

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Asumsi dan Batasan masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1. Pengaruh Jenis Material dan Perlakuan.....	6
2.1.2. Pengaruh Jenis Takik dan Penampang Patah Uji Lelah.....	8
2.1.3. Pengaruh Pengerasan Permukaan Pada Umur Lelah.....	12
2.2. Dasar Teori.....	15
2.2.1. Siklus Tegangan.....	17
2.2.2. Efek tegangan Rata-Rata Pada Kelelahan.....	19
2.2.3. Momen Pada Poros Utama Mesin Uji Lelah.....	22

2.2.5. Pengaruh Faktor Konsentrasi Tegangan di Ujung Takik dan Penambahan Beban Terhadap Lelah.....	24
2.2.6. Patah liat dan Struktur Fatik Lelah.....	26
2.2.7. Kurva S – N.....	31
2.3. Hipotesis.....	33
2.4. Rencana Penelitian.....	33

BAB III CARA PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian dan Persiapan.....	34
3.2. Peralatan Penelitian.....	37
3.3. Jalan Penelitian.....	39
3.3.1. Penelitian Permulaan.....	39
3.3.2. Komputasi Faktor Konsentrasi Tegangan.....	40
3.3.3. Mekanisme Pengujian Kelelahan.....	41
3.3.4. Foto Makro dan Penampang Patahan.....	44
3.3.5. Kesulitan Selama Penelitian.....	45

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Komposisi Unsur.....	47
4.2. Pengujian Metalografi.....	49
4.3. Pengujian Kekerasan.....	51
4.4. Pengujian Tarik Statis.....	52
4.5. Komputasi Perhitungan Faktor Konsentrasi Tegangan.....	53
4.6. Kurva S-N.....	54
4.7. Permukaan Patah.....	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA.....	66
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kurva S-N baja S45C dan baja SNCM439 dengan 7 perlakuan <i>normalizing</i> dilanjutkan <i>quenching</i> dan <i>tempering</i> , akibat beban amplitudo konstan
Gambar 2.2.	Pengaruh penambahan energi impak terhadap umur lelah..... 8 baja poros S45C akibat beban amplitudo konstan.
Gambar 2.3.	Dampak berbagai perubahan geometri pada permukaan..... 8 baja 0,49% baja karbon, diqueching dan tempering pada suhu 12000F terhadap kurva lelah S-N
Gambar 2.4.	Penampang patahan pada pengujian <i>rotary bending</i> 12 dan <i>reversed bending</i> dengan tegangan puntir konstan
Gambar 2.5.	Tipe permukaan patah lelah, laju pergerakan 15 <i>beachmark</i> dan <i>striations</i> pada patah lelah
Gambar 2.6.	Siklus tegangan lelah Tegangan balik, tegangan 17 berulang dan siklus tegangan acak atau tak teratur
Gambar 2.7.	Siklus beban amplitudo konstan dan beban lebih..... 18
Gambar 2.8.	Dua metode pemetaan data kelelahan, apabila 19 tegangan rata-ratanya tidak sama dengan nol
Gambar 2.9.	Efek dari tegangan rata-rat pada kelelahan hubungan 20 pada Goodman diagram dan Komparasi pada Gerber
Gambar 2.10.	Diagram Goodman..... 21
Gambar 2.11.	Diagram induk untuk menentukan pengaruh 21 teganagn rata-rata pada umur fatik
Gambar 2.12.	BMD pada statis tertentu..... 22
Gambar 2.13.	Mekanisme beban tiba-tiba pada batang uniaksial..... 22
Gambar 2.14.	Distribusi tegangan pada poros yang mengalami momen lentur... 25
Gambar 2.15.	Proses patah liat akibat beban tarik statik uniaksial..... 27

yang mengandung perlit

Gambar 2.17.	Deformasi mikro yang menyebabkan terjadinya retakan lelah, deformasi statis, deformasi lebih membentuk instruksi atau takik dan deformasi takik yang menyebabkan terjadinya ekstrusi	29
Gambar 2.18.	Proses pertumbuhan slip pada saat skulus berlangsung, pertumbuhan slip setelah 10^4 siklus, pertumbuhan slip setelah 5×10^4 siklus dan pertumbuhan slip setelah 27×10^4 siklus	30
Gambar 2.19.	Proses penumpulan plastis pada perambatan retak lelah tahap II	31
Gambar 2.20.	Bentuk umum kurva S-N	32
Gambar 3.1.	Struktur mikro baja VCL atau DIN 42CrMo4 (AISI 4140) menurut standar ASM	35
Gambar 3.2.	Spesimen uji lelah	36
Gambar 3.3.	Mesin <i>rotary banding</i> untuk uji lelah	38
Gambar 3.4.	Skematik pengujian <i>rotary bending</i> dan diagram momen lentur	39
Gambar 3.5.	Kurva untuk menentukan besarnya konsentrasi tegangan berdasarkan geometri yang diketahui	40
Gambar 3.6.	Mekanisme kerja <i>cam</i>	43
Gambar 3.7.	Variasi konfigurasi beban uji lelah	44
Gambar 3.8.	Diagram alir prosedur percobaan	46
Gambar 4.1.	Struktur mikro spesimen uji pada penampang potongan melintang	50
Gambar 4.2.	Kurva S-N untuk berbagai pembebanan dan takikan	57
Gambar 4.3.	Kurva S-N untuk uji lelah spesimen takik U pada beban konstan dan beban tiba-tiba	57
Gambar 4.4.	Kurva S-N untuk spesimen bertakik V pada beban konstan dan beban tiba-tiba	58

Gambar 4.6.	Spesimen uji tarik dan penampang patah spesimen.....	60
Gambar 4.7.	penampang patah uji lelah spesimen bertakik U untuk konfigurasi beban amplitudo konstan	61
Gambar 4.8.	penampang patah uji lelah spesimen bertakik V untuk konfigurasi beban amplitudo konstan	61
Gambar 4.9.	penampang patah uji lelah spesimen untuk konfigurasi beban..... tiba-tiba	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Perencanaan spesimen uji tarik dan kelelahan	35
Tabel 4.1. Hasil pengujian komposisi unsur spesimen uji dengan spektrometer	47
Tabel 4.2. Hasil pengujian kekerasan <i>Vickers</i> spesimen uji pada penampang potongan melintang	51
Tabel 4.3. Hasil pengujian tarik statis spesimen uji	52
Tabel 4.4. Hasil perhitungan amplitudo tegangan konstan dan siklus lelah untuk semua jenis takik dan pembebanan	65

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

A	: luas penampang
E	: modulus elastisitas
EE	: energi potensial
F	: gaya
BMD	: <i>bending momen diagram</i>
h	: tinggi
HV	: <i>Hardness Vickers</i> (kgf/mm^2)
I	: momen lengkung
K_f	: faktor takik-lelah
Kt	: konsentrasi tegangan
l	: panjang batang
M	: momen lentur
N	: siklus lelah
q	: kepekaan takik
Δl	: defleksi
S_y, σ_y	: tegangan luluh (MPa)
S	: <i>secon</i>
SE	: energi regngn per volume
S_u, σ_u, σ_b	: tegangan tarik maksimum(MPa)
S_m	: tegangan rata-rata
S_a	: amplitudo tegangan
W, P, W'	: beban, bebn tib-tiba
Y	: simpangan
ε	: regangan
e_e	: regangan elastis (%)
e_p	: regangan plastis (%)
σ_o	: tegangan nominal (Mpa)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil pengujian komposisi unsur	65
Lampiran 2.	Kurva tegangan regangan hasil pengujian tarik	67
Lampiran 3.	Perhitungan tegangan di ujung takik.	69
Lampiran 4.	Pengukuran geometri takik	71
Lampiran 5.	Perhitungan takik V dengan metode elemen hingga	71
Lampiran 6.	Mesin uji lelah	77
Lampiran 7.	Alat uji kekerasan	78
Lampiran 8.	Mesin foto makro dan mesin bubut	79
Lampiran 9.	Alat uji metalografi dan mesin amplas	80
Lampiran 10.	Panjang L pada mesin uji lelah	81
Lampiran 11.	Tabel pengukuran takik U	82
Lampiran 12.	Data hasil pengujian dan ukuran spesimen	83