



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iii
Intisari	iv
Kata Pengantar	v
Naskah Soal Tugas Akhir	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Notasi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Penyelesaian Masalah	4
BAB II BLOK REM KERETA API	6
II.1. Umum	6
II.2. Sistem Pengereman Kereta Api	8
II.2.1. Sistem Pengereman yang Beroperasi secara Adhesi antara Rel dan Roda	9
II.2.1.1. Pengereman melalui Gesekan	9
II.2.1.2. Pengereman Dinamik	11
II.2.2. Sistem Pengereman yang Beroperasi Bukan secara Adhesi antara Rel dan Roda	12



II.3. Klasifikasi Rem	12
II.4. Persyaratan Blok Rem	16
BAB III BESI COR	21
III.1. Definisi Blok Rem	21
III.2. Proses Pembentukan Besi Cor	22
III.3. Struktur Mikro Besi Cor	26
III.3.1. Struktur Grafit	26
III.3.2. Struktur Matriks	31
III.4. Klasifikasi Besi Cor	39
III.5. Sifat-sifat Besi Cor	49
III.5.1. Sifat-sifat Mekanis Besi Cor	50
III.5.2. Sifat-sifat Fisis Besi Cor	54
III.5.3. Pengaruh Kandungan terhadap Sifat Besi Cor	56
III.6. Aplikasi Besi Cor	60
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	62
IV.1. Pengujian Tarik	62
IV.1.1. Tujuan Pengujian Tarik	64
IV.1.2. Persiapan dan Pelaksanaan	65
IV.2. Pengujian Impak	66
IV.2.1. Tujuan Pengujian Impak	69
IV.2.2. Persiapan dan Pelaksanaan	69
IV.3. Pengujian Kekerasan	71
IV.3.1. Tujuan Pengujian Kekerasan	75
IV.3.2. Persiapan dan Pelaksanaan	76
IV.4. Pengujian Keausan	77
IV.4.1. Tujuan Pengujian Keausan	81
IV.4.2. Persiapan dan Pelaksanaan	81



Pengujian Metalografi	83
IV.5.1. Tujuan Pengujian Metalografi	85
IV.5.2. Persiapan dan Pelaksanaan	86
BAB V HASIL PENGAMATAN	87
V.1. Pengujian Tarik	87
V.2. Pengujian Impak Charpy	89
V.3. Pengujian Kekerasan	90
V.4. Pengujian Keausan	92
V.5. Pengujian Metalografi	95
BAB VI ANALISIS PENELITIAN	98
VI.1. Analisis Sifat Fisis dan Mekanis Berdasarkan Komposisi Kimia	98
VI.2. Analisis Besi Cor sebagai Bahan Blok Rem Kereta Api	101
VI.3. Analisis Komposisi Kimia Berdasarkan Hasil Penelitian.....	104
BAB VII PENUTUP	105
VII.1. Kesimpulan	105
VII.2. Saran-saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	



DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang
	= Gaya yang berlawanan dengan laju roda kereta
A_{cm}	= Garis yang menyatakan hubungan antara temperatur dan komposisi, dimana mulai terbentuk sementit dan austenit
A_0	= Batas transformasi untuk sementit
A_1	= Batas transformasi untuk reaksi eutektoid
A_2	= Batas transformasi untuk besi atau ferit
A_3	= Garis yang menyatakan hubungan antara temperatur dan komposisi, dimana mulai terbentuk ferit dan austenit
b_0	= Panjang alur keausan
B	= Lebar piring putar pada mesin keausan
B.G.	= Kecepatan pengausan dengan menggunakan gigi belakang
d	= Diameter injakan bola baja
D	= Diameter bola baja
CE	= Karbon ekuivalen
E	= Modulus elastisitas, Modulus Young
F.G.	= Kecepatan pengausan dengan menggunakan gigi depan
G	= Berat beban/pembentur
h_1	= Tinggi ayunan pemukul sebelum mengalami benturan
h_2	= Tinggi ayunan pemukul setelah mengalami benturan
HBN	= Harga kekerasan Brinell
HKB	= Harga kekuatan bentur/ harga keliatan
l	= Jarak pusat putar ke titik berat pembentur
l_0	= Panjang mula-mula
	= Jarak Keausan
N	= Gaya normal
P	= Berat adhesi
P_0	= Beban akhir



r	= Jari-jari piring putar
S_c	= Derajat kejenuhan karbon
T	= Gaya tangensial
W	= Tenaga patah pada uji impak Charpy
W_s	= Keausan spesifik
α	= Larutan yang ada hubungannya dengan reaksi eutektoid
α_1	= Sudut ayunan pemukul sebelum mengalami benturan
α_2	= Sudut ayunan pemukul setelah mengalami benturan
δ	= Larutan padat yang ada hubungannya dengan reaksi peritektik
δ_i	= Deformasi
ε	= Regangan
γ	= Larutan yang ada hubungannya dengan reaksi eutektik
σ	= Kekuatan, tegangan tarik
σ_t	= Tegangan tarik maksimum



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mekanisme pengereman blok	9
Gambar 2.2 Rem blok tunggal	13
Gambar 2.3 Rem blok ganda.....	14
Gambar 2.4 Jenis rem drum	15
Gambar 2.5 Rem cakera	16
Gambar 2.6 Rem pita	16
Gambar 2.7 Karakteristik gesekan yang tergantung dengan bahan gesek	17
Gambar 3.1 Diagram keseimbangan besi-karbon	22
Gambar 3.2 Pembekuan struktur besi cor kelabu	25
Gambar 3.3 Penyebaran serpih grafit	28
Gambar 3.4 Struktur matriks ferit pada besi cor mampu tempa	31
Gambar 3.5 Struktur mata kerbau pada besi cor liat	32
Gambar 3.6 Besi cor kelabu dengan struktur matriks perlit	33
Gambar 3.7 Struktur matriks sementit	34
Gambar 3.8 Besi cor kelabu dengan struktur matriks bainit rendah ...	35
Gambar 3.9 Besi cor kelabu dengan struktur matriks martensit yang keras	36
Gambar 3.10 Paduan besi cor kelabu dengan kandungan nikel yang tinggi menghasilkan austenit primer	37
Gambar 3.11 Sulfur dalam besi cor bergabung dengan mangan membentuk mangan sulfida	38
Gambar 3.12 Stedit berupa kandungan fosfor yang keras dalam besi cor kelabu	38
Gambar 3.13 Besi cor putih memiliki retakan kristal putih	40
Gambar 3.14 Besi cor motel	41



Gambar 3.15 Besi cor putih yang keras akibat laju pendinginan yang cepat	42
Gambar 3.16 Besi cor mampu tempa yang berisi grafit bulat	43
Gambar 3.17 Besi cor mampu tempa dengan struktur martensit 'spherodized'	44
Gambar 3.18 Besi cor kelabu dengan grafit serpih	45
Gambar 3.19 Grafik hubungan antara struktur dengan komposisi besi cor	46
Gambar 3.20 Besi cor liat dengan struktur grafit bulat	46
Gambar 3.21 Besi cor grafit kompak	48
Gambar 3.22 Hubungan derajat kejenuhan karbon dengan kekuatan tarik	51
Gambar 3.23 Grafik hubungan kekerasan dengan kekuatan tarik	52
Gambar 3.24 Grafik hubungan berat jenis dengan temperatur	54
Gambar 3.25 Diagram Maurer	56
Gambar 4.1 Kurva tegangan dan regangan	62
Gambar 4.2 Ukuran spesimen pengujian tarik	65
Gambar 4.3 Mekanisme kerja alat uji impak Charpy	68
Gambar 4.4 Ukuran spesimen uji impak Charpy	69
Gambar 4.5 Perbandingan dimensi dan penekanan pada berbagai pengujian kekerasan.....	74
Gambar 4.6 Ukuran spesimen pengujian kekerasan	76
Gambar 4.7 Pengaruh laju pengerjaan dan tekanan terhadap abrasi besi cor	78
Gambar 4.8 Bagian-bagian mesin uji keausan Universal Ogoshi	79
Gambar 4.9 Ukuran spesimen pengujian keausan	82
Gambar 5.1 Kurva tegangan-regangan hasil pengujian tarik	88
Gambar 5.2 Grafik hubungan keausan spesifik dengan kecepatan pengausan	93



Gambar 5.3	Grafik hubungan keausan spesifik dengan waktu pengausan.....	93
Gambar 5.4	Grafik hubungan logaritma antara keausan spesifik dengan kecepatan pengausan.....	94
Gambar 5.5	Struktur mikro besi cor dengan pembesaran 500 kali	95
Gambar 5.6	Struktur mikro besi cor dengan pembesaran 500 kali.....	96
Gambar 5.7	Struktur mikro besi cor dengan pembesaran 100 kali.....	96
Gambar 5.8	Struktur mikro besi cor dengan pembesaran 100 kali.....	97
Gambar 6.1	Proses terjadinya gas pada pengecoran	102



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel kekerasan roda kereta	19
Tabel 3.1 Tabel komposisi kimia tipikal dan sifat-sifat mekanis besi cor	53
Tabel 3.2 Pengaruh struktur dari beberapa elemen dalam besi cor	59
Tabel 3.3 Tabel aplikasi besi cor	61
Tabel 4.1 Karakteristik berbagai pengujian kekerasan	73
Tabel 4.2 Konversi kekerasan untuk berbagai bahan pada uji kekerasan Brinell	74
Tabel 4.3 Hubungan beban penekanan dengan diameter bola baja pada uji kekerasan Brinell	74
Tabel 4.4 Tabel kecepatan pengausan	80
Tabel 4.5 Tabel jarak keausan	80
Tabel 4.6 Tabel beban akhir	80
Tabel 4.7 Karakteristik bahan etsa dan lama pengetsaan berbagai material	85
Tabel 5.1 Tabel hasil pengujian tarik	87
Tabel 5.2 Tabel hasil pengujian impak Charpy	90
Tabel 5.3 Tabel hasil pengujian kekerasan	91
Tabel 5.4 Tabel hasil pengujian keausan	92
Tabel 5.5 Tabel logaritma keausan spesifik dan kecepatan pengausan	94
Tabel 6.1 Tabel hasil pengujian komposisi kimia	98



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Persyaratan Blok Rem Berdasarkan UIC 541-1
- Lampiran 2. Persyaratan Blok Rem Berdasarkan UIC 541-1
- Lampiran 3. Dimensi Blok Rem dari PT. (Persero) INKA Madiun
- Lampiran 4. Hasil Pengujian Komposisi Kimia
- Lampiran 5. Gambar Alat Uji
- Lampiran 6. Perhitungan kaliberasi ukuran struktur mikro