

**PENGARUH VARIASI KADAR AIR GARAM SEBAGAI MEDIA
PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN PADA HASIL
PENGELASAN BAJA KARBON RENDAH DENGAN
METODE SMAW**

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Diploma IV
Teknik Mesin Program Studi Produksi Dan Perawatan
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Ryan Purbadilaga
061840211649**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**



**PENGARUH VARIASI KADAR AIR GARAM SEBAGAI
MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN PADA HASIL
PENGELASAN BAJA KARBON RENDAH DENGAN
METODE SMAW**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing I,

Palembang, Januari 2022
Pembimbing II,

H.Firdaus, S.T.,M.T.
NIP. 196305151989031002

H.Didi Survana, S.T. M.T.
NIP. 196006131989021001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir.Sairul Effendi.M.T.
NIP. 196309121989031005

ABSTRAK

PENGARUH MEDIA PENDINGIN KADAR AIR GARAM TERHADAP KEKERASAN PADA HASIL PENGELASAN SMAW BAJA KARBON RENDAH

(2022: 11 + 38 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

RYAN PURBADILAGA

061840211649

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pengelasan dalam dunia produksi dan perawatan banyak digunakan biasanya untuk konstruksi mesin diberbagai bidang. Salah satu material yang banyak digunakan untuk konstruksi mesin adalah baja karbon rendah dengan kandungan karbon 0,05% - 0,30%. Dalam penelitian ini akan memberikan perlakuan panas terhadap baja karbon rendah melalui proses pengelasan menggunakan media pendingin dengan variasi kadar garam. Tujuan dari penelitian ini untuk melihat pengaruh perlakuan panas dengan proses pengelasan terhadap baja karbon rendah dengan media pendingin variasi kadar air garam. Metode pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode las SMAW, dengan media pendingin berupa: air laut, air garam dengan variasi kadar garam (10%, 20%, 30%) dengan 3 sampel untuk satu media pendingin. Metode uji kekerasan yang di gunakan adalah uji kekerasan rockwell dengan pengujian yang dilakukan dengan mengambil 5 titik untuk satu sampel. Setelah pengujian didapatkan kesimpulan bahwa rata-rata kekerasan meningkat seiring bertambahnya kadar garam dalam larutan garam dengan hasil uji kekerasan yaitu, media pendingin air laut rata-rata nilai kekerasan yang dihasilkan 88,37 HRB, media pendingin dengan kadar garam 10% rata-rata nilai kekerasan yang dihasilkan 96,6 HRB, media pendingin dengan kadar garam 20% rata-rata nilai kekerasan yang dihasilkan 105,83 HRB, media pendingin dengan kadar garam 30% rata-rata nilai kekerasan yang dihasilkan 114,1 HRB.

Kata Kunci : Pengelasan, Baja Karbon Rendah, Kekerasan, Air Garam

ABSTRACT

THE EFFECT OF COOLING MEDIA BRINE CONTENT ON HARDNESS ON SMAW WELDING RESULTS OF LOW CARBON STEEL

(2019: 11 + 38 Pages + List of Figures + List of Tables + Attachment)

RYAN PURBADILAGA

061840211649

D4 MAJORING IN MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTION &
MAINTENANCE

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Welding in the world of production and maintenance is widely used usually for machine construction in various fields. One of the most widely used materials for machine construction is low carbon steel with a carbon content of 0.05% - 0.30%. In this study, we will provide heat treatment to low carbon steel through a welding process using a cooling medium with variations in salt content. The purpose of this study was to see the effect of heat treatment by welding process on low carbon steel with cooling media with variations in salt water content. The welding method used in this study is the SMAW welding method, with cooling media in the form of: sea water, salt water with variations in salt content (10%, 20%, 30%) with 3 samples for one cooling medium. The hardness test method used is the Rockwell hardness test with tests carried out by taking 5 points for one sample. After testing, it was concluded that the average hardness increased with increasing salt content in the salt solution with the results of the hardness test, namely, seawater cooling media with an average hardness value of 88.37 HRB, cooling media with a salt content of 10% an average value of 88.37 HRB. The hardness produced is 96.6 HRB, the cooling medium with 20% salt content has an average hardness value of 105.83 HRB, the cooling medium with 30% salt content has an average hardness value of 114.1 HRB.

Keywords : Welding, Low Carbon Steel, Hardness, Brine

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “PENGARUH VARIASI KADAR AIR GARAM SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN PADA HASIL PENGELASAN BAJA KARBON RENDAH DENGAN METODE SMAW”.

Adapun tujuan dari penulisan Proposal Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan studi D-IV di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin Program Studi Mesin Produksi dan Perawatan.

Dalam penulisan laporan akhir ini tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis ingini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir.Sairul Effendi,M.T sebagai kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ibu Ela Sundari,S.T,M.T sebagai kepala prodi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Dosen-dosen dan teknisi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Firdaus,S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing Utama
6. Bapak Didi Suryana,S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping
7. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan saya untuk kelancaran dan keberhasilan saya, dan laporan ini juga saya persembahkan untuk kedua orang tua saya sebagai rasa bersyukur seorang anak.
8. Rekan-rekan saya kelas PPB angkatan 2018 yang telah berjuang bersama dalam suka duka dibangku perkuliahan selama 4 tahun ini
9. Saudari Intania Maharani yang membantu saya dalam penyusunan tugas akhir dari awal pemilihan judul hingga penyusunan judul
10. Yang terakhir saya ucapkan terimakasih untuk diri sendiri, dimana tugas akhir ini akan jadi persembahan dari perjuangan dengan proses yang saya jalani sendiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini, sehingga akan mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Semoga Laporan Tugas Akhir yang penulis sajikan dapat bermanfaat bagi penulis dan mahasiswa-mahasiswa Jurusan Teknik Mesin.

Palembang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Batasan Masalah.....	9
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	9
1.5 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Kajian Pustaka	11
2.2 Landasan Teori	20
2.2.1 Pengertian Las.....	20
2.2.2 Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding).....	21
2.2.3 Elektroda.....	23
2.2.4 Klasifikasi Elektroda.....	24
2.2.5 Besar Arus Listrik.....	25
2.2.6 Kampuh Pengelasan.....	26
2.2.7 Sifat Cacat Las	26
2.2.8 Baja Karbon	28
2.2.9 Media Pendingin.....	28
2.2.10 Pengujian kekerasan	30
BAB III METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN	34
3.1 Metodologi Penelitian.....	34
3.2 Prosedur Penelitian.....	35
3.3 Metode Pengumpulan Data	37
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.3.2 Proses Pengumpulan Data	38
3.3.3 Pelaksanaan Penelitian	40
3.3.4 Pelaksanaan Pengujian.....	42
3.4 Metode Analisa.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Pengujian Komposisi Kimia.....	45
4.2 Pengujian Kekerasan	45
4.3 Statistik Pengujian Kekerasan Dengan Metode ANOVA	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las SMAW	22
Gambar 2.2 Spesifikasi elektroda untuk baja karbon.....	24
Gambar 2.3 Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak	25
Gambar 2.4 Jenis-Jenis Kampuh Las	26
Gambar 2.5 Pengujian rockwell.....	31
Gambar 2.6 Pengujian Brinell.....	32
Gambar 2.7 Tipe-tipe lekukan piramida intan.....	32
Gambar 3.1 Spesifikasi mesin las	38
Gambar 3.2 Mesin genset.....	38
Gambar 3.3 Perlengkapan APD	39
Gambar 3.4 Mesin Uji Kekerasan	39
Gambar 3.5 Pembuatan kampuh pada spesimen	40
Gambar 3.6 Proses pembuatan larutan dengan kadar garam 10%	41
Gambar 3.7 Proses pembuatan larutan dengan kadar garam 20%	41
Gambar 3.8 Proses pembuatan larutan dengan kadar garam 30%	41
Gambar 3.9 Pengujian kekerasan dengan metode <i>Rockwell</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Tabel 2.1 Sifat mampu las logam	23
Tabel 2.2 Spesifikasi Arus Menurut Tipe dan Diameter Elektroda (Soetardjo, 1997)	25
Tabel 4.1 Hasil uji komposisi kimia raw material	45
Tabel 4.2 Nilai kekerasan tiap titik uji dengan variasi kadar garam.....	49
Tabel 4.3 Rangkuman hasil perhitungan statistik ANOVA.....	49
Tabel 4.4 Hasil akhir perhitungan ANOVA	50