



DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN NOMOR PERSOALAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metode Pengambilan Data.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Definisi Pengelasan.....	7
2.1.1 Klasifikasi Pengelasan.....	9
2.2 <i>Friction Stir Welding</i>	9
2.2.1 Definisi Friction Stir Welding.....	9
2.2.2 Prinsip Kerja Friction Stir Welding.....	11
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Friction Stir Welding</i>	11
2.2.4 Pembagian Zona Pada <i>Friction Stir Welding</i>	12
2.2.5 Desain Tool/Probe pada <i>Friction Stir Welding</i>	14



2.2.6	Parameter Friction Stir Welding	16
2.2.7	Siklus Proses Friction Stir Welding	17
2.2.8	Panas yang dihasilkan pada <i>Friction Stir Welding</i>	18
2.2.9	Pengaruh Penyebaran Panas Pengelasan.....	19
2.3	Analisa menggunakan ANSYS	21
2.3.1	Ansys Mechanical (Ansys LS DYNA)	21
2.3.2	Pengenalan Aplikasi ANSYS Mechanical (LS DYNA)	22
2.4	Distribusi Temperatur.....	37
BAB III METODOLOGI.....		38
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	38
3.2	Studi Literatur ANSYS	39
3.3	Pembuatan <i>File Command (Macro)</i>	39
3.4	Pelaksanaan <i>FileCommand(Macro)</i> Pada Aplikasi ANSYS APDL	42
3.5	Simulasi Distribusi <i>Thermal</i> Pada Pengelasan Metode <i>Friction Stir Welding (FSW)</i>	44
BAB IV PEMBAHASAN.....		47
4.1	Perhitungan Pada Pengelasan FSW.....	47
4.2	Hasil Pembuatan <i>File Command</i>	49
4.2.1	Tahap <i>Pre-Processor</i>	49
4.2.2	Tahap Solution	54
4.2.3	Tahap <i>Post-Processor</i>	59
4.3.	Hasil Simulasi Distribusi <i>Thermal</i> pada <i>Friction Stir Welding</i>	60
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Daerah pengelasan (Welding Processes Handbook, 2003)	7
Gambar 2. 2	Tipe-tipe penyambungan (American Welding Society, 1987)	8
Gambar 2. 3	Jenis sambungan pada FSW (Rajiv S. Mishra, 2007)	10
Gambar 2. 4	<i>Heat zone</i> pada <i>Friction Stir Welding</i> (Mishra R.S., Mahoney M.W, 2007)	13
Gambar 2. 5	<i>Feature</i> dari <i>shoulder</i> yang digunakan pada FSW (Mishra R.S., Mahoney M.W, 2007)	16
Gambar 2. 6	Desain <i>pin</i> pada <i>probe Friction Stir Welding</i> (FSW) (Mishra R.S., Mahoney M.W, 2007)	16
Gambar 2. 7	<i>Main Window</i>	23
Gambar 2. 8	<i>Output Window</i>	23
Gambar 2. 10	<i>Main Window</i>	24
Gambar 2. 11	<i>Utility Menu</i>	25
Gambar 2. 12	<i>Main menu</i>	26
Gambar 2. 13	<i>View model</i>	28
Gambar 2. 14	<i>Pre-processor</i>	29
Gambar 2. 15	<i>Element Type</i>	30
Gambar 2. 16	<i>Real Constants</i>	30
Gambar 2. 17	<i>Material Props</i>	31
Gambar 2. 18	<i>Section</i>	31
Gambar 2. 19	<i>Modelling</i>	32
Gambar 2. 20	<i>Meshing</i>	32
Gambar 2. 21	<i>Loads</i>	33
Gambar 2. 22	<i>Solution</i>	33
Gambar 2. 23	<i>Analysis Type</i>	34
Gambar 2. 24	<i>Define Loads</i>	34
Gambar 2. 25	<i>Load Step Options</i>	34
Gambar 2. 26	<i>Solve</i>	35
Gambar 2. 27	<i>General Postproc</i>	36
Gambar 2. 28	<i>Data and File Options</i>	36
Gambar 2. 29	<i>Read Results</i>	37
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian ke-1	38
Gambar 3. 2	Diagram Alir Penelitian ke-2	39
Gambar 3. 3	Tampilan geometri pengelasan FSW	40
Gambar 3. 4	Tampilan <i>meshing</i> geometri pengelasan FSW	40
Gambar 3. 5	Tampilan <i>load step</i> , dan pengerjaan tahap <i>solution</i>	41
Gambar 3. 7	<i>Icon</i> aplikasi ANSYS <i>Mechanical APDL</i>	42
Gambar 3. 8	Tampilan perubahan folder penyimpanan	43
Gambar 3. 9	Tampilan pembuatan <i>jobname</i>	43



Gambar 3. 10	Tampilan pengisian <i>file command</i> yang akan dijalankan.....	44
Gambar 3. 11	Tampilan langkah awal simulasi distribusi <i>thermal</i> pengelasan FSW	45
Gambar 3. 12	Tampilan langkah di pertengahan simulasi distribusi <i>thermal</i> pengelasan FSW	45
Gambar 3. 13	Tampilan langkah akhir simulasi distribusi <i>thermal</i> pengelasan FSW	46
Gambar 4. 1	Tampilan <i>script</i> penentuan <i>element type</i> (Tipe Elemen)	50
Gambar 4. 2	Tampilan <i>script</i> penentuan <i>real constant</i> (Konstanta Nyata).....	51
Gambar 4. 3	Tampilan <i>script</i> penentuan <i>material prop</i> (Sifat Material)	51
Gambar 4. 4	Tampilan <i>script</i> penentuan bentuk geometri benda kerja.....	51
Gambar 4. 5	Tampilan <i>script</i> penentuan <i>meshing</i>	53
Gambar 4. 6	Tampilan <i>script</i> penentuan <i>input data</i> pada geometri	54
Gambar 4. 7	Tampilan <i>script</i> penentuan tahap <i>solution</i>	55
Gambar 4. 8	Tampilan <i>script</i> pemberian <i>input data</i> dan rumus tahap <i>solution</i> ..	56
Gambar 4. 9	Tampilan <i>script</i> pemberian nilai konveksi	56
Gambar 4. 10	Tampilan <i>script</i> penentuan pembebanan untuk <i>shoulder</i> (bagian dari probe).....	57
Gambar 4. 11	Tampilan <i>script</i> penentuan pembebanan untuk <i>pin</i>	58
Gambar 4. 12	Tampilan <i>script</i> pemberian keterangan untuk tahap <i>postprocessor</i>	59
Gambar 4. 13	Tampilan <i>script</i> penentuan <i>input data</i> untuk penampilan simulasi	59
Gambar 4. 14	Tampilan <i>script</i> untuk penyelesaian proses.....	60
Gambar 4. 15	Tampilan simulasi pada langkah awal di atas permukaan benda kerja.....	61
Gambar 4. 16	Tampilan simulasi pada langkah pertengahan di atas permukaan benda kerja	61
Gambar 4. 17	Tampilan simulasi pada langkah akhir di atas permukaan benda kerja.....	62
Gambar 4. 18	Tampilan simulasi pada langkah akhir di bawah permukaan benda kerja	62
Gambar 4. 19	Tampilan grafik batang.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Material <i>probe</i> FSW dan aplikasinya.....	15
Tabel 4. 1 Sifat material benda kerja Al XYZ.....	49