

**SKRIPSI**

**PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK SMAW DENGAN TEKNIK LAYER  
TERHADAP CACAT PERMUKAN DENGAN *UJI PENETRANT TEST*  
PADA BAJA AISI 1050**

**DISUSUN OLEH :**

**RINTO RAHARJO**

**71210911036**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK SMAW DENGAN TEKNIK LAYER  
TERHADAP CACAT PERMUKAN DENGAN UJI PENETRANT TEST  
PADA BAJA AISI 1050**

Tugas Sarjana Ini Di Susun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana

Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam  
Sumatera Utara

Disusun Oleh :

**Rinto Raharjo**

**71210911036**

Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ahmad Bakhori, ST, MT.**

**Ir. Suhardi Napid, MT.**

Ketua Program Studi Teknik Mesin

**Ahmad Bakhori, ST, MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA MEDAN**

**2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rinto Raharjo

Npm : 71210911036

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

**Judul Skripsi : PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK SMAW DENGAN  
TEKNIK LAYER TERHADAP CACAT PERMUKAN DENGAN UJI  
PENETRANT TEST PADA BAJA AISI 1050**

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

Medan, 02 Juni 2025

(Rinto Raharjo)

## **ABSTRACT**

Liquid Penetrant Test is one of the non-destructive tests that aims to determine defects that occur on the surface of the test object. This test is usually carried out on materials after welding. This penetrant testing method uses the capillarity principle, where this capillarity will later indicate the locations of the discontinuities that occur. AISI 1050 steel is included in the medium carbon steel group because its carbon content is only 0.5%. The purpose of the study was to determine the effect of SMAW welding current on welding defects in joints with layer techniques, AISI 1050 steel material. From the results of the Non Destructive Test (NTD) using the penetrant test method with AISI 1050 steel plate test material with dimensions of 120mm long x 80mm wide x 8mm thick with a current strength in the penetrant test, it is known that the percentage value of the length of the welding defect current 75 specimen 1 is 0.0408%, specimen 2 is 0.0067%, for current 85 specimen 3 is 0.00026%, specimen 4 is 0.0006%, for current 95 specimen 5 is 0.0061%, specimen 6 is 0.0027%.

Keywords: penetrant test method, AISI 1050 Steel, Current Variation

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmarullahi wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang mana atas rahmat dan hidayahNya, sampai detik ini kita masih diberikan kenikmatan, baik berupa nikmat hidup, nikmat umur, nikmat rezeki dan nikmat kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan sripsi ini dan tidak lupa solawat berbiring salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Shallahu Alaihi Wa Sallam

Skripsi ini adalah salah satu persyaratan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik (S1) di Teknik mesin Fakultas Teknik mesin Universitas islam Sumatra Utara. Adapun judul skripsi ini adalah “PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK SMAW DENGAN DENGAN TEKNIK LAYER TERHADAP CACAT PERMUKAN DENGAN *UJI PENETRANT TEST* PADA BAJA AISI 1050

Laporan Akhir ini merupakan laporan pertanggung jawaban penulis sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatra Utara . Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua Orangtua saya yang senantiasa mendoakan dan memberikan bantuan kepada penulis selama kegiatan Kerja Praktek ini berlangsung.
2. Ibu Ir. Darlina Tanjung, MT selaku dekat Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara

3. Bapak Ahmad Bakhori ST,MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Ahmad Bakhori, ST, MT, dan Bapak Ir. Suhardi Napid, selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang penuh perhatian dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai banyak menambah ilmu pengetahuan yang relevan dalam penulisan karya ini.
5. Seluruh staf pengajar, pegawai administrasi pada jurusan Teknik mesin Universitas Islam Sumatra Utarayang telah memberi bekal pengetahuan dan bantuan akhir masa studi
6. terimakasih Kepada Teman” diluar Universitas yang sudah mau meluangkan waktunya untuk berbagi ilmu kepada saya karena sebagai manusia saya
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna,Maka penulis mengharapkan kritik dan Saran untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Demikian Laporan ini dibuat semoga bermanfaat bagi pembaca maupun penulis sendiri ,Saya ucapkan terima kasih.

Medan, 02 Juni 2025

RINTO RAHARJO

71210911036

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masala.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Pengelasan SMAW .....	6
2.2. Pengujian tidak merusak (Non Destructive Test).....	7
2.3 Dye Penetrant Test .....	7
2.4 Macam-macam cacat pada las SMAW.....	11

2.5	Prosedur pengelasan .....	16
2.6	Persiapan pengelasan SMAW .....	18
2.7	Macam-macam sambungan las .....	20
2.8	Material Baja AISI 1050.....	23
2.9	Penelitian Terdahuli.....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.2	Alat dan Bahan .....	29
3.2.1	Alat.....	29
3.2.2	Bahan.....	32
3.3	Langkah Kerja.....	35
3.3.1	Persiapan alat dan bahan .....	35
3.3.2	Poses Pengerjaan Baja AISI 1050.....	35
3.3.3	Pengelasan dan Variasi Arus Dan Jumlah Layer.....	36
3.3.4.	Pengujian Liquid Penetrant .....	37
3.3.5.	Pengambilan data .....	35
3.4	Diagram Alir .....	40
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	Hasil Pembahasan.....	41
4.1.1	Hasil Pengujian variasi Arus 75 Ampere .....	41
4.1.2	Hasil Pengujian variasi Arus 85 Ampere .....	44
4.1.3	Hasil Pengujian variasi Arus 95 Ampere .....	47

4.2 Pembahasan.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengelasan SMAW .....	7
Gambar 2. 2 prinsip kerja dari cairan penetrant .....	8
Gambar 2. 3 Cacat las undercut.....	12
Gambar 2. 4 Cacat las porositas .....	12
Gambar 2. 5 Cacat las slag inclusion.....	13
Gambar 2. 6 Cacat las hot crack.....	13
Gambar 2. 7 Cacat las distorsi.....	14
Gambar 2. 8 Cacat las over spatter .....	14
Gambar 2. 9 Cacat las incomplete penetration.....	15
Gambar 2. 10 Cacat las incomplete fusion.....	15
Gambar 2. 11 Prosedur pengelasan.....	16
Gambar 2. 12 Persiapan pengelasan .....	19
Gambar 2. 13 Sambungan butt joint .....	21
Gambar 2. 14 Sambungan Tee Joint.....	21
Gambar 2. 15Sambungan corner joint .....	22
Gambar 2. 16 Sambungan lap joint .....	22
Gambar 2. 17 Sambungan EDGE joint.....	23
Gambar 3. 1 Mesin las .....	29

Gambar 3. 2 Helm las .....	30
Gambar 3. 3 Sarung tangan las .....	30
Gambar 3. 4 Mesin gerinda potong .....	31
Gambar 3. 5 Gerinda tangan.....	31
Gambar 3. 6 Jangka sorong .....	31
Gambar 3.7 Sarung tangan latex.....	32
Gambar 3.8 Baja AISI 1050.....	32
Gambar 3.9 Elektroda .....	33
Gambar 3.10 Cairan cleaner .....	33
Gambar 3.11 Cairan penetrant.....	34
Gambar 3.12 Cairan developer .....	34
Gambar 3.13 Spesimen .....	36
Gambar 3.14 pengelasan dengan arus 75 A .....	36
Gambar 3.15 pengelasan dengan amper 85 A .....	37
Gambar 3.16 pengelasan dengan amper 95A.....	37
Gambar 3.17 Penyemprotan cairan cleaner.....	38
Gambar 3.18 Penyemprotan cairan penetrant .....	38
Gambar 3.19 membersihkan sisah cairan penetrant .....	38
Gambar 3.20 Pengamplikasian cairan developer .....	39

Gambar 4.1 Hasil Pengujian Penetrant Test Arus 75 Ampere .....	42
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Penetrant Test Arus 75 Ampere .....	42
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Penetrant Test Arus 85 Ampere .....	45
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Penetrant Test Arus 85 Ampere .....	45
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Penetrant Test Arus 95 Ampere .....	48
Gambar 4.6 Hasil pengujian penetrant test Arus 95 Ampere.....	48
Gambar 4.7 Hubungan Penetrasi Persentase Panjang Cacat Las Terhadap Variasi Arus Listrik.....	50
Gambar 4.8 Hubungan Penetrasi Persentase Panjang Cacat Las Terhadap Variasi Arus Listrik .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klarifikasi Pengujian Penetrant .....	9
Tabel 2.2. Persentase kandungan baja karbon rendah .....	24
Tabel 2.3. Persentase kandungan baja karbon rendah .....	25
Tabel 2.4. Persentas kandungan baja karbon rendah .....	25
Tabel 2.5. Komposisi kimia pada bajan aisi 1050 .....	26
Tabel 2.6. Sifat mekanik pada bajan aisi 1050 .....	26
Tabel 4.1 Indikasi cacat diskontinuitas spesimen Ampere 75.....	43
Tabel 4.2 Indikasi cacat diskontinuitas spesimen Ampere 75.....	43
Tabel 4.3 Indikasi cacat diskontinuitas spesimen Ampere 85.....	46
Tabel 4.4 Indikasi cacat diskontinuitas spesimen Ampere 85.....	46
Tabel 4.5 Indikasi cacat diskontinuitas spesimen Ampere 95.....	49
Tabel 4.6 Indikasi cacat diskontinuitas spesimen Ampere 95.....	49

## DAFTAR PUSTAKA

AZHARI, M. H. (2023). *PENGARUH KUAT ARUS LAS LISTRIK SMAW TERHADAP CACAT PERMUKAAN DENGAN TEKNIK UJI PENETRANT TEST PADA BAJA ASTM A36* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).

NUGROHO, C. K. (2022). TUGAS AKHIR PENGARUH ARUS PENGELASAN TERHADAP KECACATAN SAMBUNGAN LAS SMAW PADA PLAT BAJA ST37 MENGGUNAKAN METODE DOUBLE LAP JOINT.

[https://www.dPosted on January 25, 2025 by admin\\_detech](https://www.dPosted on January 25, 2025 by admin_detech)

Haris, A., Fitri, A., & Kalsum, U. (2019). Determinan kejadian stunting dan underweight pada balita suku anak dalam di desa Nyogan kabupaten Muaro Jambi tahun 2019. *Jurnal Kesmas Jambi*, 3(1), 41-54.

Haris, A., Fitri, A., & Kalsum, U. (2019). Determinan kejadian stunting dan underweight pada balita suku anak dalam di desa Nyogan kabupaten Muaro Jambi tahun 2019. *Jurnal Kesmas Jambi*, 3(1), 41-54.

Sumardani, N. I., Setiawan, N. I., Nuryadin, B. W., & Sumardani, D. (2020). The defect analysis of carbonsteel pipe welding connections using non-destructive testing with the penetrant test method. *Risenologi*, 5(1), 38-47.

<https://shangangsteelsupply.com/id/aisi-1050-carbon-steel/>