

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR NOMOR PERSOALAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Pengumpulan Data	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
 BAB II LANDASAN TEORI	 4
2.1. Definisi Pengelasan	4
2.2. Klasifikasi Pengelasan	5
2.2.1. Pengelasan Gesek (<i>Friction Welding</i>)	6
2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan <i>Friction Welding</i>	8
2.3. Definisi Baja	9
2.3.1. Klasifikasi Baja Karbon	9
2.4. Pengujian Material	11
2.4.1. Pengujian Kekerasan	11
2.4.2. Pengujian Struktur Mikro	14

2.4.3. Pengujian Geser	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Diagram Alir Penelitian	18
3.2. Bahan Penelitian	19
3.2.1. Material Spesimen Uji	19
3.2.2. Desain Spesimen Uji	19
3.3. Alat Penelitian	20
3.4. Proses Penyambungan Material	22
3.4.1. Persiapan Spesimen Uji	22
3.4.2. Proses <i>Friction Welding</i>	23
3.5. Pengujian Hasil Pengelasan	26
3.6. Data Hasil Pengujian	30
3.6.1. Data Hasil Uji Kekerasan	30
3.6.2. Data Hasil Uji Struktur Mikro	32
3.6.3. Data Hasil Uji Geser	33
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Pengelasan	34
4.2. Perbandingan Secara Visual	35
4.3. Grafik Temperatur Material pada Proses Pengelasan	37
4.4. Analisa dan Pembahasan Data Hasil Pengujian Kekerasan	42
4.5. Analisa dan Pembahasan Hasil Foto Struktur Mikro	43
4.6. Analisa dan Pembahasan Data Hasil Pengujian Geser	45
BAB V PENUTUP	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi Cara Pengelasan	6
Gambar 2.2. Tahapan Proses <i>Friction Welding</i> , (a) Tahap Pemasangan dan Pemutaran, (b) Tahap Pembangkitan Panas Akibat Gesekan, (c) Tahap Akhir Penekanan Lanjut	7
Gambar 2.3. Indentasi <i>Brinell</i>	12
Gambar 2.4. Indentasi <i>Vickers</i>	13
Gambar 2.5. Tegangan Geser	15
Gambar 2.6. Prinsip Geser	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2. Material <i>ST37</i>	19
Gambar 3.3. Desain Pipa	19
Gambar 3.4. Desain <i>Bushing</i>	20
Gambar 3.5. Mesin Gergaji	20
Gambar 3.6. Mesin Bubut	21
Gambar 3.7. Jangka Sorong	21
Gambar 3.8. <i>Drill Chuck</i>	21
Gambar 3.9. Termometer	22
Gambar 3.10. Spesimen Uji Setelah Proses Pemesinan	22
Gambar 3.11. Pemasangan Material I	23
Gambar 3.12. Proses <i>Friction</i> I	23
Gambar 3.13. Proses Penekanan I	24
Gambar 3.14. Proses Pendinginan I	24
Gambar 3.15. Pemasangan Material II	25
Gambar 3.16. Proses <i>Friction</i> II	25
Gambar 3.17. Proses Penekanan II	26
Gambar 3.18. Proses Pendinginan II	26
Gambar 3.19. Alat Uji <i>Vickers</i>	27
Gambar 3.20. Pembuatan <i>Mounting</i>	28
Gambar 3.21. Proses <i>Polish</i>	29

Gambar 3.22. Spesimen Setelah Proses Etsa	29
Gambar 3.23. Mikroskop Metalurgy	29
Gambar 3.24. <i>Universal Testing Machine</i>	30
Gambar 3.25. Hasil Pengujian Struktur Mikro Baja <i>ST37</i>	
(a) Logam Induk (b) Daerah <i>HAZ</i>	32
Gambar 3.26. Hasil Pengujian Struktur Mikro Bagian <i>Bushing</i>	
(a) <i>Friction 1</i> (b) <i>Friction 2</i>	32
Gambar 3.27. Hasil Pengujian Struktur Mikro Bagian Pipa	
(a) <i>Friction 1</i> (b) <i>Friction 2</i>	33
Gambar 4.1. Hasil <i>Friction Welding</i>	34
Gambar 4.2. Daerah Pengelasan	35
Gambar 4.3. Spesimen Hasil Pengelasan, (a) Spesimen I, (b) Spesimen III	
(c) Spesimen III, (d) Spesimen IV, (e) Spesimen V	36
Gambar 4.4. Titik Pengukuran Temperatur	37
Gambar 4.5. Grafik Temperatur Pengelasan Spesimen I	37
Gambar 4.6. Grafik Temperatur Pengelasan Spesimen II	38
Gambar 4.7. Grafik Temperatur Pengelasan Spesimen III	39
Gambar 4.8. Grafik Temperatur Pengelasan Spesimen IV	40
Gambar 4.9. Grafik Temperatur Pengelasan Spesimen V	41
Gambar 4.10. Titik Uji Kekerasan	42
Gambar 4.11. Grafik Nilai Kekerasan	42
Gambar 4.12. Struktur Mikro Baja <i>ST37</i>	
(a) Logam Induk (b) Daerah <i>HAZ</i>	43
Gambar 4.13. Struktur Mikro Daerah Sambungan Las Bagian <i>Bushing</i>	
(a) <i>Friction 1</i> (b) <i>Friction 2</i>	44
Gambar 4.14. Struktur Mikro Daerah Sambungan Las Bagian Pipa	
(a) <i>Friction 1</i> (b) <i>Friction 2</i>	44
Gambar 4.15. Skema Pengujian Geser	45
Gambar 4.16. Grafik Rata-Rata Gaya Geser	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Baja Karbon	10
Tabel 3.1.	Nilai Kekerasan Material Hasil Las dalam Satuan VHN	32
Tabel 3.2.	Hasil Pengujian Geser	34