



DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR.....	iv
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
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5

BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Baja.....	10
3.1.1 Klasifikasi Baja.....	10
3.2 Pengaruh Unsur Paduan	12
3.3 Diagram Fasa Fe-C dan Diagram TTT	13
3.3.1 Diagram Fasa Fe-C	13
3.3.2 Diagram TTT(Time-Temperatur-Transformation).....	15
3.4 Struktur Mikro Baja.....	16
3.5 Perlakuan Panas pada Baja (<i>Heat Treatment</i>)	19
3.6 Pengujian	22
3.6.1 Pengamatan Struktur Mikro.....	22
3.6.2 Analisis XRD.....	22
3.6.3 Pengujian Sifat Mekanis	24
BAB IV METODE PENELITIAN	31
4.1 Bahan Penelitian.....	31
4.2 Alat yang Digunakan.....	31
4.3 Alur Penelitian.....	32
4.4 Persiapan Benda Uji	33
4.4.1 Pengecoran.....	33
4.4.2 Pembuatan Spesimen Uji.....	35
4.5 Perlakuan Panas.....	36
4.6 Pengamatan Struktur Mikro	37
4.7 Pengujian Sifat Mekanis.....	39
4.7.1 Pengujian kekerasan	39
4.7.2 Pengujian Tarik.....	40
4.7.3 Pengujian <i>Impact</i>	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
5.1 Komposisi Kimia.....	44
5.2 Pengamatan Struktur Mikro	45
5.3 Analisis XRD	48
5.4 Kekerasan	49



5.5 Kekuatan Tarik	50
5.6 Ketangguhan <i>Impact</i>	52
BAB VI KESIMPULAN	54
6.1 Kesimpulan.....	54
6.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C (Bhadeshia, 2006	14
Gambar 3.2	Diagram Time Temperature Transformation untuk baja karbon eutektoid: A, Austenit; M, Martensit; B, Bainit; P, Perlit (Callister, 2001)	15
Gambar 3.3	Struktur Mikro Ferit (Callister,2001)	17
Gambar 3.4	Struktur Mikro Perlit (Callister, 2001	17
Gambar 3.5	Struktur Mikro Sementit (Callister, 2001)	18
Gambar 3.6	Struktur mikro martensit (Bhadeshia,2006	18
Gambar 3.7	Struktur mikro bainit. (a) bainit atas (b) bainit bawah	19
Gambar 3.8	Difraksi sinar X	23
Gambar 3.9	(a) Kurva ζ - ϵ tidak menunjukkan fenomena luluh (b) Kurva ζ - ϵ menunjukkan fenomena luluh (Callister, 2001	28
Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.2	Membuat cetakan	33
Gambar 4.3	Peleburan baja	34
Gambar 4.4	Penuangan dan pendinginan	34
Gambar 4.5	Baja <i>ingot</i> hasil pengecoran	35
Gambar 4.6	Spesimen uji tarik	35

Gambar 4.7	Spesimen uji <i>impact</i>	36
Gambar 4.8	Siklus termal proses <i>austempering</i>	36
Gambar 4.9	Dapur pemanas merk <i>Hoffman</i> dan <i>Carbolite</i>	37
Gambar 4.10	Mikroskop optik	38
Gambar 4.11	<i>Macro hardness tester</i>	39
Gambar 4.12	Spesimen yang sedang diuji	40
Gambar 4.13	<i>Universal Testing Machine Servopulser</i>	41
Gambar 4.14	Alat <i>charpy impact tester</i> merk Frank	42
Gambar 5.1	Struktur mikro baja (a) <i>as cast</i> dan perlakuan suhu <i>austempering</i> 350°C (b)15 menit (c) 30 menit (d) 45 menit (d) 60 menit	46
Gambar 5.2	Struktur mikro baja (a) <i>as cast</i> dan perlakuan suhu <i>austempering</i> 350°C (b)15 menit (c) 30 menit (d) 45 menit (d) 60 menit	47
Gambar 5.3	Pola difraksi <i>x-ray</i> baja <i>as cast</i>	48
Gambar 5.4	Pola difraksi <i>x-ray</i> baja setelah di- <i>austempering</i> pada suhu 350°C (a) 30 menit (b) 45 menit	49
Gambar 5.5	Pengaruh suhu dan waktu penahanan <i>austemper</i> terhadap kekerasan baja	50
Gambar 5.6	Pengaruh suhu dan waktu penahanan <i>austemper</i> terhadap kekuatan tarik baja	51
Gambar 5.7	Pengaruh suhu dan waktu penahanan <i>austemper</i> terhadap regangan	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pengujian Kekerasan dengan Metode Indentasi (Callister, 2001)	25
Tabel 4.1	Komposisi kimia bahan penelitian	31
Tabel 5.1	Komposisi kimia bahan penelitian	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Komposisi kimia	57
Lampiran 2	Data hasil uji XRD	58
Lampiran 3	Data hasil uji kekerasan Brinell	69
Lampiran 4	Data hasil uji tarik	72
Lampiran 5	Grafik hasil uji tarik	74
Lampiran 6	Data hasil uji <i>impact</i>	78

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

alutsista	= Alat utama sistem persenjataan
ASM	= <i>American Society for Metals</i>
CFB	= <i>Carbide-Free Bainite</i>
JIS	= Japanese Industrial Standards
TMCP	= <i>Thermomechanical Controlled Process</i>
TTT	= <i>Time Temperature Transformation</i>
UGM	= Universitas Gadjah Mada
VHN	= <i>Vickers Hardness Number</i>
XRD	= <i>X-Ray Diffraction</i>
Al	= Alumunium
C	= Karbon
Cr	= Krom
Cu	= Tembaga
Fe	= Ferit
Fe ₃ C	= Sementit
KNO ₃	= <i>Kalium Nitrat</i>
L	= <i>Liquid</i>
Mn	= Mangan
Mo	= Molybdenum
NaNO ₃	= <i>Sodium Nitrat</i>
Ni	= Nikel
P	= Fosfor
S	= Sulfur

Si	= Silika
Ti	= Titanium
Wt%	= <i>Weight %</i>
α	= 136° untuk piramida intan (Vickers)
α	= Ferit Alpha
$\alpha + \text{Fe}_3\text{C}$	= Perlit
γ	= Austenit
δ	= Ferit Delta
ε	= Regangan (%)
σ	= Tegangan (MPa)
σ_y	= Tegangan Luluh (MPa)
ΔL	= Selisih panjang ukur sebelum dan sesudah patah (mm)
A_0	= Luas penampang mula-mula (mm ²)
d	= Diameter injakan penetrator (mm)
D	= Diameter penetrator (mm)
HBN	= <i>Hardness Brinell Number</i> (kg/mm ²)
HV	= <i>Hardness Vickers</i> (kg/mm ²)
L_0	= Panjang ukur mula-mula (mm)
L_i	= Panjang akhir (mm)
P	= Beban (N, kg)