PERILAKU *STRIATION* PADA PENAMPANG PATAHAN PELAT ALUMINIUM DI SEKITAR DAERAH *STOP DRILLED HOLE*

SKRIPSI

KONSENTRASI TEKNIK MATERIAL

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

FANNI ADI MULYA
NIM. 0910623042-62

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2013

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PERSETUJUAN

PERILAKU *STRIATION* PADA PENAMPANG PATAHAN PELAT ALUMINIUM DI SEKITAR DAERAH *STOP DRILLED HOLE*

SKRIPSI

KONSENTRASI TEKNIK MATERIAL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

Fanni Adi Mulya
NIM. 0910623042-62

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I		Dosen Pembimbing II
Dr.Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng.		**Khairul Anam, ST.,M.Sc**
NIP. 19710310 199802 1 001		**NIK. 861127 06 3 1 0032**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PENGESAHAN

PERILAKU *STRIATION* PADA PENAMPANG PATAHAN PELAT ALUMINIUM DI SEKITAR DAERAH *STOP DRILLED HOLE*

SKRIPSI

KONSENTRASI TEKNIK MATERIAL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

FANNI ADI MULYA
NIM. 0910623042 – 62

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 3 Desember 2013

MAJELIS PENGUJI

Skripsi I	Skripsi II
Dr.Eng Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng	**Ir. Endi Sutikno, MT**
NIP. 19750710 199903 1 004	**NIP. 19580411 198710 1 001**

Skripsi III

Dr.Eng Widya Wijayanti, ST., MT
NIP. 19750802 199902 2 002

Mengetahui,
An. PJS Sekretaris Jurusan Teknik Mesin

Purnami, ST., MT.
NIP. 19770707 200812 1 005

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR TABEL .....…viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
RINGKASAN x
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan masalah 3
1.3 Batasan masalah 3
1.4 Tujuan penelitian 4
1.5 Manfaat penelitian 4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Penelitian Sebelumnya 5
2.2 Aluminium 6
2.2.1 Sifat-Sifat 6
2.2.2 Sifat Fisik Aluminium 7
2.2.3 Sifat Mekanik Aluminium 7
2.2.3.1 Kekuatan Tarik 7
2.2.3.2 Kekerasan 8
2.2.3.3 *Ductility* 8
2.2.3.4 Modulus Elastisitas 8
2.3 Kegaglan Lelah/*Fatigue Fracture* 8
2.4 Kelelahan Logam 10
2.5 Pertumbuhan Retak *Fatigue* (*Fatigue Crack Growth*) 11
2.6 Beban siklus 13
2.6.1 Komponen beban siklus 13
2.6.2 Pengaruh Rasio Tegangan (*Stress Ratio*) 15
2.7 Tegangan sisa..... 16

2.8 *Fatigue Striations* 17
2.9 Teknik Stop Drilled Hole 20
2.10 Sifat-sifat Logam pada Pembebanan Dinamis 21
2.11 Metode Elemen Hingga 21
2.12 *Scaning Electron Microscope (SEM)* 25
2.12 *Software* ABAQUS CAE 6.11 28
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN 25
3.1 Metode Penelitian 25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 25
3.3 Variabel Penelitian 25
3.3.1 Variabel Bebas 25
3.3.2 Variabel Terikat 25
3.3.3 Variabel Terkontrol 31
3.4 Alat Yang Digunakan 31
3.5 Bahan Dan Komponen..... 33
3.6 Pemodelan Spesimen 35
3.6.1 Model pelat menggunakan tanpa *Stop drilled hole* 35
3.6.2 Model pelat dengan *Stop drilled hole* 35
3.6.3 Pemodelan Material 36
3.7 Simulasi 36
3.7.1 Pelat tanpa Stop Drilled Hole..... 36
3.7.2 Pelat dengan Penambahan *Stop drilled hole* 37
3.8 Metode Analisis 38
3.8.1 Metode *Fractography* Mikro 38
3.8.2. Simulasi 38
3.9 Diagram Alir Penelitian 40
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 41
4.1 Hasil 41
4.1.2 Penampang Patah Pelat Aluminium tanpa *Stop drilled hole*..... 41
4.1.2 Penampang Patah Pelat Aluminium dengan *Stop drilled hole*..... 43

4.2 Pembahasan 44
4.2.1 Distribusi tegangan dengan R= -1 44
4.2.2 Distribusi tegangan dengan R= -1,5 46
4.2.3 Evaluasi tegangan pada siklus ke-3 49
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 54
5.1 Kesimpulan 54
5.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Diagram S-N	10
Gambar 2.2	Kurva laju perambatan retak	12
Gambar 2.3	Model Pembebanan Berulang	14
Gambar 2.4	Variasi tegangan terhadap umur *fatigue*	15
Gambar 2.5	Tegangan Sisa	16
Gambar 2.6	Ujung Retak Yang Mengalami Mekanisme Slip Plastik	17
Gambar 2.7	Skema Terjadinya *Striations*	18
Gambar 2.8	Skema permukaan kegagalan *fatigue*	19
Gambar 2.9	Posisi Lubang Tambahan	21
Gambar 2.10	Konsep Metode Elemen Hingga	25
Gambar 2.11	Perbandingan Hasil Gambar Mikroskop Cahaya dan Elektron	26
Gambar 2.12	Skema *Scaning Electron Microscope*	27
Gambar 3.1	Dimensi Pelat tanpa *stop drilled hole*	31
Gambar 3.2	Dimensi Pelat dengan tambahan *stop drilled hole*	31
Gambar 3.3	Mesin Uji *Fatigue*	32
Gambar 3.4	*Scanning Electron Microscope*	33
Gambar 3.5	Model Pelat tanpa *Stop drilled hole*	35
Gambar 3.6	Model Pelat dengan *Stop drilled hole*	35
Gambar 3.7	*Meshing* pelat tanpa *Stop drilled hole*	37
Gambar 3.8	*Meshing* pelat dengan penambahan *Stop drilled hole*	38
Gambar 3.9	Jarak dari lubang	39
Gambar 3.10	Kurva bilinier tegangan dan regangan	39
Gambar 3.11	Flowchart rancangan penelitian	40
Gambar 4.1	Penampang patah pelat tanpa *stop drilled hole*	42
Gambar 4.2	Penampang patah pelat dengan *stop drilled hole*	43
Gambar 4.3	Grafik perbandingan tegangan antara pelat tanpa *stop drilled hole* dan pelat dengan *stop drilled hole* dengan R=-1 pada ujung *notch*	44
Gambar 4.4	Kontur Distribusi tengangan kearah Y pada ujung *notch* (a) pelat tanpa *stop drilled hole* (b) pelat dengan *stop drilled*	34

hole

Gambar 4.5	Grafik perbandingan tegangan antara pelat tanpa *stop drilled hole* dan pelat dengan *stop drilled hole* dengan R=-1,5	46
Gambar 4.6	Kontur distribusi tengangan ke arah Y pada ujung *notch* (a) pelat tanpa *stop drilled hole* (b) pelat dengan *stop drilled hole*	48
Gambar 4.7	Grafik siklus ke-3 load step 1	49
Gambar 4.8	Kontur distribusi tengangan ke arah Y siklus ke-3 *load step* 1(a) pelat tanpa *stop drilled hole* (b) pelat dengan *stop drilled hole*	50
Gambar 4.9	Grafik siklus ke-3 load step 1	51
Gambar 4.10	Kontur distribusi tengangan ke arah Y siklus ke-3 *load step* 1(a) pelat tanpa *stop drilled hole* (b) pelat dengan *stop drilled hole*	52

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Material *Properties* Aluminium	7
Tabel 3.1	Sifat Mekanik Aluminium	34

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1	Kontur pelat tanpa *stop drilled hole* dengan R=-1
Lampiran 2	Kontur pelat dengan *stop drilled hole* dengan R=-1
Lampiran 3	Kontur pelat tanpa *stop drilled hole* dengan R=-1,5
Lampiran 4	Kontur pelat dengan *stop drilled hole* dengan R=-1