

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN SOAL.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
ABSTRAK.....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori .....	7
2.2.1. Baja Karbon .....	7
2.2.2. Klasifikasi Tentang Baja Karbon.....	8
2.2.3. Pengaruh Unsur Paduan Dalam Baja Karbon.....	9
2.2.4. Pengelasan Baja Karbon Rendah.....	12
2.2.5. <i>Weldability</i> Baja Karbon Rendah .....	13
2.3. Pengertian Pengelasan .....	13
2.3.1. Klasifikasi Pengelasan .....	14
2.3.2. Las <i>MIG</i> .....	15

2.3.3. Standar Parameter Pengelasan <i>Metal Inert Gas</i> (MIG).....	17
2.3.4 Peralatan Utama Las <i>MIG</i> .....	22
2.4. <i>Heat Input</i> .....	29
2.5. Metalurgi Las.....	31
2.5.1 Struktur Mikro Las .....	32
2.5.2 Diagram Fasa dan Diagram CCT .....	33
2.6. Pengujian Bahan .....	34
2.6.1 Pengujian Komposisi .....	34
2.6.2 Pengujian Struktur Mikro .....	35
2.6.3 Pengujian Kekerasan .....	38
2.6.4 Pengujian Korosi .....	41
2.7. Hipotesis .....	43

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Diagram Alir Penelitian .....	45
3.2. Persiapan Bahan dan Alat Penelitian .....	46
3.2.1 Bahan Penelitian .....	46
3.2.2 Alat Penelitian .....	47
3.3. Proses Pengelasan .....	51
3.4. Prosedur dan Proses Penelitian .....	53
3.4.1 Pengujian Komposisi Kimia .....	53
3.4.2 Pengujian Struktur Mikro .....	54
3.4.3 Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> .....	56
3.4.4 Pengujian Korosi .....	58

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Analisis Hasil Pengujian Komposisi Kimia .....	59
4.2. Masukan Panas ( <i>Heat Input</i> ) .....	63
4.3. Pengamatan Visual Sebelum dan Sesudah Pengelasan .....	65
4.4. Analisis Hasil Pengujian Struktur Mikro .....	67
4.4.1. Hasil Pengujian Struktur Mikro & Makro Pada <i>Raw Material</i> ...	68
4.4.2. Hasil Pengujian Struktur Mikro Pada <i>Weld Metal</i> .....	70
4.4.3. Hasil Pengujian Struktur Mikro Pada Daerah <i>HAZ</i> .....	72
4.4.4. Hasil Pengujian Struktur Mikro Pada <i>Base Metal</i> .....	74
4.5. Analisis Hasil Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> .....	75

4.5.1. Hasil Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> .....	76
4.5.2. Grafik Gabungan Hasil Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> .....	78
4.5.3. Foto Hasil Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> .....	79
4.6. Analisis Hasil Pengujian Korosi .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xx</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi Cara Pengelasan .....	15
Gambar 2.2. Proses pengelasan MIG .....	16
Gambar 2.3. Tang Ampere .....	17
Gambar 2.4. Prinsip Kerja Tang Ampere .....	18
Gambar 2.5. Bahan Pengelasan .....	19
Gambar 2.6. Multimeter Digital.....	21
Gambar 2.7. Prinsip Kerja Multimeter .....	21
Gambar 2.8. <i>Wire Feeder</i> .....	24
Gambar 2.9. <i>Welding Gun Las Metal Inert Gas (MIG)</i> .....	25
Gambar 2.10. Silinder dan Regulator Gas Pelindung .....	25
Gambar 2.11. Bentuk-bentuk Pipa Kontak .....	26
Gambar 2.12. Nozzel Gas Pelindung .....	27
Gambar 2.13. Elektroda Baja Karbon ER70S-6 ( <i>solid wire</i> ).....	29
Gambar 2.14. Daerah <i>HAZ</i> .....	31
Gambar 2.15. Diagram fasa baja karbon .....	34
Gambar 2.16. Diagram CCT ( <i>Continous Cooling Tranformation</i> ).....	34
Gambar 2.17. Alat uji komposisi <i>spectrometer metal scan</i> .....	35
Gambar 2.18. Pengamatan batas butir permukaan logam dipoles dan dietsa .....	36
Gambar 2.19. Skema mikroskop optik.....	37
Gambar 2.20. Pengujian kekerasan <i>Brinell</i> .....	40
Gambar 2.21. Pengujian kekerasan <i>Vickers</i> .....	41
Gambar 2.22. Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i> .....	42
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	45
Gambar 3.2. Kawat Las.....	46
Gambar 3.3. <i>Spectrometer</i> .....	47
Gambar 3.4. Mesin Las <i>MIG</i> .....	48
Gambar 3.5. <i>Inverted Metallurgical Microscope</i> .....	48
Gambar 3.6. Mesin Pengamplas.....	49
Gambar 3.7. <i>Brinell Hardness Tester</i> .....	49
Gambar 3.8. Gerinda tangan milik Lab. Material ITNY .....	50

Gambar 3.9. Mata Gerinda potong dan slap.....	50
Gambar 3.10. Sikat kawat .....	50
Gambar 3.11. Busur derajat.....	51
Gambar 3.12. Penggaris siku.....	51
Gambar 3.13. Proses Pemotongan Bahan .....	51
Gambar 3.14. Desain Kampuh V 60 <sup>0</sup> .....	52
Gambar 3.15. Spesimen uji struktur mikro .....	54
Gambar 3.16. Spesimen uji kekerasan <i>brinell</i> .....	56
Gambar 4.1. Grafik persentase <i>ferro</i> pada <i>strip plate</i> baja karbon .....	61
Gambar 4.2. Grafik persentase <i>carbon</i> pada <i>strip plate</i> baja karbon.....	61
Gambar 4.3. Grafik persentase <i>silicon</i> pada <i>strip plate</i> baja karbon.....	62
Gambar 4.4. Grafik persentase <i>mangan</i> pada <i>strip plate</i> baja karbon .....	63
Gambar 4.5. <i>Strip Plate</i> Sebelum dilas .....	65
Gambar 4.6. <i>Strip Plat</i> Setelah dilas dengan <i>HI 727,29 J/mm</i> .....	65
Gambar 4.7. <i>Strip Plat</i> Setelah Dilas dengan <i>HI 822,25 J/mm</i> .....	66
Gambar 4.8. <i>Strip Plat</i> Setelah dilas dengan <i>HI 871,52 J/mm</i> .....	67
Gambar 4.9. Struktur mikro <i>raw material</i> .....	68
Gambar 4.10. Foto makro .....	69
Gambar 4.11. Struktur mikro daerah <i>weld metal</i> dengan <i>HI 727,29 J/mm</i> .....	70
Gambar 4.12. Struktur mikro daerah <i>weld metal</i> dengan <i>HI 822,25 J/mm</i> .....	70
Gambar 4.13. Struktur mikro daerah <i>weld metal</i> dengan <i>HI 871,52 J/mm</i> .....	71
Gambar 4.14. Struktur mikro daerah <i>HAZ</i> dengan <i>HI 727,29 J/mm</i> .....	72
Gambar 4.15. Struktur mikro daerah <i>HAZ</i> dengan <i>HI 822,25 J/mm</i> .....	72
Gambar 4.16. Struktur mikro daerah <i>HAZ</i> dengan <i>HI 871,52 J/mm</i> .....	73
Gambar 4.17. Struktur mikro daerah <i>base metal</i> dengan <i>HI 727,29 J/mm</i> .....	74
Gambar 4.18. Struktur mikro daerah <i>base metal</i> dengan <i>HI 822,25 J/mm</i> .....	74
Gambar 4.19. Struktur mikro daerah <i>base metal</i> dengan <i>HI 871,52 J/mm</i> .....	75
Gambar 4.20. Jarak antar titik spesimen uji kekerasan <i>brinell</i> .....	75
Gambar 4.21. Grafik gabungan nilai kekerasan <i>brinell</i> .....	78
Gambar 4.19. Spesimen kekerasan <i>brinell raw material</i> .....	79
Gambar 4.21. Spesimen kekerasan <i>brinell</i> pada <i>HI 727,29 J/mm</i> .....	79
Gambar 4.23. Spesimen kekerasan <i>brinell</i> pada <i>HI 822,25 J/mm</i> .....	79
Gambar 4.25. Spesimen kekerasan <i>brinell</i> pada <i>HI 871,52 J/mm</i> .....	79

Gambar 4.26. Grafik hasil uji korosi baja karbon rendah pada daerah <i>Weld Metal</i> ..	81
Gambar 4.27. Spesimen korosi <i>RM</i> .....	82
Gambar 4.28. Spesimen korosi <i>HI 727/29 J/mm</i> .....	82
Gambar 4.29. Spesimen korosi <i>HI 822,25 J/mm</i> .....	82
Gambar 4.30. Spesimen korosi <i>HI 871,52 J/mm</i> .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Baja Karbon .....	9
Tabel 2.2. Klasifikasi Baja Menurut Tingkat Deoksidasi.....	12
Tabel 2.3. Standar Parameter Arus pada Pengelasan GMAW.....	19
Tabel 2.4. Efisiensi beberapa mesin las .....	30
Tabel 3.1. Jumlah Spesimen Uji.....	47
Tabel 3.2. Komposisi kimia ASW <i>ER70S-6 (solid wire)</i> .....	53
Tabel 4.1. Klasifikasi Baja Karbon .....	59
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan <i>Heat Input</i> .....	64
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Kekerasan <i>Raw Material</i> .....	76
Tabel 4.4. Hasil pengujian kekerasan <i>brinell</i> .....	77
Tabel 4.5. Tingkat ketahanan korosi berdasarkan harga mpy .....	80
Tabel 4.6. Tingkat ketahanan korosi berdasarkan harga mpy .....	81