



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Intisari	vi
Naskah Soal Tugas Akhir	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Notasi	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Pembahasan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II. PENGENALAN BAHAN KOMPOSIT	4
2.1 Pengertian Bahan Komposit	4
2.1 Keuntungan Bahan Komposit	4
2.1 Macam-Macam Jenis Komposit	5
2.1 Komposit Serat Laminat	6
2.1 Sifat Bahan Orthotropik	7
BAB III. TEORI UMUM LAMINAT	8
3.1. Hukum Hooke	8
3.1.1. Material Triklinik	8
3.1.2. Material Monoklinik	9



3.1.3. Simetrik Ortotropik	9
3.2. Hubungan Antara Tegangan Dan Regangan Untuk Plat Orthotropik	11
3.2.1. Matrik Kekakuan Lamina	11
3.2.2. Matrik Transformasi	12
3.2.3. Matrik Transformasi Kekakuan Lamina	15
3.2.4. Variasi Tegangan dan Tegangan pada Laminat	16
3.3 Teori Laminat Klasik	18
3.4 Kasus Khusus	21
3.4.1. Laminat Simetrik	21
3.4.1.1. Laminat Balance Simetrik	23
3.4.1.2. Laminat Cross Ply Simetrik	25
3.4.1.3. Laminat Quasi Isotropic	26
3.4.2. Laminat Tidak Simetrik	28
3.4.2.1. Laminat cross ply tidak simetrik	28
3.4.2.2. Laminat angle ply tidak simetrik	29
3.4.3. Laminat random simetrik	31
BAB IV. GAYA HIGROTERMAL	39
4.1. Efek termal	39
4.2. Efek higroskopik	41
4.3. Gabungan termal mekanis dan gaya higroskopis	43
BAB V. TEORI PATAH	51
5.1 Modus patah pada komposit laminat	51
5.1.1. Model patah akibat gaya tarik longitudinal	51
5.1.2. Model patah akibat gaya tekan longitudinal	52
5.1.3. Model patah akibat gaya tarik melintang	53
5.1.4. Model patah akibat gaya tekan melintang	53
5.1.5. Model patah akibat tegangan geser	54



5.2	Beberapa kriteria patah	55	
5.2.1.	Tsai-Hill	55	
5.2.2.	Tsai-Wu	56	
5.2.3.	Yamada-Sun	57	
5.2.4.	Maximu strain	57	
5.2.5.	Maximum stress	58	
BAB VI. PEMBUATAN DAN PENGEMBANGAN PROGRAM VISUAL			
LAMINAT ANALYSIS			62
6.1	Desain struktur system	63	
6.2	Implementasi	65	
6.3	Validasi	65	
6.4	Pengujian	66	
6.5	Cara menggunakan program	66	
BAB VII. PENUTUP.....			71
7.1	Kesimpulan	71	
7.2	Saran	71	
DAFTAR PUSTAKA			73
LAMPIRAN			



DAFTAR GAMBAR

- 2.1. Macam- macam jenis komposit,6.
- 2.2. Komposit serat laminat,7.
- 3.1 Deformasi laminat selama gaya bekerja,16.
- 3.2 Jarak laminat dari tengah bidang laminat,18.
- 3.3 Deformasi dari laminat simetrik,23.
- 3.4 Deformasi dari laminat balance simetrik,24.
- 3.5 Deformasi dari laminat cross ply simetrik,25.
- 3.6 Deformasi dari laminat quasi isotropik ,27.
- 3.7 Deformasi dari laminat cross ply tidak simetrik,29.
- 3.8 Deformasi dari laminat angle ply tidak simetrik,30.
- 3.9 Deformasi dari laminat random simetrik,31.
- 3.10 Contoh urutan penempatan laminat,32.
- 5.1 Model patah arah longitudinal,50.
- 5.2 Model patah akibat gaya tekan longitudinal,51.
- 5.3 Model patah akibat gaya tarik melintang,52.
- 5.4 Model patah akibat gaya tekan melintang,53.
- 5.5 A. Patah geser longitudinal/melintang pendek,53.
 - B. Patah geser longitudinal/melintang,53.
 - C. Patah geser melintang/melintang pendek,54.



a. Koefisien polinomial

A_{ij} =Komponen matriks kekakuan panjang

B_{ij} =Komponen matriks kekakuan kopling

c =Konsentrasi kandungan air.

C_{ij} =Komponen matriks kekakuan.

D_{ij} =Komponen matriks kekakuan lengkung.

e = komponen regangan.

E =Modulus Young.

G =Modulus geser.

k =kelengkungan.

N =fungsi bentuk, resultan gaya.

M = Momen resultan.

Q_{ij} =Komponen matriks kekakuan laminat.

Q =Kekakuan geser.

S_{ij} =Komponen inverse matriks.

t =Ketebalan lamina

T =Matriks transformasi laminat.

u =Vektor simpangan nodal.

X =kekakuan longitudinal.

Y =kekakuan melintang.

Z =Koordinat ketebalan lamina.

Notasi latin

α =Koefisien ekspansi termal.

β =Koefisien kandungan air.

ε =Regangan normal.

γ =Regangan geser.

σ =Tegangan normal.

τ = Tegangan geser.

ν =Poison rasio.

Δ =Deformasi.

Notasi subscript



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

y=Komponen normal sumbu y.

xy=Komponen miring sumbu x dan y.

i=x,y,z atau 1,2,6.

11=Komponen longitudinal.

22=Komponen melintang.

12=Komponen geser, komponen kombinasi 11 dan 22.

21=Komponen kombinasi 22 dan 11.

j=x,y,z atau 1,2,6.

s=Komponen geser.

k=1,2,n.

c=Komponen tekan.

t=Komponen tarik.

Notasi superscript.

T=suhu

H=air.

0=Kondisi awal, awal.

M,m= mekanis.