

**PENGARUH *QUENCHING MEDIA* AIR ES , AIR GARAM,
DAN OLI BEKAS TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA
KARBON RENDAH AISI 3115 SETELAH MELALUI PROSES
*PACK CARBURIZING***

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
MUHAMMAD QODRI
061540211825**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK MESIN

PALEMBANG

2019

**PENGARUH *QUENCHING MEDIA* AIR ES , AIR GARAM,
DAN OLI BEKAS TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA
KARBON RENDAH AISI 3115 SETELAH MELALUI PROSES
*PACK CARBURIZING***



TUGAS AKHIR

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir
DIV TMPP – Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

**Fenoria Putri, S.T.,M.T.
NIP. 197202201998022001**

Pembimbing Pendamping,

**Ir. H. Sailon, M.T.
NIP. 196005041993031001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 1963091219893031005**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya proposal tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan rasa Syukur kepada Allah SWT yang telah mempermudah pembuatan proposal tugas akhir dan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini yaitu kepada :

1. Almh Ibukuu yang kurindu, terima kasih ibu atas didikan, doa dan pelajaran semasa hidupmu, hanya doa dan anak yang berbaktilah yang bisa membuat ibu selamat dan bangga di alam sana. Ini kupersembahkan untuk ibu yang ingin sekali anaknya memakai toga. Khususon illa ruhi Siti Fatimah Binti Kasturak Al-Fatiha.
2. Bapak dan keluargaku yang telah memberi arahan dan doanya sehingga bisa menyelesaikan laporan akhir ini.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh Staf Jurusan/Prodi D4 TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama Proposal Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan telah membantu penulis
5. Bapak Ir. H. Sailon, M.T. sebagai pembimbing kedua Proposal Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan telah membantu penulis
6. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan, dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Buat teman-teman terbaikku kelas PPB angkatan 2015 yang telah berjuang bersama-sama selama 4 tahun
7. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Proposal Tugas akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat ridho dari Allah SWT, Amin Amin.

Palembang, Juli 2019
Penulis

ABSTRACT

**The Effect Of Ice Quenching Media, Salt, And Used Oil To Mechanical Properties Of Low Carbon Steel AISI 3115 After Going Through The Carburizing Pack Process
(2019 + 20 pp + List Of Figure + List Of Tables + Attachments)**

MUHAMMAD QODRI

061540211825

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

After the pack carburizing process is done, then the AISI 3115 steel is hardened to obtain wear resistance, high hardness and increase the lifespan of the AISI 3115 material, with the heat treatment process and cooled with quenching media of ice water, salt water and used oil. The hardness achieved depends on quenching media, holding time, and the rate of cooling is done by heat treatment. In testing the hardness after going through the pack carburizing process and continued with heat treatment by quenching the ice water media obtained hardness of 105,808 HRB, for quenching salt water media obtained hardness of 118,016 HRB and for quenching used oil media obtained hardness of 93,772 HRB. From the results of the hardness produced in each sample are different, this is due to other factors that influence the difference hardness of each sample, the results of the heat treatment process are influenced by several factors including uneven placement of the material in the heating kitchen and the process of dissolving the cooling media is less distributed and the sanding process is less clean.

Keywords : hardening, hardness and pack carburizing

ABSTRACT

Pengaruh *Quenching* Media Air Es, Air Garam Dan Oli Bekas Terhadap Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah AISI 3115 Setelah Melalui Proses *Pack Carburizing* (2019 + 20 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Isi + Lampiran)

MUHAMMAD QODRI

061540211825

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Setelah dilakukan proses *pack carburizing*, baja AISI 3115 selanjutnya dilakukan pengerasan (*hardening*) untuk memperoleh sifat tahan aus, kekerasan yang tinggi dan menambah umur pakai bahan AISI 3115, dengan proses heat treatment (perlakuan panas) dan didinginkan dengan *quenching* media air es, air garam dan oli bekas. Kekerasan yang dicapai tergantung pada *quenching* media, holding time, dan laju pendinginan yang dilakukan pada laku panas. Pada pengujian kekerasan setelah melalui proses *pack carburizing* dan dilanjutkan heat treatment dengan *quenching* media air es diperoleh kekerasan 105,808 HRB, untuk *quenching* media air garam diperoleh kekerasan 118,016 HRB dan untuk *quenching* media oli bekas diperoleh kekerasan 93,772 HRB. Dari hasil kekerasan yang dihasilkan pada masing-masing sampel berbeda-beda, hal ini disebabkan faktor lain yang mempengaruhi terjadinya perbedaan kekerasan pada masing-masing sampel, hasil proses laku panas yang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain penempatan bahan kedalam dapur pemanas yang tidak merata dan proses pelarutan media pendingin kurang merata serta proses pengamplasan kurang bersih.

Kata Kunci : *hardening* , kekerasan dan *pack carburizing*

HALAMAN MOTTO

**“Kesuksesan Adalah Buah Dari Usaha-Usaha Kecil
Yang Diulangi Hari Demi Hari”**

**“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia
amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu
menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk
bagimu; Allah mengetahui,
sedangkan kamu tidak mengetahui.”**

(Al-Baqarah: 216)

Saya Persembahkan Kepada :

**Bapak Dan Almh Ibu. Serta Adik, Kakaku Dan Keluarga Ku
Yang Telah Mendidik, Mengasuh Dan Mensupport Hidup
Ini Hingga Detik Ini. Dan Tak Lupa Kerabat Dekat, Sahabat
Dan Teman, Kalian Luar Biasa, Semoga Allah Membalas
Kebaikan Kita Semua Amiin.**

-MUHAMMAD QODRI-

DAFTAR ISI

	Hal.
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pengesahan Dosen Penguji.....	iii
Halaman Motto.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Pengertian Baja	12
2.3 Pengaruh Unsur Paduan Baja	12
2.4 Klasifikasi Baja	14
2.4.1 Berdasarkan Persentase Baja.....	14
2.4.1.1 Baja Karbon Rendah (<i>low carbon steel</i>).....	14
2.4.1.2 Baja Karbon Menengah (<i>medium carbon steel</i>).....	15
2.4.1.3 Baja Karbon Tinggi (<i>high carbon steel</i>).....	15
2.5 Berdasarkan Komposisi	15
2.5.1 Baja Karbon (<i>Karon Steel</i>).....	15
2.5.2 Baja Paduan (<i>Alloyed Steel</i>).....	16
2.6 Baja Karbon Rendah AISI 3115	16
2.7 Perlakuan Panas (<i>heat treatment</i>).....	17
2.8 Diagram Fasa Besi Karbon (FeC)	18
2.9 <i>Quenching</i>	23
2.10 Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	24
2.11 Uji Struktur Mikro.....	26
2.12 Sifat Mekanik Bahan	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.3 Langkah-Langkah Penelitian.....	30
3.4 Pengumpulan Data.....	36
3.5 Metode Analisa Data Penelitian.....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Uji Komposisi Bahan.....	40
4.2 Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	41
4.3 Uji Metalografi.....	43
4.4 Analisa Data.....	45
BAB IV PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1 Diagram Kesetimbangan Fe-C.....	19
Gambar 2.2 Ferit	20
Gambar 2.3 Sementit.....	21
Gambar 2.4 Perlit.....	21
Gambar 2.5 Martensite	22
Gambar 2.6 <i>Quenching</i>	23
Gambar 2.7 Penetrasi <i>Rockwell</i>	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Proses Pengikatan	30
Gambar 3.3 Dapur Pemanas.....	31
Gambar 3.4 Media Pendingin	31
Gambar 3.5 <i>Rockwell hardness test</i> HR 150 A	32
Gambar 3.6 Proses Pengamplasan.....	32
Gambar 3.7 Spesimen Ukuran 50 x 50 x 12 mm.....	33
Gambar 3.8 Spesimen Ukuran 10 x 10 x 8 mm.....	33
Gambar 3.9 Proses Pembuatan <i>Mounting</i>	34
Gambar 3.10 Proses Pengamplasan	34
Gambar 3.11 Setelah Polishing.....	35
Gambar 3.12 Proses Pengetsaan	35
Gambar 3.13 <i>Microscope optik</i>	36
Gambar 4.1 Grafik Kekerasan Perbandingan.....	42
Gambar 4.2 Grafik Kekerasan Suhu 820°C <i> Holding time</i> 30 menit.....	43
Gambar 4.3 Struktur mikro tanpa perlakuan M200x.....	43
Gambar 4.4 Struktur mikro <i>quenchin</i> media air es M200x.....	44
Gambar 4.5 Struktur mikro <i>quenchin</i> media air garam M200x.....	44
Gambar 4.6 Struktur mikro <i>quenchin</i> media oli bekas M200x.....	44

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 2.2 Komposisi Baja Karbon Rendah AISI 3115	17
Tabel 2.3 Skala <i>Rockwell hardness</i>	26
Tabel 3.1 Parameter Pengujian	37
Tabel 3.3 Daftar Analisa Varian	39
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan	40
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Kekerasan.....	41
Tabel 4.3 Uji Kekerasan Suhu 820°C	42
Tabel 4.4 Data rata-rata Uji Kekerasan	45
Tabel 4.4 Daftar Rumus Analisa varian	46
Tabel 4.5 Hasil Analisa varian	46