

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENDINGIN PADA SAMBUNGAN LAS
TIPE *DOUBLE V GROOVE* TERHADAP KEKUATAN TARIK
MATERIAL ASTM A36**

SKRIPSI



**Disusun Oleh:
Moh. Thoha Asy'ari
NIM 1510641035**

**PPROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2022

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENDINGIN PADA SAMBUNGAN LAS
TIPE *DOUBLE V GROOVE* TERHADAP KEKUATAN TARIK
MATERIAL ASTM A36**

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Jember, sebagai memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin.



Disusun Oleh:
Moh. Thoha Asy'ari
NIM 1510641035

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENDINGIN PADA SAMBUNGAN LAS
TIPE *DOUBLE V GROOVE* TERHADAP KEKUATAN TARIK
MATERIAL ASTM A36**

Diajukan:

Moh. Thoha Asy'ari

NIM : 1510641035

Diserujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NIDN: 0717087203

Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN: 6022047701

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI WAKTU PENDINGIN PADA SAMBUNGAN LAS
TIPE *DOUBLE V GROOVE* TERHADAP KEKUATAN TARIK
MATERIAL ASTM A36

Disusun Oleh:

Moh. Thoha Asy'ari

NIM : 1510641035

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NIDN: 0717087203


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

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


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


Ardhi Fathonisyam PN, S.T., M.T.
NIDN: 0728038002

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik
Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM.
NIDN: 0705047806


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

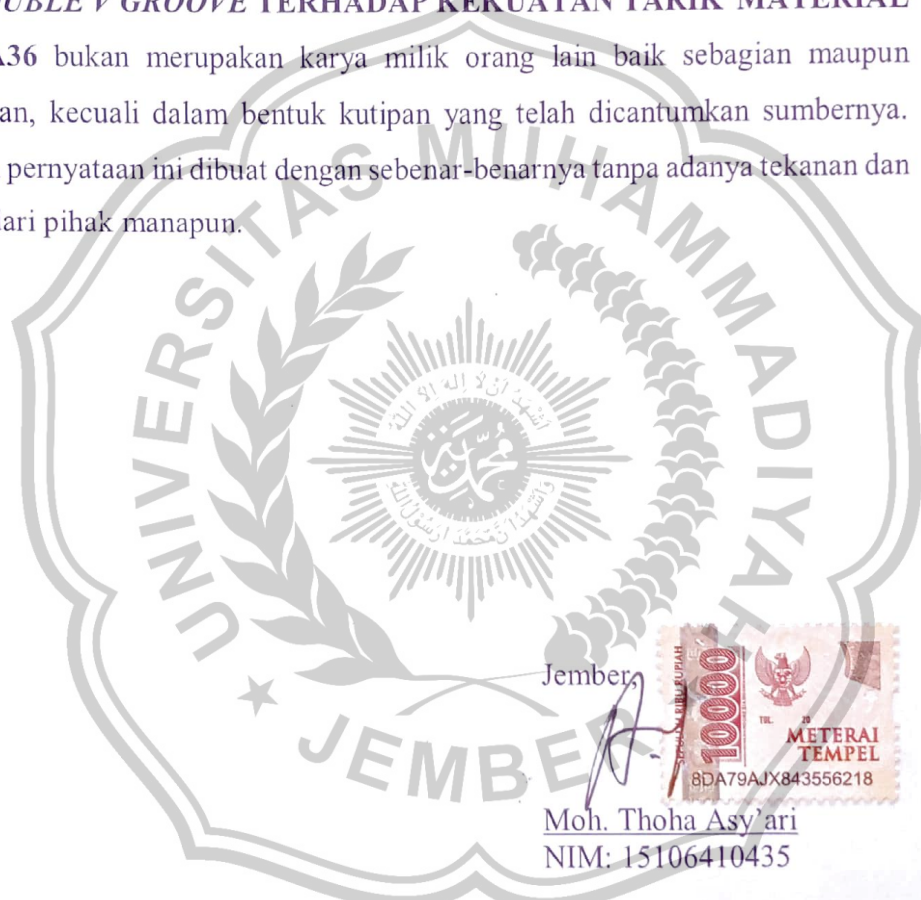
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Moh. Thoha Asy'ari

NIM : 1510641035

Dengan ini Penulis menyatakan, bahwa dalam skripsi ini yang berjudul **PENGARUH VARIASI WAKTU PENDINGIN PADA SAMBUNGAN LAS TIPE *DOUBLE V GROOVE* TERHADAP KEKUATAN TARIK MATERIAL ASTM A36** bukan merupakan karya milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah dicantumkan sumbernya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun.



Jember,

Moh. Thoha Asy'ari
NIM: 15106410435

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas karunia rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, untuk itu tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Terimakasih kepada Bapak Kosjoko, S.T., M.T. sebagai Kaprodi Teknik Mesin yang telah menyemangati Penulis untuk segera menyelesaikan skripsi.
2. Dosen yang membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir, bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T serta ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing.
3. Dosen yang telah menguji skripsi, bapak Kosjoko, S.T., M.T dan Ardhi Fathonisyam PN, S.T., M.T dan almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya mendukung saya baik secara moril maupun materil serta memberikan doa dan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Adik-adik dan saudara saya yang telah memberikan doa dan dukungannya sehingga membuat saya semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Guru-guru Penulis sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi.
7. Seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin yang membanggakan khususnya angkatan 2015 atas kerjasama dan bantuannya yang telah diberikan kepada saya dalam segala hal.

MOTTO

“Hidup ini seperti sepeda, Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak.”

(Albert Einstein)

“Tidak masalah berapa lama kau berjalan, asalkan kau tidak berhenti.”

(Confucius)

“Setiap orang ada masanya, dan setiap masa ada orangnya”

(Ariik Wong)



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **PENGARUH VARIASI WAKTU PENDINGIN PADA SAMBUNGAN LAS TIPE *DOUBLE V GROOVE* TERHADAP KEKUATAN TARIK MATERIAL ASTM A36** Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) program studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember, pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan selalu mendukung penulis baik dalam segi moral maupun moril agar segera menyelesaikan semua kewajibannya.
2. Bapak Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Kosjoko, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T serta ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang dengan kesabaran memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan.
5. Bapak Kosjoko, S.T., M.T dan Ardhi Fathonisyam PN, S.T., M.T selaku dosen penguji yang juga memberikan arahan dan bimbingan.
6. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan doanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSATKAN DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengelasan(<i>Welding</i>)	5
2.2 Las Busur Elektroda Terbungkus atau <i>Shield Metal Arc Welding</i>	6
2.3 Baja	9
2.3.1 Klasifikasi Baja Karbon	10
2.4 Jenis Sambungan Las.....	12
2.5 Media Pendingin.....	13
2.6 Landasan Teori	14
2.6.1 Baja ASTM A36	14
2.6.2 Sambungan Tumpul	15
2.6.3 Kampuh V Ganda	16

2.6.4 Elektroda	16
2.6.5 Arus	17
2.6.6 Media Pendingin	18
2.6.7 Waktu Penahan	19
2.6.8 Uji Tarik.....	20
2.7 Penelitian Terdahulu	23
2.8 Hipotesis	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Diagram Alir.....	27
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	28
3.2.1 Alat	28
3.2.2 Bahan yang Digunakan	28
3.3 Variabel Penelitian.....	29
3.3.1 Variabel Bebas	29
3.3.2 Variabel Kontrol	29
3.3.3 Variabel Terikat	30
3.4 Prosedur Penelitian	30
3.4.1 Persiapan Penelitian	30
3.4.2 Pengelasan	31
3.4.3 Proses Pendinginan	31
3.5 Pembuatan Spesimen	32
3.6 Pengujian Tarik.....	32
3.7 Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
3.7.1 Waktu	33
3.7.2 Tempat Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pengujian Tarik	34
4.2 Hasil Uji tarik Alkohol 30%.....	34
4.2.1 Perhitungan Tegangan Tarik	36
4.2.2 Perhitungan Regangan	37

4.3 Hasil Uji tarik Alkohol 50%.....	38
4.4.1 Perhitungan Tegangan Tarik	40
4.4.2 Perhitungan Regangan.....	41
4.4 Hasil Uji tarik Alkohol 70%	42
4.4.1 Perhitungan Tegangan Tarik	44
4.4.2 Perhitungan Regangan	45
4.5 Hasil Uji tarik Alkohol 90%	46
4.5.1 Perhitungan Tegangan Tarik	48
4.5.2 Perhitungan Regangan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi baja karbon.....	11
Tabel 2.2	Spesifikasi besar Arus menurut tipe elektroda	18
Tabel 3.1	Variabel bebas	29
Tabel 3.2	Variabel kontrol.	29
Tabel 4.1	Data hasil pengujian tarik maksimum.....	34
Tabel 4.2	Hasil perhitungan tegangan tarik.....	36
Tabel 4.3	Hasil perhitungan regangan	37
Tabel 4.4	Data hasil pengujian tarik maksimum	38
Tabel 4.5	Hasil perhitungan tegangan tarik	40
Tabel 4.6	Hasil perhitungan regangan	41
Tabel 4.7	Data hasil pengujian tarik maksimum.....	42
Tabel 4.8	Hasil perhitungan tegangan tarik	44
Tabel 4.9	Hasil perhitungan regangan	45
Tabel 4.10	Data hasil pengujian tarik maksimum	46
Tabel 4.11	Hasil perhitungan tegangan tarik	48
Tabel 4.12	Hasil perhitungan regangan.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Las busur dengan elektroda terbungkus.....	7
Gambar 2.2	Pemindahan logam cair.....	8
Gambar 2.3	Polaritas lurus dan polaritas balik pada las SMAW.....	9
Gambar 2.4	Jenis-jenis sambungan	12
Gambar 2.5	Sambungan tumpul	15
Gambar 2.6	Kampuh V ganda.	16
Gambar 2.7	Elektroda terbungkus	17
Gambar 2.8	Kurva tegangan regangan	22
Gambar 3.1	Diagram alir	27
Gambar 3.2	Kampuh V ganda	30
Gambar 3.3	Spesimen JIS Z 2201 1981	32
Gambar 4.1	Kurva atau grafik tegangan tarik maksimum alkohol 30%	35
Gambar 4.2	Grafik perhitungan tegangan tarik	37
Gambar 4.3	Grafik perhitungan regangan	38
Gambar 4.4	Kurva atau grafik tegangan tarik maksimum alkohol 50%	39
Gambar 4.5	Grafik perhitungan tegangan tarik.....	41
Gambar 4.6	Grafik perhitungan regangan.....	42
Gambar 4.7	Kurva atau grafik tegangan tarik maksimum alkohol 70%	43
Gambar 4.8	Grafik perhitungan tegangan tarik.....	45
Gambar 4.9	Grafik perhitungan regangan	46
Gambar 4.10	Kurva atau grafik tegangan tarik maksimum alkohol 90%	47
Gambar 4.11	Grafik perhitungan tegangan tarik.....	49
Gambar 4.12	Grafik perhitungan regangan	50