

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah	2
1.3 Kebaruan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Desain <i>Train Nose</i>	4
2.2 Aplikasi <i>Aluminum Alloy</i> pada Kereta Cepat	5
2.3 Optimasi dengan <i>Finite Element Analysis</i>	5
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 <i>Aluminum Alloy</i>	7
3.2 Optimasi Struktur	8
3.2.1 Optimasi Topologi	9
3.2.2 Optimasi Bentuk	9
3.2.3 Optimasi Ukuran	9
3.3 Pembebanan Statis menurut JIS E 7105	10
3.3.1 Beban Vertikal	10
3.3.2 Beban Kompresi	11
3.4 Kelelahan Material (<i>Fatigue</i>)	11
3.5 Kurva S-N Material	14
3.5.1 Faktor Tipe Pembebanan	15
3.5.2 Faktor Dimensi	15



3.5.3	Faktor Kondensasi Permukaan.....	15
3.5.4	Faktor Konsentrasi Tegangan Siklus 106 K_f	16
3.5.5	Faktor Konsentrasi Tegangan Siklus 103 K_f	17
3.6	Faktor Keamanan	17
BAB VI METODE PENELITIAN		20
4.1	Alat Penelitian	20
4.2	Diagram Alir Penelitian	23
4.3	Tahapan Penelitian	24
4.3.1	Identifikasi Tujuan dan Kriteria Desain	24
4.3.2	Membuat Model 3D Struktur <i>Train Nose</i>	24
4.3.3	Jenis Simulasi	25
4.4	<i>Condition</i>	25
4.5	<i>Modul Analysis</i>	28
4.6	Geometri.....	28
4.7	<i>Meshing Setup</i>	29
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
5.1	Desain Preparation	30
5.2	Hasil Meshing	30
5.3	Hasil Simulasi <i>Train Nose</i> Sebelum Optimasi	32
5.3.1	Uji Pembebanan Vertikal.....	32
5.3.2	Uji <i>Pressure</i>	33
5.4	Proses Optimasi.....	35
5.5	Hasil Simulasi <i>Train Nose Frame</i>	39
5.5.1	Uji Pembebanan Verikal.....	39
5.5.2	Uji <i>Pressure</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
DAFTAR PUSTAKA.....		47



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Torsi dan bending <i>constant</i> untuk <i>initial</i> dan optimasi kerangka bus.....	6
Tabel 3.1. Aluminum Alloy 6005A	8
Tabel 4.1. Alat penelitian	20
Tabel 5.1. Perbandingan <i>geometry</i>	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. (a) Kereta cepat tipe E7, (b) Tipe ICE3. (c) Tipe TGV, (d) CHR380A.....	2
Gambar 2.1. (a) Deformasi jendela, (b) Panjang <i>train nose</i> , (c) Lebar <i>train nose</i>	4
Gambar 2.2. Perbandingan bentuk geometri asli (biru) dan optimal (abu-abu)	4
Gambar 2.3. Aplikasi <i>aluminum alloy</i> pada <i>car-body Shinkansen</i> tipe 300	5
Gambar 2.4. <i>Von mises</i> rangka bus sebelum optimasi dan sesudah optimasi	6
Gambar 3.1. Aplikasi <i>aluminum alloy</i> pada <i>car-body shinkansen 300 series high speed train</i>	7
Gambar 3.2. Parameter target optimasi	8
Gambar 3.3. Optimasi topologi.....	9
Gambar 3.4. Optimasi bentuk	9
Gambar 3.5. Optimasi ukuran	10
Gambar 3.6. Metode uji beban vertical	10
Gambar 3.7. Metode uji beban kompresi	11
Gambar 3.8. Distribusi mode kegagalan	11
Gambar 3.9. Siklus tegangan amplitude konstan	12
Gambar 3.10. Diagram-diagram batas tegangan terhadap kelelahan logam.....	12
Gambar 3.11. <i>Mean stress correction theory Soderberg</i>	13
Gambar 3.12. <i>Mean stress correction theory Goodman</i>	13
Gambar 3.13. <i>Mean stress correction theory Gerber</i>	14
Gambar 3.14. Kurva S-N untuk baja specimen standar 0,3 in	15
Gambar 3.15. Efek Faktor dimensi pada pembebanan bending dan torsi.....	15
Gambar 3.16. Pengaruh kondisi permukaan terhadap kekerasan.....	16
Gambar 3.17. Kurva sensitifitas takik.....	16
Gambar 3.18. Konsentrasi tegangan pada siklus 103.....	17
Gambar 4.1. Diagram alir optimasi desain <i>train nose</i>	23
Gambar 4.2. Desain <i>train nose body</i>	24
Gambar 4.3. <i>Project schematic</i>	25
Gambar 4.4. Material propertis aluminium <i>alloy 6005A</i>	25
Gambar 4.5. <i>Setup condition</i> uji beban vertikal	26
Gambar 4.6. Geometri <i>body nose</i> sebelum optimasi.....	27
Gambar 4.7. Geometri <i>body nose</i> dengan <i>fix support</i>	27



Gambar 4.8. Geometri <i>body nose</i> sebelum optimasi.....	28
Gambar 4.9. <i>Detail of geometry</i>	28
Gambar 4.10. <i>meshing setup</i>	29
Gambar 5.1. <i>Design preparation</i>	30
Gambar 5.2 Nilai <i>nodes</i> dan <i>elements</i>	30
Gambar 5.3. Sebaran hasil <i>meshing</i> metode <i>skewness</i>	31
Gambar 5.4. Nilai rata-rata hasil <i>meshing</i> metode <i>skewness</i>	31
Gambar 5.5. <i>Skewness and orthogonal quality mesh metrics spectrum</i>	31
Gambar 5.6. Hasil <i>von mises</i> uji pembebanan vertikal	32
Gambar 5.7. Hasil <i>total deformation</i> uji pembebanan vertikal	32
Gambar 5.8. Hasil <i>safety factor</i> uji pembebanan vertikal	33
Gambar 5.9. Hasil <i>von mises</i> uji komprei-1	33
Gambar 5.10. Hasil <i>von mises</i> uji kompresi-2	34
Gambar 5.11. Hasil deformasi uji kompresi	34
Gambar 5.12. Hasil <i>safety factor</i> uji kompresi.....	35
Gambar 5.13. Area kritis	35
Gambar 5.14. Proses optimasi.....	36
Gambar 5.15. <i>Details of Topology Density</i>	36
Gambar 5.16. Hasil Proses optimasi	37
Gambar 5.17. Proses pengikisan permukaan <i>train nose</i>	37
Gambar 5.18. Desain Pembentukan <i>Frame Nose</i> Setelah Optimasi	38
Gambar 5.19. Bentuk Struktur <i>Frame Nose</i> Setelah Dioptimasi	38
Gambar 5.20. <i>Detail of geometry</i>	39
Gambar 5.21. Uji beban vertikal <i>structure train nose frame</i>	39
Gambar 5.22. Hasil <i>von mises</i> uji pembebanan vertikal	40
Gambar 5.23. Hasil <i>total deformation</i> uji pembebanan vertikal	41
Gambar 5.24. Hasil <i>safety factor</i> uji pembebanan vertikal	41
Gambar 5.25. Hasil <i>von mises</i> uji beban kompreis-1	42
Gambar 5.26. Hasil <i>von mises</i> uji beban kompreis-2	42
Gambar 5.27. (a) sebelum optimasi (b) sesudah optimasi	43
Gambar 5.28. Hasil deformasi uji kompresi	43
Gambar 5.29. Hasil <i>safety factor</i> uji kompresi.....	44
Gambar 5.28. (a) Desain <i>body train nose</i> sebelum optimasi, (b) Desain struktur <i>frame</i>	



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang

Lambang	Besaran	Satuan
C_D	Konstanta dimensi	
C_L	Konstanta pembebanan	
C_S	Konstanta kondisi permukaan	
FS	<i>Safety factor</i>	
K	Koefisien dinamil	
K_f	Faktor konsentrasi tegangan pada siklus	
K'_f	Faktor konsentrasi siklus	
K_t	Faktor konsentrasi tegangan	
q	Sensitifitas takikan	
P_v	Beban verikal	kg
P_1	Berat komponen kereta	kg
P_2	Beban penumpang	kg
R	<i>Ratio</i>	
S_e	<i>Endurance limit</i>	
S_N	Tegangan Siklik	MPa
S_u	<i>Ultimate stress</i>	MPa
S_y	<i>Yield stress</i>	kpsi
σ_a	<i>Stress amplitude</i>	
σ_{al}	Perbandingan tegangan izin	
σ_f	<i>True fracture stress</i>	
σ_m	<i>Mean stress</i>	MPa
σ_{max}	<i>Maximum Stress</i>	ksi
σ_{min}	<i>Minimum Stress</i>	
σ_u	Tegangan ultimate	MPa
σ_y	Tegangan luluh	MPa
$\Delta\sigma$	Stress Range	