

SKRIPSI

**ANALISA VARIASI SUHU *PREHEATING* PENGELASAN GTAW
TERHADAP KEKERASAN DAN *IMPACT* PADA BAJA ST37**

DISUSUN OLEH :

DELANO PRASETIA HUTABARAT

NPM : 71230911069



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA VARIASI SUHU *PREHEATING* PENGELASAN GTAW
TERHADAP KEKERASAN DAN *IMPACT* PADA BAJA ST 37**

Disusun Oleh :

DELANO PRASETIA HUTABARAT

NPM : 71230911069

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ahmad Bakhori, S.T., M.T.)

(M. Rafiq Yanhar, S.T., M.T.)

Disetujui Oleh

Ketua Prodi Teknik Mesin

FT UISU

(Ahmad Bakhori, S.T., M.T.)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISA VARIASI SUHU *PREHEATING* PENGELASAN GTAW
TERHADAP KEKERASAN DAN *IMPACT* PADA BAJA ST 37**

*Diajukan Untuk Memenuhi Dan Melengkapi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Ujian Sarjana Program Studi Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

DELANO PRASETIA HUTABARAT

NPM : 71230911069

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

(Ir. H. Abdul Haris Nasution, M.T.)

(Ir. Suhardi Napid, M.T.)

(Khairul Suhada, S.T.,M.T.)

Disetujui Oleh

Ketua Prodi Teknik Mesin

FT UISU

(Ahmad Bakhori, S.T., M.T.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Delano Prasetia Hutabarat

NPM : 71230911069

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Variasi Suhu *Preheating* Pengelasan Gtaw Terhadap Kekerasan Dan *Impact* Pada Baja ST 37

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang saya buat ini merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi akademis terhadap aturan dan tata tertib universitas islam sumatera utara.

Medan, 10 Februari 2025

Delano Prasetia Hutabarat

NPM : 71230911069

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segenap puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan hidayah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan Salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW dengan mengucapkan Allahmma Shalli'ala Muhammad Wa'alaahi Syaidina Muhammad yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah kepada alam yang terang menerang yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Penulisan skripsi ini diselesaikan guna melengkapi tugas akhir Program S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah “**ANALISA VARIASI SUHU *PREHEATING* PENGELASAN GTAW TERHADAP KEKERASAN DAN *IMPACT* PADA BAJA ST 37**”.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membimbing dan mendukung penulis baik dengan moral maupun materil selama berlangsungnya penyusunan skripsi ini, mudah-mudahan mendapat pahala di sisi Allah SWT. Dengan segala kemurahan hati, penulis menganturkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ahmad Bakhori, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang dengan sabar telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak M. Rafiq Yanhar, ST., MT selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU khususnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu namanya yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada peneliti.
4. Orangtua penulis yang tercinta, yang senantiasa tulus memberikan motivasi, do'a, kasih sayang, keikhlasan dan kesabaran serta pengorbanan dan perhatian yang tak hentihentinya mengalir untuk penulis juga memberikan dukungan penulis baik materil dan moril dalam memfasilitasi segala kebutuhan perkuliahan sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
5. Teman-teman Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU yang telah mendukung dan berjuang bersama saya selama ini yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Semoga semua motivasi, semangat, ilmu yang selalu saya ingat serta do'a yang diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT sebagai amal dan ibadah. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan perbaikan kedepan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perusahaan yang bersangkutan guna meningkatkan kinerja perusahaan serta bagi para pembaca lainnya dapat menambah wawasan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 10 Februari 2025

Delano Prasetia Hutabarat

NPM : 71230911069

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Pengelasan	5
2.2 Jenis-jenis Proses Pengelasan.....	5
2.1 Pengelasan <i>GTAW (Gas Tungsten Arc Welding)</i>	11

2.3	Elektroda.....	13
2.5.	Parameter Pengelasan <i>Tungsten Inert Gas (TIG)</i>	16
2.6.	Baja Karbon.....	17
2.7.	Baja Karbon ST 37.....	19
2.8	Pemanasan Awal (<i>Preheating</i>).....	20
2.9	Pengujian.....	21
2.91	Pengujian <i>Impact Test</i>	21
2.9.2	Pengujian Kekerasan.....	24
BAB 3 METODE PENELITIAN		26
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2.	Alat dan Bahan	26
3.3.	Variabel Penelitian	30
3.4	Prosedur Pengujian.....	31
3.4	Metode Pengambilan Data	34
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1.	Hasil Penelitian.....	37
4.2	Pengujian Kekerasan	38
4.2.1	Hasil Pengujian Kekerasan tanpa <i>Preheating</i>	38
4.2.2	Hasil Pengujian Kekerasan preheating 150°C.....	40
4.2.3	Hasil Pengujian Kekekeraan Preheating 200°C	41

4.2.4	Hasil Pengujian Kekerasan Preheating 250 ⁰ C.....	42
4.3	Pengujian Impak.....	44
4.3.1	Hasil Pegujian impact tanpa Preheating	44
4.3.2	Hasil Pegujian impact Preheating 150 ⁰ C.....	45
4.3.3	Hasil Pegujian impact Preheating 200 ⁰ C.....	46
4.3.4	Hasil Pegujian impact Preheating 250 ⁰ C	47
4.3.5	Hasil Pegujian impact Rata-rata	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Las Busur dengan Elektroda Terbungkus.....	7
Gambar 2. 2 Las TIG.....	8
Gambar 2. 3 Las MIG	9
Gambar 2. 4 Las Busur Rendam	10
Gambar 2. 5 Proses las TIG	11
Gambar 2. 6 Penggerindaan Elektroda Tungsten.....	16
Gambar 2. 7 Pengaruh Kecepatan Pengelasan Terhadap.....	16
Gambar 2. 8 Pengaruh Laju Pendinginan Terhadap Pembentukan Struktur Mikro	21
Gambar 2. 9 Pengujian Impact.....	24
Gambar 3. 1 Mesin Las TIG	26
Gambar 3. 2 Gerinda.....	27
Gambar 3. 3 Mesin Bubut	27
Gambar 3. 4 Gambar Jangka Sorong	28
Gambar 3. 5 Dapur Pemanas Alat Pengujian	28
Gambar 3. 6 Mesin Uji UTM (<i>Universal Testing Machine</i>).....	29
Gambar 3. 7 Alat Uji Impak Metode Charphy.....	29
Gambar 3. 8 Benda Uji setelah dilas	30
Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Kekerasan tanpa Preheating	39
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Kekerasan Preheating 150°C.....	40
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Kekerasan Preheating 200°C.....	41

Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji Kekerasan Preheating 250 ⁰ C.....	42
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Kekerasan Rata-rata	43
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Uji Impak Tanpa Preaheting.....	44
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Uji Impak Preaheting 150 ⁰ C.....	45
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Uji Impak Preaheting 200 ⁰ C.....	46
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Uji Impak Preaheting 250 ⁰ C.....	47
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Uji Impak Preaheting Rata-rata.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Ketentuan umum penyetelan besaran kuat arus dan tegangan berdasarkan diameter kawat dan tebal bahan	13
Tabel 2. 2 Tipe Eletroda Tungsten	14
Tabel 2. 3 Penggunaan Elektroda Tungsten Untuk Mengelas Baja Karbon.....	15
Tabel 2. 4 Komposisi Kimia Bahan Uji Besi ST37	20
Tabel 3. 1 Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	35
Tabel 3. 2 Data Hasil Pengujian Impact	35
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kekerasan	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Impak	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kekerasan tanpa Preheating.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kekerasan Preheating 150°C	40
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kekerasan Preheating 200°C	41
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kekerasan Preheating 250 ⁰ C	42
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kekerasan Rata-rata.....	43
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Impact Tanpa Preaheting	44
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Impact Preaheting 150 ⁰ C	45
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Impact Preaheting 200 ⁰ C	46
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Impact Preaheting 250 ⁰ C	47
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Impact rata-rata.....	48

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Kristanto; 2006; “Akibat Pengaruh Beda Temperatur Post Heating Pada Proses Las
- Harsono Wiryosumarto; Toshie Okumura; 2000; “Teknologi Pengelasan Logam”, Pradnya Paramita, Jakarta.
- PEDC, Teknologi Mekanik .I,II, dan III
- Kern, D. Q. 1983. Process Heat Transfer 2nd. Tokyo . McGraw Hill Book Company Inc.
- Rochim, Taufik. 2017. Proses Permesinan: Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Permesinan. Bandung: ITB.
- Sri Widharto, 2007; “Menuju Juru Las Tingkat Dunia”, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sriati Djaprie, Goerge E Dieter.1990. Metalurgi Mekanik. Penerbit Erlangga.Jakarta
- Sularso, Suga, K., 2012. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Widarto. 2018. Teknik Pemesinan. Departemen Pendidikan Nasional.
- Wijanarka, B Sentot. 2012. “Modul Teknik Pemesinan Frais CNC Untuk Mahasiswa SMK Materi.” Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya; Surabaya. Terhadap Kekerasan Dan Kedalaman Penetrasi Dari Baja Karbon Medium (ST 60) Pada Proses Pengealasn SMAW”; Skripsi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya; Surabaya.