

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Metode Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7. Ruang Lingkup Penelitian	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Klasifikasi Baja	6
2.1.1. Baja Karbon	6
2.1.1.1. Baja Karbon Rendah	7
2.1.1.2. Baja Karbon Sedang	7
2.1.2.3. Baja Karbon Tinggi	8
2.1.2. Baja Paduan	9
2.1.2.1 Klasifikasi berdasarkan unsur paduan	9

2.1.2.2	Klasifikasi berdasarkan komposisi	10
2.1.2.3	Klasifikasi berdasarkan struktur mikro	10
2.1.2.4	Klasifikasi berdasarkan aplikasi	10
2.2.	Diagram Fasa Besi-Sementit (Fe-Fe ₃ C)	12
2.3.	Pembentukan Struktur Mikro Pada Pemanasan dan Pendinginan	14
2.3.1.	Pembentukan Austenit	14
2.3.1.1.	Diagram TTT	16
2.3.1.2.	Diagram CCT	18
2.3.2.	Pembentukan Perlit	19
2.3.3.	Pembentukan Bainit	21
2.3.4.	Pembentukan Martensit	22
2.3.4.1.	Temperatur Ms dan Mf	24
2.3.4.2.	Kekerasan Martensit	25
2.4.	Pengaruh Unsur Paduan terhadap Baja	28
2.5.	Perlakuan Panas	28
2.5.1.	<i>Annealing</i>	28
2.5.2.	<i>Normalizing</i>	30
2.5.3.	<i>Stress Relieving</i>	30
2.5.4.	<i>Hardening</i>	31
2.5.5.	<i>Tempering</i>	34
2.6.	Mampu Keras (<i>Hardenability</i>)	35
2.6.1.	Penentuan <i>Hardenability</i>	36
2.6.2.	Faktor Yang Mempengaruhi <i>Hardenability</i>	44
2.7.	Pengujian Bahan	45
2.7.1.	Pengujian Tarik	45
2.7.2.	Pengujian Kekerasan	50
2.7.3.	Pengujian Mikrostruktur	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1.	Bahan dan Peralatan	52
3.1.1.	Jenis bahan	52

3.1.2. Peralatan penelitian	52
3.2. Jumlah Spesimen Penelitian	53
3.3. Tempat Penelitian	54
3.4. Langkah-Langkah Penelitian	54
3.4.1. Pembuatan spesimen uji	54
3.4.2. Perlakuan panas	54
3.4.3. Pengujian tarik	57
3.4.4. Uji mikrostruktur	58
3.4.5. Uji kekerasan	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data Hasil Penelitian	62
4.1.1. Data hasil uji tarik	62
4.1.2. Hasil uji kekerasan Vickers	66
4.1.3. Hasil pengamatan foto struktur mikro	69
4.2. Pembahasan Sifat Fisis – Mekanik	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	76
5.2. Saran	77
Daftar Pustaka	78
Lampiran	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Fasa Besi – Sementit	12
Gambar 2.2. Diagram TTT Baja DIN 34CrNiMo6	17
Gambar 2.3. Diagram CTT Baja DIN 34CrNiMo6	19
Gambar 2.4. Mikrostruktur Perlit Lamel (x 1200)	20
Gambar 2.5. Transformasi Bainit Secara Isothermal	21
Gambar 2.6. Pengaruh Kadar Karbon Terhadap Tetragonalitas Martensit	22
Gambar 2.7. Keberadaan atom karbon Dalam FCC Austenit dan BCT Martensit	23
Gambar 2.8. Pengaruh Kadar Karbon Terhadap temperatur Ms dan Mf Baja	24
Gambar 2.9. Pengaruh Kadar Karbon baja terhadap kekerasan Martensit	25
Gambar 2.10. Pengaruh Unsur Paduan terhadap Kekerasan	28
Gambar 2.11. Temperatur Berbagai proses <i>Annealing</i>	30
Gambar 2.12. Temperatur proses <i>Normalizing</i> dan <i>Hardening</i>	31
Gambar 2.13. Perbandingan antara <i>Hardenability</i> dan <i>maksimum Hardness</i>	36
Gambar 2.14. Variasi Diameter Batang Baja percobaan <i>Grossman</i>	37
Gambar 2.15. Hubungan Antara Diameter Kritis, Diameter Kritis Ideal, dan H	39
Gambar 2.16. Ilustrasi <i>Jominy Test</i>	40
Gambar 2.17. <i>Hardenability</i> Dari Lima Jenis Baja Paduan Yang Mempunyai Kadar Karbon 0,4%	41
Gambar 2.18. Hubungan Antara Diameter Kritis, <i>Grain Size</i> , dan kadar karbon	43
Gambar 2.19. Multiplying Faktor (F) Dari Berbagai Paduan	43
Gambar 2.20. Kurva Regangan Beban	46
Gambar 2.21. Macam – Macam Bentuk Patahan	47
Gambar 2.22. Standar Spesimen Uji tarik DIN 50 125	48

Gambar 2.24. Standar Spesimen Uji tarik ASTM E 8	49
Gambar 2.25. Benda Uji Asli	49
Gambar 2.26. Baja 4340 <i>Hardened</i> 843 °C dan <i>Oil Quenching</i>	50
Gambar 2.27. Baja 4340 <i>Hardened</i> 843 °C, <i>Oil Quenching</i> dan <i>Tempering</i> 538 °C	51
Gambar 3.1. Dapur Pemanasan Listrik	56
Gambar 3.2. Mesin Uji Tarik	57
Gambar 3.3. Spesimen Uji Tarik Mengacu pada Standar JIS Z2201	58
Gambar 3.4. Mikroskop Elektron	59
Gambar 3.5. Spesimen Uji Mikrostruktur atau Kekerasan	59
Gambar 3.6. Alat Uji Kekerasan	61
Gambar 4.1. Spesimen Benda Uji Tarik Rusak	62
Gambar 4.2. Hubungan Suhu dengan Kekuatan Tarik	64
Gambar 4.3. Hubungan Suhu Dengan Regangan	65
Gambar 4.4. Hubungan Suhu Dengan Reduksi Luasan	66
Gambar 4.5. Hubungan Suhu Dengan Kekerasan	69
Gambar 4.6. Foto Struktur Mikro <i>Raw Material</i> perbesaran 500x	70
Gambar 4.7. Foto Struktur Mikro <i>Oil Quenching</i> perbesaran 500x	70
Gambar 4.8. Foto Struktur Mikro Temper 150 °C	71
Gambar 4.9. Foto Struktur Mikro Temper 250 °C	71
Gambar 4.10. Foto Struktur Mikro Temper 300 °C	72
Gambar 4.11. Foto Struktur Mikro Temper 350 °C	72
Gambar 4.12. Foto Struktur Mikro Temper 450 °C	73
Gambar 4.13. Foto Struktur Mikro Temper 550 °C	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat Mekanik Baja Karbon	8
Tabel 2.2. Sifat Mekanik Baja Paduan	9
Tabel 2.3. Tata Nama Baja Paduan AISI dan SAE	11
Tabel 2.4. Ukuran dan Jumlah Butir Austenit	16
Tabel 2.5. Harga H dari Beberapa Media Quenching	38
Tabel 3.1. Data Bahan Penelitian	53
Tabel 3.2. Macam dan Jumlah Spesimen Penelitian	54
Tabel 4.1. Hasil Uji Tarik Servopulser	63
Tabel 4.2. Hasil Uji Kekerasan Vickers	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A –1. Spesimen Uji	80
Lampiran B –1. Spesimen Benda Uji Mikrostruktur dan Kekerasan	81
Lampiran B –2. Spesimen Benda Uji <i>Raw Material</i>	81
Lampiran B –3. Spesimen Benda Uji <i>Oil Quenching</i>	82
Lampiran B –4. Spesimen Benda Uji <i>Temper 150 °C</i>	82
Lampiran B –5. Spesimen Benda Uji <i>Temper 250 °C</i>	82
Lampiran B –6. Spesimen Benda Uji <i>Temper 300 °C</i>	82
Lampiran B –7. Spesimen Benda Uji <i>Temper 350 °C</i>	82
Lampiran B –8. Spesimen Benda Uji <i>Temper 450 °C</i>	82
Lampiran B –9. Spesimen Benda Uji <i>Temper 550 °C</i>	82
Lampiran C –1. Dapur Listrik	83
Lampiran C –2. Mesin Servopulser	83
Lampiran C –3. Mikroskop Elektron	84
Lampiran C –4. Alat Uji Kekerasan	84
Lampiran C –5. Alat Uji Struktur Mikro	85
Lampiran D –1. Patahan Uji Tarik	86
Lampiran D –2. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Raw Material</i>	86
Lampiran D –3. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Quenching</i>	86
Lampiran D –4. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Temper 150 °C</i>	87
Lampiran D –5. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Temper 250 °C</i>	87
Lampiran D –6. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Temper 300 °C</i>	87
Lampiran D –7. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Temper 350 °C</i>	87
Lampiran D –8. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Temper 450 °C</i>	88
Lampiran D –9. Patahan Uji Tarik Spesimen <i>Temper 550 °C</i>	88