



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN SOAL.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Urutan Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Struktur Atom-Atom dalam Kristal pada Logam	5
2.1.1 Struktur Internal Bahan	5
2.1.2 Ikatan Kimia Atom-Atom.....	5



2.1.2.1	Ikatan Primer (Ikatan yang Kuat)	5
2.1.2.1.1	Ikatan Ion	6
2.1.2.1.2	Ikatan Kovalen	7
2.1.2.1.3	Ikatan Logam	8
2.1.3	Susunan Atom dalam Logam	10
2.1.4	Polimorfi	14
2.1.5	Ketidak Sempurnaan dalam Kristal.....	14
2.1.5.1	Cacat Titik	14
2.1.5.2	Cacat Garis (Dislokasi).....	16
2.1.6	Difusi Atom.....	17
2.2	Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Bahan	19
2.2.1	Deformasi	19
2.2.2	Keliatan.....	20
2.2.3	Kekuatan Tarik.....	21
2.2.4	Kekerasan (Hardness).....	21
2.2.4.1	Kekerasan Brinell.....	21
2.2.4.2	Kekerasan Vickers.....	22
2.2.4.3	Kekerasan Rockwell.....	23
2.2.4.4	Pengujian Scleroscope dari Shore.....	24
2.2.5	Ketangguhan.....	24
2.2.6	Struktur Mikro.....	24



2.3	Diagram Fasa Besi dan Karbon.....	26
2.4	Besi Cor.....	30 *
2.4.1	Macam-Macam Besi Cor.....	30
2.4.1.1	Besi Cor Kelabu	31
2.4.1.2	Besi Cor Kelas Tinggi.....	31
2.4.1.3	Besi Cor Kelabu Paduan.....	31
2.4.1.4	Besi Cor Mampu Tempa.....	32
2.4.1.5	Besi Cor Grafit Bulat.....	32
2.4.1.6	Besi Cor Cil.....	32
2.4.2	Struktur Besi Cor	33
2.4.2.1	Sementit.....	34
2.4.2.2	Grafit.....	35
2.4.2.3	Ferit.....	35
2.4.2.4	Perlit.....	36 *
2.5	Besi Cor Grafit Bulat.....	37 *
2.5.1	Pengurangan Belerang.....	38
2.5.2	Proses Pembulatan Grafit.....	41
2.5.3	Inokulasi	45
2.5.4	Bentuk-Bentuk Potongan Grafit pada Besi Cor Grafit Bulat	47
2.5.5	Sifat-Sifat Umum Besi Cor Grafit Bulat.....	49
2.5.5.1	Kekerasan.....	49



2.5.5.2	Mampu Mesin.....	49
2.5.5.3	Kekuatan Bentur (Impact).....	50
2.5.5.4	Daya Tahan Panas.....	51
2.5.5.5	Daya Tahan Terhadap Keusangan.....	52
2.5.5.6	Daya Tahan Karat.....	52
2.5.5.7	Daya Cair (Fluidity).....	52
2.5.6	Peran Magnesium.....	53
2.5.7	Pengaruh Elemen-Elemen Lain.....	53
2.5.7.1	Karbon.....	53
2.5.7.2	Silikon.....	54
2.5.7.3	Sulfur.....	54
2.5.7.4	Fosfor.....	55
2.5.7.5	Elemen-Elemen Lain.....	55
2.5.8	Anil (Anealing) pada Besi Cor Grafit Bulat.....	56
2.5.9	Pencairan Besi Cor dengan Tanur Induksi Frekuensi Rendah.....	57
2.5.9.1	Macam dan Konstruksi dari Tanur Induksi Frekuensi Rendah.....	58
2.5.9.1.1	Tanur Jenis Krus	58
2.5.9.1.2	Tanur Jenis Saluran.....	59
2.5.9.2	Keistimewaan dari Peleburan dengan Tanur Induksi Frekuensi Rendah.....	61



2.5.9.3	Operasi dari Tanur Induksi Frekuensi Rendah.....	62
2.5.9.3.1	Lapisan.....	62
2.5.9.3.2	Penyinteran Lapisan.....	64
2.5.9.3.3	Kombinasi dari Logam Beban dan Muatan.....	65
 BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN		
3.1	Persiapan Benda Uji.....	68
3.2	Penghalusan Permukaan	70
3.3	Pemolesan.....	70
3.4	Pengetsaan.....	71
3.5	Perlakuan Panas (Anil/Anealling).....	72
3.6	Pengujian Tarik.....	73
3.7	Pengujian Impact.....	75
3.8	Pengujian Kekerasan.....	76
3.9	Pengamatan Struktur Mikro.....	79
 BAB IV HASIL PENELITIAN		
4.1	Data-Data dari Perusahaan	81
4.1.1	Perusahaan A.....	81
4.1.2	Perusahaan B.....	82
4.2	Data Hasil Pengujian Tarik.....	82
4.3	Data Hasil Uji Kekerasan.....	84
4.4	Data Hasil Uji Impact	86
4.5	Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro.....	87



4.5.1	Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro Sebelum Dianil.....	87
4.5.2	Foto Hasil Pengamatan Struktur Mikro Setelah Dianil.....	96

BAB V PEMBAHASAN

5.1	Kekuatan Tarik	106
5.2	Keuletan.....	108
5.3	Struktur Mikro Sebelum Dianil.....	109
5.4	Kekerasan Sebelum Dianil.....	110
5.5	Struktur Mikro Setelah Dianil.....	111
5.6	Kekerasan Setelah Dianil	112

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	114
6.2	Saran-Saran.....	115

DAFTAR PUSTAKA.....	116
---------------------	-----

LAMPIRAN

Lampiran A	Grafik Hubungan Sifat Fisis dan Mekanis Referensi dengan Hasil Penelitian
Lampiran B	Foto Acuan Perbesaran dari Foto Struktur Mikro
Lampiran C	Grafik Hasil Pengujian Tarik



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ionisasi.....	7
2.2 Struktur intan.....	8
2.3 Gambaran skematis ikatan logam.....	9
2.4 Sel satuan.....	11
2.5 Susunan atom	12
2.6 Cacat titik.....	15
2.7 Dislokasi garis.....	16
2.8 Dislokasi ulir.....	17
2.9 Diagram tegangan-regangan.....	20
2.10 Diagram fasa Fe-C.....	27
2.11 Struktur mikro perlit dan sementit dari besi cor putih.....	34
2.12 Klasifikasi bentuk grafit	35
2.13 Grafit sferoid dikelilingi oleh ferit.....	36
2.14 Besi cor nodular	37
2.15 Contoh pengurangan belerang dari ladle.....	40
2.16 Cara penambahan permukaan.....	42
2.17 Cara pencemplungan.....	42



2.18	Cara ladell terbuka dan cara penyisipan.....	42
2.19	Pengaruh penaikan temperatur terhadap pengembalian Mg.....	44
2.20	Hubungan dari kadar Mg dan pengembalian Mg.....	44
2.21	Hubungan dari kadar belerang dan jumlah tepat dari penambahan Mg.....	44
2.22	Pengaruh waktu lewat pada pengembalian Mg	44
2.23	Perbaikan dari sifat-sifat mekanis oleh okulasi.....	46
2.24	Variasi dari pengaruh inokulan dan lajunya waktu.....	46
2.25	Proses inokulasi ladell sesaat.....	46
2.26	Bentuk distribusi grafit dalam besi cor grafit bulat.....	48
2.27	Hubungan antara kandungan silikon dan kekerasan pada besi cor bulat feritik.....	48
2.28	Besi ductile dianil.....	56
2.29	Tanur induksi jenis krus	59
2.30	Tanur induksi frekuensi rendah jenis krus	59
2.31	Tanur induksi jenis saluran.....	60
2.32	Tanur induksi frekuensi rendah jenis saluran.....	60
2.33	Jumlah penambahan yang cukup dari asam borat.....	63
3.1	Benda uji tarik.....	69
3.2	Benda uji impact.....	69
3.3	Alat uji tarik.....	74
3.4	Alat uji impact.....	76
3.5	Alat uji kekerasan.....	78



3.6	Olympus Metallurgical Microscope.....	79
3.7	Olympus Photomicrographic System	80
4.1	Benda uji A1, foto bagian tengah.....	87
4.2	Benda uji A1, foto bagian tepi.....	87
4.3	Benda uji A2, foto bagian tengah.....	88
4.4	Benda uji A2, foto bagian tepi.....	88
4.5	Benda uji A3, foto bagian tengah.....	89
4.6	Benda uji A3, foto bagian tepi.....	89
4.7	Benda uji A4, foto bagian tengah.....	90
4.8	Benda uji A4, foto bagian tepi.....	90
4.9	Benda uji A5, foto bagian tengah.....	91
4.10	Benda uji A5, foto bagian tepi.....	91
4.11	Benda uji B1, foto bagian tengah.....	92
4.12	Benda uji B1, foto bagian tepi.....	92
4.13	Benda uji B2, foto bagian tengah.....	93
4.14	Benda uji B2, foto bagian tepi.....	93
4.15	Benda uji B3, foto bagian tengah.....	94
4.16	Benda uji B3, foto bagian tepi.....	94
4.17	Benda uji B4, foto bagian tengah.....	95
4.18	Benda uji B4, foto bagian tepi.....	95
4.19	Benda uji A1, foto bagian tengah.....	96
4.20	Benda uji A1, foto bagian tepi.....	96



4.21	Benda uji A2, foto bagian tengah.....	97
4.22	Benda uji A2, foto bagian tepi.....	97
4.23	Benda uji A3, foto bagian tengah.....	98
4.24	Benda uji A3, foto bagian tepi.....	98
4.25	Benda uji A4, foto bagian tengah.....	99
4.26	Benda uji A4, foto bagian tepi.....	99
4.27	Benda uji A5, foto bagian tengah	100
4.28	Benda uji A5, foto bagian tepi	100
4.29	Benda uji B1, foto bagian tengah	101
4.30	Benda uji B1, foto bagian tepi.....	101
4.31	Benda uji B2, foto bagian tengah	102
4.32	Benda uji B2, foto bagian tepi.....	102
4.33	Benda uji B3, foto bagian tengah	103
4.34	Benda uji B3, foto bagian tepi.....	103
4.35	Benda uji B4, foto bagian tengah	104
4.36	Benda uji B4, foto bagian tepi.....	104



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Struktur kristal beberapa logam biasa pada suhu ruang	13
2.2 Difusifitas atom.....	18
2.3 Komposisi untuk tipe-tipe paduan besi cor.....	30
2.4 Komposisi kimia dari inoculan.....	47
2.5 Sifat-sifat dari berbagai tanur pelebur induksi.....	58
2.6 Bahan tahan api untuk tanur induksi frekuensi rendah.....	62
2.7 Komposisi kimia dan analisa ayak dari silika.....	64
2.8 Perbandingan campuran dari bahan muatan.....	66
3.1 Bahan etsa dan waktu pengetsaan untuk berbagai bahan benda uji	72
4.1 Data hasil pengujian tarik.....	83
4.2 Data hasil uji kekerasan sebelum dianil	84
4.3 Data hasil uji kekerasan setelah dianil.....	85
4.4 Data hasil uji impact.....	86
5.1 Spesifikasi berbagai jenis besi cor grafit bulat	105