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

Scanned by TapScanner

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

Scanned by TapScanner

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	Ketua Program Studi Teknik Mesin
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS IBA	
Bahrul Ilmi, ST., MT	**Reny Afriany, ST., M.Eng**
NIK. 01 11 303	**NIK. 02 05 171**

Scanned by TapScanner

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	**Pembimbing Pendamping**
(Ir. Asmadi, MT)	**(Reny Afriany, ST. M.Eng)**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Reny Afriany, ST. M.Eng)

Scanned by TapScanner

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 komprehensip) 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 Husni, MT.

3. Yeny Pusvyta, ST, MT

4. Bahrul Ilmi, ST., MT

5. Ir. Asmadi, MT

Scanned by TapScanner

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.**

Scanned by TapScanner

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 kekerasa 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, sehinnga kemungkinan terjadi cacat pada pengelasan pada melakukan pengelasan.

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

Scanned by TapScanner

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 Tarech 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.

Scanned by TapScanner

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

Scanned by TapScanner

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

Scanned by TapScanner

2.8 Arus Ampere 9
2.9 Kualifikasi Elektroda Terbungkus 10
2.10 Macam-Macam Posisi Pengelasan 13
2.11 Mampu Las (*weld-ability*) 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 *Heat Treatment* 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 *Heat Treatment* 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 *Heat Treatment* Pengujian Kekerasan *Rockwell* 36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 40
5.1 Hasil *Heat Treatment* Uji Tarik 40
5.2 Hasil *Heat Treatment* Uji Kekerasan 41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 42
6.1 Kesimpulan 42
6.2 Saran 42

Scanned by TapScanner

DAFTAR PUSTAKA.....43
LAMPIRAN

Scanned by TapScanner

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Klasifikasi Cara Pengelasan 4

Tabel 2.2 Spesifikasi Elektroda Terbungkus 10

Tabel 2.3 Komposisi Tambahan Bahan Kimia Elekroda..... 13

Tabel 2.4 Karakteristik *Weldability* Baja Karbon 14

Tabel 2.5 Efisiensi Proses Pengelasan..... 16

Tabel 3.1 Spesifikasi Elektroda NSN-308..... 23

Scanned by TapScanner

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Skema Proses Pengelasan SMAW 5

Gambar 2.2 Skema Proses Pengelasan GMAW 6

Gambar 2.3 Skema Proes 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 *Milling* 24

Gambar 3.6 Mesin *Heat Treatment*..... 24

Gambar 3.7 Mesin Pengujian Kekerasan *Rockwell* 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 *Normalizing* 29

Gambar 5.1 Grafik Tegangan Tarik Terhadap Perubahan Suhu 38

Gambar 5.2 Grafik Uji Kekerasan 39

Scanned by TapScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Hal

Lampiran 1 SK Skripsi 45

Lampiran 2 Asistensi Skripsi Dosen Pembimbing 47

Lampiran 3 Rekomendasi Ujian Komprehensip 48

Lampiran 4 Lembar Perbaikan Seminar Skripsi 49

Lampiran 5 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensip 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

Scanned by TapScanner