

**PENGARUH VARIASI KUAT ARUS PENGELASAN
MIG TERHADAP CACAT PERMUKAAN
MENGUNAKAN METODE *DYE PENETRANT* PADA
MATERIAL BAJA ST 42**



**OLEH
KADEK WINDIA BAYU KRISNA
NIM. 2115071042**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2025**



**PENGARUH VARIASI KUAT ARUS PENGELASAN
MIG TERHADAP CACAT PERMUKAAN
MENGUNAKAN METODE *DYE PENETRANT* PADA
MATERIAL BAJA ST 42**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**

**Oleh
Kadek Windia Bayu Krisna
NIM. 2115071042**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT – SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

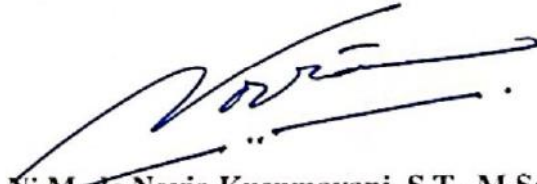
Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T
NIP. 197312052006041001

Pembimbing II



Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc
NIP. 199011172022032005

Skripsi oleh Kadek Windia Bayu Krisna ini
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T
NIP. 197707212006041001

(Penguji I)



Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T
NIP. 199806192024061001

(Penguji II)



Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T
NIP. 197312052006041001

(Penguji III)



Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc
NIP. 199011172022032005

(Penguji IV)

Diterima oleh panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat – syarat untuk mencapai Gelar Sarjana

Pada:

Hari

Senin

Tanggal

17 1 AUG 2025



Mengetahui,

Ketua Ujian

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Se., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian

Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197707212006041001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Mig terhadap Cacat Permukaan menggunakan Metode *Dye Penetrant* pada Material Baja ST 42” beserta isinya merupakan benar – benar karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya tulis saya ini.

Singaraja, Agustus 2025

pernyataan

Kadek Windia Bayu Krisna
NIM. 2115071042

MOTTO

**“KITA BISA KARENA TERBIASA
DAN JADIKAN KESALAHAN SEBAGAI GURU,
BUKAN MUSUH”**



**--KADEK WINDIA BAYU KRISNA--
NIM. 2115071042**

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

Para dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang sudah mendidik selama ini. Pembimbing skripsi Bapak Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T dan Ibu Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, saran, masukan dan arahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dan menghantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta Bapak Komang Latuyasa dan Ibu Ni Made Buda Rasnadi serta semua keluarga yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat, dukungan, kasih sayang serta mendoakan sehingga saya mencapai gelar sarjana.

Teman – teman di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2021 yang kurang lebih 4 tahun telah bersama melewati suka dan duka masa perkuliahan. Semua ini bukan akhir dari segalanya, namun ini merupakan awal dari perjalanan kita. Saya ucapkan terima kasih kepada teman – teman semua atas dukungan dan kerja sama selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Mig Terhadap Cacat Permukaan menggunakan Metode *Dye Penetrant* pada Material Baja ST 42”** dapat selesai tepat pada waktunya. Selain itu penulis juga mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak, dan penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan.
3. Bapak Ketut Udy Aryawan, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., Selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
5. Bapak Dr. Nyoman Arya Wigrha, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis untuk menjadikan skripsi ini semakin baik.
6. Ibu Ni Made Novia Kusumayanti, S.T., M.Sc., Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis untuk menjadikan skripsi ini semakin baik.
7. Seluruh Staf/Dosen Pengajar di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang saya hormati.

8. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan segenap doa dan motivasi.
9. Rekan – Rekan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan semangat dalam penyelesaian proposal ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyusunan proposal skripsi ini.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua kalangan. Penulis sadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan dari yang penulis miliki. Maka dari itu berharap berbagai saran dan kritik kepada penulis butuhkan untuk menjadikan karya tulis ini menjadi semakin baik. Akhir kata penulis mengharapkan agar hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dipergunakan dikemudian hari sebagaimana mestinya.

Singaraja, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN LOGO	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI	iv
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN.....	v
PERNYATAAN	vi
MOTTO.....	vii
KATA PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK.....	ix
PRAKARTA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Luaran Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
2.1 Pengelasan Mig	8
2.2 Arus Pengelasan	10
2.3 Macam – Macam Peralatan Las Mig.....	14
2.4 Material	21

2.5 Cacat Pengelasan	22
2.6 <i>Dye Penetrant</i>	22
2.7 Aplikasi <i>ImageJ</i>	23
2.8 Hasil Penelitian Yang Relevan	24
2.9 Kerangka Berpikir	25
2.10 Hipotesis Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Rancangan Penelitian	27
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	28
3.3.1 Subjek Penelitian	28
3.3.2 Objek Penelitian.....	28
3.4 Variabel Penelitian.....	28
3.4.1. Variabel <i>Independent</i>	28
3.4.2. Variabel <i>Dependent</i>	28
3.5 Alat dan Bahan.....	30
3.5.1. Alat Penelitian.....	30
3.5.2. Bahan Penelitian	35
3.6 Prosedur Penelitian	37
3.7 Metode Pengumpulan Data	38
3.8 Instrumen Penelitian.....	40
3.9 Teknik Analisis Data.....	40
3.10 Diagram Alir Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Deskripsi Data	42
4.1.1 Data Cacat Las Berdasarkan variasi Kuat Arus	42
4.1.2 Tabel Rekapitulasi Cacat Las.....	56
4.2 Temuan Umum	58
4.3 Pembahasan	59
4.3.1 Pengaruh Variasi Kuat Arus terhadap Cacat Permukaan pada Baja ST 42	59

4.4 Implikasi.....	61
BAB V PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR RUJUKAN	63
LAMPIRAN	66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Diameter Kawat dan Kuat Arus Pengelasan	12
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Parameter Pengelasan GMAW	35
Tabel 3.3 Spesifikasi Kawat ER70S-6.....	36
Tabel 4.1 Data Cacat Permukaan Hasil Las Kuat Arus 80 A.....	47
Tabel 4.2 Data Cacat Permukaan Hasil Las Kuat Arus 90 A.....	49
Tabel 4.3 Data Cacat Permukaan Hasil Las Kuat Arus 100 A.....	51
Tabel 4.4 Data Cacat Permukaan Hasil Las Kuat Arus 110 A.....	53
Tabel 4.5 Data Cacat Permukaan Hasil Las Kuat Arus 120 A.....	55
Tabel 4.6 Data Cacat Permukaan Hasil Las Baja ST 42.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses GMAW	9
Gambar 2.2 Tata Letak Skematik Komponen Sistem GMAW.....	9
Gambar 2.3 Skema Output	10
Gambar 2.4 Mesin Las MIG.....	15
Gambar 2.5 <i>Wire Feeder</i>	16
Gambar 2.6 <i>Welding Gun</i>	17
Gambar 2.7 Regulator Gas Pelindung dengan Flowmeter	18
Gambar 2.8 Pipa Kontak	19
Gambar 2.9 Nozzel.....	20
Gambar 2.10 Sikat Baja.....	20
Gambar 2.11 Tang Penjepit	20
Gambar 2.12 Tang Pemotong Kawat.....	21
Gambar 2.13 Palu	21
Gambar 2.14 Prinsip Kerja <i>Liquid Penetrant Test</i>	23
Gambar 3.1 Gerinda Tangan	28
Gambar 3.2 Ragum.....	30
Gambar 3.3 Las Mig.....	30
Gambar 3.4 Kabel Las/Stang Las	31
Gambar 3.5 Klem Massa	31
Gambar 3.6 Palu Las	32
Gambar 3.7 Tang Pemotong Kawat.....	32
Gambar 3.8 Mistar Baja.....	33
Gambar 3.9 Mistar Siku.....	33
Gambar 3.10 Jangka Sorong	33
Gambar 3.11 Alat Tulis	34
Gambar 3.12 APD (Alat Pelindung Diri)	34
Gambar 3.13 Baja ST 42	35
Gambar 3.14 Diagram Alir	41
Gambar 4.1 Bagian Menu <i>File</i> pada Aplikasi <i>ImageJ</i>	42
Gambar 4.2 Bagian Menu <i>Straight</i> pada Aplikasi <i>ImageJ</i>	43

Gambar 4.3 Bagian Menu <i>Analyze</i> pada Aplikasi <i>ImageJ</i>	43
Gambar 4.4 Bagian Menu <i>Image</i> pada Aplikasi <i>ImageJ</i>	44
Gambar 4.5 Bagian <i>Invert</i> pada Menu Edit.....	44
Gambar 4.6 bagian <i>Type</i> pada Menu <i>ImageJ</i>	44
Gambar 4.7 Bagian <i>Adjust</i> dan <i>Threshold</i> pada Menu <i>Image</i>	45
Gambar 4.8 Bagian Menu <i>Threshold</i>	45
Gambar 4.9 Cacat Permukaan (Berwarna Putih).....	46
Gambar 4.10 Bagian <i>Analyze Particles</i>	46
Gambar 4.11 Sampel 1 Kuat Arus 80 A	47
Gambar 4.12 Sampel 2 Kuat Arus 80 A	47
Gambar 4.13 Sampel 3 Kuat Arus 80 A	47
Gambar 4.14 Grafik Presentase Cacat Permukaan Pada Sampel dengan Kuat Arus 80 A.....	48
Gambar 4.15 Sampel 1 Kuat Arus 90 A	48
Gambar 4.16 Sampel 2 Kuat Arus 90 A	49
Gambar 4.17 Sampel 3 Kuat Arus 90 A	49
Gambar 4.18 Grafik Presentase Cacat Permukaan pada Sampel dengan Kuat Arus 90 A.....	50
Gambar 4.19 Sampel 1 Kuat arus 100 A	50
Gambar 4.20 Sampel 2 Kuat Arus 100 A	51
Gambar 4.21 Sampel 3 Kuat Arus 100 A	51
Gambar 4.22 Grafik Presentase Cacat Permukaan pada Sampel dengan Kuat Arus 100 A.....	52
Gambar 4.23 Sampel 1 Kuat Arus 110 A	52
Gambar 4.24 Sampel 2 Kuat Arus 110 A	53
Gambar 4.25 Sampel 3 Kuat Arus 110 A	53
Gambar 4.26 Grafik Presentase Cacat Permukaan pada Sampel dengan Kuat Arus 110 A.....	54
Gambar 4.27 Sampel 1 Kuat Arus 120 A	54
Gambar 4.28 Sampel 2 Kuat Arus 120 A	55
Gambar 4.29 Sampel 3 Kuat Arus 120 A	55
Gambar 4.30 Grafik Presentase cacat Permukaan pada Sampel dengan Kuat	

Arus 120 A.....	56
Gambar 4.31 Grafik hubungan antara Variasi Kuat Arus dan Cacat Permukaan	58



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Cover Modul
- Lampiran 2 Hasil Penelitian
- Lampiran 3 Foto Dokumentasi
- Lampiran 4 Riwayat Hidup
- Lampiran 5 Foto Screenshot Upload Jurnal

