

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN TUGAS SARJANA	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
NOMENKLATUR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Baja Karbon	10
2.2 Kalium Nitrat	11
2.3 Struktur Mikro Baja	12

2.3.1 Diagram Fasa Fe-C	12
2.3.2 Perubahan Fasa Fe-C	13
2.3.3 Struktur Kristal Logam atau Baja	16
2.4 Difusi	18
2.4.1 Mekanisme Difusi	19
2.5 Perlakuan Panas	20
2.5.1 Normalizing	20
2.5.2 Anneling	20
2.5.3 Tempering	21
2.5.4 Quenching	21
2.6 Perlakuan Permukaan	21
2.6.1 Metode Karburasi	21
2.6.2 Metode Nitridasi	22
2.6.3 Metode Kabonitrasi	25
2.6.4 Metode Sianida	25
2.6.5 Metode Pengerasan Induksi	25
2.6.6 Metode Pengerasan Nyala	26
2.7 Mekanisme Penguatan Baja	26
2.7.1 Pengerasan Regangan (<i>Strain Hardening</i>)	27
2.7.2 Larutan-Padat (<i>Solid- Solution</i>)	27
2.7.3 Fasa Kedua	27
2.7.4 Presipitasi (<i>Precipitate Strengthening</i>)	27
2.7.5 Dispersi (<i>Dispersion Strengthening</i>)	28
2.8 Pengujian Material	28
2.8.1 Uji Kekerasan	28
2.8.2 Mikrografi	33

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA PENELITIAN

3.1 Peralatan yang Digunakan	36
3.2 Spesimen Uji dan Bahan Pereaksi	40
3.3 Proses Nitridasi	41

3.4 Pengujian Spesimen	43
3.4.1 Pengujian Kekerasan Metode Vickers	43
3.4.2 Pengujian Mikrografi	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Pengujian Kekerasan	45
4.2 Analisa Data Kekerasan Spesimen Uji.....	45
4.2.1 Pengkonversian Nilai Kekerasan HR ke HV	45
4.2.2 Perhitungan Data Nilai Kekerasan Rata-Rata.....	51
4.2.3 Analisa Data Nilai Uji Kekerasan	59
4.3 Analisa Data Hasil Foto Mikrografi	62
4.4 Analisa Data Kedalaman Lapisan Nitridasi	65
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Uji Brinell	29
Tabel 2.2	Skala Kekerasan Rockwell	31
Tabel 3.1	Komposisi Kimia Baja ST 40	40
Tabel 4.1	Nilai Kekerasan Rockwell (HRA) Baja ST 40 Berdasarkan Variasi Temperatur dengan Holding Time 8 Jam	45
Tabel 4.2	Konversi Nilai Kekerasan Baja ST 40 Non- Perlakuan	46
Tabel 4.3	Konversi Nilai Kekerasan Baja ST 40 Nitridasi T = 400 °C, HT = 8 Jam	47
Tabel 4.4	Konversi Nilai Kekerasan Baja ST 40 Nitridasi T = 450 °C, HT = 8 Jam	48
Tabel 4.5	Konversi Nilai Kekerasan Baja ST 40 Nitridasi T = 500 °C, HT = 8 Jam	49
Tabel 4.6	Nilai Kekerasan Rata- Rata Baja ST 40 Non-Perlakuan	51
Tabel 4.7	Nilai Kekerasan Rata- Rata Baja ST 40 Metode Nitridasi T = 400 °C, HT = 8 jam	53
Tabel 4.8	Nilai Kekerasan Rata-Rata Baja ST 40 Metode Nitridasi T = 450 °C, HT = 8 jam	55
Tabel 4.9	Nilai Kekerasan Rata- Rata Baja ST 40 Metode Nitridasi T = 500 °C, HT = 8 jam	57
Tabel 4.10	Kedalaman Difusi Lapisan Nitridasi	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian	5
Gambar 2.1	Diagram Fasa Fe-C	12
Gambar 2.2	Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Ferit	14
Gambar 2.3	Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa Austenite	14
Gambar 2.4	Struktur Mikro Baja atau Besi pada Fasa sementit	15
Gambar 2.5	Struktur Mikro Besi pada Fasa Perlit	15
Gambar 2.6	Struktur Mikro Besi pada Fasa Martensit	16
Gambar 2.7	Struktur Kristal BCC	16
Gambar 2.8	Struktur Kristal FCC	17
Gambar 2.9	Struktur Kristal HCP	17
Gambar 2.10	Struktur Kristal BCT	18
Gambar 2.11	Difusi Vacancy	19
Gambar 2.12	Difusi Interstisi	20
Gambar 2.13	Proses Karburisasi Cair	22
Gambar 2.14	Peralatan Nitridasi	24
Gambar 2.15	Proses Karbonitrasi Conveyor	25
Gambar 2.16	Metode Pengerasan Induksi	26
Gambar 2.17	Pengerasan nyala	26
Gambar 2.18	Metode Pengujian Kekerasan Brinnel	30
Gambar 2.19	Prinsip Kerja Metode Kekerasan Rockwell	32
Gambar 2.20	(a) Pengujian Vickers (b) Bentuk Indentor Vickers	33
Gambar 3.1	Tabung Nitridasi	36
Gambar 3.2	Band Heater	37
Gambar 3.3	(a) Thermostat (b) Thermokopel	37
Gambar 3.4	Kontaktor	38
Gambar 3.5	Mesin Amplas	38
Gambar 3.6	(a) Alat Uji Kekerasan Rockwell, (b) Bentuk Identor Vicker ...	39
Gambar 3.7	Mikroskop optik	39
Gambar 3.8	Baja Karbon Rendah ST 40	40

Gambar 3.9	Kalium Nitrat	41
Gambar 3.10	Spesimen Benda Uji	42
Gambar 3.11	Titik uji kekerasan	44
Gambar 4.1	Grafik hubungan nilai kekerasan baja ST 40 terhadap terhadap jarak pengukuran kekerasan metode nitridasi dalam larutan KNO_3 dengan penahanan spesimen uji 8 jam	59
Gambar 4.2	Grafik nilai keseksamaan kekerasan baja ST 40 terhadap temperatur pemanasan perlakuan permukaan metode nitridasi dalam larutan KNO_3 dengan penahanan spesimen uji 8 jam	61
Gambar 4.4	Struktur mikro baja ST 40 sebelum dinitridasi dan telah dietsa dengan senyawa HCL $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$, perbesaran (a) 20x (b) 160x	62
Gambar 4.5	Struktur mikro baja ST 40 setelah dinitridasi $T = 400\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 8\text{ jam}$ dan telah dietsa dengan senyawa HCL, $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$, perbesaran (a) 20x (b) 160x	63
Gambar 4.6	Struktur mikro baja ST 40 setelah dinitridasi $T = 450\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 8\text{ jam}$ dan telah dietsa dengan senyawa HCL, $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$, perbesaran (a) 20x (b) 160x	63
Gambar 4.7	Struktur mikro baja ST 40 setelah dinitridasi $T : 500\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 8\text{ jam}$ dan telah dietsa dengan senyawa HCL, $T : 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$, perbesaran (a) 20x (b) 160x	64
Gambar 4.8	Kedalaman lapisan nitridasi $T = 400\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 8\text{ jam}$ dan telah dietsa dengan senyawa HCL, $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$,	65
Gambar 4.9	Kedalaman lapisan nitridasi $T = 450\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 8\text{ jam}$ dan telah dietsa dengan senyawa HCL, $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$	66
Gambar 4.10	Kedalaman lapisan nitridasi $T = 500\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 8\text{ jam}$ dan telah dietsa dengan senyawa HCL, $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$, $HT = 1\text{ Jam}$	66
Gambar 4.11	Grafik hubungan kedalaman nitridasi terhadap variasi temperatur pemanasan baja ST 40 dalam larutan KNO_3	67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Daftar Hadir Seminar Tugas Sarjana
- Lampiran 2** Berita Acara Seminar Tugas Sarjana
- Lampiran 3** Berita Acara Sidang Tugas Sarjana
- Lampiran 4** Hasil Pengujian Kekerasan Rockwell Skala A
- Lampiran 5** Hasil ketebalan Difusi Lapisan Nitridasi
- Lampiran 6** Approximate Hardness Conversion Number for Non-Austenitic Steels

NOMENKLATUR

Simbol	Defenisi	Satuan
ASTM	American standard testing and material	-
BaCl ₂	Barium klorida	-
BCC	Body centered cubic	-
BCT	Body centered tetragonal	-
C	Karbon	-
Cr	Chorm	-
Co	Cobal	-
Cu	Cuprum	-
D	Diameter bola	mm
d	Diameter lekukan	mm
<i>d</i>	Panjang diagonal rata-rata	mm
E	Jarak antara penekan saat diberi beban minor dengan garis acuan nol (<i>zero reference line</i>) untuk tiap jenis penekan	-
e	perbedaan kedalaman penembusan pada permukaan material uji sebelum dan sesudah penambahan beban utama dan beban awal	-
F	Beban	kg
F0	Beban minor	kg
F1	Beban mayor	kg
FCC	Face centered cubic	-
Fe	Besi	-
Fe-C	Baja karbon	-
Fe ₃ C	Sementit	-
HB/BHN	Angka kekerasan Brinnel	HB
HCL	Asam klorida	-

HCP	Hexagonal close packed	-
HR/HRN	Angka kekerasan Rockwell	HR
HT	Waktu Penahanan (<i> Holding Time </i>)	Jam
HV/VHN	Angka kekerasan Vickers	HV
KNO ₃	Kalium nitrat	-
K ₂ O	Kalium oksida	-
Mn	Mangan	-
MSDS	Informasi data keamanan bahan	-
N	Nitrogen	-
NaCN	Natrium sianida	-
NaCl	Natrium klorida	-
NaCO ₃	Natrium karbonat	-
NH ₃	Amoniak	-
NaHCO ₃	Natrium bikarbonat	-
NaNO ₃	Natrium nitrat	-
NO ₂	Nitrogen oksida	-
P	Fosfor	-
O	Oksigen	-
S	Sulfur	-
Si	Silikon	-
ST	Sthall	-
T	Suhu	°C
W	Wolfram	-
δ-Fe	Besi delta	-
α-Fe	Besi ferit	-
γ-Fe	Besi gamma	-
θ	Sudut	°
