

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	4
1.4.Batasan Masalah	4
1.5.Metode Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Baja Karbon	7
2.1.1 Diagram Fasa	8
2.1.2 Pengaruh Unsur Paduan pada Baja	10

2.1.3	Pengelasan Baja Karbon Rendah	
2.1.3.1	Klasifikasi Baja Karbon Rendah	12
2.1.3.2	Sifat Mampu Las dari Baja Karbon Rendah	12
2.2	Las SMAW	13
2.2.1	Elektroda Las SMAW	15
2.2.1.1	Bahan Fluks	20
2.3	Metalurgi Las	23
2.3.1	Struktur Mikro dan Sifat-sifat Mekanik	23
2.3.2	Struktur Mikro Daerah Pengaruh Panas (HAZ)	25
2.4	Sambungan Las	27
2.4.1	Sambungan Las Dasar	27
2.4.2	Sambungan Tumpul	28
2.4.3	Sambungan Bentuk T dan Bentuk Silang	30
2.4.4	Sambungan Sudut	30
2.4.5	Sambungan Tumpang	31
2.4.6	Sambungan Sisi	32
2.4.7	Sambungan dengan Pelat Penguat	32
2.5	Pengujian Tarik	33
2.6	Pengujian Kekerasan Vickers	35
2.7	Bentuk Penampang Patah	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Material yang Digunakan	38
3.2	Elektroda	39
3.3	Alat-Alat yang Digunakan dalam Penelitian	39
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	40
3.5	Pelaksanaan Penelitian	
3.5.1	Pemotongan Spesimen	41
3.5.2	Proses Pengelasan	41
3.6	Jenis-jenis Pengujian yang Dilakukan	
3.6.1	Pengamatan Struktur Mikro	42
3.6.2	Pengujian Tarik	44
3.6.3	Pengujian Kekerasan Vickers	45

3.7	Alur Penelitian	47
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengamatan Struktur Mikro	48
4.1.1	Hasil Pengamatan Struktur Mikro	47
4.1.2	Pembahasan Hasil Struktur Mikro	54
4.2	Pengujian Kekerasan	55
4.2.1	Data Hasil Pengujian Kekerasan	56
4.2.1	Pembahasan Hasil Uji Kekerasan	57
4.3	Pengujian Tarik	58
4.3.1	Data Hasil Pengujian Tarik	58
4.3.2	Pembahasan Hasil Data Uji Tarik	60
4.4	Hasil Foto Bentuk Penampang Patah	62
 BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
 DAFTAR PUSTAKA		65
 LAMPIRAN		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Potongan <i>Gardan Panjang</i>	3
Gambar 2.1	Diagram Fasa Fe-C (Tata Surdia,1992)	8
Gambar 2.2.	Las busur listrik dengan elektroda terbungkus (Wiryosumarto dan Okumura, 1996)	13
Gambar 2.3	Diagram CCT pada baja karbon	24
Gambar 2.4	Struktur mikro dalam baja karbon rendah	25
Gambar 2.5	Diagram CCT pada pengelasan baja kekuatan BJ55	26
Gambar 2.6	Jenis-Jenis Sambungan Las Dasar	27
Gambar 2.7	Alur Sambungan Las Tumpul	29
Gambar 2.8	Sambungan T	30
Gambar 2.9	Macam-Macam Sambungan Sudut	31
Gambar 2.10	Sambungan Tumpang	31
Gambar 2.11	Sambungan Sisi	32
Gambar 2.12	Sambungan dengan Penguat	32
Gambar 2.13	Contoh spesimen uji tarik	33
Gambar 2.14	Kurva σ - ϵ (Colangelo,1989)	34
Gambar 2.15	Kurva Untuk Menentukan Yield Strength (Colangelo,1989)	35
Gambar 2.16	Pengujian Kekerasan Vickers	36
Gambar 2.17	Bentuk Penampang Patah	37
Gambar 3.1	Posisi pengelasan dengan alur V-tunggal	41
Gambar 3.2	Mesin las merk Licoln Type IDEAL ARC R3R-400	42
Gambar 3.3	Alat uji struktur mikro	43
Gambar 3.4	Standard spesimen uji tarik (ASTM E8)	44
Gambar 3.5	Alat uji tarik <i>Universal Servopulser</i>	45
Gambar 3.6	Titik-titik uji kekerasan Vickers	46

Gambar 3.7	Alat uji kekerasan mikro Vickers	46
Gambar 3.8	Diagram alir penelitian	47
Gambar 4.1	Foto mikro pada <i>raw material</i>	49
Gambar 4.2a	Foto mikro daerah logam induk pada pengelasan 120A	49
Gambar 4.2b	Foto mikro daerah HAZ pada pengelasan 120A	50
Gambar 4.2c	Foto mikro daerah las pada pengelasan 120A	50
Gambar 4.3a	Foto mikro daerah logam induk pada pengelasan 140A	51
Gambar 4.3b	Foto mikro daerah HAZ pada pengelasan 140A	51
Gambar 4.3c	Foto mikro daerah las pada pengelasan 140A	52
Gambar 4.4a	Foto mikro daerah logam induk pada pengelasan 160A	52
Gambar 4.4b	Foto mikro daerah HAZ pada pengelasan 160A	53
Gambar 4.4c	Foto mikro daerah las pada pengelasan 160A	53
Gambar 4.5	Grafik hasil uji kekerasan	56
Gambar 4.6	Diagram kekuatan tarik maksimum rata-rata dengan kekuatan luluh rata-rata dan nilai regangan maksimum dengan nilai reduksi penampang	61
Gambar 4.7	Bentuk penampang patah	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi baja menurut tingkat deoksidasinya	13
Tabel 2.2	Spesifikasi Elektroda terbungkus dari baja lunak (JIS Z3211 – 1978)	16
Tabel 2.3	Spesifikasi Elektroda terbungkus dari baja lunak (AWS A5.1 – 64T)	17
Tabel 2.4	Arti angka dalam penggolongan kawat las menurut AWS (Nikko Steel,2002)	19
Tabel 2.5	Arti angka terakhir dalam penggolongan kawat las menurut AWS (Nikko Steel,2002)	19
Tabel 2.6	Macam dan fungsi bahan fluks	23
Tabel 3.1	Komposisi kimia material pengujian	38
Tabel 3.2	Sifat mekanis dari baja S12C	39
Tabel 3.3	Macam dan jumlah spesimen pengujian	40
Tabel 4.1	Nilai kekerasan rata-rata hasil las	57
Tabel 4.2	Hasil pengujian tarik <i>Raw Material</i>	59
Tabel 4.3	Hasil pengujian tarik hasil lasan dengan arus 120A	59
Tabel 4.4	Hasil pengujian tarik hasil lasan dengan arus 140A	59
Tabel 4.5	Hasil pengujian tarik hasil lasan dengan arus 160A	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Surat Permohonan Penelitian dan Mencari Data	66
Lampiran B	Hasil uji komposisi	67
Lampiran C	Grafik hasil uji tarik	68
Lampiran D	Tabel hasil uji tarik	72
Lampiran E	Gambar spesimen uji tarik	74
Lampiran F	Hasil uji kekerasan	76
Lampiran G	Hasil Perhitungan Uji Tarik	80
Lampiran H	Hasil Perhitungan Uji Kekerasan Vickers	82
Lampiran I	Foto-foto	92