat sesuai dengan aturan dan pedoman yang berlaku. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya akademik di tempat lain untuk mendapatkan gelar atau penghargaan serupa. Segala bentuk kutipan, penggunaan data, gambar, tabel, dan informasi dari sumber lain telah saya sertakan dengan referensi yang sesuai. Saya bertanggung jawab sepenuhnya atas keaslian dan orisinalitas dari skripsi ini serta siap untuk mempertanggungjawabkan secara akademik apabila ditemukan adanya pelanggaran etika akademik.

Yogyakarta, Februari 2024



Irsal Muhammad Haroz

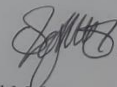
20180130042

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul "**Analisis Pembebanan Bending Balok Panjang Papan Serbuk Kayu Jati (SKJ) / Serat Gelas (GF) / Poliester (UP) dengan 3 dan 4 Lapis Serat Gelas**". Skripsi ini membahas tentang pengujian bending terhadap komposit hibrid berserat serbuk kayu jati dan serat gelas dengan pengujian simulasi menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor Professional.

Penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya bagi teman-teman mahasiswa Program Teknik Mesin. Selain itu penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis berharap ada kritik dan saran sebagai masukan untuk penyempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 20 Februari 2024



Irsal Muhammad Haroz

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Komposit	6
2.2.2. Klasifikasi Material Komposit	8
2.3. Serat	11
2.3.1. Serbuk Kayu Jati	11
2.3.2. Serat Gelas.....	12
2.4. Polimer sebagai Matrik.....	13
2.5. Poliester	14
2.6. Uji Bending.....	15
BAB III	18
METODOLOGI PENELITIAN	18

3.1. Variabel Penelitian	18
3.2. Alat.....	18
3.3. Bahan	18
3.4. Bentuk dan Ukuran Spesimen	20
3.5. Pemodelan.....	21
3.6. Langkah-langkah peroses analisis simulasi	21
3.7. Diagram Alir	25
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil Simulasi.....	26
4.2. Hasil Sifat Mekanis pada $L/d=32$	26
4.3. Hasil Sifat Mekanis pada $L/d=40$	30
4.4. Pembahasan dari Hasil Pengujian.....	37
BAB V.....	40
KESIMPULAN.....	40
5.1. Kesimpulan	40
5.1. Saran	40
5.3. Ucapan Terimakasih.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Penyusunan komposit.....	7
Gambar 2.2. Jenis-jenis komposit serat.....	9
Gambar 2.3. Komposit serpih	10
Gambar 2.4. Komposit partikel.....	10
Gambar 2.5. Komposit strukur/lamina	11
Gambar 2.6. Penampang uji bending	15
Gambar 2.7. Pengaruh pembebanan lengkung terhadap spesimen	16
Gambar 3.1. Bahan material serat gelas (GF)	19
Gambar 3.2. Bahan material serbuk kayu jati (SKJ).....	19
Gambar 3.3. Bentuk dan ukuran spesimen.....	20
Gambar 3.4. a. SKJ/UP b. 3GF/SKJ c. 4GF/SKJ d. GF/UP	20
Gambar 3.5. Bentuk dan ukuran lapisan serat gelas	21
Gambar 3.6. Gambar spesimen	21
Gambar 3.7. Menu awal proses simulasi	21
Gambar 3.8. Langkah awal proses simulasi.....	22
Gambar 3.9. Tampilan menentukan constrain.....	22
Gambar 3.10. Menentukan dimensi mesh.....	23
Gambar 3.11. Langkah terakhir proses simulasi	23
Gambar 3.12. Tampilan hasil simulasi.....	24
Gambar 3.13. Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 4.1. Total defleksi 0GF dengan $L/d=32$	27
Gambar 4.2. Hasil Tegangan Simulasi 0GF dengan $L/d=32$	27
Gambar 4.3. Hasil Regangan Simulasi 0GF dengan $L/d=32$	28
Gambar 4.4. Total defleksi 3GF/SKJ dengan $L/d=32$	29
Gambar 4.5. Hasil Tegangan Simulasi 3GF/SKJ dengan $L/d=32$	29
Gambar 4.6. Hasil Regangan Simulasi 3GF/SKJ dengan $L/d=32$	30
Gambar 4.7. Total defleksi 4GF/SKJ dengan $L/d=32$	31
Gambar 4.8. Hasil Tegangan Simulasi 4GF/SKJ dengan $L/d=32$	31
Gambar 4.9. Hasil Regangan Simulasi 4GF/SKJ dengan $L/d=32$	32
Gambar 4.10. Total defleksi 10 GF dengan $L/d=32$	33

Gambar 4.11. Hasil Tegangan Simulasi 10 GF dengan $L/d=32$	33
Gambar 4.12. Hasil Regangan Simulasi 10 GF dengan $L/d=32$	34
Gambar 4.13. Total defleksi 0GF dengan $L/d=40$	35
Gambar 4.14. Hasil Tegangan Simulasi 0GF dengan $L/d=40$	35
Gambar 4.15. Hasil Regangan Simulasi 0GF dengan $L/d=40$	36
Gambar 4.16. Total defleksi 3GF/SKJ dengan $L/d=40$	37
Gambar 4.17. Hasil Tegangan Simulasi 3GF/SKJ dengan $L/d=40$	37
Gambar 4.18. Hasil Regangan Simulasi 3GF/SKJ dengan $L/d=40$	38
Gambar 4.19. Total defleksi 4GF/SKJ dengan $L/d=40$	39
Gambar 4.20. Hasil Tegangan Simulasi 4GF/SKJ dengan $L/d=40$	39
Gambar 4.21. Hasil Regangan Simulasi 4GF/SKJ dengan $L/d=40$	40
Gambar 4.22. Total defleksi 10GF dengan $L/d=40$	41
Gambar 4.23. Hasil Tegangan Simulasi 4GF/SKJ dengan $L/d=40$	41
Gambar 4.24. Hasil Regangan Simulasi 4GF/SKJ dengan $L/d=40$	42
Gambar 4.25. Grafik Hubungan Tegangan-Regangan $L/d=32$	43
Gambar 4.26. Grafik Hubungan Tegangan-Regangan $L/d=32$	43
Gambar 4.27. Perbandingan tegangan L/d 32 dan $L/d=40$	44
Gambar 4.28. Perbandingan regangan L/d 32 dan $L/d=40$	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kelebihan dan kekurangan serat gelas	13
Tabel 2.2. Sifat-sifat mekanis beberapa jenis matrik	14
Tabel 4.1. Data hasil simulasi	26
Tabel 4.2. Data hasil perhitungan.....	43
Tabel 4.3. Perbandingan kekuatan bending	45
Tabel 4.4. Perbandingan regangan	45