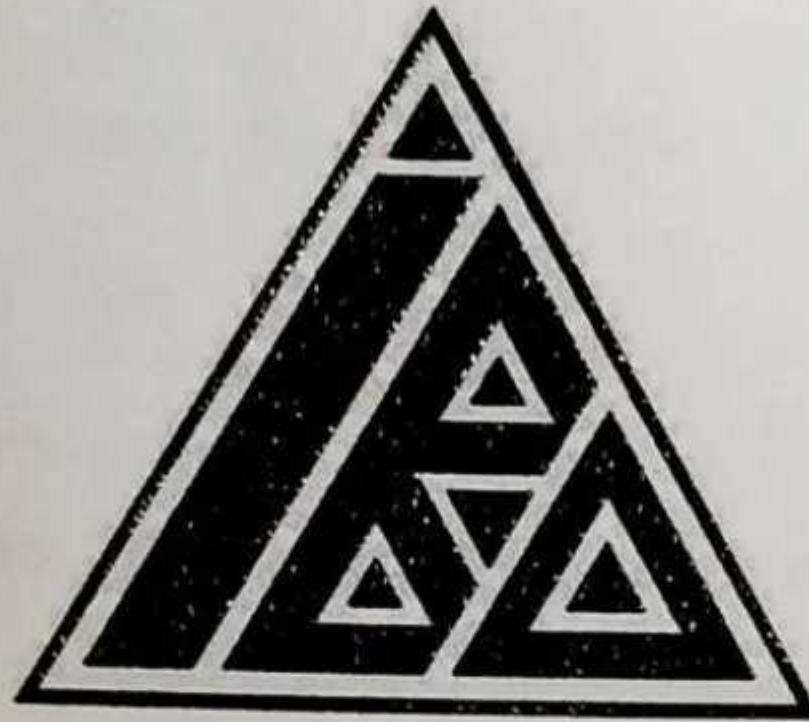


**PENGARUH PWHT TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA
PROSES LAS BAJA KARBON SEDANG**



SKRIPSI

**Disusun untuk persyaratan gelar sarjana
pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Universitas IBA Palembang

Oleh:

M. RISQI FIRMANSYAH 18320003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS IBA PALEMBANG

2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Risqi Firmansyah
NPM : 18320003
Judul Skripsi : PENGARUH PWHT TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA
PROSES LAS BAJA KARBON SEDANG

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari ternyata penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas IBA Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari siapapun dan oleh siapa pun.

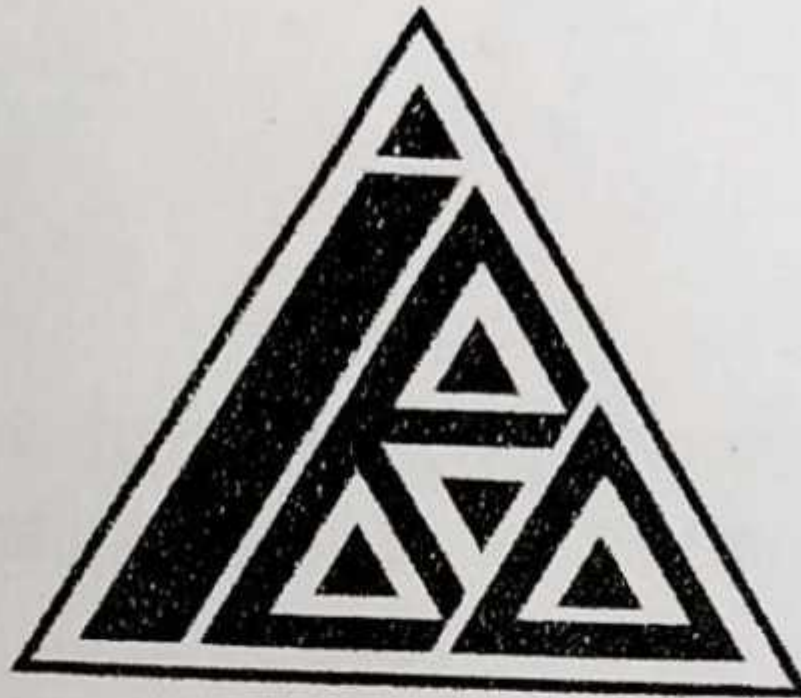
Palembang, 22 Agustus 2023

Yang membuat Pernyataan



Muhammad Risqi Firmansyah

**PENGARUH PWHT TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PROSES LAS BAJA
KARBON SEDANG**

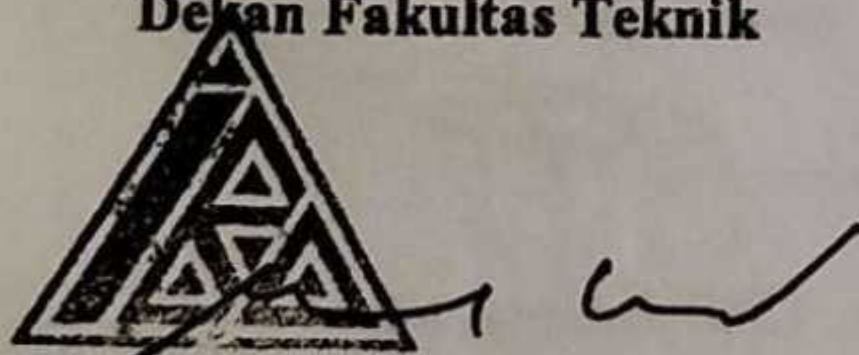


SKRIPSI

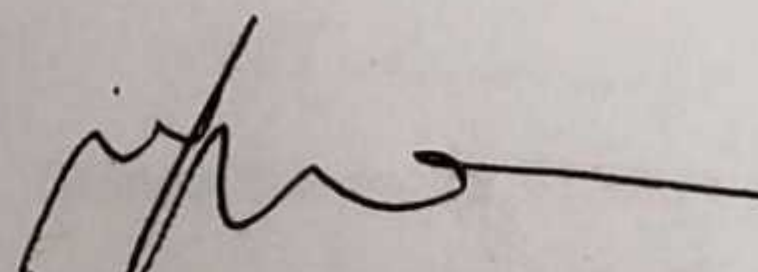
Disusun untuk persyaratan gelar sarjana
pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas IBA Palembang

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik


FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA PALEMBANG
Bahrul Ilmi, ST., MT
NIK. 01 11 303

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Reny Afriany, ST., M.Eng
NIK. 02 05 171

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA

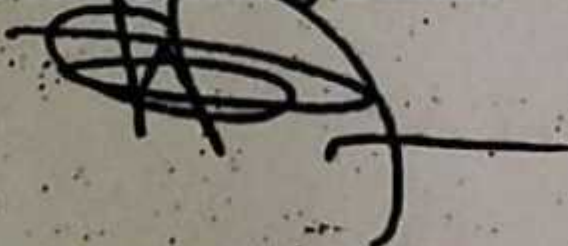
AGENDA NO :
DITERIMA TGL :
PARAF :

**PENGARUH PWHT TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA
PROSES LAS BAJA KARBON SEDANG**

NAMA : Muhammad Risqi Firmansyah
NPM : 18320003
SPESIFIKASI : a. Pemilihan material
b. *Heat Treatment* setelah pengelasan dengan proses
Normalizing
c. Perhitungan Kekuatan Uji Tarik dan Uji Kekerasan

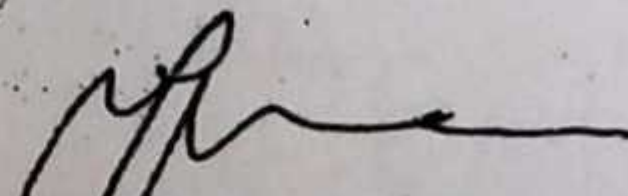
Menyetujui

Pembimbing Utama



(Ir. Asmadi, MT)

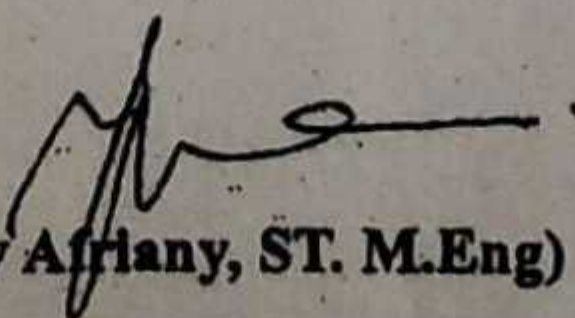
Pembimbing Pendamping



(Reny Afriany, ST. M.Eng)

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Reny Afriany, ST. M.Eng)

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini dengan judul : Pengaruh PWHT Terhadap Sifat Mekanik Pada
Proses Las Baja Karbon Sedang.

Penyusun : Muhammad Risqi Firmansyah

NPM : 18320003

Program Studi : Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam siding sarja (ujian komprehensif) dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas IBA.

TIM PENGUJI

Ketua : Reny Afriany, ST, M.Eng (

Anggota

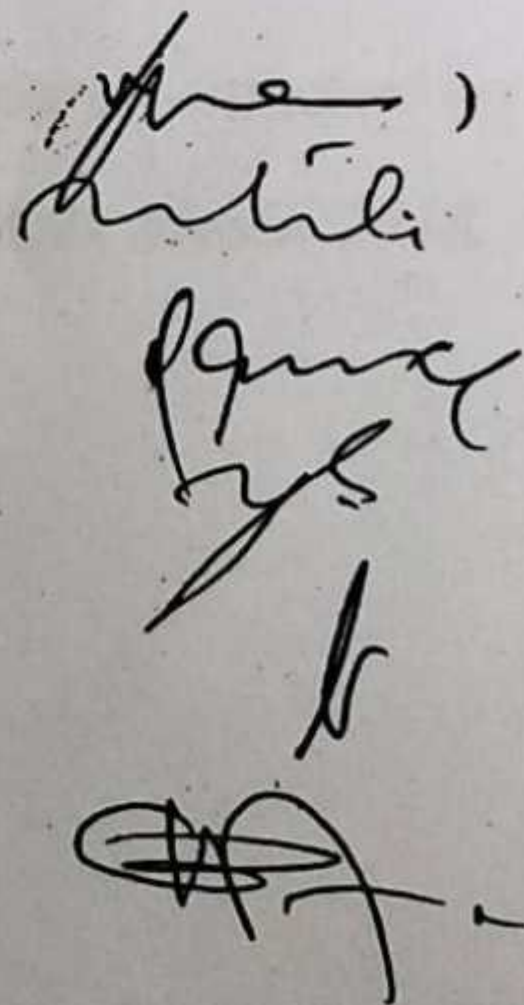
: 1. Ir. Rahh Diah A

2. Ir. Tarmizi Hurni, MT.

3. Jery Pusyta, ST, MT

4. Bahrul Ilmi, ST., MT

5. Ir. Asmadi, MT



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Menuntut ilmu adalah takwa.

Menyampaikan ilmu adalah ibadah.

Mengulang-ulang ilmu adalah zikir.

Mencari ilmu adalah jihad”.

(Abu Hamid Al Ghazali)

Kupersembahkan kepada:

****Kedua orang tua ku Abah dan Mamak
yang selalu mendukung dan selalu
mendoakan ku.***

****Keluarga besar saudara – saudari ku.***

****Teman-teman di Teknik Mesin 2018.***

ABSTRAK :

Pemanasan pada baja karbon sedang juga dapat mempengaruhi keuletan baja. Keuletan adalah kemampuan baja untuk menahan regangan dan deformasi tanpa retak. Pemanasan pada baja karbon sedang dapat mengurangi keuletan baja karena perubahan struktur mikro dan peningkatan kekerasan. Namun, dengan perlakuan panas yang tepat, seperti pemanasan tempering setelah pemanasan normalisasi, keuletan dapat dipulihkan dengan sebagian kehilangan kekerasan. Pembuatan kampuh las V tunggal ialah menggunakan lembaran plat yang sudah terlebih dahulu di potong menggunakan mesin gerinda porong dengan ukuran 15 x 15 cm, selanjutnya untuk membuat sudut kampuh ialah menggunakan gerinda potong. Pengujian tarik adalah pengujian yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang sifat-sifat dan keadaan dari suatu logam. Pengujian tarik dilakukan dengan penambahan beban secara perlahan-lahan kemudian akan terjadi pertambahan Panjang yang sebanding dengan gaya yang bekerja. Pengujian kekerasan dengan metode *Rockwell* bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan baja dengan memberikan gaya penekanan pada material indentor berbentuk kerucut dan dengan sudut puncak 120° dan bebannya 150kg. Pada pengujian dalamnya penekanan sebagai ukuran kekerasan yang langsung ditunjukkan pada dial indicator pada alat tersebut. Nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada variasi suhu heat treatment 800°C sebesar 27,041 kgf/mm² yang didapat dari hasil pengujian tarik serta untuk sifat kekerasan yang tinggi terdapat pada suhu 800°C dengan rata-rata 126,3 HRC. Pada suhu 750 dan 850 cenderung menghasilkan kuat tarik yang lebih rendah dibandingkan pada suhu 800, sehingga kemungkinan terjadi cacat pada pengelasan pada melakukan pengelasan.

Kata kunci : Pengelasan SMAW , Uji *Heat Treatment* , Uji kekerasan *Rockwell* , Uji tarik ,
Baja Karbon Sedang.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, dimana atas berkat rahmat dan izinnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga dan sahabatnya hingga kepada umatnya hingga akhir zaman aamiin.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Universitas IBA Palembang dengan judul **“Pengaruh PWHT Terhadap Sifat Mekanik Pada Proses Las Baja Karbon Sedang”**

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti ini mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr Tareh Rasyid, M.Si Selaku Rektor Universitas IBA Palembang.
2. Bahrul Ilmi, ST., MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas IBA Palembang.
3. Reny Afriany, ST., M.Eng Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas IBA Palembang.
4. Ir. Asmadi, MT selaku dosen pembimbing I yang dengan senang hati memberikan petunjuk bimbingan dan arahan.
5. Reny Afriany, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing II yang dengan senang hati memberikan petunjuk bimbingan dan arahan.
6. Segenap Dosen beserta Staff pegawai Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas IBA Palembang.

7. Kedua Orang Tua saya yang tercinta yang tidak pernah berhenti menyemangati dan mendoakan anaknya untuk kemudahan dan kelancaran selama pengerjaan skripsi.
8. Kakak Perempuan ku Suparmi yang selalu memberikan support dan doa untuk kemudahan dan kelancaran selama pengerjaan skripsi.
9. Para Sahabatku Crocodile X Everybody yang beranggotakan Renovansyah Ramadhani, Dimas Bayu Setiawan, ST, Ahmad Eka Saputra, S.Sos, Ummi Afrah Nabila, S.Pd dan Rochma Putri Cantina Ginting Saragih, S.Psi.
10. Kawan – kawan Angkatan 2018 Teknik Mesin yang selalu mendukung dan memberi masukan bersama dalam pengerjaan skripsi.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas jasa – jasa beliau yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini. Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap skripsi ini memberikan manfaat dan ilmu bagi pembaca.

Palembang, 26 Agustus 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN AGENDA.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pengelasan.....	3
2.2 Klasifikasi Pengelasan	4
2.3 Las Busur Listrik SMAW.....	5
2.4 Las GMAW	5
2.5 Las GTAW.....	6
2.6 Las SAW	7
2.7 Las Oki-Asetilen.....	8

2.8 Arus Ampere.....	9
2.9 Kualifikasi Elektroda Terbungkus	10
2.10 Macam-Macam Posisi Pengelasan	13
2.11 Mampu Las (<i>weld-ability</i>).....	14
2.12 Masukan Panas	15
2.13 Metalurgi Las.....	16
2.14 Baja Karbon.....	17
2.15 Macam-Macam Retak Pada Pengelasan	18
2.16 <i>Heat Treatment</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alur Penelitian	21
3.2 Bahan dan Alat	22
3.3 Persiapan Benda Uji	27
3.4 Proses Pengujian.....	29
BAB IV PENGOLAHAN DATA	33
4.1 Hasil <i>Heat Treatment</i> Pengujian Tarik	33
4.2 Pengujian Tarik.....	33
4.3 Menghitung Modulus Elastisitas	34
4.4 Menghitung Tegangan	35
4.5 Menghitung Regangan.....	36
4.6 Hasil <i>Heat Treatment</i> Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i>	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	40
5.1 Hasil <i>Heat Treatment</i> Uji Tarik	40
5.2 Hasil <i>Heat Treatment</i> Uji Kekerasan	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	42
6.1 Kesimpulan	42
6.2 Saran	42

DAFTAR PUSTAKA.....	43
---------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Cara Pengelasan	4
Tabel 2.2 Spesifikasi Elektroda Terbungkus	10
Tabel 2.3 Komposisi Tambahan Bahan Kimia Elektroda.....	13
Tabel 2.4 Karakteristik <i>Weldability</i> Baja Karbon	14
Tabel 2.5 Efisiensi Proses Pengelasan.....	16
Tabel 3.1 Spesifikasi Elektroda NSN-308.....	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Proses Pengelasan SMAW	5
Gambar 2.2 Skema Proses Pengelasan GMAW	6
Gambar 2.3 Skema Proses Pengelasan GTAW	7
Gambar 2.4 Skema Proses Pengelasan SAW	8
Gambar 2.5 Peralatan Las Oksi-Asetilen	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Plat Baja Karbon Sedang.....	22
Gambar 3.3 Elektroda NSN-308.....	22
Gambar 3.4 Mesin Las SMAW.....	23
Gambar 3.5 Mesin <i>Milling</i>	24
Gambar 3.6 Mesin <i>Heat Treatment</i>	24
Gambar 3.7 Mesin Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i>	25
Gambar 3.8 Mesin Uji Tarik.....	25
Gambar 3.9 Jangka Sorong.....	26
Gambar 3.10 Gerinda Tangan.....	26
Gambar 3.11 Kampuh V Tunggal	27
Gambar 3.12 Hasil Pembuatan Spesimen Uji Tarik.....	27
Gambar 3.13 Dimensi Spesimen Uji Tarik Standar ASTM E8	28
Gambar 3.14 Grafik <i>Normalizing</i>	29
Gambar 5.1 Grafik Tegangan Tarik Terhadap Perubahan Suhu	38
Gambar 5.2 Grafik Uji Kekerasan	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 SK Skripsi	45
Lampiran 2 Asistensi Skripsi Dosen Pembimbing	47
Lampiran 3 Rekomendasi Ujian Komprehensif	48
Lampiran 4 Lembar Perbaikan Seminar Skripsi	49
Lampiran 5 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif	50
Lampiran 6 Lembar Pengujian Heat Treatment	51
Lampiran 7 Lembar Pengujian Uji Tarik	52
Lampiran 8 Grafik Pengujian Uji Tarik	53
Lampiran 9 Lembar Hasil Pengujian Uji Kekerasan	62