

**ANALISIS PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP
HASIL KEKERASAN BAJA SKD 61 PADA PISAU
DIGESTER DI PT HINDOLI**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Agustina Dwi Sintia
062040212060**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF *HEAT TREATMENT* ON
THE RESULTS OF STEEL SKD 61 HARDNESS IN
DIGESTER KNIVES AT PT HINDOLI**

FINAL PROJECT REPORT



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in
Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program**

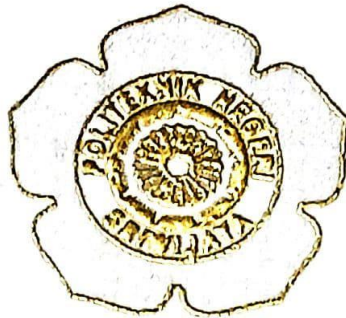
By:

**Agustina Dwi Sintia
062040212060**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH HEAT TREATMENT TERHADAP
HASIL KEKERASAN BAJA SKD 61 PADA PISAU
DIGESTER DI PT HINDOLI**



SKRIPSI

**Disetujui oleh Dewan Pembimbing Proposal Proposal Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Pendamping

**Drs. Soegeng Wigahjo, S.T., M.T.
NIP. 195101061988031003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

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




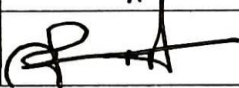
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh


Nama : Agustina Dwi Sintia
NIM : 062040212060
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Laporan Akhir : **ANALISIS PENGARUH HEAT TREATMENT
TERHADAP HASIL KEKERASAN BAJA SKD 61
PADA PISAU DIGESTER DI PT HINDOLI**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan dihadapkan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2024 dan sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Fenoria Putri, S.T. M.T. NIP. 197202201998022001	Ketua		5/8 - 2024
2.	Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. NIP. 198403242012121003	Anggota		5/8 2024
3.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Anggota		6/8 2024
4.	Hendradinata, S.T., M.T NIP. 198603102019031016	Anggota		7/8 - 24

Palembang, 06 September 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031001

MOTTO

“ Di antara pendosa, yang paling buruk adalah dia yang meluangkan waktunya untuk membahas kesalahan orang lain”

(Utsman Bin Affan)

“Jika kamu tidak tahan terhadap lelahnya belajar, maka kamu akan menanggung pahitnya kebodohan”

(Imam Syafi'i)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji bagi Allah Swt. Yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani serta petunjuk bagi kita semua, sholawat serta salam kita hanturkan kepada nabi agung kita Muhammad Saw, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke zaman terang benerang seperti sekarang ini.

Persembahan tugas akhir ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku tersayang tercinta, Bapak Sidik dan Mamak Suslawati,SH yang tidak henti hentannya mendoakan serta selalu memberikan dukungan baik berupa moral maupun materi, serta saudara-saudari saya tersayang dan tercinta ayuk Ayu Febrianti otw S,Pd hehe, Adik Saya Miftah Rizika dan Habib King Barokah.

Kepada dosen pembimbing ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. dan Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan Laporan Skripsi Ini.

Kepada Sahabat-sahabtku, yang telah kebersamai dalam proses Pembuatan Laporan Skripsi ini.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP HASIL KEKERASAN BAJA SKD 61 PADA PISAU *DIGESTER* DI PT HINDOLI

Agustina Dwi Sintia

xiv + 38 halaman, 8 tabel, 6 lampiran

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah peningkatan nilai kekerasan baja karbon sedang yang diberi perlakuan panas (*Hardening*) dengan variasi suhu dan *Holding Time* menggunakan *Electric Melting Furnace* sebagai media pemanas baja. Tahapan penelitian dimulai dengan mencari literatur dan survei lapangan dilanjutkan dengan mempersiapkan Spesimen baja. Selanjutnya dilakukan proses *Hardening* dengan variasi suhu *Hardening* yakni 810°C, 860°C, dan 890°C serta variasi *Holding Time* yakni 16 menit, 22 menit, dan 28 menit. Pengujian yang dilakukan guna mendapatkan hasil kekerasan dengan menggunakan uji kekerasan vikers. Analisis data hasil uji menggunakan analysis of varians. Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil bahwa kekerasan terbesar terdapat pada temperatur 860°C pada *Holding time* 22 menit dengan nilai kekerasan yaitu 749,68 HV. Dari hasil pengujian struktur mikro dapat dilihat bahwa adanya pengaruh dari variasi suhu dan *holding time* yang awalnya hanya memiliki struktur *ferrite* dan *pearlite* namun, setelah proses *heat treatment* bertambah struktur *martensitee*.

Kata Kunci: Baja Karbon Sedang, *Heat treatment*, Uji Kekerasan, Struktur Mikro

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON STEEL SKD 61 HARDNESS RESULTS ON DIGESTER BLADES AT PT HINDOLI

Agustina Dwi Sintia

xiv + 38 pages, 8 tables, 6 appendices

The purpose of this study is to find out whether there is an increase in the hardness value of medium carbon steel that is given heat treatment (Hardening) with temperatur variations and Holding Time using Electric Melting Furnace as a steel heating medium. The research stage begins with searching for literature and field surveys followed by preparing steel Spesimens. Next, the Hardening process was carried out with variations in Hardening temperatur, namely 810°C, 860°C, and 890°C and variations in Holding Time, namely 16 minutes, 22 minutes, and 28 minutes. The test was carried out to obtain the results of violence using the *Vickers* hardness test. The analysis of test results data uses analysis of variance. From the results of this study, the results were obtained that the greatest hardness was found at a temperatur of 860°C at a holding time of 22 minutes with a hardness value of 749.68 HV. And from the results of the microstructure test, it can be seen that there is an influence of temperatur variations and holding time which initially only had ferrite and pearlite structures, however, after the heat treatment process, the *martensitee* structure increased.

Keywords: Medium Carbon Steel, Heat treatment, Hardness Test, Microstructure

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agustina Dwi Sintia

NIM : 062040212060

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Rencana Judul : **ANALISIS PENGARUH HEAT TREATMENT TERHADAP
HASIL KEKERASAN BAJA SKD PADA PISAU
DIGESTER DI PT HINDOLI**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan bukan hasil **penjiplakan/Plagiat**. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 15 Agustus 2024



Agustina Dwi Sintia
NIM. 062040212060

PRAKATA

Alhamddulillah Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt., karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat diberi kesempatan untuk melaksanakan, menyelesaikan, serta menyusun tugas akhir ini dengan baik. Dalam laporan ini penulis mengangkat judul “**Analisis Pengaruh *Heat treatment* Terhadap Hasil Kekerasan Baja SKD 61 pada Pisau *Digester* di PT Hindoli**”.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan PeRawatan di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Allah swt yang telah memberi kesehatan jasmani dan rohani sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Ibu, bapak, ayuk dan adik yang telah memberi dukungan material, moril serta doa restunya kepada penulis.
3. Diri saya sendiri yang telah berhasil untuk belajar dan mengerjakan tugas akhir ini.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., dan Drs. Soengeng Witjahjo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir dari Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Hartoyo selaku Mill Manajer PT. Hindoli Mill Sungai Lilin yang sudah memberikan kesempatan kepada penulis melaksanakan penelitian di PT. Hindoli Mill Sungai Lilin.
6. Emilia Mianti, Etty Sagita, Qaulan Shadah, Sherillya Putri, Tri Ustari, Vioni Alviasti, Zurianti, M. Arif Fadilah dan Wahyu Triharto prabowo selaku teman dan sahabat yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada saya selama penulisan laporan ini.
7. Kepada teman-teman saya yang telah kebersamai dan memberi dukungan selama mengerjakan tugas akhir ini.

Dalam penyusunannya, penulis menyadari bahwa terdapat banyak ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran membangun dari pembaca, tentunya akan mendorong penulis untuk berkerja lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Mesin <i>Digester</i>	5
2.1.2 Baja	7
2.1.3 <i>Heat treatment</i>	8
2.1.4 <i>Hardening</i>	8
2.1.5 <i>Quenching</i>	9
2.1.6 <i>Holding Time</i>	9
2.1.7 Pengujian Kekerasan	10
2.2 Kajian Pustaka	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Objek Penelitian.....	19
3.3 Alat dan Bahan.....	19
3.3.1 Alat	19
3.3.2 Bahan	22
3.4 Prosedur Pengujian	23
3.5 Pengambilan pengumpulan data	26
3.6 Uji Metalografi	26
3.7 Metode ANOVA.....	26

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil Pengujian	28
4.1.1	Hasil pengujian Komposisi.....	28
4.1.2	Hasil Pengujian Kekerasan	29
4.2	Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	31
4.3	Analisis Data Uji Kekerasan.....	34
4.4	Hasil Uji Struktur Mikro.....	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen Mesin <i>Digester</i>	6
Gambar 2.2 Pisau <i>Digester</i> yang Sudah Mengalami Keausan.....	6
Gambar 2.3 Diagram Fe3c	7
Gambar 2.4 Alat <i>Brinnel Hardness Tester</i>	11
Gambar 2.5 Alat <i>Vickers Hardness Tester</i>	12
Gambar 2.6 Alat <i>Vickers Hardness Tester</i>	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Alat Uji Kekerasan	19
Gambar 3.3 <i>Electric Melting Furnace</i>	19
Gambar 3.4 Pengapit Cawan.....	20
Gambar 3.5 Cawan.....	20
Gambar 3.6 Sarung Tangan.....	20
Gambar 3.7 Handphone yang Memperlihatkan Stopwatch	21
Gambar 3.8 Gelas Ukur.....	21
Gambar 3.9 Wadah <i>Quenching</i>	22
Gambar 3.10 Pisau <i>Digester</i>	22
Gambar 3.11 Spesimen Pengujian	22
Gambar 3.12 Proses Pembuatan Spesimen	23
Gambar 3.13 Persiapan <i>Hardening</i> Pengaturan Suhu.....	23
Gambar 4.1 Struktur Mikro <i>Raw Material</i> Tanpa Perlakuan Panas.....	35
Gambar 4.2 Struktur Mikro Dengan Nilai Kekerasan Tertinggi.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Parameter uji kekerasan material asli <i>digester</i>	18
Tabel 3.2 Parameter uji kekerasan <i>Vickers</i> setelah <i>Hardening</i>	21
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Komposisi Pisau <i>Digester</i>	25
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan Tanda Perlakuan	26
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah <i>Heat treatment</i> dengan Suhu 810°C	26
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah <i>Heat treatment</i> dengan Suhu 860°C	27
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah <i>Heat treatment</i> dengan Suhu 810°C	27
Tabel 4.6 Analisis Data Hasil Uji Kekerasan.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Rekomendasi
- Lampiran 2. Lembar bimbingan Laporan Skripsi
- Lampiran 3. Lembar Bebas Revisi Skripsi
- Lampiran 4. Surat Penelitian PT. Hindoli
- Lampiran 5. Hasil Pengujian Komposisi
- Lampiran 6. Hasil Pengujian Kekerasan
- Lampiran 7. Hasil Pengujian Struktur Mikro