

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL (INGGRIS)	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
NASKAH SOAL	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
INTISARI	xxiii
ABSTACT	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III DASAR TEORI	11
3.1.1. Besi	11

3.2.	Baja	12
3.3.	Klasifikasi Baja	13
3.3.1.	Baja Karbon	13
3.3.2.	Baja paduan	13
3.4.	Diagram Fasa Besi- Karbida (Fe- Fe ₃ C)	15
3.4.1.	Fasa- fasa dalam Sistem Besi- Karbida	15
3.4.2.	Titik- titik invarian dalam diagram fasa besi- karbida (Fe- Fe ₃ C) ..	16
3.4.3.	Pembentukan struktur mikro berdasarkan diagram fasa Fe- Fe ₃ C ..	17
3.5.	Time Temperature Transformation (TTT) Diagram	19
3.5.1.	Transformasi dari austenit menjadi perlit	21
3.5.2.	Transformasi dari austenit menjadi bainit	21
3.5.3.	Transformasi dari austenit menjadi martensit	22
3.6.	Struktur mikro baja	22
3.6.1.	Perlit	22
3.6.2.	Bainit	23
3.6.3.	Martensit	24
3.7.	Perlakuan Panas	26
3.7.1	<i>Annealing</i>	26
3.7.2.	Normalising	28
3.7.3.	<i>Hardening</i>	29
3.8.	<i>Thermo-mechanical controlled process (TMCP)</i>	32
3.8.1.	Pengerolan Panas (<i>Hot Rolling</i>)	32
3.8.2.	Penempaan Panas (<i>Hot forging</i>)	32
3.9.	Sifat- sifat logam	34
3.9.1.	Kekuatan (<i>Strength</i>)	34
3.9.2.	Kekerasan (<i>Hardness</i>)	35
3.9.3.	Keuletan (<i>Ductility</i>)	35
3.9.4.	Ketangguhan (<i>Toughness</i>)	36
3.10.	Pengujian Fisis	36
3.11.	Pengujian Mekanis	36
3.11.1.	Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>)	37

3.11.2. Pengujian Kekerasan (<i>Kardness Testing</i>)	40
3.11.3. Pengujian Ketangguhan (<i>Impact Testing</i>).....	42
3.12. Pengelasan.....	48
3.12.1. Sifat Mampu Las (<i>Weldability</i>).....	48
3.12.2. Las Busur Listrik.....	49
3.12.3. Las MIG	51
3.12.4. Las Busur CO ₂	52
3.13. Daerah Lasan	53
3.13.1. Daerah Logam Las.....	53
3.13.2. Daerah Pengaruh Panas atau <i>Heat Affected Zone</i> (HAZ)	55
3.13.3. Logam Induk Tak Terpengaruhi	56
3.14. Cacat Pada lasan	56
3.14.1. Retak (<i>Cracks</i>).....	57
3.14.2. Lubang- Lubang Halus (<i>Cavities</i>).....	57
3.14.3. Inklusi Padat (<i>Solid Inclusion</i>)	57
3.14.4. Penggabungan Tidak Sempurna.....	58
3.14.5. Bentuk yang Tidak Sempurna atau Kontur yang Tidak Bisa Diterima..	58
3.15. Kampuh V	58
3.16. Inspeksi dan Metode Pengujian Kekuatan Sambungan Las	59
3.16.1. Inspeksi Visual	59
3.16.2. <i>Destructive test</i>	59
BAB IV METODE PENELITIAN	63
4.1. Diagram Alir Penelitian	63
4.2. Bahan Penelitian	64
4.3. Alat Penelitian.....	64
4.4. Prosedur penelitian.....	65
4.5. Penempaan Panas (<i>Hot Forging</i>)	65
4.5.1. Proses penempaan panas (<i>hot forging</i>).....	65
4.5.2. Pembuatan benda uji tarik dan <i>impact</i>	67

4.5.3.	Pengamatan Struktur Mikro.....	67
4.5.4.	Pengujian Tarik	68
4.5.5.	Pengujian <i>Impact</i>	69
4.5.6.	Pengujian Kekerasan	70
4.6.	Pengelasan.....	71
4.6.1.	Persiapan sampel uji pengelasan.....	71
4.6.2.	Pembuatan benda uji tarik dan <i>impact</i>	71
4.6.3.	Pengamatan Struktur Mikro.....	72
4.6.4.	Uji tarik	73
4.6.5.	Uji <i>impact</i>	73
4.6.6.	Uji kekerasan	73
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	75
5.1.	Komposisi Kimia	75
5.2.	Pengaruh Penempaan Panas (<i>Hot Forging</i>) terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanis Baja 0,2941 C- 1,024 Mn- 2,218 Si.....	75
5.2.1.	Pengaruh Jumlah Penempaan terhadap Struktur Mikro	75
5.2.2.	Efek Jumlah Penempaan terhadap Sifat Tarik.....	78
5.2.3.	Efek Jumlah Penempaan terhadap Ketangguhan	80
5.2.4.	Efek Jumlah Penempaan terhadap Kekerasan.....	80
5.3.	Sifat Mampu Las (<i>Weldability</i>) Baja 0,2941 C- 1,024 Mn- 2,218 Si	82
5.3.1.	Investigasi Visual.....	82
5.3.2.	Struktur Mikro Daerah Lasan.....	83
5.3.3.	Kekuatan Tarik Logam Hasil Las	85
5.3.4.	Ketangguhan <i>Impact</i> Logam Hasil Las	87
5.3.5.	Kekerasan Logam Hasil Las	88
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	90
PENUTUP		90
6.1.	Kesimpulan	90
6.2.	Saran	90

DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN.....	95