

**PENGARUH PENGELASAN *SHIELDED METAL*
ARC WELDING (SMAW) BAJA AISI 1050 DENGAN VARIASI
ARUS TERHADAP PERUBAHAN KEKERASAN DAN
STRUKTUR MIKRO**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh:

**KEMAS RIDHO AZHARI
2102220121**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

SKRIPSI

**PENGARUH PENGELASAN *SHIELDED METAL*
ARC WELDING (SMAW) BAJA AISI 1050 DENGAN VARIASI
ARUS TERHADAP PERUBAHAN KEKERASAN DAN
STRUKTUR MIKRO**

OLEH:

KEMAS RIDHO AZHARI

NIM 2102220121

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



Heriyanto Rusmaryadi, ST, PG. Dipl, MT.

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Ir. R. Kohar, M.T.

Pembimbing II,



Ir. M. Amin Fauzie, M.T.

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Kemas Ridho Azhari

Nim : 2102220121

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul **“PENGARUH PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) BAJA AISI 1050 DENGAN VARIASI ARUS TERHADAP PERUBAHAN KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO”**

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi ini diberii tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila Dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Skripsi dan gelar yang saya peroleh dari Skripsi tersebut.

Palembang, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Kemas Ridho Azhari
NIM:2102220121

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda dibawah ini :

Nama : KEMAS RIDHO AZHARI

Nim : 2102220121

Fakultas : TEKNIK

Program studi : TEKNIK MESIN

Jenis karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah ini saya yang berjudul **“PENGARUH PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) BAJA AISI 1050 DENGAN VARIASI ARUS TERHADAP PERUBAHAN KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO**

”.Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan),dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengolah dalam bentuk data base dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya dibuat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2025

Yang menyatakan,



Kemas Ridho Azhari

MOTTO

"Kita tidak buruk karna membuat kesalahan, kesalahan Adalah pengalaman yang membuat kita lebih berharga sebagai individu , Christoper columbus pernah membuat kesalahan navigasi yang justru membawanya menemukan amerika . kesalahan alexander fleming , justru membawanya untuk menemukan penisilin . jadi jangan biarkan kesalahan kita membuat kita jatuh , bukan karna Latihan membuat kita sempurna melainkan kesalahan yang kita pelajari darinya yang membuat sempurna"

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk;

- 1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan pertanyaan-pertanyaan terkait perkembangan skripsi setiap hari.*
- 2. Saudara saya (kemas sulung a.p dan kemas m zailani) yang tidak banyak membantu, tetapi ikut mendo'akan saya selalu.*
- 3. Sahabat Bulu babi (Dwi, Satria, Figo, Ramadhani, Nuril, dan Reynal) yang sering saya repotkan, tetapi saya yakin mereka tidak pernah keberatan.*
- 4. Teman-teman TM 2021 yang keren-keren dan kocak*
- 5. Tidak lupa, saya persembahkan juga untuk almamater tercinta, Fakultas Teknik Mesin universitas tridinanti. Salam "Solidarity M Forever"*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga Penulis dapat Menyelesaikan skripsi ini dengan Judul ***“PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) BAJA AISI 1050 DENGAN VARIASI ARUS TERHADAP PERUBAHAN KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO”***

Skripsi ini merupakan bagian dari syarat yang harus dipenuhi bagi setiap mahasiswa-mahasiswi Teknik Mesin Universitas Tridianti . Tersusunya skripsi, ini tidak lepas dari bantuan semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, M.S selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, S.T.,M.T. Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
4. Bapak Martin Luther King, S.T.,M.T. selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
5. Bapak Ir. R. Kohar, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Ir. M. Amin Fauzie, M.T. selaku dosen Pembimbing II yang

telah memberi arahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti, angkatan 2021 yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun dalam pembahasannya. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar dapat memperbaiki skripsi ini.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

Kemas Ridho Azhari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah.....	2
1.4.Tujuan Penelitian.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1.Pengelasan Metode SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	4
2.1.1.Proses Pengelasan SMAW	4
2.2.Baja AISI 1050	5
2.3.Arus Pengelasan	
2.3.1.Elektroda E 7018	
2.4.Spesifikasi Elektroda E 7018	7
2.5.Input Panas (<i>Heat Input</i>)	8

2.6.Kekerasan Sambungan Las	9
2.6.1.Pengujian Kekerasan Sambungan Las	9
2.7. Struktur Mikro Hasil Pengelasan	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1.Metode Penelitian.....	11
3.2.Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2.1.Identifikasi Masalah Tujuan Penelitian	11
3.2.2.Tujuan Penelitian.....	11
3.2.3.Studi Pustaka	12
3.3. Alur Penelitian. Di tampilkan pada gambar 3.1	13
3.4. Pengujian dan Analisis Data.....	17
3.4.1.Langkah-langkah yang di tentukan sebagai berikut :.....	17
3.4.2.Langkah – langkah proses pengelasan sebagai berikut :.....	17
3.5. Pengujian kekerasan Rockwell.....	19
3.5.1.Langkah-langkah yang ditentukan sebagai berikut :.....	19
3.6. Pengamatan Struktur Mikro:	21
3.6.1.Langkah-langkah yang ditentukan sebagai berikut:.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1.Heat Input.....	24
4.1.1.Perhitungan Heat Input 100 A	24
4.1.2.Perhitungan Heat Input 110 A	24
4.1.3.Perhitungan Heat Input 120 A	25
4.2.Pengujian kekerasan Rockwell.....	26
4.2.1.Benda Asal.....	26
4.2.2.Nilai dari Uji Kekerasan.....	
4.3.Uji Strukur Micro.....	
4.4.Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34

5.1.Kesimpulan.....	34
5.2.Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN 1.....	37

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR :	Halaman :
2. 1. Proses Pengelasan SMAW	5
2. 2. Baja AISI 1050	5
2. 3. Elektroda	7
2.4. Alat uji kekerasan untuk mengukur kekerasan sambungan las.	9
3. 1. Diagram Alur Penelitian.....	13
3. 2. Baja Aisi 1050	14
3. 3. Elektroda E 7018.....	15
3. 4. Mesin las <i>SMAW</i>	15
3. 5. Alat uji kekerasan.....	15
3. 6. Mikroskop	16
3. 7. Penggaris Siku.....	16
3. 8. Taper gauge	16
4. 1. Benda Uji Titik Penekanan.....	26
4. 2. Diagram Batang uji kekerasan	28
4. 3. Struktur Micro Benda uji	29
4.4. Struktur Micro Benda uji	30
4. 5 Struktur Micro Benda uji	31

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman :
2. 1. Spesifikasi Baja AISI 1050	6
2. 2. Spesifikasi pemakaian arus diameter 3,2 pada elektroda E7018	7
4. 1. Hasil Nilai Kekerasan Benda Asal Tanpa Pengelasan HRC	26
4. 2. Nilai Uji Kekerasan.....	27

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan SMAW terhadap kekerasan dan struktur mikro pada baja AISI 1050. Pengelasan dilakukan dengan metode kampuh x dan menggunakan elektroda E7018 berdiameter 3,2 mm, dengan variasi arus 100 A, 110 A, dan 120 A. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan arus menyebabkan kenaikan nilai kekerasan pada logam isian (18,8 HRC, 19,7 HRC, dan 21,5 HRC) dan daerah HAZ (22,7 HRC, 24,1 HRC, dan 24,9 HRC). Peningkatan heat input mempercepat laju pendinginan yang berdampak pada perubahan struktur mikro, terutama di daerah HAZ yang mengalami transformasi dari pearlite menjadi martensit. Di sisi lain, kekerasan di area yang lebih jauh dari HAZ menurun dan mendekati nilai kekerasan logam induk (17,3 HRC).

Kata kunci: Pengelasan SMAW, Arus Pengelasan, Kekerasan, Struktur Mikro, Baja AISI 1050.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of SMAW welding current variation on the hardness and microstructure of AISI 1050 steel. Welding method double bevel was carried out using E7018 electrodes with a diameter of 3.2 mm and current variations of 100 A, 110 A, and 120 A. The results showed that increasing the welding current raised the hardness of the weld metal (18.8 HRC, 19.7 HRC, and 21.5 HRC) and the HAZ (22.7 HRC, 24.1 HRC, and 24.9 HRC). The higher heat input increased the cooling rate, leading to the formation of martensitic microstructures in the HAZ due to rapid solidification. Meanwhile, the hardness of the areas further from the HAZ decreased, approaching the hardness of the base metal (17.3 HRC).

Keywords: SMAW Welding, Welding Current, Hardness, Microstructure, AISI 1050 Steel.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelasan merupakan proses penting dalam industri manufaktur dan konstruksi, terutama untuk menyambung dan memperbaiki komponen logam. Metode SMAW (Shielded Metal Arc Welding) menjadi salah satu teknik yang umum digunakan karena kesederhanaannya serta fleksibilitasnya di berbagai kondisi kerja.

Salah satu parameter utama dalam pengelasan adalah arus listrik. Arus memengaruhi pembentukan busur, penetrasi, pembentukan logam las, dan potensi cacat. Arus terlalu kecil dapat menyebabkan sambungan kurang kuat, sedangkan arus terlalu besar menimbulkan percikan, panas berlebih, dan cacat.

Ahmad Bakhori (2023) menyatakan bahwa elektroda E7018 berdiameter 3,2 mm idealnya digunakan dengan arus 60–100 Ampere tergantung ketebalan plat baja yang digunakan. Pemilihan arus akan menghasilkan kualitas las yang berbeda-beda tergantung besar kecilnya arus. Dalam penelitian ini digunakan arus 100, 110, dan 120 Ampere, dengan 100 Ampere sebagai pembandingan.

Selain itu, pemilihan elektroda dan polaritas arus (AC atau DC) juga harus disesuaikan karena memengaruhi struktur mikro dan komposisi kimia lasan. Pendinginan cepat dapat menyebabkan struktur martensit yang rapuh, sedangkan tegangan sisa dapat menurunkan sifat mekanik materi

Melihat pentingnya arus dalam menentukan mutu pengelasan, berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengelasan dengan metode SMAW, dengan fokus pada evaluasi variasi Arus dalam pengelasan baja terhadap sifat mekanik.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi arus terhadap kekerasan sambungan las SMAW pada baja AISI 1050?
2. Apa perbedaan nilai kekerasan pada sambungan las SMAW baja AISI 1050 dengan variasi arus yang digunakan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini yaitu :

1. Material Baja AISI 1050 dalam bentuk plat.
2. Metode Pengelasan: SMAW dengan variasi arus 100 Ampere, 110 Ampere dan 120 Ampere.

1.4. Tujuan Penelitian

Menganalisis pengaruh variasi arus terhadap sifat mekanik sambungan las SMAW pada baja AISI 1050.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Bagi Pengembang dan Teknisi Pengelasan

Hasil penelitian ini memberikan informasi yang berguna bagi pengembang dan teknisi pengelasan untuk meningkatkan kualitas pengelasan pada baja AISI 1050. Dengan memahami pengaruh arus terhadap sifat mekanik sambungan las, proses pengelasan dapat dilakukan dengan lebih efisien dan menghasilkan sambungan yang lebih kuat dan tahan lama.

2. Bagi Penelitian dan Pengembangan dalam Bidang Teknik Material

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik material, khususnya dalam pengelasan dan pemilihan arus yang sesuai dengan elektroda E 7018 untuk baja karbon sedang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur dalam bidang teknologi pengelasan.

3. Bagi pendidikan dan penelitian lebih lanjut

Penelitian ini juga bermanfaat sebagai referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berfokus pada pengelasan baja karbon sedang atau bahan lainnya dengan variasi jenis arus. Penelitian ini dapat menjadi dasar untuk studi lebih lanjut mengenai optimasi proses pengelasan dengan mempertimbangkan berbagai faktor teknis

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad Bakhori. (2023). Elektroda E7018 dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Lasan. Jurnal Teknik Pengelasan.
2. Mizhar, S., & Pandiangan, I. H. (2014). Pengaruh masukan panas terhadap struktur mikro, kekerasan dan ketangguhan pada pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW) dari pipa baja diameter 2,5 inchi. Jurnal Dinamis, 2, 16–28.
3. Sutowo, H. (2016). Teknik pengelasan listrik dan aplikasinya di industri. Penerbit Teknik.
4. William, J. (2001). Metal Fabrication and Welding Technology. London: Prentice Hall.
5. Ramadhan, F., Hidayat, R., & Putra, Y. (2020). Pengaruh jenis elektroda terhadap kekerasan sambungan las. Jurnal Teknik Mesin dan Material.
6. Tobing, A. D., & Harianto, F. (2018). Pengaruh elektroda terhadap kekerasan las baja karbon sedang. Jurnal Teknologi dan Rekayasa
7. Manaf, R. (2017). Pengelasan SMAW dan aplikasinya. Penerbit Teknik.
8. Taylor, B. (2006). *Material properties of medium carbon steel*. McGraw-Hill.
9. Weman, K. (2003). *Welding Processes Handbook*. New York: CRC Press LLC.