

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL PROYEK AKHIR.....	i
NOMOR PERSOALAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN	v
MOTTO.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Baja Karbon.....	7
2.3 Baja Karbon Rendah (<i>Low Carbon Steel</i>).....	8
2.3.1 Baja Karbon Rendah ST37	8
2.4 <i>Stainless Steel</i>	9
2.4.1 <i>Stainless Steel 304</i>	10
2.5 Pengelasan (<i>Welding</i>).....	11
2.5.1 Pengelasan Logam Heterogen (<i>Dissimilar Metal Welding</i>).....	11

2.6 <i>Friction Welding</i>	12
2.6.1 Parameter Pada Proses <i>Friction Welding</i>	13
2.7 Fase Pada Proses <i>Friction Welding</i>	15
2.7.1 Fase Gesekan (<i>Friction Phase</i>).....	16
2.7.2 Fase Tempa (<i>Forge Phase</i>).....	16
2.7.3 Fase Pendinginan (<i>Cooling Phase</i>).....	16
2.7.4 Fase Finishing (<i>Finishing Phase</i>).....	16
2.8 Pengikatan Difusi	17
2.9 Energi Thermal Pada Proses <i>Friction Welding</i>	18
2.10 Daerah Pengaruh Panas (HAZ)	19
2.11 Pengujian Material.....	20
2.11.1 Pengujian NDT <i>Dye Penetrant Test</i>	21
2.11.2 Pengujian Struktur Makro.....	22
2.11.3 Pengujian Struktur Mikro	22
2.11.4 Pengujian Kekerasan <i>Micro Vickers</i>	23
2.11.5 Pengujian Tarik.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Bagan Alur Penelitian.....	26
3.2 Metode Penelitian.....	27
3.3 Variabel Penelitian	27
3.4 Peralatan dan Bahan	28
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.6 Preparasi Spesimen.....	29
3.7 Proses Pengelasan Gesek.....	30
3.8 Pengujian NDT <i>Dye Penetrant Test</i>	31
3.9 Analisis Struktur Makro	33
3.10 Analisis Struktur Mikro (ASM).....	34
3.11 Uji Kekerasan	35
3.12 Pengujian Tarik	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil <i>Friction Welding</i>	38

4.2 Pengujian NDT <i>Dye Penetrant Test</i>	41
4.3 Analisis Pengujian Struktur Makro	46
4.4 Analisis Pengujian Struktur Mikro	48
4.4.1 Struktur Mikro <i>Base Metal</i>	48
4.4.2 Struktur Mikro HAZ	50
4.4.3 Struktur Mikro TMAZ & <i>Interface zone</i>	51
4.5 Pengujian Kekerasan <i>Micro Vickers</i>	54
4.5.1 Uji Kekerasan Spesimen 30 detik	54
4.5.2 Uji Kekerasan Spesimen 60 detik	56
4.5.3 Uji Kekerasan Spesimen 90 detik	58
4.6 Pengujian Tarik	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan <i>rotary friction welding</i>	12
Gambar 2. 2 Parameter <i>friction welding</i>	15
Gambar 2. 3 Fase pada <i>friction welding</i>	17
Gambar 2. 4 Pengikatan difusi	18
Gambar 2. 5 Perubahan termal tiap fase <i>friction welding</i>	19
Gambar 2. 6 <i>Friction welding</i> HAZ & <i>flash</i>	20
Gambar 2. 7 Kurva tegangan-regangan	25
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	26
Gambar 3. 2 <i>Flash</i> pada <i>friction welding</i>	32
Gambar 3. 3 Preparasi spesimen uji makro, mikro, dan <i>hardness</i>	33
Gambar 3. 4 <i>Grinding & polishing</i> spesimen uji makro, mikro, dan <i>hardness</i>	35
Gambar 3. 5 Spesimen uji tarik silinder pejal	36
Gambar 3. 6 Preparasi spesimen uji tarik.....	37
Gambar 4. 1 Grafik suhu <i>friction welding</i>	39
Gambar 4. 2 Struktur mikro pada <i>interface zone</i>	48
Gambar 4. 3 Rata-rata <i>microhardness Vickers</i> spesimen 30 detik.....	55
Gambar 4. 4 Rata-rata <i>microhardness Vickers</i> spesimen 60 detik.....	56
Gambar 4. 5 Rata-rata <i>microhardness Vickers</i> spesimen 90 detik.....	58
Gambar 4. 6 Nilai rata-rata <i>microhardness Vickers</i>	59
Gambar 4. 7 Hasil pengujian tarik dengan standar ASTM E8M	60
Gambar 4. 8 Grafik UTS tiap spesimen waktu gesek	61
Gambar 4. 9 Nilai rata-rata UTS pada tiap variasi waktu gesek.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi kimia baja karbon rendah ST37.....	9
Tabel 2. 2 Sifat mekanik baja karbon rendah ST37.....	9
Tabel 2. 3 Komposisi kimia <i>stainless steel</i> 304.....	10
Tabel 2. 4 Sifat mekanik <i>stainless steel</i> 304.....	11
Tabel 3. 1 Ukuran spesimen mengikuti standar ASTM E8M <i>subsize</i>	36
Tabel 4. 1 Suhu spesimen hasil <i>friction welding</i>	38
Tabel 4. 2 Hasil <i>friction welding</i>	40
Tabel 4. 3 Uji <i>penetrant test</i> tanpa melalui proses <i>machining</i>	42
Tabel 4. 4 Uji <i>penetrant test</i> setelah dilakukan <i>machining</i> pada <i>flash</i>	44
Tabel 4. 5 Hasil uji makro.....	46
Tabel 4. 6 Hasil uji mikro pada <i>base metal</i>	49
Tabel 4. 7 Hasil uji mikro pada HAZ.....	50
Tabel 4. 8 Hasil uji mikro pada <i>TMAZ & interface zone</i>	52
Tabel 4. 9 Hasil uji <i>microhardness Vickers</i> spesimen 30 detik.....	54
Tabel 4. 10 Hasil uji <i>microhardness Vickers</i> spesimen 60 detik.....	56
Tabel 4. 11 Hasil uji <i>microhardness Vickers</i> pada spesimen 90 detik.....	58
Tabel 4. 12 Hasil pengujian tarik.....	61