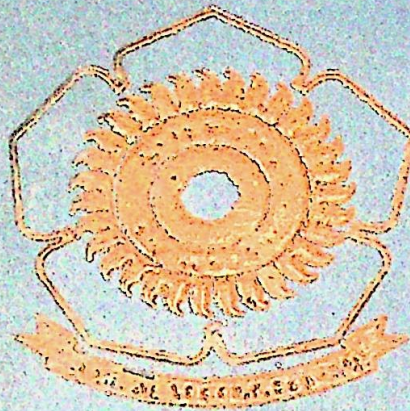


**STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO  
ANTARA PROSES REANNEALING, QUENCHING DAN  
QUENCHING TEMPERING PADA BAJA KARBON RENDAH**



**SKRIPSI**

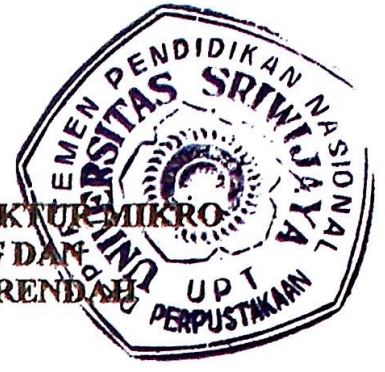
**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan  
gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

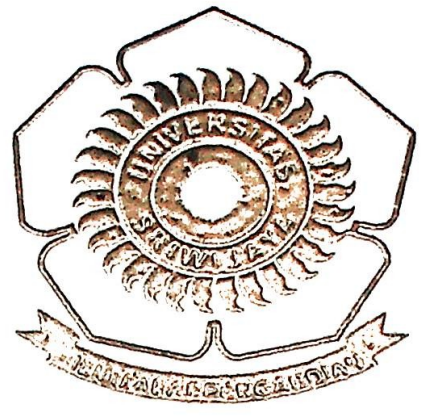
**HENDRI HARYANTO  
03003150136**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2007**

691.707  
Har  
2007



**STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO  
ANTARA PROSES KARBURISASI, QUENCHING DAN  
QUENCHING-TEMPERING PADA BAJA KARBON RENDAH**



R. 17087  
71 17087

**SKRIPSI**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan  
gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**HENDRI HARYANTO  
03003150135**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2007**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO  
ANTARA PROSES KARBURISASI, QUENCHING DAN  
QUENCHING-TEMPERING PADA BAJA KARBON RENDAH**

**Oleh :**

**HENDRI HARYANTO  
03003150135**

**Diketahui :**

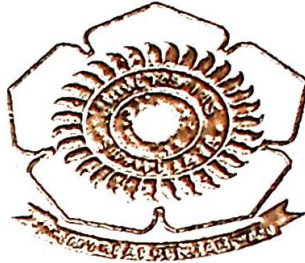
**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Helmy Alian, MT  
NIP. 131-672 077**

**Diperiksa dan disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing,**

**Qomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 132 130 147**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA



SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO  
ANTARA PROSES KARBURISASI, *QUENCHING* DAN  
*QUENCHING-TEMPERING* PADA BAJA KARBON RENDAH

Oleh :

**HENDRI HARYANTO**  
03003150135

Diketahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



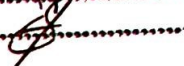
**Ir. Helmy Alian, MT**  
NIP. 131-672 077

Diperiksa dan disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing,

**Oomarul Hadi, ST, MT**  
NIP. 132 130 147

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

AGENDA NO  
DITERIMA TGL  
PARAF

: 1624/TA/IA/2007  
: 6 September 2007.  
: 

### SKRIPSI

Nama : HENDRI HARYANTO  
Nim : 03003150135  
Mata Kuliah : PELAKUAN PANAS  
Spesifikasi : STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK  
DAN STRUKTUR MIKRO ANTARA PROSES  
KARBURISASI, QUENCHING DAN  
QUENCHING-TEMPERING PADA BAJA  
KARBON RENDAH  
Diberikan Tanggal : MEI 2006  
Selesai Tanggal : JULI 2007

Diketahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Ir. Helmy Alian, MT  
NIP. 131 672 077

Diperiksa dan disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing,



Qomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 132 130 147

*Motto :*

*Besi adalah karunia Allah yang merupakan  
pokok kekuatan untuk membela agama Allah  
dan memenuhi keperluan hidup "*

*(R. S. Al Hadidi)*

*ADA USAHA ADA HASIL*

*Kupersembahkan Kepada :*

- *Allah SWT. Atas segala rahmatNya*
- *Ayah dan Bu'a tercinta*
- *Istriku yang tercinta (Mittha)*
- *Buah hatiku Aji dan Aich (Alim)*
- *Adik-adikku dan Iparku*
- *Mama (Nench) dan Keluarga Besar*
- *Mertuaku dan Keluarga besar*
- *Almamatorku*

## ABSTRAK

Material teknik yang paling banyak dipakai dalam bidang permesinan adalah material logam seperti baja karbon tinggi, baja karbon menengah, baja karbon rendah, besi cor dan banyak lagi. Sifat bahan logam yang sangat unggul adalah sifat mekanis yaitu tentang kekerasan, kekuatan dari bahan dan elastisitasnya, serta dalam pemakaiannya yang membutuhkan ketahanan aus pada permukaan sekaligus disyaratkan ketangguhan yang memadai biasanya diberi perlakuan pengerasan permukaan saja.

Baja karbon rendah berpotensi untuk dikeraskan dengan cara struktur yang diperkuat dengan proses karburisasi atau penambahan unsur karbon pada struktur mikronya dimana dalam proses tersebut baja yang memiliki kadar karbon yang relatif rendah diberikan penambahan unsur karbon untuk meningkatkan kekerasan permukaan pada logam tersebut. Perlakuan panas lain yang dapat diberikan adalah pengerasan-*quenching* tanpa adanya penambahan unsur karbon yang dilanjutkan dengan *quenching* atau celup cepat serta proses perlakuan pengerasan-*quenching*-temper yaitu proses pengerasan (*hardening*) yang dilanjutkan *quenching* atau celup cepat serta dengan penemperan dengan tujuan untuk memperbaiki ketangguhan logam tersebut.

Analisa dan pengujian yang dilakukan pada spesimen baja karbon rendah adalah kekerasan Rocwell, pengujian tarik, dan pengujian struktur mikro. Dari analisa dan pengujian didapat adanya peningkatan pada proses karburisasi pada kekerasan (25,83)% kekuatan tarik (15,22)%, pada proses pengerasan-*quenching* kekerasan (6,28)% kekuatan tarik (6,99)% dan pada proses pengerasan-*quenching*-temper kekerasan (2,02)% kekuatan tarik (3,35)%. Terjadi penurunan pada regangan pada proses karburisasi (54,38)%, pada pengerasan-*quenching* (30,79%) dan pada proses pengerasan-*quenching*-temper (14,56%). Pada struktur mikro setiap spesimen yang mengalami perlakuan terdapat perbedaan bentuk dan ukuran butir yang diakibatkan karena adanya penambahan unsur karbon, pendinginan yang cepat dan proses temper.

## KATA PENGANTAR



Sesungguhnya segala puji bagi Allah SWT, karena berkat rahmat dan hdaya-Nya pula penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Sesuai dengan salah satu syarat untuk menjadi Sarjana Teknik khususnya di Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya bahwa setiap mahasiswa diwajibkan untuk melaksanakan tugas akhir.

Dengan terselesaikannya tugas ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada **Bapak Qomarul Hadi, ST, MT** atas bimbingan dan perhatiannya yang besar selama penulis mengerjakan tugas akhir.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan, baik berupa moril maupun spiritual. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Ir. Helmy Alian, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Zahri Kadir, MT. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ellyanie, ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Bapak Ir. Hendri Chandra, MT. Selaku Kepala Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.



5. Kak Yatno. Selaku Teknisi di Laboratorium Metalurgi yang telah banyak membantu pengujian di Lab Metalurgi.
6. Seluruh Dosen dan Staf Tata Usaha di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Drs. A. Nawawi. Selaku Kepala Bagian Produksi BLPT Palembang.
8. Ibu Suliarti. Selaku staf di Laboratorium Fisika Dasar.
9. Iwan GAM, Juni, Shake, Rahmad, Yudis, Nive, Loner, Ferry SR, "*Last Of Generation 2000*". Terima kasih atas dorongannya dan semangatnya dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Anshar (02), Jay (02) terima kasih atas bantuannya dan dukungannya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun metode penulisannya, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semuanya.

Akhirnya walaupun dengan segala kekurangan, semoga laporan tugas akhir dapat manfaat bagi kita dan mendatangkan Ridho dari Allah SWT.

Indralaya, Juli 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL .....	<b>UPT PERPUSTAKAAN</b> <b>UNIVERSITAS SRIWIJAYA</b> .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>NO. DAFTAR: 071319</b> .....	ii
SPEKIFIKASI SKRIPSI .....	<b>TANGGAL : 06 NOV 2007</b> .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....		iv
ABSTRAK .....		v
KATA PENGANTAR .....		vi
DAFTAR ISI .....		viii
DAFTAR GAMBAR .....		x
DAFTAR TABEL .....		xii
DAFTAR LAMPIRAN .....		xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>		
1.1. Latar Belakang .....		I-1
1.2. Permasalahan .....		I-2
1.3. Batasan Masalah .....		I-3
1.4. Tujuan Penelitian .....		I-3
1.5. Metode Penelitian .....		I-3
1.6. Sistematika Penulisan .....		I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>		
2.1. Perlakuan Panas .....		II-1
2.1.1 Karburisasi .....		II-1
2.1.2. Pengerasan ( <i>hardening</i> ) .....		II-9
2.1.3. Quenching .....		II-13
2.1.4. Tempering .....		II-15
2.1.5. Formasi Terbentuknya Martensit .....		II-17
2.2. Struktur Mikro .....		II-19
2.3. Mekanisme Pengerasan dan Penguatan Bahan .....		II-22
2.3.1. Struktur Yang Diperkuat .....		II-22
2.3.2. Penguatan dan Penghalusan Butir .....		II-23
2.3.3. Penguatan Larutan Padat .....		II-24

2.3.4	Penguatan Endapan dan Partikel Halus.....	II-25
2.3.5.	Tegangan Sisa .....	II-26
2.3.6.	Pengerasan Regangan.....	II-27
2.4.	Pengujian Tarik .....	II-29
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Persiapan Spesimen.....	III-2
3.2.	Proses Karburisasi .....	III-3
3.3.	Proses Pengerasan ( <i>hardennig</i> ) .....	III-4
3.4.	Proses Temper .....	III-4
3.5.	Pengujian Kekerasan .....	III-5
3.6.	Pengujian Tarik .....	III-7
3.7.	Pengujian Struktur Mikro.....	III-8
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Analisa Data Pengujian .....	IV-1
4.1.1.	Data Pengujian Kekerasan .....	IV-1
4.1.2.	Data Pengujian Tarik.....	IV-7
4.1.3.	Pengujian Sruktur Mikro .....	IV-14
4.2.	Pembahasan .....	IV-20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-1

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kotak Karburisasi.....	II-5
2.2. Kurva perlakuan panas pada baja.....	II-12
2.3. Tahap transformasi selama penemperan .....	II-16
2.4. Transformasi geser terbentuknya martensit .....	II-17
2.5. a). Sel satuan martensit .....	II-18
b). Hubungan temperatur dan kandungan karbon terbentuknya martensit .....	II-18
2.6. Diagram fasa Fe-Fe <sub>3</sub> C .....	II-19
2.7. Fasa Austenit .....	II-20
2.8. Fasa Ferrit.....	II-20
2.9. Fasa Sementit .....	II-21
2.10. Fasa Perlit.....	II-21
2.11. Fasa Ledeburit .....	II-22
2.12. Penguatan Martensit.....	II-22
2.13. Penguatan batas butir .....	II-24
2.14. a). Medan regangan kisi tarikan pada atom akibat intersisi atom .....	II-25
b). Munculnya dislokasi sisi.....	II-25
2.15. a). Regangan tekan atau tolak atom substitusi antar kisi .....	II-25
b). Timbulnya dislokasi sisi diantara <i>impurities</i> atom .....	II-25
2.16. Perubahan kekuatan mulur baja lunak oleh penguatan dispersi .....	II-26
2.17. Pengerjaan dingin sebagai fungsi dari kekuatan baja karbon.....	II-28
2.18. Perbandingan tegangan dan regangan teknik .....	II-29
2.19. Kurva tegangan-regangan ( $\sigma$ - $\epsilon$ ).....	II-31
2.20. Bentuk patahan bahan getas dan ulet .....	II-32
3.1. Diagram alir penelitian.....	III-1
3.2. Kotak karburisasi.....	III-4
3.3. Spesimen uji kekerasan .....	III-5
3.4. Spesimen uji tarik.....	III-7
4.1. Grafik kekerasan spesimen tanpa perlakuan .....	IV-2
4.2. Grafik kekerasan spesimen karburisasi .....	IV-3
4.3. Grafik kekerasan spesimen pengerasan- <i>quenching</i> .....	IV-4
4.4. Grafik kekerasan spesimen pengerasan- <i>quenching</i> -temper ..	IV-5
4.5. Grafik kekerasan spesimen uji .....	IV-5
4.6. Grafik rata-rata total pengujian kekerasan .....	IV-6
4.7. Grafik kekuatan tarik spesimen uji.....	IV-11
4.8. Grafik regangan spesimen uji.....	IV-11
4.9. Grafik kekuatan tarik rata-rata total .....	IV-12

4.10.	Grafik regangan rata-rata total .....	IV-13
4.11.	Struktur mikro spesimen sebelum perlakuan (skala 200x) ....	IV-14
4.12.	Struktur mikro spesimen yang dikarburisasi (skala 200x).....	IV-15
4.13.	Struktur mikro spesimen pengerasan- <i>quenching</i> (skala 200x) .....	IV-15
4.14.	Struktur mikro spesimen pengerasan- <i>quenching-temper</i> (skala 200x) .....	IV-16
4.15.	Struktur mikro lapisan karbon (skala 200x) .....	IV-16
4.16.	Struktur mikro spesimen sebelum perlakuan (skala 800x) ....	IV-17
4.17.	Struktur mikro spesimen yang dikarburisasi (skala 800x).....	IV-17
4.18.	Struktur mikro spesimen pengerasan- <i>quenching</i> (skala 800x) .....	IV-18
4.19.	Struktur mikro spesimen pengerasan- <i>quenching-temper</i> (skala 800x) .....	IV-18
4.20.	Struktur mikro lapisan karbon (skala 800x) .....	IV-19

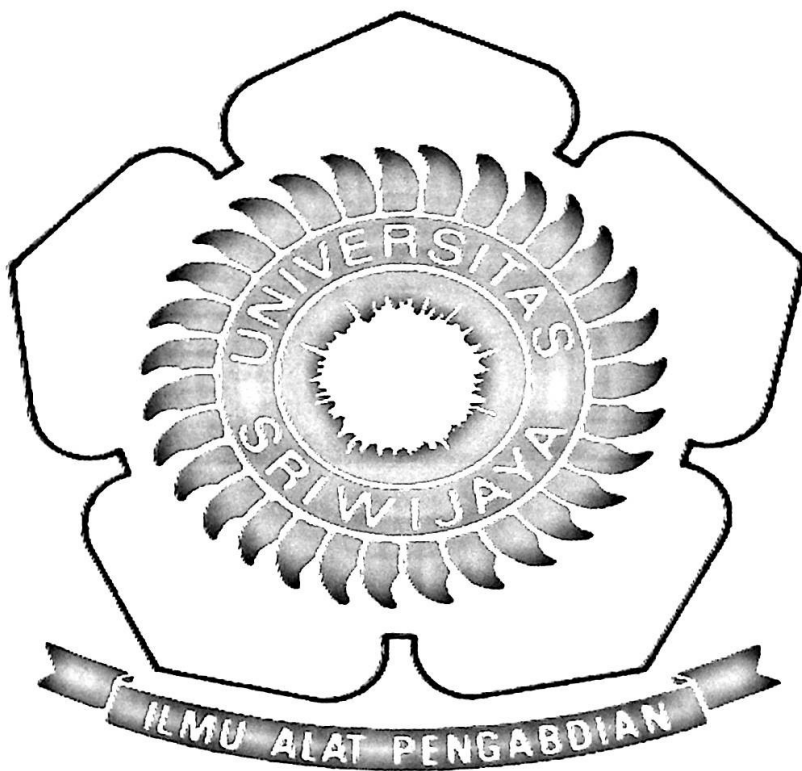
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
3.1.	Komposisi kimia baja karbon rendah.....	III-2
4.1.	Data hasil pengujian kekerasan spesimen tanpa perlakuan.....	IV-1
4.2.	Data hasil pengujian kekerasan pada proses karburisasi.....	IV-2
4.3.	Data hasil pengujian kekerasan pada proses pengerasan- <i>quenching</i> .....	IV-3
4.5.	Data hasil pengujian kekerasan pada proses pengerasan- <i>quenching</i> -temper.....	IV-4
4.6.	Nilai kekerasan rata-rata total .....	IV-6
4.7.	Nilai peningkatan kekerasan setiap perlakuan .....	IV-6
4.8.	Data hasil pengujian tarik pada spesimen tanpa perlakuan.....	IV-7
4.9.	Data hasil pengujian tarik pada proses karburisasi .....	IV-7
4.10.	Data hasil pengujian tarik pada proses pengerasan- <i>quenching</i> .....	IV-8
4.11.	Data hasil pengujian tarik pada proses pengerasan- <i>quenching</i> -temper.....	IV-8
4.12.	Kekuatan tarik dan regangan spesimen tanpa perlakuan.....	IV-10
4.13.	Kekuatan tarik dan regangan spesimen pada proses karburisasi .....	IV-10
4.14.	Kekuatan tarik dan regangan spesimen pada proses pengerasan- <i>quenching</i> .....	IV-10
4.15.	Kekuatan tarik dan regangan spesimen pada proses pengerasan- <i>quenching</i> -temper.....	IV-11
4.16.	Nilai kekuatan tarik rata-rata total.....	IV-12
4.17.	Nilai peningkatan kekuatan tarik setiap perlakuan.....	IV-12
4.18.	Nilai regangan rata-rata total.....	IV-13
4.19.	Nilai penurunan regangan setiap perlakuan .....	IV-13

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 1 tanpa perlakuan  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 1 karburisasi
2. Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 1 pengerasan-*quenching*  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 1 pengerasan-*quenching*-temper
3. Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 2 tanpa perlakuan  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 2 karburisasi
4. Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 2 pengerasan-*quenching*  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 2 pengerasan-*quenching*-temper
5. Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 3 tanpa perlakuan  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 3 karburisasi  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 3 pengerasan-*quenching*  
Grafik uji tarik ( $P$  vs  $\Delta L$ ) spesimen 3 pengerasan-*quenching*-temper
6. Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 1 tanpa perlakuan  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 1 karburisasi  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 1 pengerasan-*quenching*  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 1 pengerasan-*quenching*-temper
7. Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 2 tanpa perlakuan  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 2 karburisasi  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 2 pengerasan-*quenching*  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 2 pengerasan-*quenching*-temper
8. Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 3 tanpa perlakuan  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 3 karburisasi  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 3 pengerasan-*quenching*  
Grafik regangan ( $\sigma$  vs  $e$ ) spesimen 3 pengerasan-*quenching*-temper
9. Spesimen uji baja karbon rendah  
Media karbon (batu bara) dan katalisator ( $BaCO_3$ )  
Kotak karburisasi
10. Tungku pemanas TNW-WAALHULK-HOLLAND  
Universal Testing Machine Type Rat 30 F  
Rockwell Hardness Tester Type RH-3N
11. Mikroskop Optik Type Olympus PME 3-11B  
EDM Dryer Type TL 1900  
Mesin Mounting
12. Nilai-nilai kekerasan (*hardness number*)
13. Komposisi kimia baja karbon rendah



# BAB I

## PENDAHULUAN



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kemajuan industri dan teknologi yang dicapai dewasa ini telah berkembang begitu pesatnya. Berbagai macam metode, penemuan dan penciptaan produk-produk yang baru terus dilakukan oleh manusia. Produk-produk yang dihasilkan tidak dapat terlepas begitu saja penggunaan logam sebagai bahan dasar. Pemakaian material logam secara ekonomis masih belum tergantikan oleh material non logam misalnya plastik dan yang lainnya.

Material teknik yang paling banyak dipakai dalam bidang permesinan adalah material logam seperti baja karbon tinggi, baja karbon menengah, baja karbon rendah, besi cor dan banyak lagi. Sifat bahan logam yang sangat unggul adalah sifat mekanis yaitu tentang kekerasan, kekuatan dari bahan dan elastisitasnya, serta dalam pemakaiannya yang membutuhkan ketahanan aus pada permukaan sekaligus disyaratkan ketangguhan yang memadai.

Secara teoritis diberikan beberapa alternatif untuk memperbaiki sifat bahan logam, yaitu dengan perlakuan panas terhadap logam tersebut dengan memperhatikan dan mengendalikannya melalui karakter logam dengan diagram fasa logam baja karbon besi dan diagram pendinginan logam.

Baja karbon rendah berpotensi untuk dikeraskan dengan cara struktur yang diperkuat dengan proses karburisasi atau penambahan unsur karbon pada struktur mikronya dimana dalam proses tersebut baja yang memiliki kadar karbon yang

relatif rendah diberikan penambahan unsur karbon untuk meningkatkan kekerasan permukaan pada logam tersebut. Perlakuan panas lain yang dapat diberikan adalah pengerasan-*quenching* tanpa adanya penambahan unsur karbon yang dilanjutkan dengan *quenching* atau celup cepat serta proses perlakuan pengerasan-*quenching*-temper yaitu proses pengerasan (*hardening*) yang dilanjutkan *quenching* atau celup cepat serta dengan penemperan dengan tujuan untuk memperbaiki ketangguhan logam tersebut.

Untuk mendapatkan keunggulan sifat mekanik yang keras, kuat dan ulet perlu dilakukan suatu penelitian dengan menggunakan perlakuan panas yaitu, karburisasi, pengerasan-*quenching*, pengerasan-*quenching*-temper.

Tujuan dari dilakukan 3 proses perlakuan panas diatas yaitu untuk membandingkan sifat-sifat mekanis dan struktur mikro yang dihasilkan. Dari hasil penelitian ini diharapkan akan memperoleh informasi yang penting dan berguna dalam perlakuan panas.

## 1.2. Permasalahan

Permasalahan yang ada bahwa baja karbon rendah berpotensi untuk dikeraskan dengan cara struktur yang diperkuat dengan proses karburisasi, pengerasan-*quenching* dan pengerasan-*quenching*-temper sehingga didapat kekerasan, kekuatan dari bahan dan elastisitasnya.

### 1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium. Material yang akan diberi perlakuan panas adalah baja karbon rendah, dengan menggunakan metode karburisasi, pengerasan-*quenching*, pengerasan-*quenching-temper*.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui dan membandingkan sifat mekanik dari baja karbon rendah tersebut antara proses ; karburisasi, pengerasan-*quenching*, pengerasan-*quenching-temper*.
2. Untuk mengetahui perubahan struktur mikro yang terjadi pada baja karbon rendah setelah dilakukannya proses ; karburisasi, pengerasan-*quenching*, pengerasan-*quenching-temper*.

### 1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam proses pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur, yang berasal dari buku-buku yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.
2. Mengumpulkan data-data dari internet.
3. Mengumpulkan data-data dari Laboratorium Teknologi Mekanik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan Balai Latihan Pendidikan Teknik (BLPT) Palembang.

4. Analisa data dan pembahasan.
5. Kesimpulan

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga didapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain :

#### **BAB I : Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini memnjelaskan secara umum perlakuan panas, jenis-jenis perlakuan panas, terutama karburisasi, pengerasan (*hardening*), *quenching*, tempering serta proses penguatan dan pengerasan baja lainnya.

#### **BAB III : Metode Penelitian**

Pada bab ini menjelaskan tentang pelaksanaan penelitian yang meliputi persiapan spesimen, prosedur pengujian spesimen, metode pengolahan data hasil pengujian dimana untuk mengetahui pengaruh dari proses karburisasi, pengerasan-*quenching*, pengerasan-*quenching*-temper.

**BAB IV : Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini merupakan hasil dari pengujian kekerasan, kekuatan tarik dan struktur mikro serta pengolahan data hasil pengujian dimana untuk mengetahui pengaruh dari proses karburisasi, pengerasan-*quenching*, pengerasan-*quenching*-temper.

**BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil pengujian dan perhitungan yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Calister, Jr. William D, "Material Science And Engineering An Introduction", 6-th Edition, Jhon Wiley & Sons, Inc, 2003.
2. K.H Prabudev, "Hand Book of Heat Treatment of Steel", Second Edition, Mc Graw-Hill Publishing Company Limited, Delhi, 1988.
3. Qomarul Hadi, "Diktat Perlakuan Panas", Universitas Sriwijaya, 2003.
4. Saito Shinroku, "Pengetahuan Bahan Teknik", Terjemahan Tata Surdia, Cetakan Ketiga, PT. Pradya Paramitha, Jakarta, 1995.
5. LH Van Vlank, "Ilmu dan Teknologi Bahan", Terjemahan Sriati Djapri, Edisi Kelima, Pt. Erlangga, Jakarta, 1995.
6. Goerge E. Dieter, "Metalurgi Mekanik", Terjemahan Sriati Djapri, Edisi Ketiga, Jilid 1 dan 2 McGraw-Hill Book Company, New York, 1995.
7. BH Amstead, etc all, "Teknologi Mekanik", Terjemahan Sriati Djapri, Edisi Kelima, Penerbit PT. Erlangga, Jakarta, 1995.
8. R.E. Smallman, R.J. Bishop, "Metalurgi Fisik Modern & Rekayasa Material", Terjemahan Sriati Djapri, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2000.
9. R.E. Smallman, "Metalurgi Fisik Modern", Edisi Keempat, Penerbit PT.Gramedia, Jakarta, 1991.
10. Tjurmin Ginting, "Panduan Praktikum Fisika Dasar", Laboratorium Bersama, Universitas Sriwijaya, 2002.