

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN HASIL LAS MIG MATERIAL ST 42

SKRIPSI

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



**Oleh
Andreas Giovani Manik
NIM.2115071026**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2026**

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., MCE. NIP.197312052006041001
Pembimbing II	Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T. NIP.199806192024061001

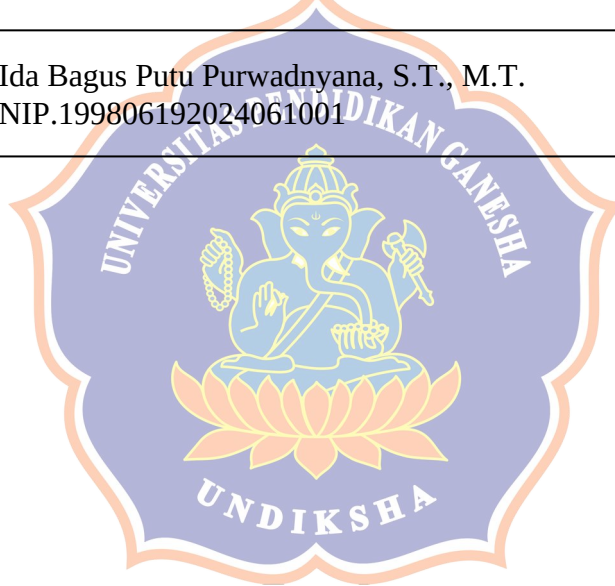


- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Skripsi oleh ANDREAS GIOVANI MANIK ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 09 Februari 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. NIP.197707212006041001
Anggota	I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE. NIP.198810282019031009
Anggota	Dr. Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T., MCE. NIP.197312052006041001
Anggota	Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T. NIP.199806192024061001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

Ketua Ujian	Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. NIP.197707212006041001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Media Pendingin terhadap Kekerasan Hasil Las MIG pada Material Baja ST 42” beserta seluruh isinya merupakan benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan terhadap karya tulis orang lain dengan cara yang tidak sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku di lingkungan akademik. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini mengandung unsur plagiarisme atau pelanggaran terhadap etika keilmuan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Singaraja, 11 Februari 2026
Yang membuat pernyataan



Andreas Giovani Manik
NIM.2115071026

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh variasi pendingin terhadap kekerasan hasil las MIG material ST 42"**. Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat-syarat mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam proses penyusunan sampai terselesainya skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan baik berupa material maupun moral dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih 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 Ariawan, 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 Wigraha. S.T., M.T., selaku pembimbing I dalam penulisan proposal skripsi ini yang telah memberikan bimbingan dan tuntunannya
6. Bapak Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T., selaku pembimbing II dalam penulisan proposal skripsi ini yang telah memberikan bimbingan dan tuntunannya

7. Seluruh Dosen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan semangat serta bimbingan sehingga proposal skripsi ini dapat diselesaikan
8. Terima Kasih saya ucapkan kepada kedua Orangtua saya dimana mereka sudah memberikan cinta kasih sayang dan didikan kepada anaknya ini sehingga saya dapat melangka sejauh ini.
9. Terima kasih saya ucapkan kepada abang dan kaka saya sudah memberikan kasih dan sayangnya membantu saya sejauh ini dan memberi contoh yang baik kepada adiknya ini.
10. Terima kasih saya ucapkan kepada pemilik NIM 2213011060 sudah menemani pada proses saya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
11. Terima Kasih saya ucapkan kepada Keluarga Banjar Medan sudah jadi teman seperjalanan pada masa kuliah dan saya berterima kasih kepada Ikamsu sudah jadi tempat belajar saya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia pendidikan.

Singaraja, 25 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
1.7 Luaran Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN TEORI	10
2.1 Deskripsi Teoretis.....	10
2.1.1 Kekerasan Hasil Las MIG.....	10
2.1.2 Variasi Media Pendingin pada Pengelasan MIG	21
2.2. Kajian Hasil Penenilitian yang Relevan.....	36
2.3. Kerangka Berfikir.....	40
2.4. Hipotesis Penelitian	41
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.2 Rancangan Penelitian	40
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	41
3.4 Variabel Penelitian	42
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	43
3.6 Prosedur Penelitian.....	47

3.6.1 Penyusunan Alat Penelitian	48
3.6.2 Tahapan Penelitian.....	48
3.6.3 Pengolahan Data Penelitian	49
3.7 Prosedur Pengolahan Data.....	49
3.8 Teknik Analisis Data	50
3.9 Rancangan Penelitian	51
3.10 Diagram Alir Penelitian.....	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1. Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers.....	54
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian.....	63
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR RUJUKAN	71
LAMPIRAN.....	74



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Sumber	39
Tabel 3. 2 Hasil uji Vickers terhadap air	51
Tabel 3. 3 Hasil uji Vickers terhadap air laut.....	52
Tabel 3. 4 Hasil uji Vickers terhadap oli.....	52
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan Dengan Media Pendingin Air Laut.....	55
Tabel 4. 2 Rata-Rata Pengujian Kekerasan Dengan Media Pendingin Air Laut .	56
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kekerasan Dengan Media Pendingin Air	57
Tabel 4. 4 Rata-Rata Pengujian Kekerasan Dengan Media Pendingin Air	57
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kekerasan Dengan Media Pendingin Oli	59
Tabel 4. 6 Rata-Rata Pengujian Kekerasan Dengan Media Pendingin.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Pengujian Vickers	15
Gambar 2. 2 Metode pengujian Brinell.....	16
Gambar 2. 3 Pengujian Vickers dan Bentuk indektor Vickers	17
Gambar 2. 4 Pengelasan MIG	23
Gambar 2. 5 Rangkaian Mesin Las MIG.	24
Gambar 2. 6 Mesin Las MIG.	25
Gambar 2. 7 Bagian bagian utama <i>wire feeder</i>	27
Gambar 2. 5 Wire feeder jenis tarik	27
Gambar 2. 9 <i>Welding Torch</i>	28
Gambar 2. 10 Sepatu Kabel.	28
Gambar 2. 11 Silinder dan Regulator Gas Pelindung	29
Gambar 2. 12 Diagram Fishbone	41
Gambar 3. 1 Mesin Gerindra.....	43
Gambar 3. 2 Mesin Las	43
Gambar 3. 3 Mesin Skrap	44
Gambar 3. 4 Jangka Sorong	44
Gambar 3. 5 Mistar Baja	44
Gambar 3. 6 Kamera	45
Gambar 3. 7 Alat Bantu dan Keselamatan Kerja	45
Gambar 3. 8 Alat Uji Vickers	46
Gambar 3. 9 Material spesimen uji	46
Gambar 3. 10 Diagram Alir Penelitian	53
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Kekerasan dengan Media Pendingin Air Laut	56
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Kekerasan dengan Media Pendingin Air	58

Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Kekerasan dengan Media Pendingin Oli	60
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai Kekerasan Base metal dengan Media Pendingin Air Laut, Air, dan Oli	61
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai Kekerasan HAZ dengan Media Pendingin Air Laut, Air, dan Oli.....	61
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai Kekerasan Weld dengan Media Pendingin Air Laut, Air, dan Oli.....	62
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai Kekerasan Terhadap Air Laut, Air, dan Oli	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cover Modul.....	75
Lampiran 2 Proses Pencarian Data.....	76
Lampiran 3 Lembar Hasil Penelitian.....	78
Lampiran 4 Submit Jurnal.....	80
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup	81

