

DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Naskah Soal	vii
Intisari	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Notasi	xii
Daftar Gambar/Grafik	xiv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Metode Penelitian	4
1.5. Kerangka Penulisan	5
 BAB II. DASAR TEORI	 7
2.1. Baja	7
2.1.1. Klasifikasi Baja	7
2.1.2. Penguatan baja dengan pengelasan	8
2.1.3. Pengaruh Dingin	9
2.1.4. Perlakuan Panas Annealing Pada Baja	10
2.2. Kriteria Patah Lelah Dalam Perancangan	11
2.2.1. Fatik	11
2.2.2. S-N Diagram	11

2.2.3. Faktor Beban, Faktor Ukuran dan Faktor Kondisi	
Permukaan Terhadap Kekuatan Lelah	14
2.2.4. Faktor Konsentrasi Tegangan	20
2.2.5. Efek Tegangan Rata-Rata Pada Kelelahan	25
2.2.6. Diagram Goodman	28
2.2.7. Perhitungan Umur Lelah Berdasarkan Hipotesa	
Akumulasi Kerusakan Linier	30
BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN	34
3.1. Bahan dan Alat	34
3.1.1. Bahan yang digunakan	34
3.1.2. Alat yang digunakan	35
3.2. Pembuatan Bogi Frame Sebagai Benda Uji	36
3.3. Standar Beban Uji 515-4	43
3.3.1. Beban exceptional	43
3.3.2. Beban operasional normal	46
3.4. Pengujian Eksperimental Skala Penuh Rangka Bogi Boltsterless	
INKA	50
3.4.1. Beban Uji dan Pengukuran	50
3.4.2. Test Set-Up	57
3.4.3. Prosedur Pengujian	57
3.5. Inspeksi Partikel Magnetik	59
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
4.1. Pengujian Eksperimental Skala Penuh Bogi Boltsterless INKA	61
4.1.1. Pengujian Statis	61
4.1.2. Pengujian Dinamis	65
4.2. Analisis Kekuatan Lelah	66
4.2.1. Kriteria Patah Lelah Goodman	66
4.2.2. Analisa Umur Lelah Bogi Berdasarkan Metode	
Akumulasi Kerusakan Linier Miner dengan	
Modifikasi Haibach	74
4.3. Pemeriksaan Daerah Sambungan Las	79



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1. Kesimpulan	81
5.2. Saran	82
 DAFTAR PUSTAKA	 83
DAFTAR LAMPIRAN	84

DAFTAR NOTASI

ν	=	poisson ratio
σ_a	=	amplitudo tegangan
σ_m	=	tegangan rata-rata
σ_{maks}	=	tegangan maksimal
ϵ_{maks}	=	regangan maksimal
σ_{min}	=	tegangan minimal
ϵ_{min}	=	tegangan minimal
σ_n	=	tegangan lelah bahan
σ_{nom}	=	tegangan nominal
σ_r	=	jangkauan tegangan
τ_u	=	tegangan geser maksimal
A	=	luas penampang
A'	=	rasio amplitudo
C_D	=	faktor ukuran
C_L	=	faktor beban
C_S	=	faktor kondisi permukaan
d	=	diameter spesimen
K_f	=	faktor konsentrasi tegangan lelah
K_f'	=	faktor konsentrasi tegangan lelah untuk $N = 10^3$
K_t	=	faktor konsentrasi tegangan teoritik
N	=	jumlah siklus pembebanan.
n_i	=	jumlah siklus pembebanan kolektif.
P	=	beban
q	=	faktor kepekaan takik
R	=	rasio tegangan
S_e, S_n	=	tegangan <i>endurance</i> /lelah
S_u	=	tegangan tarik maksimal

DAFTAR GAMBAR/GRAFIK

Gambar	halaman
2.1. Kurva proses penuaan regang	9
2.2. Diagram Fe_3C	10
2.3. Kurva kelelahan untuk logam besi dan non besi	12
2.4. Kurva hubungan antara tegangan batas lelah dengan tegangan tarik	12
2.5. Rasio antara tegangan batas lelah dengan tegangan ultimate pada baja ...	13
2.6. Kurva S-N untuk spesimen baja	14
2.7. Kurva S-N untuk pembebanan aksial bolak-balik pada baja	16
2.8. Kurva S-N untuk pembebanan puntir bolak-balik pada baja	16
2.9. Faktor ukuran pembebanan bending dan puntir	17
2.10. Faktor reduksi untuk batas lelah baja karena berbagai perlakuan permukaan	18
2.11. Kurva kekuatan lelah sebagai fungsi tegangan ultimate dengan parameter kondisi permukaan	19
2.12. Tegangan tarik terbagi seragam dan tidak seragam	20
2.13. Kurva faktor konsentrasi tegangan teoritik pada pelat	21
2.14. Grafik faktor kepekaan takik	22
2.15. Grafik faktor konsentrasi tegangan lelah pada siklus $N = 10^3$	23
2.16. Pembuatan kurva S-N untuk baja	24
2.17. Siklus tegangan lelah (a). tegangan balik (b). tegangan berulang (c). tegangan acak atau tidak teratur	25
2.18. Haigh diagram	26
2.19. Metode pemetaan diagram Goodman, Gerber dan Soderberg	27
2.20. Sebaran titik-titik lelah pada garis Goodman, Gerber dan Soderberg	28
2.21. Kriteria Patah Lelah Goodman	28
2.22. Kombinasi kriteria titik luluh dengan patah lelah Goodman	29
2.23. Grafik akumulasi beban dan kurva kelelahan bahan	32
2.24. Modifikasi kurva kelelahan bahan menurut Corter/Dolan	32



2.25. Modifikasi kurva kelelahan bahan menurut Haibach	33
3.1. Grafik kombinasi beban operasional normal	48
3.2. Kombinasi beban uji	49
3.3. Pemasangan strain gage dalam konfigurasi rosset	51
3.4. Lingkaran Mohr	52
3.5. Satu unit bogi frame	54
3.6. Empat unit digital servohydraulic control	54
3.7. Satu unit data logger	55
3.8. Dynamic signal conditioner	55
3.9. Bogi frame dalam sistem pengujian	56
3.10. Sistem pengujian eksperimental skala penuh	56
4.1. Pola spektrum regangan hasil pengujian dinamis	65
4.2. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.3	66
4.3. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.5	67
4.4. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.6	67
4.5. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.7	68
4.6. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.14	68
4.7. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.16	69
4.8. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.19	69
4.9. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.23	70
4.10. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.24	70
4.11. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.25	71
4.12. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.28	71
4.13. Plotting data hasil uji dinamis strain gage no.30	72
4.14. Diagram fatik baja SM 400B	74
4.15. Penghitungan umur lelah untuk strain gage no.19	76
4.16. Umur lelah bogi bolsterless INKA	78



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
3.1. Kombinasi beban exceptional	45
3.2. Beban operasional normal	48
3.3. Hasil uji statis tanpa twist liner	62
3.4. Hasil uji statis dengan twist liner	63
3.5. Penghitungan umur lelah untuk strain gage no.19	78



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Pembacaan dan penghitungan tegangan struktur hasil pengujian dinamis	84
2. Perhitungan umur lelah dengan metode akumulasi kerusakan linier Miner dengan modifikasi Haibach	100