

**PENGARUH MEDIA PENDINGIN AIR GARAM DAN OLI
TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN
PENGELASAN BAJA ST 40 PADA PROSES LAS SMAW**

SKRIPSI

Oleh:

Windy Seftiyani

(06121281924021)

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

**PENGARUH MEDIA PENDINGIN AIR GARAM DAN OLI
TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN
PENGELASAN BAJA ST 40 PADA PROSES LAS SMAW**

SKRIPSI

Oleh

Windy Seftiyani

Nomor Induk Mahasiswa: 06121281924021

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Mengesahkan

Mengetahui

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin**



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.
NIP. 199208072019031017

Pembimbing Skripsi



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.
NIP. 199208072019031017



**PENGARUH MEDIA PENDINGIN AIR GARAM DAN OLI
TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN
PENGELASAN BAJA ST 40 PADA PROSES LAS SMAW**

SKRIPSI

Oleh

Windy Seftiyani

Nomor Induk Mahasiswa: 06121281924021

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Telah diuujikan dan lulus

Hari/Tanggal: Jum'at, 30 Desember 2022

Mengesahkan

Mengetahui

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin**



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.
NIP. 199208072019031017

Pembimbing Skripsi



Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.
NIP. 199208072019031017



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Windy Seftiyani
NIM : 06121281924021
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini dengan judul “Pengaruh Media Pendingin Air Garam dan Oli terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Pengelasan Baja ST 40 pada Proses Las SMAW” merupakan benar-benar karya saya dan tidak dilakukan penjiplakan atau pengutipan yang tidak sesuai dengan kaidah keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Atas pernyataan ini apabila pada kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran dan pengaduan dari pihak lainnya terhadap keaslian karya ini saya siap menanggung sanksi yang akan ditanggung oleh saya.

Indralaya, 30 Januari 2023

Pembuat Pernyataan



Windy Seftiyani
NIM. 06121281924021

PRAKATA

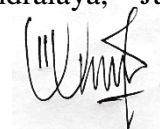
Segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Media Pendingin Air Garam dan Oli terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Pengelasan Baja ST 40 pada Proses Las SMAW”. Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu pada kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan motivasi, masukan serta saran dalam penulisan skripsi ini, dan juga telah banyak memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya, motivasi, pengetahuan serta pengalaman selama di bangku perkuliahan.

Ucapan terima kasih yang tak henti-hentinya penulis ucapkan kepada Bapak, Mamak, Adik-adik, serta semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Khususnya pada Mata Kuliah Perlakuan Panas, Pengelasan dan Pengujian Bahan.

Indralaya, Januari 2023



Windy Seftiyani
NIM. 06121281924021

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim..

Alhamdulillah rabbi'l'alamin, maha suci Allah SWT yang telah mencurahkan anugerah, rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua. Puji syukur tak lupa penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas ridho dan rahmat-Nya segala urusan dalam penelitian maupun urusan dalam pembuatan skripsi ini diberikan kelancaran. Terima kasih atas segala kesempatan yang Engkau berikan selama kuliah sehingga penulis dapat lebih mendewasakan diri dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh keihklasan guna menjemput gelar sarjana pendidikan strata 1 di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dengan menyelesaikan skripsi ini menjadi sebuah awal baru bagi penulis dalam terus meniti perjalanan untuk terus menggapai apa-apa saja yang telah penulis impikan ke depannya. Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang-orang terkasih yang sangat berperan penting dalam hidup penulis dan untuk orang-orang hebat yang telah memberi semangat serta kepercayaan kepada penulis bahwa penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis ucapkan terima kasih kepada orang-orang terkasih, karya ini penulis persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kesempatan serta kelancaran kepada penulis dalam segala proses dari awal masuk perkuliahan hingga saat ini.
- ❖ Kedua orang tua saya. Bapak Ahmadi dan Ibu Jane Ivane Lindri yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat dan dukungan, baik itu berupa kalimat dan juga materi dalam setiap langkah yang penulis ambil. Terima kasih karena selalu menjaga penulis dalam setiap doa-doa yang dipanjatkan, terima kasih atas semua cinta yang telah diberikan kepada penulis, terima kasih karena terus berusaha menjadi orang tua yang sempurna demi kebahagiaan penulis.
- ❖ Kedua adik tercinta yang menjadi salah satu alasan penulis ingin segera menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita bertiga dapat membanggakan ayah

dan ibu. Terima kasih Abang dan Ayuk Ca berkat kalian Inggg semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

- ❖ Bapak Drs. Harlin, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang sudah membantu dengan masukan-masukannya serta ilmu yang diberikan kepada penulis dan telah membantu penulis supaya tidak lagi membayar UKT semester 8. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak dengan pahala yang berlipat ganda.
- ❖ Pembimbing skripsi, Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T. yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi saran dan masukan, memberikan ilmu serta mengarahkan penulis dalam proses penyusunan skripsi ini mulai dari proses penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini dengan selesai. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak dengan pahala yang berlipat ganda.
- ❖ Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Admin Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Terima kasih sudah memberikan ilmunya kepada penulis selama kurang lebih 3 tahun dalam menempuh dan menuntut ilmu di program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya ini. Semoga menjadi ladang pahala dan amal jariyah bagi kalian.
- ❖ Teman, sahabat, saudara, dan rekan satu kamar, rekan jalan-jalan, rekan berbagi kebahagiaan dan kesedihan semasa kuliahku Sholihah Rosdiani. Terima kasih, terima kasih banyak atas ilmu yang tak pelit untuk dibagi kepada penulis, terima kasih atas pengalaman dan kesempatan untuk berteman denganmu, terima kasih atas perhatian yang diberikan, terima kasih atas *reminder* yang diberikan kepada penulis di saat penulis malas dalam menyusun skripsi ini. Bertemu denganmu adalah salah satu kesempatan berharga yang penulis alami selama ini. Penulis belajar banyak hal tentang apapun berkatmu. Ayo berpisah untuk menggapai mimpi kemudian bertemu lagi untuk kembali bercerita atas pencapaian yang telah didapatkan.

- ❖ Kepada teman-teman, Hanifan Nur Setiabudi, Doni Saputra, M. Iqbal Putra Pratama, Ikhlasul Amal Wijaya, Muhammad Rizki Ramadhan, Karen Japa Samsas, Tri Juliantika, Muhammad Iswahyudi Pratama dan M. Iqbal yang telah memberikan semangat, dukungan, bantuan, pengalaman dan juga ilmu yang berharga bagi penulis. Menjadi teman kalian merupakan suatu hal hebat dan berharga bagi penulis. Ditunggu kabar baik kalian, semoga bertemu di titik terbaik menurut takdir.
- ❖ Untuk teman sedari kecilku yang setiap pulang kampung selalu menjadi tujuan untuk bertemu, Nana Natasa Sinaga. Terima kasih sampai saat ini sudah menjadi tempat berkeluh kesah di saat penulis pusing dan lelah dalam menjalani perkuliahan.
- ❖ Tuan pemilik NIM 06121381924045 terima kasih karena telah menjadi sosok rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan yang selama ini saya cari-cari. Terima kasih karena entah seberapa banyak pun kecewa namun tetap bersedia menjadi rumah yang selalu menerima. Terima kasih telah banyak berkontribusi dalam proses penelitian hingga penulisan skripsi ini, meluangkan dan mengusahakan banyak hal, baik itu tenaga, pikiran, materi, dukungan, semangat, pelajaran, perhatian, moril dan masih banyak lagi yang telah diberikan kepada penulis dan senantiasa menjadi manusia pertama yang siap dan selalu mengusahakan apapun di saat penulis membutuhkan sesuatu yang tidak bisa penulis lakukan sendiri. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis sejak semester 3 hingga saat ini. Semoga ke depannya dapat memperbaiki apa-apa saja yang telah rusak, semoga ke depannya bisa menjadi manusia yang lebih kuat dari hari ini. Tetaplah menjadi dirimu dan tidak tunduk kepada apa-apa serta memiliki jalan pemikiran dan rencana-rencana hebat untuk ke depannya.
- ❖ Terima kasih kepada semua teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin 2019. Bertemu kalian merupakan pelajaran berharga.
- ❖ Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya khususnya adik-adik angkatan 2020 dan 2021. Terima kasih atas semua doa dan semangatnya.

- ❖ Almamater kuningku dan baju angkatanku.
- ❖ Yang terakhir teruntuk diriku sendiri Windy Seftiyani. Terima kasih Win, terima kasih karena sudah berjuang sampai sejauh ini, terima kasih karena sudah mampu menyelesaikan apa yang telah kamu mulai pada Agustus 2019 yang lalu. Terima kasih karena kamu telah mampu bertahan sampai di titik ini. Kamu hebat, aku bangga padamu, terima kasih karena telah mampu melawan semua hal-hal yang membuat jalanmu tidak mudah. Terima kasih sekali lagi. Ke depannya mari kita tumbuh menjadi sosok pribadi yang lebih kuat dari hari ini. Kamu bisa!

MOTTO

“Respon paling sehat untuk hidup adalah sukacita”

(Deepak Chopra)

“Hanya karena sesuatu terlihat sulit, bukan berarti itu tidak mungkin”

(Anonim)

“Segala hal tampak sulit, sampai kamu menyelesaikannya”

(Anonim)

“If we never try, how will we know?”

(Stacey Ryan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1 Latar Belakang	18
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Media Pendingin	7
2.1.2 Hubungan antara Media Pendingin dengan Pengelasan	9
2.1.3 Uji Tarik	10
2.1.4 Konsep Pengujian Tarik	12
2.1.5 Sambungan Pengelasan	13
2.1.6 Baja	14
2.1.7 Baja ST 40	15
2.1.8 Las SMAW	16
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	17
2.3 Kerangka Berfikir	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Metode Penelitian	20
3.2 Variabel Penelitian	20
3.2.1 Variabel Bebas	20
3.2.2 Variabel Terikat	20
3.2.3 Variabel Kontrol.....	21
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.4 Objek Penelitian	21
3.5 Rancangan Penelitian	22
3.6 Prosedur Penelitian	23
3.6.1 Tahap Persiapan	23
3.6.2 Tahap Pelaksanaan Pengujian	24
3.6.3 Tahap Akhir	24
3.7 Alat dan Bahan	25
3.7.1 Alat.....	25
3.7.2 Bahan.....	26
3.8 Teknik Pengumpulan Data	26
3.9 Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Deskripsi Penelitian.....	28
4.1.1 Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan	28
4.1.2 Deskripsi Pemotongan Spesimen	28
4.1.3 Deskripsi Proses Pengelasan	29
4.1.4 Deskripsi Proses Pendinginan	30
4.1.5 Deskripsi Proses Pengujian Tarik	30
4.2 Data Pengujian Tarik.....	30
4.3 Hasil Penelitian dan Pembahasan	32
4.3.1 Hasil Penelitian	32
4.3.2 Pembahasan.....	36
4.4 Implementasi Penelitian	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38

5.2	Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	40
	LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kurva Tegangan dan Regangan.....	11
Gambar 2.2 Mesin Uji Tarik	12
Gambar 2.2 Kerangka Berfikir	19
Gambar 3.1 Objek Penelitian	21
Gambar 3.2 Rancangan Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Proses Pemotongan Spesimen	29
Gambar 4.2 Proses Pengelasan oleh Tenaga Ahli	29
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Tarik Media Pendingin Air Garam	34
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Tarik Media Pendingin Oli SAE 40.....	34
Gambar 4.5 Grafik Hasil Perbandingan Kekuatan Tarik	35
Gambar 6.1 Spesimen Sebelum Dilas	70
Gambar 6.2 <i>Ampere</i> Titik	70
Gambar 6.3 Spesimen Setelah Dilas Titik.....	70
Gambar 6.4 <i>Ampere</i> Pengelasan.....	70
Gambar 6.5 Pengelasan oleh Tenaga Ahli.....	71
Gambar 6.6 Media Pendingin Air Garam dan Oli.....	72
Gambar 6.7 Pencelupan Spesimen ke Cairan Pendingin Air Garam dan Oli.....	72
Gambar 6.8 Spesimen yang Sudah Dichelup ke Air Garam dan Oli	72
Gambar 6.9 Pendinginan Air Garam dan Oli Sampai 15°C	73
Gambar 6.10 Pencelupan Spesimen ke Cairan Air Garam dan Oli (15°C)	73
Gambar 6.11 Spesimen yang Sudah Dichelup	73
Gambar 6.12 Pengukuran Spesimen Sebelum Pengujian Tarik.....	74
Gambar 6.13 Pemasangan Beban	74
Gambar 6.14 Pemasangan Spesimen Uji.....	74
Gambar 6.15 Menghidupkan Mesin Uji Tarik	74
Gambar 6.16 Menyetel Dial Indikator Mesin Uji Tarik.....	67
Gambar 6.17 Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian Tarik.....	67
Gambar 6.18 Pengukuran Spesimen Setelah Dilakukakn Pengujian Tarik.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan.....	25
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan	26
Tabel 3.3 Pengumpulan Data	26
Tabel 3.4 Hasil Pengujian Tarik.....	31
Tabel 4.1 Data Awal Pengujian Tarik	32
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Usul Judul Penelitian	44
Lampiran 2 Surat Keterangan Verifikasi Judul	45
Lampiran 3 Persetujuan <i>Review</i> Proposal	46
Lampiran 4 Kesiadaan Pembimbing Skripsi	47
Lampiran 5 Surat Permohonan SK Pembimbing	48
Lampiran 6 SK Pembimbing	49
Lampiran 7 Surat Permohonan SK Penelitian.....	51
Lampiran 8 SK Penelitian	52
Lampiran 9 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	53
Lampiran 10 SK Ujian Akhir Skripsi.....	54
Lampiran 11 Kartu Bimbingan.....	60
Lampiran 12 Bukti Perbaikan Skripsi	63
Lampiran 13 Sertifikat <i>Welder</i>	64
Lampiran 14 Alat dan Bahan	65
Lampiran 15 Proses Pengelasan	71
Lampiran 16 Proses Pendinginan	73
Lampiran 17 Proses Pengujian Tarik	75
Lampiran 18 Data Mesin.....	78
Lampiran 19 RPS Pengelasan	80
Lampiran 20 RPS Perlakuan Panas	84
Lampiran 21 RPS Pengujian Bahan	87
Lampiran 22 Surat Keterangan Pengecekan Similarity	90

PENGARUH MEDIA PENDINGIN AIR GARAM DAN OLI TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN PENGELASAN BAJA ST 40 PADA PROSES LAS SMAW

Windy Seftiyani, Elfahmi Dwi Kurniawan

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan

*Email: windyseftyni@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang meliputi proses pengelasan, pendinginan secara cepat, kemudian pengujian tarik. Media pendingin merupakan media yang dipakai dalam menurunkan temperatur logam setelah dilakukan proses perlakuan panas. Pendinginan yang dilakukan setelah proses pengelasan dapat mengubah struktur mikro dari logam yang dilas. Proses pendinginan dilakukan terhadap hasil pengelasan baja ST40 menggunakan media pendingin air garam dan oli SAE 40 yang divariasikan menjadi 4 media pendingin yaitu air garam dengan suhu ruang dan suhu 15°C serta oli dengan suhu ruang dan suhu 15°C. Proses ini berguna untuk memperbaiki kekuatan tarik dari hasil pengelasan tanpa mengubah komposisi kimia secara menyeluruh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tarik yang paling tinggi diantara media pendingin yang digunakan. Dari hasil penelitian diketahui bahwa semua benda hasil pengelasan yang sudah didinginkan di masing-masing media pendingin mempunyai nilai kekuatan tarik yang berbeda. Dari 4 media pendingin yang digunakan dapat terlihat bahwa media pendingin yang mempunyai nilai kekuatan tarik paling tinggi adalah media pendingin oli dengan suhu 15°C dengan nilai kekuatan tarik sebesar 15,923 kgf/mm².

Kata Kunci : Pengelasan, media pendingin, kekuatan tarik

***THE EFFECT OF SALT WATER AND OIL COOLING MEDIA
ON THE TENSILE STRENGTH OF ST 40 STEEL WELDING IN
THE SMAW WELDING PROCESS***

Windy Seftiyani, Elfahmi Dwi Kurniawan

Mechanical Engineering Education Proogram,

Faculty of Teacher Training and Education, Sriwijaya University

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan

**Email: windyseftyni@gmail.com*

Abstract

The research uses experimental methods that include welding process, rapid cooling, then tensile testing. Cooling media is a medium that is used to reduce the temperature of the metal after the heat treatment process. Cooling after the welding process can change the microstructure of the metal being welded. The cooling process was carried out on the welding results of Steel 40 steel using brine and SAE 40 oil cooling media which were varied into 4 cooling media, namely brine at room temperature and 15°C and oil at room temperature and 15°C. This process is useful for improving the tensile strength of the weld without changing the chemical composition as a whole. The purpose of this study was to determine the highest tensile strength value among the cooling media used. From the research results it is known that all welded objects that have been cooled in each cooling medium have different tensile strength values. Of the 4 cooling media used, it can be seen that the cooling medium that has the highest tensile strength value is the oil cooling medium with a temperature of 15°C with a tensile strength value of 15.923 kgf/mm².

Keywords : Welding, cooling water, tensile ttrengh

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa integrasi atau yang sering dikenal dengan globalisasi seperti saat ini setiap individu dituntut supaya bisa mengikuti seluruh perkembangan zaman mulai dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Kemajuan IPTEK ini dapat diukur dari kemampuan individu untuk terus berinovasi mengembangkan berbagai teknologi. Berkembangnya suatu teknologi pada sebuah konstruksi yang melaju dengan pesat menjadi salah satu contoh dari kemajuan IPTEK yang dalam prosesnya tidak bisa lepas dari pengelasan karena memiliki keikutsertaan penting di dalam proses rekayasa dan perbaikan logam. Pengelasan pula menjadi salah satu proses penyambungan material yang masih banyak diminati sampai sekarang, dikarenakan proses penyambungan dan penyatuan proses pengelasan relatif lebih cepat juga kuat. Cara menyambungkan logam dengan dilakukan las seperti ini dikembangkan sejak abad ke 19. Diawali oleh Davy di Inggris tahun 1800 dengan cara menemukan busur api (Januar & Suwito, 2016).

Pembangunan berbagai susunan tata letak suatu bangunan dengan menggunakan bahan berupa logam saat ini tidak sedikit melibatkan proses pengelasan sebagai unsur pembangunannya khususnya di dalam suatu bidang perencanaan, dikarenakan sambungan pengelasan adalah salah satu jenis pembentukan sambungan yang membutuhkan *skill* yang mumpuni secara teknisnya supaya mendapatkan sambungan dengan kualitas yang baik.

Dari berbagai cara kerjanya pengelasan dibagi menjadi beberapa klasifikasi kerja yaitu yang pertama pengelasan cair, tekan dan pematian. Pengelasan cair yakni pengelasan yang dalam prosesnya barang yang hendak disambung mendapatkan pemanasan terlebih dulu hingga meleleh dengan basis tenaga panas. Metode pengelasan yang relatif sering dipakai yakni proses las cair dengan memakai busur (las busur listrik) serta gas. Las busur listrik sendiri terdiri dari 4 tipe las diantaranya, las busur dengan elektroda berselaput, las busur gas yang diantaranya ada las TIG, las MIG, las busur dan las CO₂, las busur tanpa gas, las

busur rendam. Tipe las busur elektroda terbungkus salah satunya merupakan las *Shielding Metal Arc Welding* (SMAW).

Menurut Azwinur dalam (Zulkifli dkk., 2019) las SMAW ialah sebuah cara cara penyambungan metal dengan daya listrik yang dipakai selaku basis panas dan elektroda yang dipakai selaku materi tambahannya. Las SMAW ialah proses pengelasan dengan memakai arus listrik yang dipakai untuk membentuk busur serta elektroda berselaput dalam proses pengelasannya (Fandi, 2013). Kebanyakan las SMAW dipilih karena memiliki kelebihan yaitu proses yang mudah, harga yang bisa dibidang ekonomis dan hasil dari pengelasannya pun bila dilihat dari sifat mekanik serta fisiknya yang baik, kemudian harga untuk pemodalannya yang kecil. Las SMAW menjadi proses pengelasan yang paling banyak dipilih oleh masyarakat sebagai proses penyambungan berbagai material dikarenakan penggunaannya tidak terlalu sulit. Las SMAW tidak jarang juga disebut dengan sebutan proses MMAW atau (*Manual Metal Arc Welding*). Pada cara pengelasan SMAW ini terjalin pencairan dalam metal induknya yang diakibatkan oleh terdapatnya pemanasan dari busur listrik yang mencuat antara akhir elektroda serta permukaan spsimen kerja.

Pada proses pengelasan kerap kali terjadi pemanasan yang menimbulkan terjadinya pergantian daur termal secara cepat yang mengakibatkan peralihan bentuk, deformasi, serta pula tekanan termal. Terjadinya peralihan bentuk ini dikarenakan proses pendinginan yang awalnya dari suhu *austenit* sampai menuju ke suhu kamar. Bila laju pendinginannya naik, berarti durasi pendinginan temperatur menurun perlahan pada suhu kamar. Struktur mikro yang semakin rapat merupakan hasil dari laju pendinginan yang lambat sehingga nilai kekuatan tarik dan kekerasannya akan menurun. Hal-hal yang negatif pada pengaplikasian hasil lasan disebabkan oleh kekuatan las yang kurang baik, salah satunya bisa meminimalisir tingkat keamanan pada susunan mesin yang hndapat menimbulkan terjadinya keretakan, patah serta robek.

Media pendingin sendiri menjadi hal penting dimana memiliki kegunaan dalam memastikan kecepatan yang diberikan pada suatu material setelah mendapatkan proses perlakuan panas dari metode pengelasan (Sultoni dkk., 2020). Pendinginan menjadi salah satu cara lain untuk membenahi dan menaikkan sifat

mekanik terhadap material sesudah terjadinya proses pengelasan. Penentuan temperatur dalam penggunaan media pendingin pula amat mempengaruhi dalam cara pengelasan dalam memperoleh bentuk martensit. Hal ini disebabkan karena struktur *martensit* yang terbentuk semakin banyak yang ditimbulkan dari banyaknya unsur karbon yang terperangkap. Karena itulah terjadinya kenaikan dari kekuatan tarik serta kekerasan pada suatu bahan.

Tidak hanya parameter yang dipakai dalam proses pengelasan yang menjadi pengaruh terhadap hasil pengelasan yang baik, namun juga adanya pengaruh lain seperti pemilihan material benda yang akan digunakan. Baja karbon merupakan salah satu jenis material spesimen kerja yang mempunyai sifat las yang baik dikarenakan ia memiliki sifat yang keras dan kuat. Lazimnya, susunan mesin dalam pembangunan dengan cara rancangannya menggunakan pengelasan kerap kali mengalami kerusakan saat mendapatkan beban, semacam patahan, luntur, cacar ataupun kehancuran di luar ekspektasi pada daerah bagian sambungan las, terutama pada daerah *heat affected zone* ataupun wilayah akibat panas ialah metal bawah yang berdampingan dengan metal las yang sepanjang cara pengelasan hadapi daur termal pemanasan serta pendinginan kilat alhasil wilayah ini sangat kritis dari sambungan las.

Adanya perlakuan pendinginan pasca proses pengelasan ini disebabkan karena terjadinya peralihan sifat fisis juga mekanis terhadap baja karbon, karenanya dibutuhkan perlakuan pendinginan yang tidak sama. Tidak lain tujuan dari perlakuan tersebut adalah buat memastikan bentuk yang tercipta yang dapat membuat daya raih sesuatu barang mendapatkan nilai yang maksimal. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Media Pendingin Air Garam dan Oli terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Pengelasan Baja ST 40 pada Proses Las SMAW”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, dapat diambil beberapa identifikasi masalah seperti berikut:

- 1.2.1 Setelah dilakukan pengelasan sifat mekanis bahan akan menurun.
- 1.2.2 Karena penghantaran panas yang tidak merata pada saat proses pengelasan yang disebabkan oleh ayunan tangan yang tidak konsisten maka timbullah tegangan sisa.
- 1.2.3 Setelah dilakukan pengelasan, sifat mekanis bahan akan menurun.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas juga dapat diambil beberapa rumusan masalah seperti di bawah ini:

- 1.3.1 Adakah pengaruh media pendingin air garam dan oli terhadap nilai kekuatan tarik baja ST 40 dengan proses pengelasan SMAW?
- 1.3.2 Adakah pengaruh dari variasi suhu yang digunakan pada media pendingin air garam dan oli terhadap nilai kekuatan tarik baja ST 40 dengan proses pengelasan SMAW?
- 1.3.3 Media pendingin manakah yang paling baik diantara air garam dan oli terhadap nilai kekuatan tarik baja ST 40 dengan proses pengelasan SMAW?

1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Material yang dipakai pada penelitian ini adalah baja ST 40.
- 1.4.2 Material uji yang digunakan sebanyak 5 spesimen.
- 1.4.3 Pengelasan yang digunakan yaitu las SMAW.
- 1.4.4 Variasi media pendingin menggunakan air garam dan oli SAE 20W-50.
- 1.4.5 Menggunakan kampuh I pada proses pengelasan.
- 1.4.6 Arus yang digunakan pada proses pengelasan sebesar 80 A.
- 1.4.7 Elektroda yang digunakan jenis E6013 dengan diameter 2.5 mm.

- 1.4.8 Spesifikasi mesin yang digunakan ialah TUTM (*Torse Universal Testing Machine*) Type JIS B 7721 Laboratorium Metalurgi pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- 1.4.9 Dilaksanakannya penelitiannya tidak lebih hanya sekedar untuk mengetahui media pendingin manakah yang berpengaruh terhadap nilai kekuatan tarik pada baja ST 40 pada proses las SMAW.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan di atas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.5.1 Untuk mengetahui pengaruh media pendingin air garam dan oli terhadap nilai kekuatan tarik baja ST 40 dengan proses pengelasan SMAW.
- 1.5.2 Untuk mengetahui pengaruh dari variasi suhu yang digunakan pada media pendingin air garam dan oli terhadap nilai kekuatan tarik baja ST 40 dengan proses pengelasan SMAW.
- 1.5.3 Untuk mengetahui penggunaan media pendingin mana yang paling baik diantara air garam dan oli.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini baik secara teoritis ataupun praktis dapat dilihat sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan literatur yang dapat memperkaya dalam khasanah penelitian yang juga bisa menyangkut serta berkenaan maupun berhubungan dengan judul yang sama seperti yang dilakukan oleh peneliti, serta bisa menjadi salah satu pembanding dalam hal pengembangan penelitian berikutnya maupun sejenisnya.

1.6.2 Manfaat Praktis

A. Bagi Universitas Sriwijaya

Penelitian ini ialah suatu perwujudan dari Tri Dharma perguruan tinggi khususnya dalam bidang penelitian yang mana hasil dari penelitian ini digunakan pada perguruan tinggi sebagai persembahan kepada masyarakat.

B. Bagi Pendidikan

Diharapkan dari hasil penelitian ini bisa dijadikan rujukan serta basis data untuk memastikan tipe media pendingin yang pas pada saat melakukan praktikum buat memperoleh mutu serta kualitas sambungan las yang bagus serta kokoh. Penelitian ini pula diharapkan dapat jadi rujukan mahasiswa pada saat melakukan praktikum pengelasan dan pengujian bahan.

C. Bagi Masyarakat

Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi pedoman serta salah satu informasi untuk mengetahui penggunaan media pendingin yang sesuai dengan spesifikasi baja yang digunakan sebagai material lasan.

D. Bagi Peneliti

Bagi peneliti sendiri penelitian ini bisa menambah pengetahuan dan memperluas wawasan terkait pengaruh media pendingin yang digunakan setelah proses pengelasan pada kekuatan tarik sambungan pengelasan baja ST 40 dengan menggunakan las SMAW.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwarits, Daswarman, & Nasir, M. (2014). Pengaruh Media Pendingin pada Proses Hardening terhadap Peningkatan Kekerasan Baja Karbon Sedang. *Automotive Engineering Education Journals*, 3 No 4(e-ISSN:2302-335X), 1–5.
- Azwinur, A., Jalil, S. A., & Husna, A. (2017). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan terhadap Sifat Mekanik pada Proses Pengelasan Smaw. *Jurnal POLIMESIN*, 15(2), 36. <https://doi.org/10.30811/jpl.v15i2.372>
- Daryanto, H. A. (1999). *Ilmu Bahan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Fandi, S. T. (2013). *Teknik Las SMAW 2*. 232.
- Hardiyatul Maulida, R., & Rani, E. (2021). Analisis Karakteristik Pengaruh Suhu dan Kontaminan terhadap Viskositas Oli Menggunakan *Rotary Viscometer*. *Jurnal*, 3(1), 18–31.
- Huda, A. Z., Farid, A., Ismail, N. R., Malang, U. W., Malang, K., Malang, U. W., & Malang, K. (2020). *Redesain Mesin Uji Tarik dengan Pengaturan Kecepatan Putaran Motor di Laboratorium Metalurgi Fisik*. *Ciastech*, 639–648.
- Istiqlalayah, H., & Mufarrih, A. (2018). Analisa Pengaruh Variasi Kuat Arus, Media Pendingin, dan Merk Elektroda terhadap Kekuatan Tarik dan Distorsi Sudut Sambungan Baja St 37. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 11(1), 41. <https://doi.org/10.36289/jtmi.v11i1.50>
- Januar, A., & Suwito, D. (2016). Kajian Hasil Proses Pengelasan MIG dan SMAW pada Material ST41 dengan Variasi Media Pendingin (Air, Collent, dan Es) Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 37–42.
- Murtiono, A. (2012). Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang untuk Mata Pisau Pemanen Sawit. *E-Dinamis*, II(2), 57–70.
- Nopiah, Z. M., Zainuri, N. A., Asshaari, I., & Othman, H. (2008). The First Introduction of PBL in Statistics Engineering Course in Universiti Kebangsaan Malaysia. *Seminar on Engineering Education and Built Environment, August 2015*, 46–56.
- Priadi, M. A. (2017). Pengaruh Media Pendinginan terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan *Oxy Acetylene* pada Material Baja ST-37. *JPTM, VOL. 5, NO.2*, 8.
- Purwanto, H. (2012). *Diktat Material Teknik*. Semarang.

- Reo Damai (2022). Kekuatan Tarik Baja Rendah, Baja Karbon dan Baja Sedang. *3) *1,2,3). 4, 51–59.
- Sanusi. (2014). *Pengaruh (Heat Treatment) Terhadap Kekerasan (Hardeness) Material Al 6061, dengan Pendinginan Air, Oli, Air Garam*. Jember: Skripsi Universitas Muhammadiyah Jember.
- Sari, N. H. (2018). *Material Teknik*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Sianturi (2021). *Jurnal Teknik Perkapalan*. 9(3), 285–293.
- Sofyan, B. T. (2019). *Pengantar Material Teknik*. Jakarta Selatan: Salemba Teknika.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sultoni, S., Finahari, N., & Sahbana, M. A. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Air Dan Oli Pada Sambungan Lap Joint Terhadap Sifat Mekanik Menggunakan Las Smaw Proton, 11(1). <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/proton/article/viewFile/1230/1006>
- Syahrani, A., Naharuddin, & Nur, M. (2018). Analisis Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Struktur Mikro pada Pengelasan Smaw Stainless Steel 312 dengan Variasi Arus Listrik. *Jurnal Mekanikal*, 9(1), 814–822. <httpjurnal.untad.ac.idjurnalindex.phpMekanikalarticledownload104668247>
- Syahri, B., Putra, Z. A., & Helmi, N. (2017). Analisis Kekerasan Baja Assab 705 Yang Diberi Perlakuan Panas Hardening Dan Media Pendingin. *Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 17(1), 17–26.
- Syahrillah, Gusti R. F., Firman, M., & Sugeng .P, M. A. (2016). Analisa Uji Kekerasan pada Poros Baja ST 60 dengan Media Pendingin yang Berbeda. *Al-Jazari Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 01(02), 21–26. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JZR/article/view/463>
- Tyagita, D. A., Irawan, A., Tyagita, D. A., Irawan, A., Studi, P., Otomotif, M., Teknik, J., Negeri, P., & Coolant, R. (2016). Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Smaw Plat Baja St 37 dengan Pendingin *Liquid The Tensile Strength Of Smaw Steel Plate Welded St 37 With Liquid Coolers*. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, Vol. 1(ISSN 1411-5549), 180–186.
- Wirjosumarto. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Yassyir Maulana. (2016). Analisis Kekuatan Tarik Baja St37 Pasca Pengelasan

Dengan Variasi Media Pendingin Menggunakan Smaw. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, 2(1), 1–8.

Zainuri, A. M. (2008). *Kekuatan Bahan (Strenght Of Material)*. Yogyakarta: CV Andi Offset.

Zulkifli, Dahlan, B., & Fatimah, N. (2019). Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekuatan Mekanik Pada Hasil Pengelasan Metode Smaw Material Baja St 52. *Journal of Welding Technology*, 1(2), 48–51.