

DAFTAR ISI

Halaman

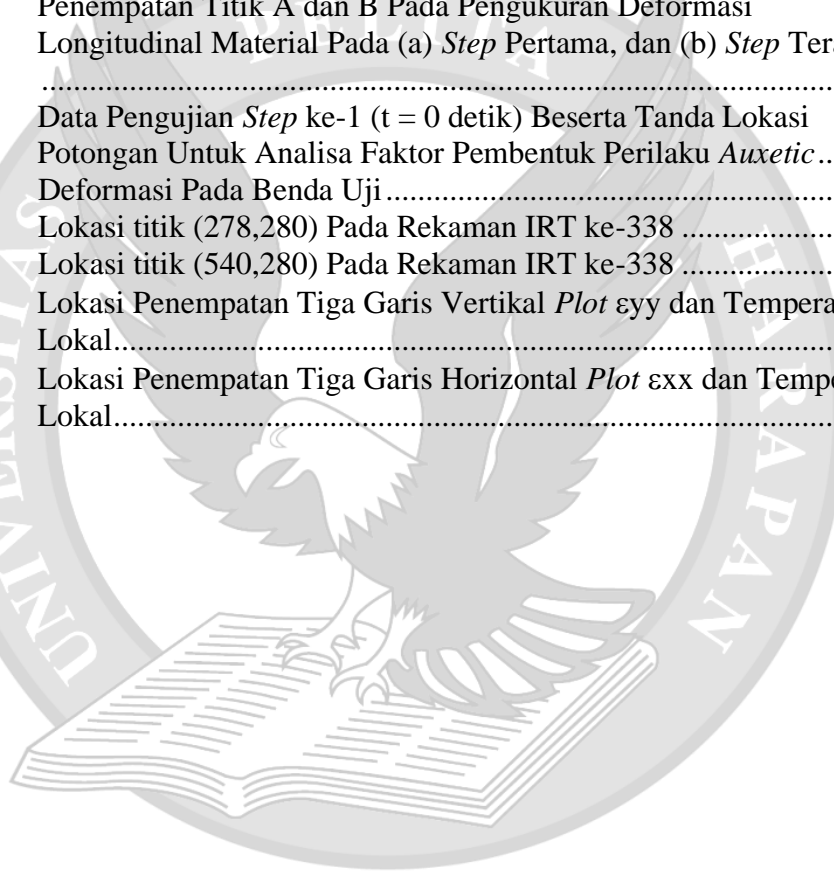
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penulisan	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1. Pendahuluan	8
2.2. <i>Poisson's ratio</i>	8
2.3. Pembentukan Campuran Aluminium Magnesium	10
2.4. Deformasi Elastik-Plastik dan Absorpsi Energi	11
2.5. Pengertian <i>Auxetic</i>	13
2.6. Sifat-Sifat Material <i>Auxetic</i>	16
2.6.1. Tahan Terhadap Lekukan	17
2.6.2. Tahan Terhadap Gaya Geser	19
2.6.3. Tahan Terhadap Keretakan.....	20
2.6.4. Kemampuan Menyerap Suara.....	20
2.6.5. Perilaku <i>Synclastic</i>	21
2.6.6. Variabel Permeabilitas.....	22
2.7. Klasifikasi Material <i>Auxetic</i>	22
2.7.1. Material <i>Auxetic</i> Natural.....	23
2.7.2. Material <i>Auxetic</i> Sintetik	24
2.8. Radiasi <i>Infrared</i>	26
2.9. Metode Medan Aliran <i>Eulerian</i> dan <i>Lagrangian</i>	27
2.10. <i>Digital Image Correlation</i> (DIC)	30
2.11. <i>Infrared Thermography</i> (IRT).....	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1. Alur Penelitian.....	34
3.2. Benda Uji <i>Auxetic</i>	35
3.3. Data Pengujian Benda Uji <i>Auxetic</i>	36
3.3.1. Data Hasil <i>Digital Image Correlation</i>	37
3.3.2. Data <i>Infrared Thermography</i>	38
3.4. <i>Software</i> Pengolahan Data.....	39
3.4.1. Matlab.....	39
3.4.2. Ncorr Post.....	39
3.4.3. Microsoft Excel.....	40
3.5. Pengolahan Data DIC dan IRT Untuk Memiliki Skala Gambar yang Sama.....	40
3.6. Mengubah Format Lokasi Matriks Menjadi Format Lokasi <i>Physical Space</i>	42
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	 44
4.1. Perhitungan <i>Poisson's ratio</i> Benda Uji.....	44
4.2. Perilaku <i>Auxetic</i> Pada Benda Uji.....	47
4.3. Perubahan Regangan dan Temperatur Pada Titik Lokal Benda Uji..	50
.....	50
4.4. Hubungan Regangan Garis Lokal ϵ_{yy} dan Temperatur Garis Lokal Terhadap Posisi Pada Benda Uji.....	55
4.5. Hubungan Regangan Lokal ϵ_{xx} dan Temperatur Lokal Terhadap Posisi Pada Benda Uji.....	65
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 76
5.1. Kesimpulan.....	76
5.2. Saran.....	77
 DAFTAR PUSTAKA.....	
 LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

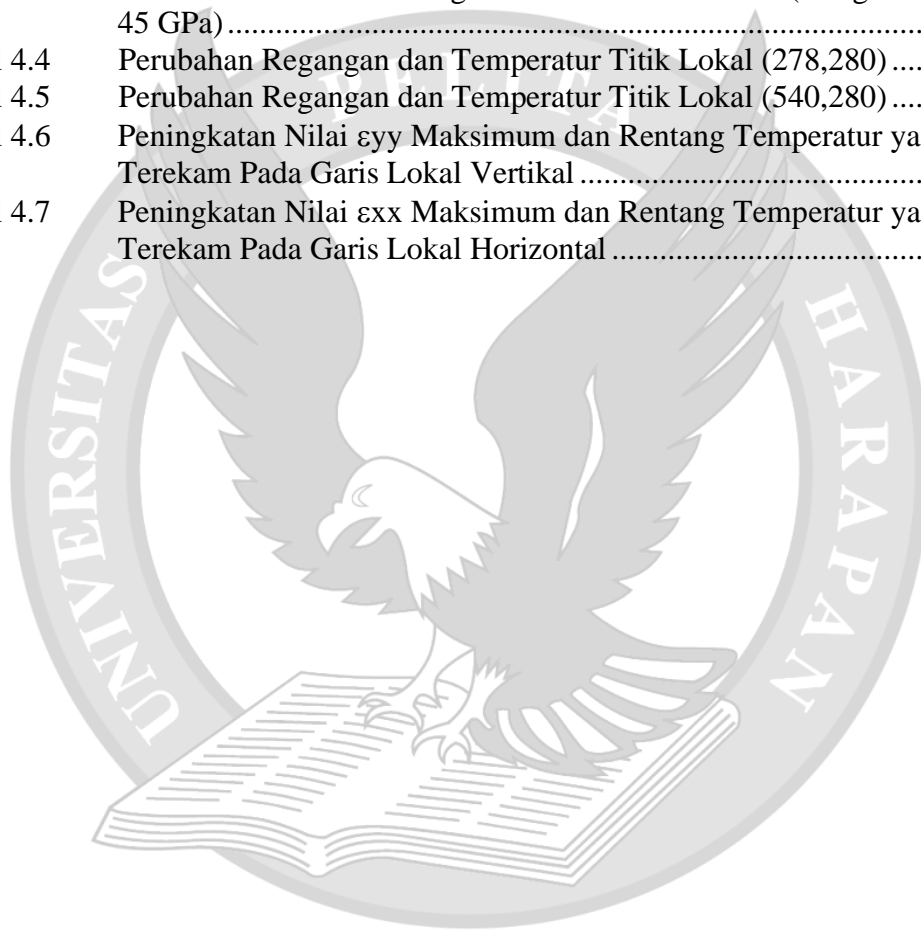
	Halaman
Gambar 2.1	Regangan Longitudinal dan Regangan Lateral 9
Gambar 2.2	Hasil Pengujian Tes Tarik Tipikal Terhadap Tulangan Baja Ringan 12
Gambar 2.3	Deformasi Material <i>Auxetic</i> Ketika Ditarik dan Ditekan 14
Gambar 2.4	(a) Jaring Sarang Lebah Konvensional dan (b) Jaring Sarang Lebah <i>Re-entrant</i> 14
Gambar 2.5	Beberapa Material dan Struktur <i>Auxetic</i> Beserta Ukurannya..... 15
Gambar 2.6	Skema Struktur Potongan Horizontal Kolom Grafit Inti Moderator Reaktor Magnox. 16
Gambar 2.7	Respon Material Non- <i>Auxetic</i> Terhadap Lekukan Akibat Pembebanan..... 17
Gambar 2.8	Respon Material <i>Auxetic</i> Terhadap Lekukan Akibat Pembebanan 17
Gambar 2.9	(a) Material Konvensional Non- <i>Auxetic</i> dan (b) Material <i>Re-entrant</i> <i>Auxetic</i> 22
Gambar 2.10	Permeabilitas Variabel 22
Gambar 2.11	Klasifikasi Umum Material <i>Auxetic</i> 23
Gambar 2.12	(a) Axis Rotasi Unit Sel Tetrahedron α - <i>crystalite</i> , (b) Perilaku <i>Auxetic</i> yang terjadi pada α - <i>crystalite</i> 23
Gambar 2.13	Beberapa Bentuk Geometri Struktur Model <i>Re-entrant</i> 24
Gambar 2.14	Perilaku <i>Auxetic</i> Dengan Sistem Rigid Berbentuk Segitiga..... 25
Gambar 2.15	(a) Struktur Rotasi Sistem <i>Rigid</i> Berbentuk Persegi, dan (b) Penempatan <i>Semi-rigid</i> Pada Ujung Pertemuan <i>Rigid</i> Segitiga.... 25
Gambar 2.16	(a) Struktur Model <i>Chiral</i> dan (b) Mekanisme Deformasi Struktur <i>Chiral</i> Akibat Ditekan 26
Gambar 2.17	Spektrum Elektromagnetik (Panjang Gelombang λ Dalam μm) .. 27
Gambar 2.18	Metode <i>Eulerian</i> dan <i>Lagrangian</i> Dalam Mendeskripsikan Aliran.. 28
Gambar 2.19	Analogi Metode <i>Eulerian</i> 29
Gambar 2.20	Analogi Metode <i>Lagrangian</i> 29
Gambar 2.21	Pengaturan Kamera CCD Pada DIC 30
Gambar 2.22	Proses Transfer Data Dari Satu <i>Pixel</i> Ke <i>Pixel</i> Lainnya Pada Kamera CCD 31
Gambar 2.23	Tipikal Skematik IRT 32
Gambar 2.24	IRT Pada Baja <i>Axle</i> Lokomotif Diesel Elektrik Pada (a) 10 Detik Sebelum Fraktur, dan (b) Ketika Fraktur Terjadi..... 33
Gambar 3.1	Alur Penelitian..... 34
Gambar 3.2	Tampak Depan Benda Uji <i>Auxetic</i> 35
Gambar 3.3	Tampak Samping Benda Uji <i>Auxetic</i> 36
Gambar 3.4	Detail Lubang Persegi Panjang Benda Uji <i>Auxetic</i> 36

Gambar 3.5	Hasil Rekaman Kamera CCD (a) Sebelum Pengujian dan (b) Setelah Pengujian	37
Gambar 3.6	Data DIC <i>Displacements</i> U <i>Eulerian Step</i> Terakhir (Sebelah Kiri) dan Data IRT <i>Step</i> Terakhir (Sebelah Kanan) Sebelum Pengolahan	41
Gambar 3.7	Data DIC <i>Displacements</i> U <i>Eulerian Step</i> Terakhir (Sebelah Kiri) dan Data IRT <i>Step</i> Terakhir (Sebelah Kanan) Setelah Pengolahan ..	41
Gambar 3.8	Dimensi Data Matriks <i>Displacements</i> U <i>Step</i> Pertama	42
Gambar 4.1	Penempatan Titik A dan B Pada Pengukuran Deformasi Transversal Material Pada (a) <i>Step</i> Pertama atau Sebelum Pengujian, dan (b) <i>Step</i> Terakhir atau Setelah Pengujian	44
Gambar 4.2	Penempatan Titik A dan B Pada Pengukuran Deformasi Longitudinal Material Pada (a) <i>Step</i> Pertama, dan (b) <i>Step</i> Terakhir	45
Gambar 4.3	Data Pengujian <i>Step</i> ke-1 ($t = 0$ detik) Beserta Tanda Lokasi Potongan Untuk Analisa Faktor Pembentuk Perilaku <i>Auxetic</i>	48
Gambar 4.4	Deformasi Pada Benda Uji	48
Gambar 4.5	Lokasi titik (278,280) Pada Rekaman IRT ke-338	51
Gambar 4.6	Lokasi titik (540,280) Pada Rekaman IRT ke-338	53
Gambar 4.7	Lokasi Penempatan Tiga Garis Vertikal <i>Plot</i> ϵ_{yy} dan Temperatur Lokal	56
Gambar 4.8	Lokasi Penempatan Tiga Garis Horizontal <i>Plot</i> ϵ_{xx} dan Temperatur Lokal	66



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	<i>Poisson's ratio</i> Pada Beberapa Material Rekayasa 10
Tabel 2.2	Hasil Pengujian Ketahanan Lekukan Pada Busa <i>Auxetic</i> dan Konvensional 19
Tabel 4.1	Pengukuran Besar Deformasi Transversal Material 45
Tabel 4.2	Pengukuran Besar Deformasi Longitudinal Material 46
Tabel 4.3	Hasil Modulus Geser Dengan Modulus Geser Sama (Dengan $E = 45$ GPa) 50
Tabel 4.4	Perubahan Regangan dan Temperatur Titik Lokal (278,280) 53
Tabel 4.5	Perubahan Regangan dan Temperatur Titik Lokal (540,280) 55
Tabel 4.6	Peningkatan Nilai ϵ_{yy} Maksimum dan Rentang Temperatur yang Terekam Pada Garis Lokal Vertikal 65
Tabel 4.7	Peningkatan Nilai ϵ_{xx} Maksimum dan Rentang Temperatur yang Terekam Pada Garis Lokal Horizontal 75



DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 2.1	Absorpsi Suara Busa <i>Auxetic</i> Dengan Busa Konvensional	21
Grafik 4.1	Rekaman Regangan Horizontal (arah x) dan Temperatur Pada Titik Lokal (278,280)	51
Grafik 4.2	Rekaman Regangan Vertikal (arah y) dan Temperatur Pada Titik Lokal (278,280)	52
Grafik 4.3	Rekaman Regangan Horizontal (arah x) dan Temperatur Pada Titik Lokal (540,280)	54
Grafik 4.4	Rekaman Regangan Vertikal (arah y) dan Temperatur Pada Titik Lokal (540,280)	54
Grafik 4.5	ϵ_{yy} Lokal <i>Step</i> ke-1 (ϵ_{yy} Global = 0,000112).....	56
Grafik 4.6	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-1 (ϵ_{yy} Global = 0,000112).....	57
Grafik 4.7	ϵ_{yy} Lokal <i>Step</i> ke-68 (ϵ_{yy} Global = 0,015811).....	57
Grafik 4.8	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-68 (ϵ_{yy} Global = 0,015811).....	58
Grafik 4.9	ϵ_{yy} Lokal <i>Step</i> ke-135 (ϵ_{yy} Global = 0,036419).....	58
Grafik 4.10	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-135 (ϵ_{yy} Global = 0,036419).....	58
Grafik 4.11	ϵ_{yy} Lokal <i>Step</i> ke-202 (ϵ_{yy} Global = 0,057432).....	59
Grafik 4.12	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-202 (ϵ_{yy} Global = 0,057432).....	60
Grafik 4.13	ϵ_{yy} Lokal <i>Step</i> ke-269 (ϵ_{yy} Global = 0,078403).....	60
Grafik 4.14	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-269 (ϵ_{yy} Global = 0,078403).....	60
Grafik 4.15	ϵ_{yy} Lokal <i>Step</i> ke-337 (ϵ_{yy} Global = 0,098488).....	61
Grafik 4.16	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-337 (ϵ_{yy} Global = 0,098488).....	61
Grafik 4.17	Nilai Rata-rata, Maksimum, dan Minimum Tiga Garis Lokal ϵ_{yy}	63
Grafik 4.18	Nilai Rata-rata, Maksimum, dan Minimum Tiga Garis Lokal Temperatur.....	64
Grafik 4.20	ϵ_{xx} Lokal <i>Step</i> ke-1 (ϵ_{yy} Global = 0,000112).....	66
Grafik 4.21	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-1 (ϵ_{yy} Global = 0,000112).....	67
Grafik 4.22	ϵ_{xx} Lokal <i>Step</i> ke-68 (ϵ_{yy} Global = 0,015811).....	67
Grafik 4.23	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-68 (ϵ_{yy} Global = 0,015811).....	68
Grafik 4.24	ϵ_{xx} Lokal <i>Step</i> ke-135 (ϵ_{yy} Global = 0,036419).....	68
Grafik 4.25	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-135 (ϵ_{yy} Global = 0,036419).....	69
Grafik 4.26	ϵ_{xx} Lokal <i>Step</i> ke-202 (ϵ_{yy} Global = 0,057432).....	69
Grafik 4.27	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-202 (ϵ_{yy} Global = 0,057432).....	70
Grafik 4.28	ϵ_{xx} Lokal <i>Step</i> ke-269 (ϵ_{yy} Global = 0,078403).....	70
Grafik 4.29	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-269 (ϵ_{yy} Global = 0,078403).....	71
Grafik 4.30	ϵ_{xx} Lokal <i>Step</i> ke-337 (ϵ_{yy} Global = 0,098488).....	71
Grafik 4.31	Temperatur Lokal <i>Step</i> ke-337 (ϵ_{yy} Global = 0,098488).....	72
Grafik 4.32	Nilai Rata-rata, Maksimum, dan Minimum Tiga Garis Lokal ϵ_{xx}	73
Grafik 4.33	Nilai Rata-rata, Maksimum, dan Minimum Tiga Garis Lokal Temperatur.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A

Rangkaian Perintah Membalik Sumbu Y Matriks IRT	A-1
Rangkaian Perintah Mencocokkan Ukuran dan Posisi Matriks DIC dan IRT.....	A-2
Rangkaian Perintah Pemotongan (<i>Crop</i>) Matriks DIC dan IRT	A-3
Rangkaian Perintah Menskalakan Matriks IRT ke Ukuran DIC.....	A-4

