

SKRIPSI

ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*



OLEH:

EKO SAPUTRA

03051181924003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SKRIPSI

ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH:

EKO SAPUTRA

03051181924003

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN POLISHING TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

EKO SAPUTRA

03051181924003

Indralaya, 31 Juli 2025

Diperiksa dan disetujui oleh

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Skripsi



Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197705072001121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "ANALISA STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Juli 2025.
Palembang, 15 Juli 2025

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua Penguji :

1. Ir. Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197901052003121002

Penguji 1 :

2. Ir. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 198106302006041001

Penguji 2 :

3. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T.

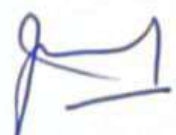
NIP. 195903211987031001

(.....) 17/7/25
(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing


Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197705072001121001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf

: 019/TM/AR/2025
: 12 Agustus 2025
: 

SKRIPSI

NAMA : EKO SAPUTRA
NIM : 03051181924003
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN
KEKERASAN HASIL PENGELASAN
SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW)
DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING*
TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*
DIBUAT TANGGAL : APRIL 2025
SELESAI TANGGAL : 15 JULI 2025

Palembang, 15 Juli 2025

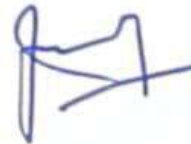
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. NIP. 197909272003121004



Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197705072001121001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirobbilalamin puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan Rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam*, yang telah menuntun kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang.

Skripsi yang berjudul “ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*”, disusun untuk melengkapi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

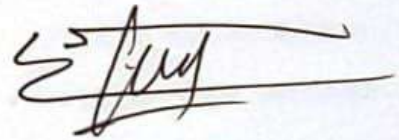
Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa penuh terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penulisan ini, oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sugiyarto dan Ibu Susi Arriyanti yang telah mendidik dan merawat saya dengan penuh kasih sayang serta yang penulis sayangi.
2. Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Dosen Pembimbing Skripsi 2 yang telah banyak sekali memberikan arahan, saran serta nasihat dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
3. Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T., selaku Pembina Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Skripsi 1 yang telah banyak sekali memberikan arahan, saran serta nasihat dalam menyelesaikan proposal skripsi ini..
4. Seluruh tenaga pendidik dan kependidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.

5. Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin 2019 yang selalu menemani penulis dan memberikan semangat untuk menyelesaikan masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan wawasan penulis. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan judul skripsi ini akan sangat membantu. Akhir kata penulis berharap semoga judul skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Indralaya, 4 Juni 2025



Eko Saputra
NIM.03051181924003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Saputra

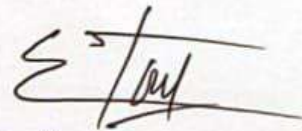
NIM : 03051181924003

Judul : Analisis Struktur Mikro Dan Kekerasan Hasil Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) Dengan Variasi Kecepatan *Polishing* Terhadap Logam *Stainless Steel 304*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 15 Juli 2025



Eko Saputra
NIM.03051181924003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Saputra

NIM : 03051181924003

Judul : Analisis Struktur Mikro Dan Kekerasan Hasil Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) Dengan Variasi Kecepatan *Polishing* Terhadap Logam *Stainless Steel 304*

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Pada tanggal, 15 Juli 2025

006FCAMX434935786
EKO Saputra
NIM.03051181924003

RINGKASAN

ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN
SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) DENGAN VARIASI
KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL* 304

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 15 Juli 2025

Eko Saputra, dibimbing oleh Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T. dan Prof. Ir. Amir Arifin,
S.T., M.Eng., Ph.D.

xxiii + 61 halaman, 3 lampiran

RINGKASAN

Penelitian ini mengkaji pengaruh kecepatan dan waktu pemolesan terhadap struktur mikro dan kekerasan pada logam *stainless steel* tipe 304 hasil pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Fokus utama penelitian diarahkan pada bagaimana parameter *polishing* memengaruhi kualitas hasil pengamatan metalografi dan nilai kekerasan pada zona *fusion line*, *fusion zone*, dan *base metal*.

Penelitian menggunakan tiga variasi kecepatan pemolesan, yaitu 570 rpm, 750 rpm, dan 1043 rpm, dikombinasikan dengan tiga waktu pemolesan berbeda: 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Uji struktur mikro dilakukan dengan metode metalografi optik, sedangkan pengujian kekerasan dilakukan menggunakan uji *Vickers microhardness*.

Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan dominasi fasa austenit dan ferit. Variasi waktu dan kecepatan pemolesan memengaruhi ketajaman tampilan batas butir dan kontras antara fasa. Kombinasi kecepatan 750 rpm dan waktu 15 menit memberikan hasil struktur mikro paling optimal, ditandai dengan permukaan halus dan batas butir yang tegas.

Pada uji kekerasan *Vickers*, nilai kekerasan tertinggi diukur pada *fusion zone* dengan kecepatan 1043 rpm selama 10 menit, mencapai 193,47 VHN. Sementara pada *fusion line*, nilai kekerasan tertinggi sebesar 193,00 VHN tercapai pada kecepatan 570 rpm dengan waktu pemolesan 10 menit. Secara umum, daerah *fusion*

zone menunjukkan kekerasan lebih tinggi dibandingkan base metal, disebabkan oleh efek termal dan transformasi fasa selama proses pengelasan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa baik kecepatan maupun durasi pemolesan memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil uji struktur mikro dan kekerasan. Pemolesan yang efektif mampu mengoptimalkan observasi mikrostruktur serta meningkatkan kekerasan melalui mekanisme *strain hardening*, sementara *over-polishing* berpotensi menurunkan kekerasan dan mengaburkan detail mikro.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman proses *polishing* dalam pengujian metalografi stainless steel hasil pengelasan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengeksplorasi pengaruh jenis bahan abrasif, tekanan pemolesan, dan jenis material lain sebagai pembanding, guna memperoleh pemahaman yang lebih luas dan aplikatif.

Kata kunci: Pengelasan SMAW, *Stainless Steel* 304, Struktur Mikro, Kekerasan Vickers, Pemolesan, *Fusion Zone*, *Fusion Line*.

Kepustakaan: 34 sumber

SUMMARY

MICROSTRUCTURE AND HARDNESS ANALYSIS OF SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) RESULTS WITH POLISHING SPEED VARIATIONS ON 304 STAINLESS STEEL METAL

Scientific Writing in the form of a thesis, July 15, 2025

Eko Saputra, supervised by Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T. and Prof. Ir. Amir Arifin,
S.T., M.Eng., Ph.D.

xxiii + 61 pages, 3 attachments

SUMMARY

This study examines the effect of polishing speed and time on the microstructure and hardness of type 304 stainless steel metal from Shielded Metal Arc Welding (SMAW). The main focus of the research is directed at how polishing parameters affect the quality of metallographic observations and hardness values in the fusion line, fusion zone, and base metal zones.

The study used three polishing speed variations, namely 570 rpm, 750 rpm, and 1043 rpm, combined with three different polishing times: 5 minutes, 10 minutes, and 15 minutes. Microstructure test was conducted using optical metallography method, while hardness test was conducted using Vickers microhardness test.

Microstructure observations show the dominance of austenite and ferrite phases. Variations in polishing time and speed affect the sharpness of grain boundary appearance and the contrast between phases. The combination of 750 rpm and 15 minutes gave the most optimal microstructure results, characterized by a smooth surface and well-defined grain boundaries.

In the Vickers hardness test, the highest hardness value was measured at the fusion zone with a speed of 1043 rpm for 10 minutes, reaching 193.47 VHN. While at the fusion line, the highest hardness value of 193.00 VHN was achieved at a speed of 570 rpm with a polishing time of 10 minutes. In general, the fusion zone

region shows higher hardness than the base metal, due to thermal effects and phase transformation during the welding process.

This study concludes that both polishing speed and duration have a significant effect on microstructure and hardness test results. Effective polishing can optimize microstructure observation and increase hardness through strain hardening mechanism, while over-polishing can potentially decrease hardness and obscure micro-details.

This research contributes to the understanding of the polishing process in metallographic testing of stainless steel welding results. For future research, it is recommended to explore the effect of abrasive type, polishing pressure, and other types of materials as a comparison, in order to obtain a broader and more applicable understanding.

Keywords: SMAW Welding, Stainless Steel 304, Microstructure, Vickers Hardness, Polishing, Fusion Zone, Fusion Line.

Literature: 34 sources

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
RINGKASAN.....	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Baja.....	5
2.1.1 Baja Tahan Karat (<i>Stainless Steel</i>)	5
2.1.2 Baja Tahan Karat Martensit (<i>Martensitic Stainless Steel</i>).....	6
2.2 <i>Stainless Steel</i> tipe SS 304	9
2.3 Pengelasan (<i>Welding</i>)	10
2.3.1 Shielded Metal Arc Welding (SMAW)	11
2.3.2 <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW)	12
2.3.3 Gas Tungsten Arc Welding (GTAW).....	13
2.3.4 Submerge Arc Welding (SAW)	14
2.3.5 Flux Cored Arc Welding (FCAW)	15
2.4 Arus Pengelasan <i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW)	16
2.5 Sambungan Las	17
2.5.1 <i>Butt Joint</i> (Sambungan Las Tumpul).....	17
2.6 Daerah Las	18

2.7 Proses Pemotongan Sampel	19
2.8 Proses Pengamplasan dan Pemolesan.....	20
2.9 Metalografi (<i>Metallography</i>)	21
2.10 Uji Kekerasan	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Metode Penelitian	25
3.2 Studi Literatur	26
3.3 Persiapan Alat dan Spesimen	26
3.4 Mesin <i>Grinding</i> dan <i>Polishing</i>	27
3.4.1 Dinamo Mesin	28
3.4.2 <i>Pulley</i> Susun dan <i>V Belt</i>	28
3.5 Persiapan Material	29
3.6 Proses Pengelasan SMAW Pada Material SS304	31
3.7 Proses Pemotongan Material	32
3.8 Prosedur Pengujian	33
3.8.1 Metalografi	34
3.8.2 Uji Kekerasan	37
3.9 Analisa Pengolahan data	38
3.10 Tempat Pelaksanaan	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pengelasan.....	41
4.2 Pengamatan Struktur Mikro	44
4.3 Uji Kekerasan Metode Vickers	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses SMAW	11
Gambar 2.2 Proses GMAW.....	12
Gambar 2.3 Proses GTAW.....	13
Gambar 2.4 Proses SAW.....	14
Gambar 2.5 Proses FCAW.	15
Gambar 2.6 Sambungan Las Tumpul	17
Gambar 2. 7 Desain mesin <i>grinding</i> dan <i>polishing</i>	20
Gambar 2. 8 Mesin <i>grinding</i> dan <i>polishing</i>	21
Gambar 2. 9 Skema Pengujian <i>Vickers</i>	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Mesin <i>grinding</i> dan <i>polishing</i>	27
Gambar 3.3 Tampak depan mesin <i>grinding</i> dan <i>polishing</i>	27
Gambar 3.4 Dinamo Mesin	28
Gambar 3.5 <i>Pulley</i> Susun dan <i>V belt</i>	28
Gambar 3.6 Ilustrasi pembuatan kampuh V	31
Gambar 3.7 Pembuatan kampuh V	31
Gambar 3.8 Ilustrasi proses pengelasan material	32
Gambar 3.9 Kampuh yang telah dilas	32
Gambar 3.10 Ilustrasi pemotongan spesimen.....	33
Gambar 3.11 Spesimen diberi tanda untuk dipotong.....	33
Gambar 3.13 Proses pengamplasan	35
Gambar 3.14 Spesimen yang telah diampelas dan poles	35
Gambar 3.15 Cairan etsa material <i>stainless steel</i> tipe SS 304.....	36
Gambar 3.16 Alat <i>dryer</i>	36
Gambar 3.17 Mikroskop untuk melakukan pengamatan mikrostruktur	37
Gambar 3.18 Alat pengujian kekerasan <i>Vickers</i>	38
Gambar 4.1 Pembuatan Kampuh.....	41
Gambar 4.3 Hasil Pengelasan SMAW	42
Gambar 4.4 Spesimen diberi tanda untuk dipotong.....	42

Gambar 4.5 Pemotongan Spesimen	43
Gambar 4.6 Spesimen yang telah dipotong	43
Gambar 4.7 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 570 rpm waktu poles 5 menit....	45
Gambar 4.8 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 570 rpm waktu poles 10 menit..	45
Gambar 4.9 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 570 rpm waktu poles 15 menit..	45
Gambar 4.10 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 750 rpm waktu poles 5 menit..	47
Gambar 4.11 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 750 rpm waktu poles 10 menit	47
Gambar 4.12 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 750 rpm waktu poles 15 menit	47
Gambar 4.13 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 1043 rpm waktu poles 5 menit	49
Gambar 4.14 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 1043 rpm waktu poles 10 menit	49
Gambar 4.15 <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> pada 1043 rpm waktu poles 15 menit	49
Gambar 4.16 <i>Base Metal</i> SS 304.....	51
Gambar 4.17 Hasil Uji Kekerasan Vickers	53
Gambar 4.18 Makro Hasil Uji Kekerasan Vickers	53
Gambar 4.19 Grafik Uji Kekerasan Vickers pada kecepatan 570 rpm.....	55
Gambar 4.20 Grafik Uji Kekerasan Vickers pada kecepatan 750 rpm.....	56
Gambar 4.21 Grafik Uji Kekerasan Vickers pada kecepatan 1043 rpm	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kandungan SS304.....	29
Tabel 3.2 Pengujian Kekerasan Vickers pada <i>Base Metal</i>	39
Tabel 3.3 Pengujian Kekerasan Vickers pada <i>Fusion Line</i>	39
Tabel 3.4 Pengujian Kekerasan Vickers pada <i>Fusion Zone</i>	39
Tabel 3.5 Pengujian Kekerasan Vickers pada HAZ.....	39
Tabel 4.1 Perbandingan <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> terhadap beda waktu (menit) pada kecepatan pemolesan 570 rpm	46
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> terhadap beda waktu (menit) pada kecepatan pemolesan 750 rpm	48
Tabel 4.3 Perbandingan <i>Fusion Line</i> dan <i>Fusion Zone</i> terhadap beda waktu (menit) pada kecepatan pemolesan 1043 rpm	50
Tabel 4.4 Tabel <i>Base Metal</i> Kekerasan Vickers.....	54
Tabel 4.5 Tabel <i>Fusion Line</i> Kekerasan Vickers	54
Tabel 4.6 Tabel <i>Fusion Zone</i> Kekerasan Vickers.....	54
Tabel 4.7 Tabel HAZ Kekerasan Vickers	55
Tabel 4.8 Pengaruh kecepatan pada waktu poles 5 menit.....	57
Tabel 4.9 Pengaruh kecepatan pada waktu poles 10 menit.....	58
Tabel 4.10 Pengaruh kecepatan pada waktu poles 15 menit.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. RAB Pembuatan Mesin Amplas dan Poles	69
Lampiran 2. Gambar Rancangan Awal Mesin Amplas dan Poles	69
Lampiran 3. Data Keseluruhan Hasil Pengujian Kekerasan Vickers	70
Lampiran 4. Form Konsultasi Tugas Akhir	78
Lampiran 5. Cek Turnitin.....	80

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dalam dunia industri semakin pesat, akibatnya kebutuhan manusia terhadap material untuk mendukung perkembangan industri semakin besar telah mendorong manusia untuk berinovasi dengan tujuan menciptakan material yang dibutuhkan. Untuk memenuhi kebutuhan material dengan kualitas dengan standar industri, *stainless steel* merupakan salah satu material yang cocok untuk diaplikasikan pada manufaktur perumahan. *Stainless steel* adalah bahan serbaguna yang terdiri dari paduan baja dan sebagian kecil kromium. *Stainless steel* memiliki keunggulan karena perawatannya yang relatif rendah dikarenakan tahan terhadap oksidasi, dan tidak mempengaruhi logam lain jika bersentuhan dengannya. Oleh sebab itu, *stainless steel* sering digunakan dalam berbagai kebutuhan terutama dalam pembuatan pipa dan lainnya. *Stainless steel 304* merupakan salah satu material yang berkualitas dengan memiliki standar industri, sehingga untuk mengetahui struktur mikro pada *stainless steel 304* ini diperlukan beberapa perlakuan, seperti melakukan pengelasan dan uji struktur mikro pada material tersebut. Pengujian ini berupaya untuk mengetahui fase perlite, austenit, dan martensit pada material sesuai dengan variasi kecepatan saat pemrosesan.

Dalam hal ini, material yang mendukung kemajuan perkembangan industri adalah *stainless steel*. *Stainless steel* merupakan material yang berperan penting terhadap dunia industri. Dengan banyaknya jenis *stainless steel* yang ada dipasaran mengakibatkan perlunya melakukan pemilihan material yang memiliki efisiensi dan efektivitas yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan kebutuhan industri. Pipa SS 304 termasuk material yang bagus karena dalam komposisinya mengandung kromium sebesar 18% dan nikel 8%. Kromium berfungsi untuk menyatukan oksigen di permukaan pipa dan melindungi bahan dari proses oksidasi yang mengakibatkan karatan. Sementara, adanya komposisi nikel akan menjadikannya tahan terhadap karat. Sebab, semakin besar kandungan nikel,

semakin tahan pula daya resistensinya terhadap korosi. Selain itu, kandungan nikel pun membuat pipa stainless steel lebih kokoh. Akan tetapi, satu kelemahan yang sering terjadi pada material ini yaitu terjadinya korosi yang mengakibatkan berkurangnya umur material tersebut (Febriyanti dkk., 2017). Korosi merupakan kerusakan suatu material akibat adanya reaksi kimia disekitar lingkungannya, seperti logam yang berkontak langsung dengan air dan oksigen.

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian terkait pengaruh metode pengelasan dengan variasi kecepatan pemolesan terhadap sambungan las terutama pada material *stainless steel 304*.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul :

“ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP LOGAM *STAINLESS STEEL 304*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, kemudian didapat sebuah rumusan masalah yaitu:

1. Apa pengaruh variasi kecepatan dan waktu *polishing* terhadap nilai kekerasan material?
2. Apakah variasi kecepatan dan waktu *polishing* hasil pengelasan SMAW mempengaruhi struktur mikro pada *stainless steel 304*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan pada penelitian ini, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah *Stainless steel* 304.
2. Pengelasan dilakukan oleh seorang ahli bersertifikat.
3. Metode pengelasan yang dilakukan pada spesimen yaitu pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).
4. Variasi kecepatan *polishing* yang dilakukan pengujian ada tiga variasi yaitu 570 rpm, 750 rpm, dan 1043 rpm.
5. Waktu yang dibutuhkan selama proses *polishing* yang dibutuhkan yaitu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit.
6. Pengujian yang dilakukan pada spesimen adalah uji struktur mikro, dan *hardness test*.
7. Pengelasan yang dilakukan sesuai dengan standar ASTM.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengkaji pengaruh variasi kecepatan dan waktu *polishing* terhadap uji kekerasan pada *Stainless steel* 304.
2. Mengkaji pengaruh variasi kecepatan dan waktu *polishing* terhadap struktur mikro pada *stainless steel* 304.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan, penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Mengetahui cara dan penerapan pengujian struktur mikro, dan uji kekerasan.
2. Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi bagi masyarakat terutama para peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almadani, M. I., & Siswanto, R. (2020). Proses Manufaktur Mesin Poles Dan Ampelas Untuk Proses Metalografi. *Jtam Rotary*, 2(1), 15. https://doi.org/10.20527/Jtam_Rotary.V2i1.2001
- American Welding Society (2020) Flux Cored Arc Welding Process Diagram. <https://www.aws.org>
- Amri, M., Mukhlis, & Kusuma, A.T. (2022) 'Analisis Variasi Arus Dan Jenis Pelarut Fluks Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Baja Tahan Karat Austenitik Tipe 304 Yang Dilas Dengan Pengelasan Tungsten Inert Gas', *Journal Of Welding Technology*, 4(1), Pp. 16–21.
- Amstead, B.H Dkk. (1979). *Teknologi Mekanik Jilid 1* (Sratie Djaprie. Terjemahan), Jakarta: Erlangga.
- Arifin, A. (2019). *Proses Penyambungan Dan Peralatannya*. Buku Ajar Proses Produksi, 105–130.
- Bahri, S. (2020). *Jobsheet Pengujian Kekerasa Metode Vickers*. Pengujian Kekerasan Metode Vickers.
- Bontong, Y. (2018). Analisis Pengaruh Arus Pengelasan Dengan Metode Smaw Dengan Elektroda E7018 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Pada Baja Karbon Rendah. *Journal Dynamic Saint*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.47178/Dynamicsaint.V2i1.305>
- Callister, W.D. And Rethwisch, D.G. (2014) *Materials Science And Engineering: An Introduction*. 9th Ed. Hoboken, Nj: John Wiley & Sons.
- Davis, J.R. (1994) *Stainless Steels*. Asm Specialty Handbook. Materials Park, Oh: Asm International.
- Dynatech. (2020). Apa Itu Alat Uji Kekasaran Permukaan, Lihat Selengkapnya Disini. <https://dynatech-int.com/id/apa-itu-alat-uji-kekasaran-permukaanlihat-selengkapnya-disini/>

- Febriyanti, E., Suhadi, A., & Wahyuady, J. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman Dan Penambahan Konsentrasi Nacl (Ppm) Terhadap Laju Korosi Baja Laterit. *Sintek Jurnal*, 11(2), 79–87. <https://Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Sintek/Article/View/2092>
- Firmansyah. (2023a). Pengelasan Smaw. Pt. Allpro Mirai Indonesia. <https://Www.Allpro.Co.Id/Pengelasan/Smaw/>
- Firmansyah. (2023b). Uji Metalografi. <https://Www.Detech.Co.Id/Uji-Metalografi/>
- Gray, G. T., Kuhn, H., & Medlin, D. (2000). *Asm Handbook Vol. 8: Mechanical Testing And Evaluation*. Asm International, Materials Park, 429-463.
- Gusthia, I. (2023a). Gas Tungsten Arc Welding (Gtaw). Garuda Systrain Interindo. <https://Www.Garudasysttrain.Co.Id/Stronggas-Tungsten-Arc-Welding-Gtaw-Strong/>
- Gusthia, I. (2023b). Memahami Tentang Jenis-Jenis Sambungan Pengelasan. Garuda Systrain Interindo. <https://Www.Garudasysttrain.Co.Id/Memahami-Tentang-Jenis-Jenis-Sambungan-Pengelasan/>
- Hiroshi, K. (2006). Nanoindentation Hardness Test For Estimation Of Vickers Hardness. *Transactions Of Jwri*, 35(1), 57–61. <https://doi.org/10.18910/12769>
- Iswanto, P. T., Mudjijana, & Himarosa, R. A. (2017). Karakterisasi Sambungan Smaw Baja Karbon Rendah Menggunakan 3 Jenis Elektroda. *Material Dan Proses Manufaktur*, 1(2), 103–109.
- Jones, D. (2015). Pengertian Pengelasan Saw (Submerged Arc Welding) Adalah. <https://Www.Pengelasan.Com/2015/01/Pengelasan-Saw-Submerged-Arc-Welding.Html>
- Ketaren, L. P., Budiarno, U., & Wibawa, A. (2019). Analisa Pengaruh Variasi Kampuh Las Dan Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las Gmaw (Gas Metal Arc Welding) Pada *Jurnal Teknik Perkapalan*, 7(4), 345–354.

<https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Naval/Article/View/24345>

- Kumar, V., & Singh, A. (2019). Ijsrd-International Journal For Scientific Research & Development. Issn (Online): 2321-0613, 6(11). <https://Api.Semanticscholar.Org/Corpusid:220883262>
- Mathews, P. Y., Budiarto, U., Wilma, & Jokosisworo, S. (2019). Analisa Perbandingan Kekuatan Tarik, Tekuk, Dan Mikrografi Pada Sambungan Las Baja Ss 400 Akibat Pengelasan Fcaw (Flux- Cored Arc Welding) Dengan Variasi Jenis Kampuh Dan Posisi Pengelasan. Teknik Perkapalan, 7(2), 152–160.
- Mulyanto, T., Oktaviandri, M., Ricki S., R., & Akbar, N. (2015). Rancang Bangun Mesin Ampelas Dan Poles.
- Perdana, S., Budiarto, U., Wibawa, A., & Santosa, B. (2020). Pengaruh Variasi Waktu Penahanan (Holding Time) Pada Perlakuan Panas Normalizing Setelah Pengelasan Submerged Arc Welding (Saw) Pada Baja Ss400 Terhadap Kekuatan Tarik, Tekuk Dan Mikrografi. Teknik Perkapalan, 8(1), 21–30.
- Rifai, E., & Hidayat. (2020). The Effect Of The Submerged Arc Welding Parameters To Distortion On The Steel Joints. Journal Of Physics: Conference Series, 1569(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032056>
- Rooy., J. G. K. E. L. (2004). Aluminium Alloy Castings. Asm International, 9, 3470.
- Sinaga, A. J., & Manurung, C. (2020). Analisa Laju Korosi Dan Kekerasan Pada Stainless Steel 316 L Dalam Larutan 10 % Nacl Dengan Variasi Waktu Perendaman. Sprocket Journal Of Mechanical Engineering, 1(2), 92–99. <https://doi.org/10.36655/Sprocket.V1i2.186>
- Subagiyo, Hadi, S., Agustriana, L., Kasiyanto, Jurusan, D., Mesin, T., & Malang, P. N. (2018). Analisis Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Baja Tahan Karat Martensitik Fasa Ganda Hasil Perlakuan Panas Dengan Variasi Temperatur Dan Media Pendingin. Jurnal Ilmiah Teknologi Fst Undana, 11(2), 18–23.
- Suharno. (2008). Prinsip-Prinsip Teknologi Sambungan Pengelasan ,Surakarta.

Uns Press.

- Sumarji. (2011). Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe Ss 304 Dan Ss 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu Dan Ph. *Jurnal Rotor*, 4(1), 1–8.
- Supandi, A. (2019). Pengujian Mekanik Kekuatan Hasil Sambungan Las Dengan Metode Gtaw. *Jurnal Universitas Pamulang Tangerang Selatan*.
- Widodo, E. W. R. (2016). Pengaruh Kuat Arus Listrik Dan Jenis Kampuh Las Terhadap Kekerasan Dan Strukturmakro Pada Pengelasan Stainless Steel Aisi 304. *Jurnal Iptek*, 20(2), 47. <https://doi.org/10.31284/J.Iptek.2016.V20i2.49>
- Yamakikai. (2013). Proses Pemotongan Mesin Bubut, Material Pahat, Konsep Pemesinan Terkini, Pemesinan Laju Tinggi, Pemesinan Keras, Pemesinan Kering, Bahan Logam Dan Bahan Rekayasa, Pemilihan Bahan, Pemesinan Optimum, Response Surface Methodology (Rsm). Yamakikai Indonesia. <http://Yamakikai-Indonesia.blogspot.com/2013/11/Proses-Pemotongan-Mesin-Bubut-Material-Pahat-Konsep-Pemesinan-Terkini-Laju-Tinggi-Keras-Kering-Bahan-Logam-Rekayasa-Pemilihan-Bahan-Optimum-Response-Surface-Methodology-Rsm.html>