

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya dan sholawat serta salam semoga selalu diberikan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Debit Gas CO₂ Pengelasan GMAW pada Pelat Baja St37 Terhadap Kekuatan Impact Hasil Sambungan Las**”.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangan baik dalam metode penulisan maupun dalam pembahasan materi. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun mudah-mudahan dikemudian hari dapat memperbaiki segala kekurangannya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis selalu mendapatkan bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr.Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya
2. Purnami ST.,MT selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya
3. Dr.Eng. Widya Wijayanti, ST.,MT. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya
4. Tjuk Oerbandono, Ir.,MSc.CSE. selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian
5. Dr. Eng. Sofyan Arief Setyabudi, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, ilmu serta motivasi untuk penyempurnaan skripsi.
6. Ir. Agustinus Ariseno, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan ilmu untuk penyempurnaan skripsi.
7. Hastono Wijaya, Ir., MT. selaku Dosen Wali yang selalu memberikan arahan dan nasihat selama proses perkuliahan.
8. Kedua orang tuaku tercinta Karsono dan Sri Lestari yang selalu tak pernah lelah memberikan dukungan doa, nasihat dan motivasi serta kasih sayangnya.
9. Adik Vavanni Azza Maulina dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan motivasi serta semangat.
10. Bapak Tarkina dan Bapak Bambang Teknik Pengerjaan Logam VEDC Malang yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

11. Asisten Laboratorium Proses Produksi I yang telah mendukung dan memfasilitasi penelitian penulis.
12. Bapak Joko Ketua Laboratorium Pengujian Bahan Universitas Merdeka Malang yang telah membantu selama pengujian.
13. Keluarga dan teman-teman selama di Laboratorium Riset Divisi Otomasi dan Robotika Mas Agustian, Mas Hendrik, Mas Tito, Dharmawan R, Aji Biantoro, Rasyid, Fahri, Jefry, Sakti, Yossi, Hendi, Okky, Fauzi, Dwipa dan teman teman lainnya yang selalu memberi semangat.
14. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Brawijaya angkatan 2011 dan KBMM yang berjuang bersama-sama dari awal masuk kuliah.
15. Seluruh dosen pengajar Teknik Mesin Universitas Brawijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan.
16. Seluruh Staff Administrasi Teknik Mesin Universitas Brawijaya atas bantuan kelancaran dalam hal administrasi dan surat menyurat.

Akhirnya, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak dan apabila ada yang tidak disebutkan penulis mohon maaf, dengan besar harapan semoga skripsi yang ditulis oleh penulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi pembaca. Bagi para pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini semoga segala amal dan kebbaikannya mendapatkan balasan yang berlimpah dari Allah SWT.

Malang, Januari 2016

Penyusun.

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Proses Pengelasan	5
2.2.1 Definisi Pengelasan	5
2.2.2 Klasifikasi Pengelasan	5
2.3. Las MIG (Metal Inert Gas)	6
2.4. Parameter Pengelasan	7
2.5. Klasifikasi Sambungan Las	9
2.6. Jenis dan Bentuk Kampuh (Alur) Las	10
2.7. Posisi Pengelasan	11
2.8. Efek Arus Pengelasan	13
2.9. Pengelasan Baja Karbon Rendah	13
2.9.1 Klasifikasi Baja Karbon	13
2.9.2 Pengelasan Baja Karbon Rendah	14
2.9.3 Pengelasan Baja Karbon Rendah dan Tinggi	14
2.10. Mampu Las Baja (<i>Weld Ability</i>)	15
2.11. Metalurgi Las	15
2.12. Daerah Pengaruh Panas (HAZ)	15
2.13. Siklus Thermal Las	16
2.14. Struktur Mikro Daerah Pengaruh Panas (HAZ)	16
2.15. Pendinginan dan Media Pendinginan	17
2.16. Cacat Las	19
2.17. Pengujian Sambungan Las	19
2.13.1 Pengujian Tidak Merusak (<i>Non Destruction Test</i>)	19
2.13.2 Pengujian Merusak (<i>Destruction Test</i>)	19
2.18. Uji Kekuatan <i>Impact</i>	20
2.14.1 Macam-macam Pengujian <i>Impact</i>	21
2.14.2 Rumus Perhitungan	22
2.14.3 Macam-macam Patahan dan Sifatnya	23
2.19. Pengujian Mikrostruktur	23

2.20. Hipotesa	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2. Variabel Penelitian	25
3.2.1 Variabel Bebas	25
3.2.2 Variabel Terikat	26
3.2.3 Variabel Terkontrol	26
3.3. Peralatan Penelitian	26
3.4. Bahan Penelitian	29
3.5. Rancangan Penelitian	30
3.6. Instalasi Alat	31
3.7. Prosedur Penelitian	32
3.7.1 Pembuatan Kampuh V Tertutup	32
3.7.2 Proses pengelasan Benda Kerja	32
3.7.3 Pengujian <i>impact</i>	33
3.7.4 Prosedur pengujian hasil las dan pengolahan data	34
3.8. Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Data Hasil Penelitian	38
4.1.1. Data Hasil Pengujian <i>Impact</i>	38
4.1.2. Perhitungan Nilai Kekuatan <i>Impact</i>	39
4.1.3. Perhitungan Nilai Masukan Panas	41
4.2. Analisa Grafik dan Pembahasan	42
4.2.1. Pembahasan Grafik Hubungan Kuat Arus Terhadap Kekuatan <i>Impact</i> Hasil Sambungan Las	42
4.2.2. Pembahasan Grafik Hubungan Debit Gas CO ₂ Terhadap Kekuatan <i>Impact</i> Hasil Sambungan Las	44
4.2.3. Pembahasan Foto Mikro Permukaan Patahan Hasil Pengujian <i>Impact</i>	46
4.2.4. Pembahasan Foto Mikro Permukaan Patahan Hasil Pengujian <i>Impact</i>	49
BAB V PENUTUP	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi baja karbon	14
Tabel 3.1	Rancangan penelitian	30
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian <i>Impact Charpy</i>	38
Tabel 4.2	Data Hasil Kekuatan <i>Impact</i>	40
Tabel 4.3	Nilai Masukan Panas	41
Tabel 4.4	Presentase Luasan Permukaan Ulet dan Getas	44
Tabel 4.5	Persentase pembentukan <i>pearlite</i> pada daerah HAZ	50

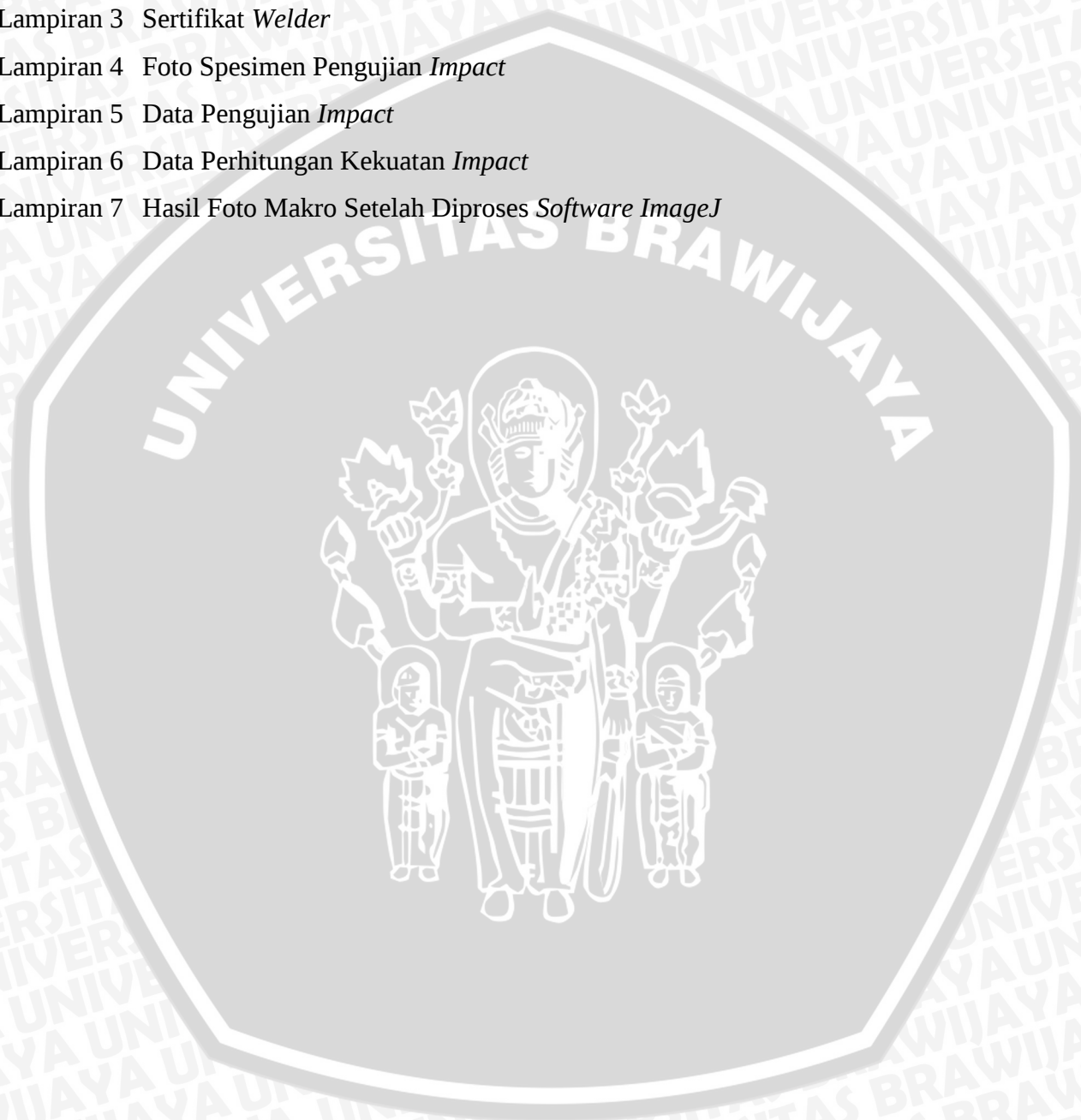


DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Klasifikasi Cara Pengelasan.....	6
Gambar 2.2	Pemindahan Sembur Las MIG.....	8
Gambar 2.3	Jenis-jenis Sambungan.....	10
Gambar 2.4	Alur Sambungan Las.....	11
Gambar 2.5	Berbagai Posisi Pengelasan.....	12
Gambar 2.6	Diagram CCT.....	17
Gambar 2.7	Pengujian Kekuatan <i>Impact</i>	20
Gambar 3.1	Mesin Las GMAW.....	26
Gambar 3.2	Mesin Las SAW.....	27
Gambar 3.3	<i>Power Hack Saw</i>	27
Gambar 3.4	Mesin Sentrifugal.....	28
Gambar 3.5	Alat Foto Mikro.....	29
Gambar 3.6	Skema Pengelasan MIG.....	31
Gambar 3.7	Kampuh V Tertutup.....	32
Gambar 3.3	Dimensi Spesimen uji <i>impact</i> sesuai ASTM E23.....	34
Gambar 4.1	Grafik hubungan kuat arus terhadap kekuatan <i>impact</i> hasil sambungan las.....	42
Gambar 4.2	Grafik hubungan Debit gas CO ₂ terhadap kekuatan <i>impact</i> hasil sambungan las.....	44
Gambar 4.3	Foto makro permukaan patahan hasil pengujian <i>impact</i> dengan pembesaran 80x.....	48
Gambar 4.4	Hasil Foto mikro struktur pada daerah HAZ dan RAW material pada pengelasan GMAW pelat baja St37 dengan perbesaran 400x.....	49
Gambar 4.5	Diagram CCT.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1	Laporan Hasil Uji Komposisi Baja St37
Lampiran 2	Surat keterangan Penelitian di PPPPTK/VEDC Malang
Lampiran 3	Sertifikat <i>Welder</i>
Lampiran 4	Foto Spesimen Pengujian <i>Impact</i>
Lampiran 5	Data Pengujian <i>Impact</i>
Lampiran 6	Data Perhitungan Kekuatan <i>Impact</i>
Lampiran 7	Hasil Foto Makro Setelah Diproses <i>Software ImageJ</i>



RINGKASAN

Denada Syahlevi Valentino, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Nopember 2015, *Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Debit Gas CO₂ Pengelasan GMAW pada Plat Baja St37 Terhadap Kekuatan Impact Hasil Sambungan Las*, Dosen Pembimbing : Sofyan Arif Setyabudi dan Agustinus Ariseno.

Perkembangan teknologi saat ini dalam bidang industry tidak pernah terlepas dari proses penyambungan logam. Penyambungan logam yang umum dilakukan dilakukan dalam bidang industry adalah dengan metode pengelasan. Pengelasan memiliki peranan yang sangat penting dalam perbaikan maupun rekayasa logam. Metode pengelasan saat ini digunakan secara luas dalam kehidupan manusia mulai dari yang sederhana hingga yang paling rumit, salah satu contohnya adalah dalam pembuatan pembuatan pagar hingga dalam konstruksi mesin.

Pengelasan GMAW merupakan pengelasan yang menggunakan gas pelindung dengan kawat las pejal sebagai logam pengisi dan digulung dalam sebuah rol yang diumpan secara kontinu selama proses pengelasan berlangsung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus dan debit gas CO₂ pengelasan GMAW pada pelat baja St-37 terhadap kekuatan Impact hasil sambungan las. Penelitian ini menggunakan variasi kuat arus dan debit gas CO₂ pengelasan. Arus yang digunakan adalah 120, 160 dan 200 ampere, sedangkan debit gas CO₂ pengelasan yang digunakan adalah 5, 8 dan 12 liter/menit. Pengelasan yang digunakan adalah pengelasan GMAW secara semiotomatis dan menggunakan kampuh V dengan sudut 60°. Dari hasil penelitian didapatkan kekuatan Impact terbesar terdapat pada arus 200 A dan debit Gas CO₂ 12 liter/menit, disebabkan karena semakin besar arus pengelasan maka akan mempunyai masukan energi panas yang tinggi sehingga suhu untuk peleburannya tinggi dan laju untuk pendinginan semakin lama mengakibatkan patahan yang terjadi termasuk patahan ulet. Sedangkan semakin besar debit gas CO₂ pada pengelasan GMAW maka akan memberikan perlindungan pada saat proses pengelasan dari oksidasi atmosfer dan udara disekitarnya. Sehingga debit gas yang optimum menyebabkan struktur butiran hasil lasan bersifat ulet yang mempengaruhi kekuatan *Impact*.

Kata kunci : kuat arus, debit gas CO₂ , pengelasan GMAW, kekuatan *Impact*

