

**PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata I
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

Oleh :

DWI FANI SEPTIAN

2102220116

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045

Disusun:

DWI FANI SEPTIAN

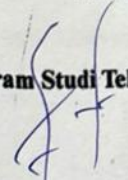
2102220116

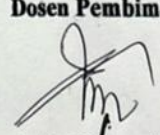
Mengetahui, diperiksa, dan Disetujui

Oleh:

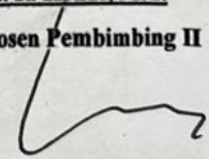
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dosen Pembimbing I


Herivanto Rusmaryadi, ST, PG. Dipl. MT.


Ir. R. Kohar, M.T.

Dosen Pembimbing II


Ir. Madagaskar, M.Sc.

Disahkan Oleh:

Dekan FT-UTP



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

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN
DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045**

Disusun :

**DWI FANI SEPTIAN
2102220116**

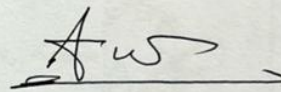
**Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian
Sarjana Pada Tanggal 21 Juli 2025**

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan

1. Ketua Penguji 1

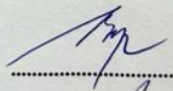


Ir. Sofwan Hariady, MT

.....

2. Penguji 2

Ir. H.M. Ali, MT



3. Penguji 3

Heriyanto Rusmaryadi, ST., Dip.PG., MT



.....

Lembar Pengesahan Keaslian Skripsi

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Dwi Fani Septian

NIM : 2102220116

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul **“PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal- hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

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

Palembang, 13 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan



Dwi Fani Septian

NPM. 2102220116

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DWI FANI SEPTIAN
NPM : 2102220116
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Demi Pengemangan Ilmu Pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045”**.

Beserta Perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalihkan mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

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

Palembang, 13 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Dwi Fani Septian



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kapten. Marzuki No 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426

Web : www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dwi Fani Septian

NIM : 2102220116

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **“PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045”**

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat


Martin Luther king, ST., M.T.

Palembang, 13 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Dwi Fani Septian
NPM: 2102220116



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 1 1
Assignment title: 24S-B2-Informatik 2 -- No Repository 044
Submission title: Dwi Fani Septian
File name: Dwi_Fani_Septian.pdf
File size: 1.25M
Page count: 39
Word count: 4,302
Character count: 23,207
Submission date: 07-Aug-2025 08:45AM (UTC+0200)
Submission ID: 2700531153

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki peranan yang krusial dalam industri masa kini. Ini disebabkan oleh kenyataan bahwa hampir semua pekerjaan diperlukan dalam tahap perancangan produk. Pengelasan adalah metode menggabungkan logam yang memerlukan keterampilan khusus untuk mendapatkan hasil yang terbaik. (Wijayanti, 2013). Bevarnya arus yang digunakan adalah salah satu elemen yang mempengaruhi mutu pengelasan.

Kekuatan dari sambungan las dan efektivitas proses pengelasan dipengaruhi oleh bevarnya arus serta jenis polaritas listrik. Kesalahan dalam pemrosesan arus saat pengelasan juga dapat berdampak pada kualitas hasil las, yang kemudian mempengaruhi sifat mekanis dari material yang dilas. Pemakaian arus yang tidak memadai dapat menyebabkan penetrasi atau fusi yang berlebihan, yang terkadang berujung pada kegagalan sambungan las dan arus yang terlalu panas akan menjadi lebih las (Wijayanti, 2013).

Karangnya penetrasi las mengakibatkan struktur yang tidak kuat dan penyambungan yang tidak tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan keakuratan pada Heat Affected Zone (HAZ) dan weld metal menggunakan data uji kekerasan Rockwell menghasilkan perubahan arus yang signifikan (Heliansari et al., 2020). Uji penetrasi air menunjukkan



Dipindai dengan CamScanner

Copyright 2025 Turnitin. All rights reserved.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"HIDUP INI PILIHAN, JADI PILIHLAH YANG TERBAIK"

"JANGAN PERNAH TAKUT UNTUK MEMULAI SESUATU YANG BARU"

KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI UNTUK

- ❖ Kedua Orang Tuaku tercinta
- ❖ Keluargaku yang memberisuport
- ❖ Teman-Teman Seperjuangan Teknik Mesin 2021
- Universitas Tridianti
- ❖ Almamaterku Tercinta

ABSTRAK

Didalam dunia industri dapat dipastikan ditemui sambungan las. Dengan adanya sambungan las tersebut maka sifat mekaniknya akan berubah terutama pada daerah HAZ.

Didalam penelitian ini dilakukan pengelasan SMAW pada baja AISI 1045 dengan elektroda E7018 diameter 2,6. Proses pengelasan dengan memvariasikan arus sebesar 70 Ampere, 80 Ampere, dan 90 Ampere.

Nilai kekerasan didaerah HAZ pada masing-masing benda uji untuk pengelasan dengan arus 70 Ampere, 80 Ampere, dan 90 Ampere Adalah (84,7 HRB), (86,5 HRB), dan (86,8 HRB). Nilain kekerasan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai kekerasan pada logam isian (89,4 HRB), (91,3 HRB), dan (91,9 HRB), tetapi nilai-nilai tersebut lebih tinggi dari benda asal, hal ini pada daerah HAZ terjadi perubahan struktur dari pearlit menjadi martensit. Sementara nilai kekerasan yang menjauhi daerah HAZ cenderung mendekati benda asal.

Kata Kunci: Baja AISI 1045, Pengelasan SMAW, Variasi Arus, HAZ, Uji Kekerasan dan Struktur Mikro

ABSTRACT

Welded joints are inevitable in the industrial world. These joints change their mechanical properties, particularly in the High-Aluminum Zone (HAZ).

In this study, SMAW welding was performed on AISI 1045 steel using a 2.6-diameter E7018 electrode. The welding current varied from 70 Amperes, 80 Amperes, and 90 Amperes.

The hardness values in the HAZ for each test specimen for welding with currents of 70 Amperes, 80 Amperes, and 90 Amperes were (84.7 HRB), (86.5 HRB), and (86.8 HRB). These hardness values are lower than the hardness values for the filler metal (89.4 HRB), (91.3 HRB), and (91.9 HRB), but higher than the original specimen. This is due to the structural change from pearlite to martensite occurring in the HAZ. Meanwhile, hardness values away from the HAZ tend to approach the original specimen.

Keywords: AISI 1045 Steel, SMAW Welding, Current Variation, HAZ, Hardness Test and Microstructure.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karuniah dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul, **“PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1045”**. Dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Bapak Dr. Ani Firda, S.T., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti.
4. Bapak Ir. R. Kohar, MT. selaku Dosen pembimbing 1.
5. Bapak Ir. Madagaskar, MSc. Selaku Dosen pembimbing 2.
6. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.
7. Kedua orang tua penulis.
8. Pimpinan LPK Kompeten Vokasi Energi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena

itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, Juli 2025
Penulis,

Dwi Fani Septian

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I	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 II.....	5
TINJUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Aspek Bahan.....	5
2.2 Klasifikasi Baja Karbon	5
2.3 Baja AISI 1045	6
2.4 Pengelasan	6
2.5 Pengelasan SMAW.....	7
2.6 Elektroda Yang Digunakan	8
2.7 Mesin Las	9
2.8 Kuat Arus Pengelasan	10
2.7 Kampuh Pengelasan	11
2.8 Masukan Panas (Heat Input)	13
2.9 Pengujian Kekerasan (Rockwell)	14
2.11 Pengamatan Struktur Mikro.....	15
BAB III	17
METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	17

3.2.1.	Waktu Penelitian	17
3.2.2	Tempat Penelitian.....	17
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	18
3.4	Spesifikasi Benda Uji	19
3.5	Alat dan Bahan.....	19
3.5.1.	Benda yang di Perlukan	19
3.5.2.	Peralatan yang di Gunakan.....	20
3.6	Cara Pembuatan Spesimen	20
3.7	Pengujian Kekerasan	24
3.8	Pengamatan Struktur Mikro	25
BAB IV		27
HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Data Hasil Pengujian	27
4.1.1	Data Hasil Heat Input.....	27
4.1.2	Data Hasil Pengujian Kekeresan.....	28
4.1.3	Data Hasil Pengamatan Struktur Mikro	32
4.1.4	Pembahasan Hasil Data.....	36
BAB V		38
KESIMPULAN DAN SARAN		38
5.1.	Kesimpulan.....	38
5.2.	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengelasan SMAW	7
Gambar 2. 2 Mesin Las	12
Gambar 2. 3 Kampuh V	14
Gambar 2. 4 Alat Uji Kekerasan Rockwell.....	16
Gambar 2. 5 Mesin Poles	17
Gambar 2. 6 Mikroskop.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	19
Gambar 3. 2 Material plat baja AISI 1045	20
Gambar 3. 3 Elektroda E7018.....	21
Gambar 3. 4 Hasil Pembentukan Kampuh V	22
Gambar 3. 5 Mesin Pengering Elektroda	22
Gambar 3. 6 Las Titik Sementara	23
Gambar 3. 7 Mesin Las	23
Gambar 3. 8 Proses Pengelasan	24
Gambar 3. 9 Pendinginan Udara terbuka	24
Gambar 3. 10 Penyekrapan	25
Gambar 3. 11 Pemotongan.....	25
Gambar 3. 12 Pengujian Kekerasan	26
Gambar 4. 1 Benda Asal Tanpa Pengelasan	30
Gambar 4. 2 Benda Uji Titik Penekanan	30
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Kekerasan HRB	32
Gambar 4. 4 Struktur Mikro Benda Asal Tanpa Pengelasan Baja AISI 1045	33
Gambar 4. 5 Stuktur Mikro Benda Uji Pengelasan 70 Ampere	34
Gambar 4. 6 Stuktur Mikro Benda Uji Pengelasan 80 Ampere	35
Gambar 4. 7 Stuktur Mikro Benda Uji Pengelasan 90 Ampere	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Baja AISI 1045.....	6
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Elektroda E7018	9
Tabel 2. 3 Hubungan Diameter Elektroda E7018 dengan Arus Pengelasan.....	13
Tabel 4. 1 Hasil Nilai Kekerasan Benda Asal Tanpa Pengelasan (HRB).....	30
Tabel 4. 2 Hasil Nilai Kekerasan Setelah Pengelasan (HRB).....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses mengukur Sudut Kampuh 60°	40
Lampiran 2 Proses pembuatan sudut kampuh V	40
Lampiran 3 Proses Pengelasan.....	41
Lampiran 4 Proses Penyekrapan Spesimen.....	41
Lampiran 5 Pemolesan Spesimen	42
Lampiran 6 Pengamatan Struktur Mikro	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan pengelasan memiliki peranan yang krusial dalam industri masa kini. Ini disebabkan oleh kenyataan bahwa hampir semua pekerjaan diperlukan dalam tahap perancangan produksi. Pengelasan adalah metode menggabungkan logam yang memerlukan keterampilan khusus untuk mendapatkan hasil yang terbaik. (Wijayanti, 2013). Besarnya arus yang digunakan adalah salah satu elemen yang mempengaruhi mutu pengelasan.

Kekuatan dari sambungan las dan efektivitas proses pengelasan dipengaruhi oleh besarnya arus serta jenis polaritas listrik. Kesalahan dalam penerapan arus saat pengelasan juga dapat berdampak pada kualitas hasil las, yang kemudian memengaruhi sifat mekanis dari material yang dilas. Pemakaian arus yang tidak memadai dapat menyebabkan penetrasi atau fusi yang berlebihan, yang terkadang berujung pada kegagalan sambungan las dan area yang terkena panas akan menjadi lebih luas (Wijayanti, 2013).

Kurangnya penetrasi las mengakibatkan struktur yang tidak kuat dan penyambungan yang tidak tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian kekerasan pada *Heat Affected Zone (HAZ)* dan weld metal menggunakan alat uji kekerasan Rockwell menghasilkan perubahan arus yang signifikan (Helanianto et al., 2020). Uji penetrant cair menunjukkan

cacat las seperti undurcut, porosity, dan over spatter. Daerah material yang kotor, pengelasan yang tidak stabil, dan elektroda yang tidak sesuai menyebabkan cacat ini (Setia & Pranatal, 2022).

Dari riset sebelumnya, terdapat kesempatan bagi penulis untuk melakukan studi mengenai dampak variasi arus 70A, 80A, dan 90A dalam pengelasan *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* terhadap tingkat kekerasan dan struktur mikro pada baja AISI 1045. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana variasi arus pengelasan SMAW memengaruhi sifat kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1045, dengan menggunakan elektroda E7018. Diharapkan hasil yang didapat dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang hubungan antara arus pengelasan dan kualitas sambungan, serta mengidentifikasi nilai arus yang paling tepat untuk mencapai karakteristik mekanik pada baja AISI 1045.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada penjelasan latar belakang yang telah disampaikan, penulis melakukan studi untuk mengamati dampak variasi arus 70A, 80A, dan 90A dalam pengelasan SMAW terhadap tingkat kekerasan dan struktur mikroskopis pada baja AISI 1045..

1.3. Batasan Masalah

Agar hasil penelitian dapat diterima dengan validitas seperti yang diharapkan maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan model pelaksanaan penelitian yang digunakan, sehingga didapatkan hasil

penelitian yang dapat dipertanggung jawabkan, penelitian dibatasi hal-hal sebagai berikut ini:

1. Baja AISI 1045 tebal 10mm.
2. kampuh V dan sudut 60°.
3. pengelasan *SMAW (AC)*
4. Variasi arus pengelasan 70 A, 80 A, dan 90 A.
5. Elektroda E7018 dengan diameter 2,6 mm.
6. Pengujian kekerasan (*Rockwel*).
7. Pengamatan struktur mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi arus 70A, 80A, dan 90A pada pengelasan *SMAW* terhadap nilai kekerasan dan sruktur mikro pada baja AISI 1045.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang bisa di lakukan, ada beberapa manfaat yang bisa di ambil antara lain:

1. Penelitian ini meningkatkan pemahaman kita tentang bagaimana variasi arus pengelasan mempengaruhi kekerasan baja AISI 1045 yang dilas dengan metode *SMAW*.
2. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menentukan parameter pengelasan terbaik untuk mencapai kekerasan baja *AISI 1045* yang diinginkan.
3. Dengan memahami hubungan antara arus pengelasan dan kekerasan,

industri dapat meningkatkan kontrol kualitas proses pengelasan. Ini membantu mengurangi risiko cacat las dan kegagalan pada sambungan.

4. Penelitian ini dapat berfungsi sebagai dasar untuk membangun prosedur pengelasan yang lebih efektif dan efisien. Hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian tambahan di bidang ini.