

**PENGARUH VARIASI ARUS DAN SUDUT KAMPUH V PENGELASAN
SMAW PADA PLAT BAJA ST37 PADA UJI MIKROSTRUKTUR**

**Usulan Penelitian Tugas Akhir S-1
Program Studi Teknik Mesin**



**Diajukan oleh :
Ro'is Adji Syahroni Akbar
1110641038**

**PROGRAM SARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2014

PERSEMBAHAN

Laporan proyek akhir ini dibuat sebagai perwujudan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan rizki-Nya, serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW;
2. Ayahanda Nurhasan dan Ibunda Umi Hudati yang senantiasa memberi do'a, dukungan, kepercayaan, dan kasih sayang;
3. Kakakku Ferdianingtyas serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan;
4. Semua Dosen yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat;
5. Almamaterku yang aku cintai dan aku banggakan ;
6. Saudara - saudaraku seperjuang Mesin Fakultas Teknik yang banyak membantu dan memberikan dorongan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan;
7. Konco-koncoku S1 Teknik Mesin 2011;
8. Seluruh staf di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu selama proses studi.

MOTTO

Semua impian kita dapat menjadi nyata, jika kita memiliki keberanian untuk mengejarnya.

Tidak ada satupun di dunia ini yang bisa di dapat dengan mudah.

Kerja keras dan doa adalah cara untuk mempermudahnya.

Bakat yang kita miliki adalah hadiah dari Allah SWT untuk kita... Apa yang dapat kita hasilkan dari bakat

tersebut adalah hadiah dari kita untuk Allah SWT.

Jadilah seperti yang kamu inginkan, karena kamu hanya memiliki satu kehidupan dan satu kesempatan untuk

melakukan hal-hal yang ingin kamu lakukan.

Solidarity Forever

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember

**PENGARUH VARIASI ARUS DAN SUDUT KAMPUH V PENGELASAN
SMAW PADA PLAT BAJA ST37 PADA UJI MIKROSTRUKTUR**

Yang Diajukan Oleh :

Ro'is Adji Syahroni Akbar A.Md

NIM.1110641038

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing 1

Kosjoko, ST.,MT
NPK. 05 09 479

Tanggal, Maret 2014

Pembimbing 2

Danang Yudistiro,ST.,MT

Tanggal, Maret 2014

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI ARUS DAN SUDUT KAMPUH V PENGELASAN SMAW PADA PLAT BAJA ST37 PADA UJI MIKROSTRUKTUR

Dipersiapkan dan disusun oleh:
RO'IS ADJI SYAHRONI AKBAR A.Md
NIM.1110641038

Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Pada hari/tanggal, 15 April 2014, jam 12.45 wib, Ruang 2.9 Universitas
Muhammadiyah Jember
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Penguji 1

Kosjoko, ST., MT
NPK. 05 09 479

Andik Irawan, ST., M. Eng

Pembimbing 2

Penguji 2

Danang Yudistiro, ST., MT

Ardhi Fathonisyam PN, ST., MT

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai gelar sarjana
Pada hari/tanggal, 15 April 2014

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Kosjoko ST., MT
NPK. 05 09 479

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Rusgianto, MM
NIP. 131 863 867

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ro'is Adji Syahroni Akbar A.Md

NIM : 1110641038

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan Dengan Sesungguhnya Bahwa Tugas Akhir Yang Berjudul **Pengaruh Variasi Arus Dan Sudut Kampuh V Pengelasan SMAW Pada Plat Baja ST37 Pada Uji Mikrostruktur** adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kebenaran dan keabsahan isinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila dikemudian hari tugas akhir yang saya buat tidak benar.

Jember, April 2014

Menyatakan

Ro'is Adji Syahroni Akbar A.Md
1110641038

ABSTRAK

Ro'is Adji Syahroni Akbar A.Md, 2014, Pengaruh Variasi Arus Dan Sudut Kampuh V Pengelasan SMAW Pada Plat Baja ST37 Pada Uji Mikrostruktur , Pembimbing (I) Kosjoko ST., MT. Pembimbing (II) Danang yudistiro ST., MT.

Pada era industrialisasi dewasa ini teknik pengelasan telah banyak dipergunakan pada konstruksi mesin. Disamping itu proses pengelasan dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya membuat lapisan keras pada perkakas, mempertebal bagian-bagian yang sudah aus dan lain-lain. Pengelasan di Indonesia sudah banyak dilakukan dengan berbagai macam jenis, tetapi ada juga yang jarang dilakukan yaitu pengelasan busur. Disini pengelasan busur akan dilakukan pengujian mikro agar diketahui hasil pengelasan dan kekuatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan dan kampuh V terhadap hasil uji foto pada las SMAW dengan elektroda yang dipakai jenis E6013 berdiameter 3.2mm. Serta bahan yang digunakan adalah bahan baja paduan rendah ST 37. Sudut kampuh V yang digunakan adalah 40^0 , 60^0 , 80^0 dan variasi arus yang digunakan 60, 80, 100 Amper. Pendinginan yang digunakan adalah udara / suhu ruangan. Hasil yang didapat setelah dilakukan uji foto mikrostruktur menunjukkan bahwa dari perbedaan perlakuan tersebut dari perbedaan kampuh, struktur mikro yang diperoleh adalah perlit dan ferit dan dari perbedaan arus, sedangkan dari perbedaan arus diperoleh struktur ferit dan perlit. Hal tersebut dikarenakan pada diagram CCT (*Cooling Continuous Temperature*) struktur yang diperoleh jika menggunakan pendinginan udara bebas / normal hasil yang diperoleh adalah fasa perlit dan ferit. Dari hasil penelitian struktur mikro dapat diketahui pengaruh arus dan kampuh adalah pada arus 60 Amper kadar ferit 74,6% dan perlit 25,4%, pada arus 80 Amper kadar ferit 75,8% dan perlit 24,2% sedangkan pada arus 100 Amper kadar ferit 76,5% dan perlit 23,5%.

Kata Kunci : SMAW, ST 37, Ferit, Perlit, CCT.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr., Wb.

Segala puji syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayahnya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **Pengaruh Variasi Arus Dan Sudut Kampuh V Pengelasan SMAW Pada Plat Baja ST37 Pada Uji Mikrostruktur**

Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Kosjoko, ST. MT. selaku pembimbing I yang sudah membantu dalam proses pengajuan dan penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Danang Yudistiro, ST. MT selaku Dosen Pembimbing II yang sudah banyak membantu terhadap perbaikan skripsi dan sabar dalam memberikan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Andik Irawan, ST., M. Eng selaku Dosen Penguji I yang sudah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji tugas akhir ini dan memberi masukan-masukan.
5. Bapak Ardhi Firdausi, ST., MT selaku penguji II yang sudah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji tugas akhir ini dan memberi masukan-masukan.

6. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran sangat diperlukan dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat. “ Amin “

Jember, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3

1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Las	5
2.2 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc welding</i>)	6
2.3 Arus Listrik	9
2.4 HAZ (<i>Heat Affected Zone</i>)	10
2.5 Sambungan	12
2.6 Elektroda Terbungkus	13
2.7 Struktur Mikro	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan	21
3.3 Metode Pelaksanaan	21
3.4.1 Persiapan Bahan	21
3.4.2 Pembuatan Kampuh V	21
3.4.3 Proses Pengelasan	21
3.4.4 Pengambilan Data	22
3.4 Diagram Alir	24
3.5 Uji Struktur Mikro	25
3.6 Analisis Data	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian Foto Mikro	27
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	
A. Lampiran Gambar	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Elektroda Terbungkus Dari Baja Lunak.....	14
Tabel 2.2. Spesifikasi Elektroda E6013.....	15
Tabel 2.3. Macam Dan Fungsi Bahan Fluida.....	16
Tabel 3.3. Nilai Besar Arus Untuk Pengelasan.....	22
Tabel 3.4. Data pengujian mikro	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las SMAW.....	6
Gambar 2.2 Arah pembekuan dari logam las.....	12
Gambar 2.3 Komponen mesin yang dibuat dengan <i>fusion welding</i>	12
Gambar 2.4 Elektroda Terbungkus (Wiryosumarto, 2000)	15
Gambar 2.5 Struktur Mikro <i>Ferit Widmanstatten</i> (ASM, 1989)	18
Gambar 2.6 Struktur Mikro <i>Bainit</i>	18
Gambar 2.7 Struktur Mikro <i>Martensit</i>	18
Gambar 3.1 Alur kampuh V tunggal	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 4.28 Diagram <i>Continous Cooling Transformation (CCT)</i> pada baja karbon	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemotongan bahan dan pembuatan kampuh

Lampiran 2 Spesimen uji sudut 40°

Lampiran 3 Spesimen uji sudut 60°

Lampiran 4 Gambar spesimen uji sudut 80°

Lampiran 5 Spesimen uji kampuh 40° yang sudah dilas dengan variasi kampuh 60, 80, 100 Amper

Lampiran 6 Spesimen uji kampuh 60° yang sudah dilas dengan variasi kampuh 60, 80, 100 Amper

Lampiran 7 Spesimen uji kampuh 60° yang sudah dilas dengan variasi kampuh 60, 80, 100 Amper

Lampiran 8 Mesin Las

Lampiran 9 Elektroda Las

Lampiran 10 Spesimen yang difoto mikro

Lampiran 11 Mesin Grinda

Lampiran 12 Proses penggerindaan spesimen

Lampiran 13 Larutan Etsa (HNO₃ dan Alkohol 95%)

Lampiran 14 Mesin Foto Mikro Merk Olympus BX41M

Lampiran 15 Perangkat Uji Foto Mikro

Lampiran 16 Sertifikat Pengelasan

Lampiran 17 Surat Telah Melakukan Pengujian

Lampiran 18 Biodata Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Alif,M.(1989).*Teori dan Praktek Las*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan.
- Aljufri. (2008).*Pengaruh Variasi Sudut Kampuh V Tunggal dan Kuat Arus Pada Sambungan Logam Aluminium*. Universitas Sumatra Utara
- Darminto,A,P.(2010).*Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Dengan Metode Las SMAW Menggunakan Elektroda E6013*.Skripsi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
- George F. Vander Voort. (2002). *ASM Handbook: Volume 9: Metallography And Microstructures*. ASM International
- Goklas MARIHOT HTB. (1984). *Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las*. Jakarta: PT Gramedia.
- Marwanto,A,. Ardian,A.(2005). *Pengaruh Bentuk Kampuh Pada Pengelasan SMAW Baja Eysen Terhadap Sifat Fisis dan Mekanik*. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Priowirjanto,H,G.(2003). *Pengelasan SMAW Posisi 1G*.Surabaya Tim kurikulum SMK Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
- Satot, Ibnu. *Kekuatan Tarik, Struktur Mikro, Dan Struktur Makro Lasan Stainless Steel Dengan Las Gesek (Friction Welding)*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Sihombing, E. (2002). *Penentuan Kekerasan dan Struktur Mikro Sambungan Las Baja Karbon Rendah Akibat Perlakuan Las Titik*. Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia
- Sitanggang. N., (2007). *Perencanaan Sambungan Profil Baja*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan

Sonawan. H., Suratman. R., (2004). *Pengantar untuk memahami proses pengelasan logam*. Bandung. Alfabeta

Wirjosumarto, Harsono dan Okumura, Toshie. (2000). *Teknik Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Tata Surdia, dkk. (1999), *Peng*
Paramita, Jakarta,

'disi 4. PT. Pradya,