

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP UJI
TARIK DAN UJI TEKAN HASIL PENGELASAN SMAW
DENGAN BAJA ST41**

**Skripsi
Program Studi Teknik Mesin**



diajukan oleh

Iqbal Fathur Rahman

2210641021

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

HALAMAN PENGESAHAN

**Pengaruh Media Pendingin Terhadap Uji Tarik Dan Uji Tekan
Hasil Pengelasan SMAW Dengan Bahan ST 41**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Iqbal Fathur Rahman

2210641021

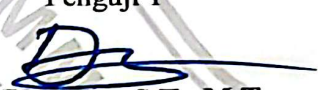
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 9 Februari 2026

Susunan dewan penguji:

Pembimbing 1


Dr. Ir. Mokhammad Hairul Bahri, S.T., M.T.
NIDN. 0717087203

Penguji 1


Ir. Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN. 0715126901

Pembimbing 2


Asroful Abidin, S.T., M.Eng.
NIDN. 0703109207

Penguji 2


Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN. 0022047701

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 9 Februari 2026
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Asroful Abidin, S.T., M.Eng.
NIDN. 0703109207

Mengetahui, Dekan
Fakultas Teknik


Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

HALAMAN PERNYATAAN

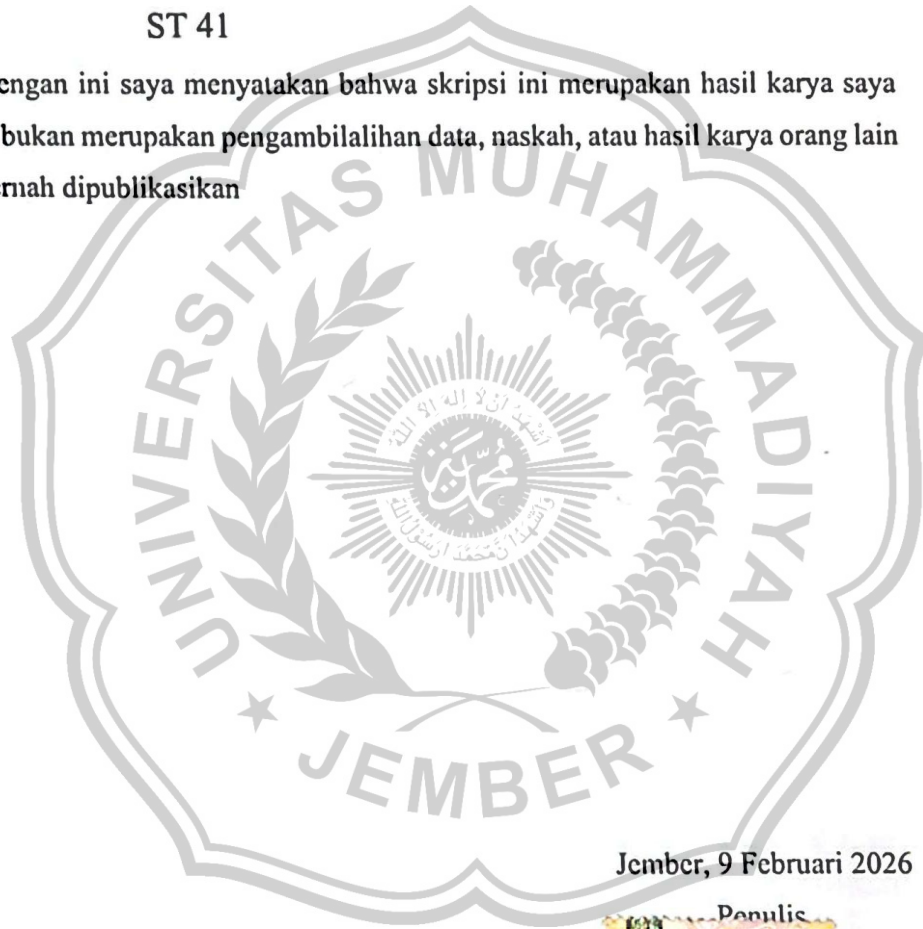
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iqbal Fathur Rahman

NIM : 2210641021

Judul Skripsi : Pengaruh Media Pendingin Terhadap Uji Tarik Dan
Uji Tekan Hasil Pengelasan SMAW Dengan Bahan
ST 41

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan



Jember, 9 Februari 2026

Penulis



Iqbal Fathur Rahman

NIM:2210641021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT., Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang tidak terhingga, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Media Pendingin Terhadap Uji Tarik Dan Uji Tekan Hasil Pengelasan SMAW Dengan Bahan ST 41”** dengan lancar. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., beserta keluarganya, sahabatnya, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember, atas kepemimpinan dan kebijakan yang telah mendukung kelancaran proses akademik.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, atas dukungan dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Asroful Abidin, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, atas arahan dan bimbingan akademik yang telah diberikan.
4. Bapak Dr.Ir. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan selama proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak Asroful Abidin, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bantuan, kesabaran, serta arahan selama proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.

6. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah mendoakan serta memberi dukungan, tanpa meraka penulis tidak bisa mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik
7. Kepada seseorang yang saya sayangi dan tak kalah penting kehadirannya, Adelia dwi febrianti terimakasih telah menjadi patner dan kontribusi yang baik. Terimakasih atas kessabaranya dan motivasi yang telah di berikan Kehadiranmu menjadi penguat langkah dalam menyelesaikan skripsi ini
8. Dan tak kalah pentingnya teman saya Aan candra ajis, Richardo indra satriaewan, dan temen temen dekat terimakasih yang telah senan tiasa membantu dan memberikan masukan. Rela meluangkan waktunya untuk membantu penulis
9. Seluruh saudara teknik mesin yang membanggakan khususnya angkatan 2022 atas kerjasama dan bantuannya yang telah diberikan kepada penulis dalam segala hal.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan kritik dan sarannya bagi para pembaca guna kesempurnaan skripsi ini pada waktu yang akan datang. Besar harapan Penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 9 Februari 2026

Penulis

Iqbal Fathur Rahman
NIM:2210641021

MOTTO

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras, Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan, Dan tidak ada kemudahan tanpa doa”

(Ridwan Kamil)

“Setetes keringat orang tuaku yang keluar, Ada seribu langkahku untuk menuju kesuksesan”

(Iqbal Fathur Rahman)



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTO.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.3 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>).....	8
2.4 Macam-Macam Pengelasan.....	9
2.4.1 Las GTAW (<i>Gas Tungsten Arc Welding</i>).....	9
2.4.2 Las GMAW (<i>Gas Arc Welding</i>).....	9
2.4.3 Las SAW (<i>Submerged Arc Welding</i>).....	10
2.5 Elektroda.....	12
2.6 Elektroda E-6013.....	13
2.7 HAZ.....	14
2.8 Media Pendingin.....	14

2.9	Baja ST 41	17
2.10	Kampuh Las	19
2.11	Jenis kampuh.....	20
2.12	Mesin Las SMAW	22
2.13	Cacat Las	23
2.14	Pengujian DT (Destcrustive Test) Dan Non DT (Destcrustive Test)	23
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Metode Penelitian.....	26
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian	26
3.2.1	Alat Penelitian	26
3.2.2	Bahan Penelitian.....	33
3.3	Prosedur Penelitian.....	36
3.2.3	Variabel Penelitian	37
3.4	Gambar Uji Spesimen	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Hasil Spesimen Las Menggunakan Media Air ES	42
4.2	Hasil Spesimen Las Menggunakan Media Coolant.....	43
4.3	Hasil Spesimen Las Menggunakan Media Air Kelapa.....	44
4.4	Hasil Uji Tarik Baja ST 41	46
4.5	Hasil Uji Tekan Baja ST 41	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		57
BIODATA PENULIS.....		101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Carbon Steel Eelectroda For SMAW	13
Gambar 2. 2 Elektroda E-6013.....	14
Gambar 2. 3 Daerah Pengalasan	14
Gambar 2. 4 Kampuh V (Single V Groove)	20
Gambar 2. 5 Komponen Las SMAW	23
Gambar 3. 1 materila baja st 41	33
Gambar 3. 2 Air Es.....	34
Gambar 3. 3 Air Coolant.....	34
Gambar 3. 4 air kelapa	35
Gambar 3. 5 Diadram alir.....	36
Gambar 3. 6 Gambar Kampuh V 60°	38
Gambar 3. 7 Gambar Spisimen Uji.....	39
Gambar 3. 8 Gambar Uji Tekan.....	40
Gambar 4. 1 Gambar Hasil Media Pendingin Air ES	42
Gambar 4. 2 hasilPengukuran Indikasi Media Air ES	42
Gambar 4. 3 Gambar Hasil Media Coolant.....	43
Gambar 4. 4 Hasil Pengukuran Indikasi Media Coolant.....	44
Gambar 4. 5 Gambar Hasil Media Air Kelapa.....	45
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Indikasi Media Air Kelapa.....	45
Gambar 4. 7 Grafik rata-rata pengujian spisemen variasi air es	46
Gambar 4. 8 Grafik Rata-rata pengujian spesimen variasi air radiator.....	48
Gambar 4. 9 Hasil Uji Tekan Pada Spesimen Baja St 41	50
Gambar 4. 10 Gambar Spesimen Setelah Uji Impak	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Kandungan baja ST 41(Mustofa et al.,2018)	19
Tabel 4 1 Rata-rata pengujian spesimen variasi air es	46
Tabel 4 2 Rata-rata pengujian spesimen variasi air degan.....	47
Tabel 4 3 Rata-rata pengujian spesimen variasi air radiator	48
Tabel 4 4Data Hasil Uji Tarik Variasi Pendingin Air Radiator,Air ES,Air Degan	49



LAMPIRAN

Lampiran 1 sertifikat welder	57
Lampiran 2 Sertifikat Baja ST 41	58
Lampiran 3 Pembuatan Spesimen.....	59
Lampiran 4 Pembuatan Kampuh V dengan Sudut 60.....	60
Lampiran 5 Proses Pengelasan.....	61
Lampiran 6 Tabel Excel Uji Tarik Variasi Air Radiator.....	62
Lampiran 7 Tabel Excel Uji Tarik Variasi Air Es	68
Lampiran 8 Tabel Excel Uji Tarik Variasi Air Degan	71
Lampiran 9 Data Uji Tarik Baja Variasi Pendingin Air Degan St 41.....	78
Lampiran 10 Data Uji Tarik Baja Variasi Pendingin Air Es ST 41	85
Lampiran 11 Data Uji Tarik Baja Variasi Pendingin Air Radiator ST 41	92

