

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PENGARUH KUAT ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA JENIS RB-26 PADA PENGELASAN SMAW BAJA ST 42 TERHADAP SIFAT MEKANIS**



**Disusun oleh:**

**SARWANTO**

**NBI: 1421800119**

**GALIH RIZKA ANDRIAN**

**NBI: 1421600165**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SARWANTO  
NBI : 1421800119  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PENGARUH KUAT ARUS DAN  
DIAMETER ELEKTRODA JENIS RB-26  
PADA PENGELASAN SMAW BAJA ST 42  
TERHADAP SIFAT MEKANIS

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Ir. Ichlas Wahid, M.T.  
NPP. 20420900207

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. H. Saiful, M. Kes.  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Ir. Santosa, ST, MT  
NPP. 20420960485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:

### **ANALISA PENGARUH KUAT ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA JENIS RB-26 PADA PENGELASAN SMAW BAJA ST 42 TERHADAP SIFAT MEKANIS**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 7 Desember 2021



Sarwanto

1421800119



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [pcrpus@untag-sby.ac.id](mailto:pcrpus@untag-sby.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarwanto  
NBI/ NPM : 1421800119  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek\*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

ANALISA PENGARUH KUAT ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA JENIS RB-26 PADA PENGELASAN SMAW BAJA ST 42 TERHADAP SIFAT MEKANIS

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya  
Pada tanggal : 25 Januari 2022

Yang Menyatakan,

(Sarwanto)

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

### **MOTTO:**

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapatkan siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya... (QS. Al-Baqarah:286) “

“...Manusia itu apabila dia baik melebihi dewa, namun bila dia jahat melebihi raksasa...” (Kita adalah apa yang kita niatkan)

### **PERSEMBAHAN:**

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Orang tua kami tercinta.
2. Istri tercinta
3. Seluruh keluarga besar kami atas doa dan dukunngannya
4. Semua Dosen, teman-teman kuliah, teman-teman kantor, terimakasih atas dukunngannya.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul: “ANALISA PENGARUH KUAT ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA JENIS RB-26 PADA PENGELASAN SMAW BAJA ST 42 TERHADAP SIFAT MEKANIS”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat penting agar dapat bisa mengikuti ujian sidang untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dikarenakan tidak terlepas dari dukungan baik moral maupun finansial, sehingga dalam Tugas Akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, karena hanya dengan atas izin-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan serta arahan juga motivasi dalam Tugas Akhir ini.
3. Bapak Edi Santoso, ST,MT. Selaku ketua program studi teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak memberikan masukan serta arahan juga motivasi dalam Tugas Akhir ini.
4. Bapak Maula Nafi, ST. MT. selaku koordinator Tugas Akhir di program studi teknik mesin.
5. Orang tua dan saudara tercinta, penulis banyak mengucapkan terima kasih karena sudah memberikan doa, dukungan moral, dan dukungan material selama penulis menempuh pendidikan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Istri tercinta, Elisa Sulistyorini, S.T., M.T., yang telah memberikan dukungan moral dan cintanya kepada penulis sehingga penulis semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Semua dosen dan staff di teknik mesin universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang sudah memberikan ilmu dan pengalaman yang menarik kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
8. Teman seperjuangan penulis, Galih Rizka, yang dengan senang hati bahu membahu sehingga tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik.
9. Kepada sahabat dan teman-teman khususnya mahasiswa Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, karena telah memberikan dukungan serta motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Surabaya, 7 Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel .....	xiii

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2

### BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pengelasan.....	3
2.3 Klasifikasi Pengelasan .....	4
2.3.1    Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Cara Kerjanya.....	4
2.3.2    Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Energi Yang Digunakan .....	5
2.4 SMAW (Shield Metal Arc Welding).....	5
2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan SMAW .....	6
2.5 Elektroda .....	7
2.5.1 Spesifikasi Elektroda.....	7
2.5.2 Macam-macam Elektroda.....	7
2.6 Kampuh Las .....	8
2.7 Pengujian Tarik (tensile strength test).....	9
2.7.1 Modulus Elastisitas .....	11
2.7.2 Reduksi penampang/ <i>reduction of area</i> (RA).....	12
2.8 Pengujian Kekerasan ( <i>hardness test</i> ) .....	12
2.8.1 Metode Pengujian Kekerasan Brinell.....	12



2.8.2 Metode Pengujian Kekerasan Vickers .....	13
2.8.3 Metode Pengujian Kekerasan Rockwell .....	13
2.9 Material Baja ST 42 .....	14

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir .....	15
3.2 Pembuatan Spesimen .....	16
3.3 Pengelasan Benda Uji .....	17
3.4 Pembentukan spesimen pengujian tarik.....	17
3.5 Pengujian spesimen.....	18

### **BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa hasil pengujian kekerasan ( <i>Rockwell Hardness Test</i> ).....	21
4.1.1 Variasi Diameter Elektroda Terhadap Nilai Kekerasan.....	23
4.1.2 Variasi Kuat Arus Terhadap Nilai Kekerasan.....	24
4.2 Analisa hasil uji tarik ( <i>Tensile strength</i> ).....	26
4.2.1 Spesimen dengan variasi kuat arus 100A .....	26
4.2.2 Spesimen dengan variasi arus 90A .....	28
4.2.3 Spesimen dengan variasi kuat arus 80A .....	30
4.2.4 Spesimen dengan variasi kuat arus 70A .....	32
4.2.5 Variasi Diameter Elektroda Terhadap Nilai Uji Tarik .....	34
4.2.5 Variasi Kuat Arus Terhadap Nilai Uji Tarik.....	35
4.3 Analisa Hasil Pengelasan.....	37

### **BAB 5 KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41

### **DAFTAR PUSTAKA .....**

### **LAMPIRAN .....**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Cara Kerja.....	4
Gambar 2. 2 Skema pengelasan SMAW.....	6
Gambar 2. 3 Jeni-jenis kampuh.....	9
Gambar 2. 4 Grafik regangan tegangan hasil uji tarik.....	10
Gambar 2. 5 Grafik regangan tegangan batang padat .....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Dimensi spesimen sebelum dilas .....	18
Gambar 3. 3 Kampuh I.....	18
Gambar 3. 4 Tabel specimen uji tarik standar E8/E8M .....	19
Gambar 3. 5 Spesimen standar EM8/EM8M .....	20
Gambar 3. 6 Universal Testing Machine.....	20
Gambar 3. 7 Rockwell Testing Machine.....	21
Gambar 4. 1 Pengaruh Diameter Elektroda Terhadap Nilai Kekerasan .....	26
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Kuat Arus Terhadap Nilai Kekerasan .....	27
Gambar 4. 3 Grafik Ultimate Testing Machine kuat arus 100A.....	28
Gambar 4. 4 Grafik tegangan regangan arus 100 A .....	29
Gambar 4. 5 Grafik Ultimate Testing Machine kuat arus 90A.....	30
Gambar 4. 6 Grafik tegangan regangan arus 90 A .....	31
Gambar 4. 7 Grafik Ultimate Testing Machine kuat arus 80A.....	32
Gambar 4. 8 Grafik tegangan regangan arus 80 A .....	33
Gambar 4. 9 Grafik Ultimate Testing Machine kuat arus 70 A.....	34
Gambar 4. 10 Grafik tegangan regangan arus 70 A .....	35
Gambar 4. 11 Grafik Pengaruh Kuat Arus Terhadap Nilai Kekuatan Tarik .....	37
Gambar 4. 12 Grafik Pengaruh Diameter Elektroda Terhadap Nilai Kekuatan Tarik .....	38
Gambar 4. 13 Spesimen Hasil Uji Tarik Kuat Arus 70 A .....	39
Gambar 4. 14 Spesimen Hasil Uji Tarik Kuat Arus 80 A .....	40
Gambar 4. 15 Spesimen Hasil Uji Tarik Kuat Arus 90 A .....	41
Gambar 4. 16 Spesimen Hasil Uji Tarik Kuat Arus 100 A .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Rockwell.....	13
Tabel 2. 2 Penggunaan uji kekerasan Rockwell.....	14
Tabel 4. 1 Tabel hasil uji kekerasan.....	23
Tabel 4. 2 Tabel nilai kekerasan Kuat Arus tetap dengan variasi Diameter Elektroda .....	25
Tabel 4. 3 Tabel nilai kekerasan Diameter Elektroda tetap dengan variasi Kuat Arus .....	26
Tabel 4. 4 Data pengujian uji tarik kuat arus 100A.....	29
Tabel 4. 5 Nilai regangan kuat arus 100 A.....	30
Tabel 4. 6 Data pengujian uji tarik kuat arus 90A.....	31
Tabel 4. 7 Nilai regangan kuat arus 90 A.....	32
Tabel 4. 8 Data pengujian uji tarik kuat arus 80A.....	33
Tabel 4. 9 Nilai regangan kuat arus 80 A.....	34
Tabel 4. 10 Pengujian Uji Tarik Kuat Arus 70A.....	35
Tabel 4. 11 Nilai regangan kuat arus 70 A.....	36
Tabel 4. 12 Variasi diameter elektroda terhadap uji tarik .....	36
Tabel 4. 13 Variasi kuat arus terhadap uji tarik.....	38

## ABSTRAK

### ANALISA PENGARUH KUAT ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA JENIS RB-26 PADA PENGELASAN SMAW BAJA ST 42 TERHADAP SIFAT MEKANIS

*Perkembangan teknologi produksi dan bahan baku logam tidak dapat dipisahkan dari pemanfaatan teknologi pengelasan. Penyambungan dengan cara mengelas merupakan salah satu metode penyambungan yang luas penggunaannya pada konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Metode penyambungan lain yang digunakan pada sambungan logam adalah baut dan keling. Teknologi pengelasan, selain dapat dipakai untuk menyambung dan memotong logam, juga dapat dipakai merubah sifat mekanis pada material yaitu dapat meningkatkan nilai kekerasan material dan kekuatan tarik material. Pengelasan pada penelitian ini menggunakan material baja ST 42. Dengan adanya penelitian ini didapatkan nilai kekerasan terbesar pada sambungan dengan kuat arus 70A dan diameter elektroda 3.2 mm dengan nilai 53,41 HRC. Sedangkan uji tarik terbesar didapatkan pada sambungan dengan kuat arus 90A dengan diameter elektroda 3.2 mm dengan nilai tegangan maksimum 46,29 kg.f/mm<sup>2</sup>.*

***Kata kunci : Pengelasan SMAW, Sifat mekanis, Baja ST 42, Elektroda RB-26***

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF CURRENT AND ELECTRODE DIAMETER TYPE RB-26 ON SMAW WELDING ANALYSIS FOR ST 42 STEEL ON MECHANICAL PROPERTIES

*Production technology and metal raw materials development cannot be separated from the use of welding technology. Joining by welding is one of the splicing methods that is widely used in the construction of steel buildings and construction of machinery. Another connection method used in metal joints is bolts and rivets. Welding technology, besides being able to be used to connect and cut metal, can also be used to change the mechanical properties of the material which can increase the hardness of the material and the tensile strength of the material. This study uses ST 42 steel material for SMAW welding. The result of this research, the greatest hardness value was obtained at the connection with a strong current of 70A and an electrode diameter of 3.2 mm with a value of 53.41 HRC. While the largest tensile test was obtained at the connection with a strong current of 90A with an electrode diameter of 3.2 mm with a maximum voltage value of 46.29 kg.f/mm<sup>2</sup>.*

**Keywords : SMAW Welding, Mechanical Properties, ST 42 Steel, RB26 Electrode**