SKRIPSI

ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP BAJA AISI 1020

Oleh:

ARIYO WAHYU NUGROHO

03051281924079

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 BAJA AISI 1020

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

OLEH

ARIYO WAHYU NUGROHO

03051281924079

PROGRAM 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 BAJA AISI 1020

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

Oleh:

ARIYO WAHYU NUGROHO

03051281924079

Indralaya, 31 Juli 2025

Diperiksa dan disetujui oleh

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Pembimbing Skripsi

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

JURUSAN TEKNIK MESIN	Agenda No.	: 020/TM/AK/2025
FAKULTAS TEKNIK	Diterima Tanggal	: 12 Agustus 2025
UNIVERSITAS SRIWIJAYA	Paraf	:

SKRIPSI

NAMA	:	ARIYO WAHYU NUGROHO
NIM	:	03051281924079
JURUSAN	:	TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI	:	ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN POLISHING TERHADAP BAJA AISI 1020
DIBUAT TANGGAL	:	12 Oktober 2024
SELESAI TANGGAL	:	15 Juli 2025

Palembang, 15 Juli 2025

Mengetahui,	Diperiksa dan disetujui oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin	Pembimbing Skripsi
Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.	Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197909272003121004	NIP. 197705072001121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "**Analisis Struktur Mikro Dan Kekerasan Hasil Pengelasan *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) Dengan Variasi Kecepatan *Polishing* Terhadap Baja AISI 1020**" telah dipertahankan di hadapan Tim penguji karya tulis ilmiah Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 juli 2025.

Palembang, 15 juli 2025

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi:

Ketua:

1. Ir. Barlin, S.T, M.Eng, Ph.D.
   NIP. 198106302006041001 (.....)

Anggota:

2. Ir. Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D
   NIP. 197901052003121002 (.....)

3. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T
   NIP. 195903211987031001 (.....)

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Dosen Pembimbing

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

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirobbilalamin puji syukur penulis haturkan atas kehadirat 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 BAJA AISI 1020"** Penelitian ini diajukan sebagai Tugas Akhir yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universtas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, tak lupa penulis ucapkan banyak terimakasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama berlangsungnya penelitian dan penulisan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak yoyok Hendarso dan Ibu Retno Susilowati selaku orang tua penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
2. Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua JurusanTeknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Dan Dosen Pembimbing Skripsi 2 yang telah banyak sekali memberikan arahan, saran serta nasihat dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
3. Ir. Barlin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakutas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D. 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..

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

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini akan sangat membantu.

Indralaya 15 juli 2025

Ariyo Wahyu Nugroho
NIM 03051281924079

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariyo Wahyu Nugroho

NIM : 03051281924079

Judul : ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP BAJA AISI 1020.

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

Ariyo Wahyu Nugroho
03051281924079

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariyo Wahyu Nugroho

NIM : 03051281924079

Judul : ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN *POLISHING* TERHADAP BAJA AISI 1020.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya 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.

Palembang, 15 Juli 2025

Ariyo Wahyu Nugroho
03051281924079

RINGKASAN

ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN POLISHING TERHADAP BAJA AISI 1020

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 15 juli 2025

Ariyo Wahyu Nugroho, dibimbing oleh Dr. Ir. Gunawan, S.T., M.T dan Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D xxix + 60 Halaman, 15 Tabel, 35 Gambar, 6 Lampiran

Dokumen ini menyajikan analisis mendalam terhadap struktur mikro dan kekerasan pada baja AISI 1020 hasil pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW), dengan fokus pada pengaruh variasi kecepatan pemolesan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana variasi kecepatan dan durasi pemolesan (polishing) mempengaruhi kualitas permukaan dan struktur mikro serta tingkat kekerasan material, khususnya pada daerah Heat Affected Zone (HAZ), base metal, dan fusion zone.

Tiga kecepatan pemolesan diuji: 570 rpm, 750 rpm, dan 1043 rpm, dengan tiga durasi pemolesan berbeda: 5, 10, dan 15 menit. Pengujian dilakukan terhadap spesimen yang telah mengalami proses pengelasan dengan elektroda E7016, dan hasilnya dianalisis menggunakan uji struktur mikro (metalografi) dan kekerasan metode Vickers.

Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan bahwa struktur dominan adalah ferit dan perlit, dengan kualitas tampilan dan ketajaman batas butir meningkat seiring bertambahnya waktu pemolesan. Waktu pemolesan 15 menit dengan kecepatan 750 rpm memberikan hasil struktur mikro terbaik, ditandai dengan batas butir yang jelas dan permukaan halus.

Pada uji kekerasan Vickers, nilai tertinggi di daerah HAZ tercatat sebesar 137,33 VHN pada kecepatan 1043 rpm dan waktu pemolesan 10 menit, sementara

nilai tertinggi pada base metal mencapai 133,32 VHN pada kecepatan 750 rpm dan waktu pemolesan 15 menit. Secara umum, daerah HAZ selalu menunjukkan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan base metal, akibat transformasi fasa yang disebabkan oleh panas pengelasan.

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa kecepatan dan durasi pemolesan berpengaruh signifikan terhadap hasil pengamatan mikrostruktur dan kekerasan. Pemolesan dengan kecepatan yang tepat dapat meningkatkan kejelasan struktur mikro dan meningkatkan nilai kekerasan melalui efek strain hardening, namun pemolesan yang berlebihan (*overpolishing)* justru dapat menurunkan kekerasan material.

Dokumen ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman teknik pemolesan terhadap baja hasil pengelasan, serta menjadi acuan bagi optimalisasi proses metalografi dalam pengujian sifat mekanik material. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi variasi bahan pemoles, tekanan pemolesan, serta jenis logam lain untuk memperoleh data yang lebih luas dan aplikatif.

Kata kunci : Pengelasan SMAW, Baja AISI 1020, Struktur Mikro, Kekerasan Vickers, Polishing.
Kepustakaan : 34

SUMMARY

MICROSTRUCTURE AND HARDNESS ANALYSIS OF SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) RESULTS WITH VARIATIONS IN POLISHING SPEED ON AISI 1020 STEEL

Scientific paper in the form of a undergraduate thesis, July 15, 2025

Ariyo Wahyu Nugroho, supervised by Dr Ir Gunawan, S.T., M.T and Prof Ir Amir Arifin, S.T., M.Eng, Ph.D xxix + 60 Pages, 15 Tables, 35 Figures, 6 Attachments.

This document presents an in-depth analysis of the microstructure and hardness of AISI 1020 steel from Shielded Metal Arc Welding (SMAW), focusing on the effect of polishing speed variations. This study aims to evaluate how variations in polishing speed and duration affect the surface quality and microstructure as well as the hardness of the material, particularly in the Heat Affected Zone (HAZ), base metal, and fusion zone regions.

Three polishing speeds were tested: 570 rpm, 750 rpm, and 1043 rpm, with three different polishing durations: 5, 10, and 15 minutes. Tests were conducted on specimens that had undergone the welding process with E7016 electrodes, and the results were analysed using microstructure (metallography) and Vickers hardness tests.

The microstructure observation results show that the dominant structures are ferrite and pearlite, with the appearance quality and sharpness of grain boundaries increasing as the polishing time increases. A polishing time of 15 minutes at 750 rpm gave the best microstructure results, characterised by clear grain boundaries and a smooth surface.

In the Vickers hardness test, the highest value in the HAZ region was recorded at 137.33 VHN at a speed of 1043 rpm and a polishing time of 10 minutes, while the highest value in the base metal reached 133.32 VHN at a speed of 750 rpm and a polishing time of 15 minutes. In general, the HAZ region always shows higher

hardness than the base metal, due to the phase transformation caused by the welding heat.

This study confirms that polishing speed and duration have a significant effect on microstructure and hardness observations. Polishing at the right speed can improve the clarity of the microstructure and increase the hardness value through the strain hardening effect, but excessive polishing (overpolishing) can actually reduce the hardness of the material.

This document makes an important contribution to the understanding of polishing techniques for welding steel, as well as a reference for optimising the metallographic process in testing the mechanical properties of materials. Further research is recommended to explore variations in polishing materials, polishing pressure, and other types of metals to obtain more extensive and applicable data.

Keywords: SMAW Welding, AISI 1020 Steel, Microstructure, Vickers Hardness, Polishing.
Kepustakaan : 34

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN v
HALAMAN PERSETUJUAN ix
KATA PENGANTAR xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS xv
RINGKASAN xvii
SUMARRY xix
DAFTAR ISI xxi
DAFTAR GAMBAR xxv
DAFTAR TABEL xxvii
DAFTAR LAMPIRAN xxix
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Definisi Pengelasan 5
2.1.1 *Gas metal Arc Weldeing* (GMAW) 5
2.1.2 *Shield Metal Arc Welding (SMAW)* 6
2.1.3 *Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)* 7
2.1.4 *Submerge Arc Welding (SAW)* 8
2.2 Metalurgi Pengelasan 8
2.2.1 Struktur Kristal 9
2.2.2 Tranformasi Fase 9
2.2.3 Struktur Mikro 10
2.2.4 Zona Terkena Dampak panas 11
2.3 Metalografi (Metallography) 11

2.4 Baja 11
2.4.1 Baja Karbon rendah 12
2.4.2 Baja Karbon Menengah 13
2.4.3 Baja karbon Tinggi 13
2.5 Baja AISI 1020 13
2.6 Pemolesan (polish).....14
2.6.1 Poles Mesin (Mechanical Polishing) 15
2.7 Pengujian Kekasaran *(Roughness test)* 15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....17
3.1 Metode Penelitian 17
3.2 Tempat Penelitian 17
3.3 Diagram Alir 18
3.4 Bahan Dan Alat Penelitian.....19
3.5 Studi Literatur 19
3.6 Prosedur Pengujian 19
3.6.1 Mesin Grinding dan Polishing 20
3.6.2 Persiapan Material 20
3.6.3 Proses Pengelasan SMAW Pada Baja AISI 1020..... 21
3.6.4 Proses Mounting Spesimen..... 22
3.6.5 Proses Pengamplasan Spesimen 23
3.6.6 Pemolesan 23
3.6.7 Pengujian Struktur Mikro 24
3.6.8 Pengujian Kekerasan Vickers 25
3.6.9 Analisa Pengolahan Data 26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....29
4.1 Komposisi Kimia Baja AISI 1020 29
4.2 Pengamatan Struktur Mikro.....29
4.2.1 Pengamatan Struktur Mikro Pada Kecepatan Pemolesan 570 rpm . 30
4.2.2 Pengamatan Struktur Mikro Pada Kecepatan Pemolesan 750 rpm . 32
4.2.3 Pengamatan Struktur Mikro Pada Kecepatan Pemolesan 1043 rpm 33
4.3 Uji Kekerasan Metode Vickers.....35
4.3.1 Pengaruh Kecepatan Pada Waktu Poles 5 Menit..... 39
4.3.2 Pengaruh Kecepatan Pada Waktu Poles 10 Menit..... 41
4.3.3 Pengaruh Kecepatan Pada Waktu Poles 15 Menit..... 43

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....45
5.1 kesimpulan.....45
5.2 Saran 45
DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN.....51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Gas Metal Arc Welding* (GMAW) (Sonawan ,2006) 5
Gambar 2.2 *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) (Antaqiya, 2019) 6
Gambar 2.3 Gas Tungsten *Arc Welding* (GTAW) (AWS Handbook, 2004) 7
Gambar 2.4 *Submerge Arc Welding* (SAW) (Surono 2023) 8
Gambar 2.5 Struktur kristal (Kalpakjian, 2009) 9
Gambar 2.6 Struktur Mikro (Ramadhani dkk., 2022) 10
Gambar 2.7 Zona Terkena Dampak Panas (Ramadhani dkk., 2022) 11
Gambar 2.8 Baja karbon rendah (Shaanxi, 2017) 12
Gambar 2.9 Proses Pemolesan (Wibowo dkk, 2020) 15
Gambar 2.10 Mesin Poles 15
Gambar 3.1 Diagram alir 18
Gambar 3.2 Mesin *Grinding* dan *Polishing* 20
Gambar 3.3 Proses Pemotongan Spesismen 21
Gambar 3.4 Kampuh V Pada Spesimen 21
Gambar 3.5 Proses Pengelasan spesimen 22
Gambar 3.6 *Mounting* pada spesimen 22
Gambar 3.7 Proses Pengamplasan Spesimen 23
Gambar 3.8 Proses Pemolesan Spesimen 24
Gambar 3.9 hasil Metalografi Ferit dan Perlit Perlit (Fatih, 2018) 24
Gambar 3.10 Hasil Metalografi Austenit (Fatih, 2018) 25
Gambar 3.11 Proses pengujian *Vickers* Spesimen 25
Gambar 4.1 HAZ Dan Base Metal Pada 570 rpm Waktu Poles 5 Menit 30
Gambar 4.2 HAZ Dan Base Metal Pada 570 rpm Waktu Poles 10 Menit 30
Gambar 4.3 HAZ Dan *Base Metal* Pada 570 rpm Waktu Poles 15 Menit 30
Gambar 4.4 HAZ Dan *Base Metal* Pada 750rpm Waktu Poles 5 Menit 32
Gambar 4.5 HAZ Dan *Base Metal* Pada 750rpm Waktu Poles 10 Menit 32
Gambar 4.6 HAZ Dan *Base Metal* Pada 750rpm Waktu Poles 15 Menit 32
Gambar 4.7 HAZ Dan *Base Metal* Pada 1043 rpm Waktu Poles 5 Menit 33
Gambar 4.8 HAZ Dan *Base Metal* Pada 1043 rpm Waktu Poles 10 Menit 34

Gambar 4.9 HAZ Dan *Base Metal* Pada 1043 rpm Waktu Poles 15 Menit..... 34
Gambar 4.10 Struktur Makro Baja AISI 1020 Untuk Pengujian Vickers..... 36
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Kekerasan Vickers 36
Gambar 4.12 Grafik Kekerasan Vickers Pada Kecepatan 570 rpm 38
Gambar 4.13 Grafik Kekerasan Vickers Pada Kecepatan 750 rpm 38
Gambar 4.14 Grafik Kekerasan Vickers Pada Kecepatan 1043 rpm 39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kalsifikasi Baja Karbon Berdasarkan kandungan karbon 13
Tabel 2.2 Komposisi Baja AISI 1020 14
Tabel 3.1 Pengujian Kekerasan dan Kekasaran Pada Wakty *polish* 5 Menit 26
Tabel 3.2 Pengujian Kekerasan dan Kekasaran Pada Waktu Polish 10 menit..... 26
Tabel 3.3 Pengujian kekerasan dan Kekasaran Pada Waktu Polish 15 Menit..... 27
Tabel 4.1 Komposisi Baja AISI 1020 29
Tabel 4.2 Perbandingan *Base Metal* dan HAZ Terhadap Beda Waktu (menit) Pada Kecepatan Pemolesan 570 rpm 30
Tabel 4.3 Perbandingan *Base Metal* dan HAZ Terhadap Beda Waktu (menit) Pada Kecepatan Pemolesan 750 rpm 32
Tabel 4.4 Perbandingan *Base Metal* dan HAZ Terhadap Beda Waktu (menit) Pada Kecepatan Pemolesan 1043 rpm 34
Tabel 4.5 Tabel *Base Metal* Kekerasan Vickers 36
Tabel 4.6 Tabel Fusion Zone Kekerasan vickers 37
Tabel 4.7 Tabel HAZ kekerasan Vickers 37
Tabel 4.8 Tabel Pengaruh Kecepatan Pada Waktu Poles 5 menit 39
Tabel 4.9 Tabel Pengaruh Kecepatan Pada Waktu Poles 10 menit 41
Tabel 4.10 Tabel Pengaruh Kecepatan Pada Waktu Poles 15 menit 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Revisis Skripsi 51
lampiran 2. RAB Mesin Amplas Dan Poles..... 52
Lampiran 3. Form Konsultasi Tugas Akhir 53
Lampiran 4. Hasil Akhir Similaritas (Turnitin) 55
Lampiran 5. Surat Keterangan Pengecekan Similarity 56
Lampiran 6. Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme 57

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja karbon rendah merupakan baja yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari terlebih lagi dalam dunia industri. Dalam dunia industri yang telah berkembang pesat, menuntut kemajuan teknologi dalam bidangnya masing-masing, salah satunya industri yang memproduksi elemen-elemen mesin yang menggunakan baja karbon rendah sebagai bahan bakunya, mendorong penggunan baja karbon rendah terus meningkat (Amanto, H 1999). Setiap logam memiliki karakteristik dan sifat yang berbeda-beda, oleh karena itu diperlukan metode penyambungan dua logam yaitu proses pengelasan. Teknologi las banyak digunakan dalam dunia kontruksi komponen-komponen mesin. Proses menyambungkan baja dengan metode pengelasan sering dilakukan dikarenakan prosesnya yang sederhana, menyebabkan keseluruhan biaya menjadi lebih murah. Metode pengelasan juga dapat dilakukan untuk membuat lapisan keras pada permukaan perkakas, menambal logam yang berlubang dan mereparasi komponen mesin yang berbahan dasar logam.

Proses pengelasan memiliki banyak metode dalam melakukannya, salah satunya adalah Shield Metal Arc Welding (SMAW) adalah proses pengelasan dimana panas dari busur listrik dihasilkan antara elektroda yang dibungkus oleh fluks dengan benda kerja (ASM Handbook, 1995).

Baja pada dasarnya memiliki permukaan luar yang kasar, oleh karena itu diperlukan metode penghalusan permukaan logam yaitu metode polishing (pemolesan). Pemolesan pada baja menghasilkan permukaan yang sejajar pada seluruh bagian baja yang dipoles sehingga lebih tahan terhadap korosi dan memberikan tampilan dekoratif (Kemet, 2025.).

Pengelasan dua logam meninggalkan bekas sambungan las pada prosesnya. Pada umumnya sering ditemukan kasus-kasus yang mengarah pada

penurunan kekerasan atau kekuatan pada sambungan las. Penurunan kekuatan pada sambungan las terjadi karena kesalahan dalam proses pemolesan sehingga zat-zat korosif dapat masuk ke sambungan las tersebut.

Telah banyak penelitian tentang uji kekeransan dan struktur mikro pada baja AISI (American Iron and Steel Institute) 1020 yang di sambungkan dengan metode pengelasan (SMAW) dikarenakan kegunaanya yang umum dibidang industri, namun masih sedikit yang menjelaskan dampak dari variasi waktu pemolesan terhadap kekerasan dan struktur mikro pada baja yang di las, oleh karena itu oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan data dampak dari waktu pemolesan terharadap sifat kekerasan logam yang di las.

Berdasarkan latar belakang diatas penusil ingin mengambil skripsi dengan judul: ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) DENGAN VARIASI KECEPATAN POLISHING TERHADAP BAJA AISI 1020.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah variasi waktu pemoles mempengaruhi kekerasan baja AISI 1020?
2. Bagaimana pengaruh uji kekasaran terhadap spesimen Baja AISI 1020 dengan variasi kecepatan *polishing* hasil pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah akan digunakan sebagai tolak ukur untuk memberikan batasan Analisa yang dilakukan peneliti. Berikut batasan masalah yang telah ditetapkan:

1. Spesimen yang digunakan adalah baja AISI 1020
2. Pengelasan dilakukan oleh seorang ahli bersertifikat.

3. Metode pengelasaan yang digunakan adalah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
4. Penguji hanya menggunakan tiga variasi kecepatan pemolesan.
5. pemolesan yang dilakukan hanya menggunakan metode poles mesin.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui dampak variasi kecepatan *polishing* terhadap pengujian struktur mikro baja AISI 120.
2. Mengetahui dampak variasi kecepatan *polishing* terhadap pengujian kekerasan vickers baja AISI 120.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan, penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Penulis dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari dan dapat memberi pengetahuan tentang hasil yang telah didapat.
2. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang pengelasan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Salam, S.S. et al., 2022. *Microstructural, mechanical, and electrochemical analysis of carbon doped AISI carbon steels*. Applied Microscopy.

Antaqiya, F., Untung B., & Sarjito, J.(2019). Analisa pengaruh variasi proses preheating pada pengelasan *shielded metal arc welding* (smaw) terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro baja st 60. Universitas Diponegoro : Jurnal Teknik Perkapalan, 7(4).

Amanto, H, (I999), Ilmu Bahan. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta.

ASM Handbook, (1995), Volume 16 of the 9th Edition Metals Handbook.

ASM International. (2000). ASM Handbook: *Mechanical Testing and Evaluation*. Ohio, USA: ASM International.

AZoM, 2011. *AISI 1020 Low Carbon/Low Tensile Steel*. [online] AZoM.com – The A to Z of Materials. Tersedia di: https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=6114 [Diakses pada 16 juli 2025].

Budiarsa.I N.(2013), *Indentation Size Effect* (ISE) *of Vickers hardness in steels: correlation with H/E, Applied Mechanics and Materials Vol*. 391 pp 23-28

Callister, W.D., 2014. *Materials Science and Engineering: An Introduction*. 9th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Fatih, A. (2018). Pengaruh variasi suhu tempering yang diikuti proses peening dan dicelup pada campuran air dan garam terhadap struktur mikro dan sifat mekanik pada baja sm490 yang digunakan pada underframe kereta api. Institut Teknologi Sepuluh November.

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.

Ishtiaq, M., Inam, A., Tiwari, S. and Seol, J.B., 2022. *Microstructural, mechanical, and electrochemical analysis of carbon doped AISI carbon steels*. Applied Microscopy, 52(10), pp.1–11

ISO 6507-1; *Metallic Materials—Vickers Hardness Test Part 1—Test Method. International Organization for Standardization* (ISO): Geneva, Switzerland, 2018.

Kalpakjian, S., Schmid., & Steven R. (2009). *Manufacturing Engineering and Technology (6th ed)*. New Jersey: Prentice Hall.

Kemet, 2025. *Metallographic Sample Preparation*.

Kenyon W. 1985. Dasar-dasar Pengelasan. Penerbit Erlangga:Jakarta.

Matsuzawa, M., Ito, A., Komatsu, T. & Torizuka, S., 2022. *Effect of grain size on change in surface roughness of carbon steels through polishing processes*. *International Journal of Advanced Technology (IJAT)*, 16(1), pp. 95–103

Nasution, M. N. (2020). Analisa Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Aisi1020 Terhadap Perlakuan *Carburizing* Dengan Arang Batok Kelapa. Buletin Utama Teknik, 15(2), 165.

Owunna, I. & Ikpe, A.E., 2022. *Hardness characteristics of AISI 1020 low carbon steel weldment produced by TIG welding*. International Journal of Engineering Research.

Petrík, J., Blaško, P., Draganovská, D., Kusmierczak, S., Šolc, M., Ťavodová, M. and Mihaliková, M., 2023. *The relationship between polishing method and ISE effect*. Crystals, 13(12), p.1633.

Ramadhani, S., Basyirun., Rusiyanto., & Sunyoto.(2022). pengaruh variasi temperatur preheat pada pengelasan smaw terhadap struktur mikro dan kekerasan baja karbon SS400. Jurnal Dinamika Vokasional Teknik

Mesin, 7(1)

Shaanxi, World Iron & Steel Co. (2017). Ringan Baja Adalah Baja Karbon Rendah.

Singh, R., 2009. *Introduction to Basic Manufacturing Processes and Workshop Technology*. 2nd ed. New Delhi: New Age International.

Sonawan, H., Suratman, R. Pengantar untuk Memahami Proses Pengelasan Logamcetakan ke dua. Bandung: Alfabeta, 2006.

Vander Voort, George F. (2004). Metallography: Principles and Practice.

Wahid, S. (1990) Ilmu Logam I, Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri ITS, Surabaya.

Wibowo, A., Widiastuti, H., Pamungkas, N., & Nugroho, C.(2020). Alternatif pengganti pasta alumina sebagai bahan polisher untuk metalografi. Jurnal Itergrasi, 12(2).