

PENGARUH PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI *BENDING*

SKRIPSI

Oleh

Oka Wahyu

Nim : 06121181621005

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

PENGARUH PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI BENDING

SKRIPSI

Oleh

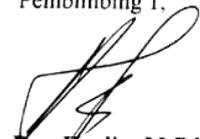
Oka Wahyu

NIM. 06121181621005

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk diujikan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Pembimbing 1.



Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

Pembimbing 2.



H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng
NIP. 198305032009121006

Mengetahui
Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

PENGARUH PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI BENDING

SKRIPSI

Oleh

Oka Wahyu

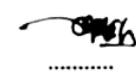
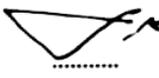
Nomor Induk Mahasiswa 06121181621005

Telah diujikan dan lulus:

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Desember 2019

TIM PENGUJI

- | | | |
|------------------------|----------------------------------|---|
| 1. Ketua/Pembimbing 1: | Drs. Harlin, M.Pd |  |
| 2. Sekretaris | : H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng |  |
| 3. Anggota | : Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd |  |
| 4. Anggota | : Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D |  |
| 5. Anggota | : Drs. Zulherman, M.Pd |  |

Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Pendidikan Teknik
Mesin**



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001

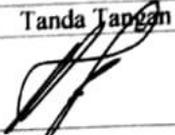
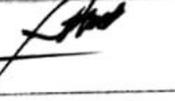
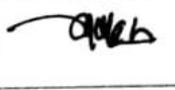
iii

Telah disahkan untuk menjilid :

Judul : **PENGARUH PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI BENDING**

Nama : Oka Wahyu

Nim : 061211181621005

No	Dosen	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Drs. Harlin, M.Pd	Ketua/Pembimbing 1	
2.	H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng	Pembimbing 2	
3.	Drs. H. Darlius, M.M.,M.Pd	Penguji 1	
4.	Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd.,Ph.D	Penguji 2	
5.	Drs. Zulherman, M.Pd	Penguji 3	

Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin


Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp (0711) 353265 – Fax (0711) 353265
Laman : www.fkip.unsri.ac.id, Pos-el : support@fkip.unsri.ac.id

BUKTI PERBAIKAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa berikut.

Nama : Oka Wahyu
NIM : 06121181621105
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Pengelasan SMAW Terhadap Uji Bending

Telah melakukan perbaikan skripsi sesuai dengan saran-saran yang disampaikan pada saat ujian akhir dan diizinkan menjilid skripsi.

Tim Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Drs. Harlin, M.Pd	Ketua/Pembimbing 1	1.
2.	H.Imam Syofii, S.Pd, M.Eng	Pembimbing 2	2.
3.	H.Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd	Anggota	3.
4.	Drs. Zulherman, M.Pd	Anggota	4.
5.	Dra. Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D	Anggota	5.

Indralaya, 2018
Ketua Program Studi,

Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

v

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Oka Wahyu

Nim : 06121181621005

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pengelasan SMAW Terhadap Uji *Bending* di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya” ini adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini. Saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Januari 2020



Yang membuat pernyataan

OKA WAHYU

NIM. 06121181621005

PRAKARTA

Rasa puji dan syukur dari peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga peneliti dapat melaksanakan Penelitian serta dapat menyelesaikan penelitian ini tepat pada waktunya dan tanpa adanya halangan yang berarti. Dalam penelitian ini mengambil judul “Pengaruh Pengelasan SMAW Terhadap Uji Bending di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya”.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengungkapkan rasa terima kasih sebesar – besarnya kepada banyak pihak diantaranya :Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya peneliti mampu menyelesaikan penelitian dengan baik. Dan juga peneliti ucapkan terimakasih kepada bapakDrs. Harlin, M.Pd, selaku dosen pembimbing I sekaligus Ketua Prodi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Universitas Sriwijaya, dan bapak dan Bapak Imam Syofii, S.Pd, M.eng pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun apabila di dalam penyusunan ini terdapat kekeliruan dalam penulisan dan penyusunan, serta data-data yang digunakan. Pemberian kritik dan saran pada penyusunan ini semoga dapat menjadikan penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata, semoga penelitian yang telah peneliti susun dapat memberikan banyak manfaat guna menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua, aamiin.

Indralaya, April 2019
Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bissmilahirrohmanirrohim,

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam, sehat dan kesempatan sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita selalu bersyukur atas semua nikmat yang Allah berikan. Sholawat bertangkaikan salam tak lupa juga kita haturkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW semoga kelak kita menjadi pengikut beliau hingga akhir zaman.
- Ucapan terima kasih juga untuk keluarga besar ku terutama kedua orang tua ku yaitu Ibu dan Ayah yang selalu melangitkan doa-doa terbaiknya untukku, yang selalu berjuang agar anak nya bisa baik-baik saja, yang selalu ada dan tak terganti sampai kapanpun. Dan juga Adik ku yang selalu menjadi penyemangat ku untuk menjadi lebih baik lagi agar bisa menjadi contoh buat nya.
- Dosen pembimbing, Bapak Drs. Harlin, M.Pd. dan Bapak H.Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng. yang telah banyak membantu dan membimbing saya selama masa skripsian juga masa perkuliahan. Serta dosen-dosen pengajar lainnya Bapak Drs. H. Darlius, MM.,M.Pd., Bapak Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T., Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd.,M.Pd.T., Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., Ibu Nopriyanti S.Pd.,M.Pd., Bapak Handi Harsap, S.Pd.,M.Pd., dan Bapak Wadirin, S.Pd.,M.Pd., yang telah banyak membagikan pengetahuan dan pengalaman kepada saya, serta memberikan semangat dan doa hingga skripsi ini selesai.
- Terima kasih untuk Kak Dimas dan Mba Dewi selaku admin yang sudah membantu mengurus administrasi dan sebagainya dan juga ucapan terima kasih untuk Mbak Dewi yang juga ikut membantu dan membimbing selama proses skripsian.
- Para teman-teman terbaik yang menemani langkah perjuangan ini dari awal menjadi mahasisiwa baru Pendidikan Teknik Mesin yaitu teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016.

- Para sahabat-sahabat terbaik yang selalu menemani setiap perjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir dan juga menjadi penyemangat dikala diri ini mulai malas untuk menyelesaikan skripsi.
- Terima kasih untuk keluarga besar kost AWS (Ahlan Wah Sahlan) yang sudah menyemangati, membantu dan mendoakan.
- Adik-adik tingkat 2017, 2018, dan 2019 terima kasih doa dan semangatnya.
- Terima kasih kepada setiap orang yang saya temui dalam setiap episode kehidupan yang telah membentuk diri ini dan membuat saya lebih memahami tentang tawa dan air mata kehidupan.
- Almamaterku

Motto:

“Ingatlah, sesungguhnya pertolongan Allah itu amat dekat”.

(Q.S. Al Baqarah 2:214)

“Barang siapa yang keluar rumah untuk ,mencari ilmu ia berada dijalan
Allah hingga ia pulang”.

(Hadist Riwayat Tirmidzi)

“Dunia ini ibarat bayangan. Kalau kau berusaha menangkapnya, ia akan lari. Tapi
kalau kau membelakanginya, ia tak punya pilihan selain mengikutimu”.

(Ibnu Qayyim Al Jauziyyah)

“ Antakah lemak sare kudai”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR IZIN JILID.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
PRAKARTA.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II	
KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Pengelasan.....	7
2.2 Las Shielded Metal Arc Welding (SMAW).....	8
2.3 Las Elektroda Terbungkus.....	10
2.4 Baja Karbon Rendah.....	12
2.5 Kampuh V.....	13
2.6 Kuat Arus Pengelasan.....	14
2.7 Pergerakan Elektroda.....	15

2.8Pengujian Bending	16
2.9Diagram Fasa Fe-C	18
2.10Penelitian Yang Relevan	19
2.11Kerangka Berfikir.....	20

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2Populasi dan Sampel	22
3.3Peralatan dan Bahan Penelitian.....	23
3.3.1 Peralatan Yang Digunakan.....	23
3.3.2 Bahan Yang Digunakan	24
3.4Prsedur Pengujian	25
3.4.1 Tahap Persiapan	25
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	25
3.4.3 Tahap Akhir	27
3.5Analisis Data	27
3.6Diagram Alur Penelitian	28

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1Deskripsi Penelitian	30
4.1.1 Deskripsi Persiapan Alat Dan Bahan	30
4.1.2 Deskripsi Pemotongan Spesimen.....	30
4.1.3 Deskripsi Penghalusan Kampuh	31
4.1.4 Deskripsi Proses Pengelasan	31
4.1.5 Deskripsi Proses Pengujian Bahan.....	32
4.1.6 Pengolahan Data Uji Bending.....	35
4.2 Hasil Penelitian Dan Pembahasan.....	36
4.2.1 Hasil Pengujian Bending.....	36
4.2.2 Pembahasan.....	39
4.3Implementasi Penelitian	41

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las SMAW	9
Gambar 2.2 Pemindahan Logam Cair	10
Gambar 2.3 Tabel Jenis Sambungan Las	13
Gambar 2.4 Bentuk kampuh V	14
Gambar 2.5 Gerakan Elektroda <i>Zig-Zag</i>	16
Gambar 2.6 Prinsip Pengujian Bending	17
Gambar 2.7 Diagram Fasa Fe-C	28
Gambar 2.8 Kerangka Berfikir	21
Gambar 3.1 Kampuh V Terbuka	26
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian	29
Gambar 4.1 Pemotongan Spesimen Dengan Gergaji Krisbow	30
Gambar 4.2 Penghalusan Kampuh V Terbuka	31
Gambar 4.3 Gambar Dengan <i>Welder</i> Yang Bersertifikat	31
Gambar 4.4 Proses Pengelasan	32
Gambar 4.5 Hasil Pengelasan Arus 70 A Gerakan Mundur dan Maju	32
Gambar 4.6 Hasil Pengelasan Arus 90 A Gerakan Mundur dan Maju	32
Gambar 4.7 Hasil Pengelasan Arus 110 A Gerakan Mundur dan Maju	32
Gambar 4.8 Peletakan Spesimen	33
Gambar 4.9 Pemberian beban pada spesimen	34
Gambar 4.10 Mengukur pertambahan panjang spesimen	34
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Bending Pada Spesimen	34
Gambar 4.12 Grafik Nilai Uji Bending Gerakan Pengelasan Mundur	37
Gambar 4.13 Grafik Nilai Uji Bending Gerakan Pengelasan Maju	38
Gambar 4.14 Grafik Nilai Uji Bending Gerakan Pengelasan Mundur dan Maju ..	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elektroda dan Jangkauan Arus Pengelasannya	10
Tabel 2.2Klasifikasi Baja Karbon	12
Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan.....	23
Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan	24
Tabel 3.3Tabel Data Hasil Penelitian	28
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Bending	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Bending	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Usul Judul.....	45
Lampiran 2. Verifikasi Pengajuan Judul.....	46
Lampiran 3. Kesedian Membimbing Skripsi	47
Lampiran 4. Persetujuan Seminar Proposal	48
Lampiran 5. Persetujuan Seminar Hasil.....	49
Lampiran 6. Sertifikat Welder.....	50
Lampiran 7. Surat Keterangan Melakukan Pengujian	55
Lampiran 8. RPS Pengelasan 1	56
Lampiran 9. Persetujuan Sidang	68
Lampiran 10. Kartu Bimbingan Skripsi	69

PENGARUH PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI BENDING

Penulis:

Nama : Oka Wahyu

NIM : 06121181621005

Pembimbing : (1) Drs. Harlin, M.Pd.

(2) H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kekuatan sambungan pengelasan SMAW dengan variasi kuat arus dan gerakan pengelasan pada baja karbon rendah dengan pengujian *bending*. Variasi kuat arus yang digunakan adalah 70 *Ampere*, 90 *Ampere* dan 110 *Ampere*, serta gerakan pengelasan yang digunakan ialah gerakan pengelasan maju dan gerakan pengelasan mundur. Proses pengelasan dilakukan di SMK Gajah Mada Palembang, kemudian proses pengujian *bending* dilakukan di laboratorium material Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Berdasarkan penelitian di dapatkan kesimpulan dalam penelitian ini adalah: nilai yang paling tinggi pada variasi arus listrik 90 *ampere* dengan gerakan pengelasan mundur pola zig zag dengan nilai yaitu 77,44 kgf/mm² dan yang terendah yaitu pada variasi arus listrik 70 *ampere* dengan gerakan pengelasan maju pola zig zag dengan nilai 14,98 kgf/mm².

Kata kunci: SMAW, Kuat arus, Uji *bending*.

THE EFFECT OF SMAW WELDING TO BENDING TEST

Created by :

Nama : Oka Wahyu

NIM : 06121181621005

Pembimbing : (1) Drs. Harlin, M.Pd.

(2) H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRACT

The research aims to determine the strength of SMAW welding joints with variations in current strength and welding motion in low carbon steel by bending testing. Current strength variations used are 70 Amperes, 90 Amperes and 110 Amperes, and the welding motion used is the forward casting motion and the reverse welding motion. The welding process was carried out at the Gajah Mada Vocational School in Palembang, then the bending testing process was carried out in the Mechanical Engineering laboratory of Sriwijaya University. Based on the research, the conclusions in this study are: the highest value in the variation of the electric current 90 amperes with backward motion welding pattern zig zag with a value of 77.44 kgf / mm² and the lowest is in the variation of 70 amperes of electric current with forward welding motion zig zag pattern with a value of 14.98 kgf / mm².

Keywords: SMAW, strong current, bending test.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern seperti sekarang ini kita tidak akan luput dari namanya kemajuan pengembangan teknologi, contohnya kemajuan pengembangan di bidang konstruksi baik konstruksi yang pekerjaannya sederhana maupun konstruksi yang mempunyai tingkat kesulitan dan persyaratan tinggi. Salah satu contoh konstruksinya ialah pengelasan yang sangat dibutuhkan oleh dunia industri. Hal tersebut tidak dapat kita pisahkan dari yang namanya pengelasan di mana pengelasan mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Penggunaan unsur pengelasan pada konstruksi logam banyak sekali kita temukan khususnya bidang rancang bangun, karena sambungan las merupakan salah satu sambungan yang praktis dan efisien pada logam. Yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi juru lasnya agar mendapatkan hasil pengelasan dengan kualitas baik. Sambungan las memiliki peran penting serta banyak digunakan dalam berbagai macam keperluan (Wirjosumarto & Okumura, 2004:1).

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita temukan konstruksi yang menggunakan sambungan las, seperti konstruksi baja, jembatan, kerangka konstruksi, konstruksi ketel dan tangki, serta konstruksi mesin. Di dalam sambungan las yang dibebani pada konstruksi diasumsikan bahwa beban harus terdistribusi sepanjang lasan dan tegangan yang terjadi menyebar disetiap titik dari penampang efektif (Ahmad, 2006:57).

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam dimana logam menjadi satu akibat panas dengan pengaruh tekanan dan tanpa pengaruh tekanan, atau didefinisikan sebagai hasil ikatan metalurgi yang didapatkan dari gaya tarik menarik antara atom (Ahmad, 2006:54).

Berlaku dua syarat yang menentukan dalam pengelasan yakni bahan yang disambung harus dapat mencair oleh panas yang mana sumber panasnya

itu sendiri bisa didapat dari busur listrik, campuran gas bakar dan oksigen, tahanan listrik dll, serta bahan yang disambung harus cocok (*compatible*) dengan bahan yang akan disambung, penyambungan dua bahan yang tidak cocok bisa dilakukan dengan menggunakan bahan tambah yang cocok bagi kedua bahan yang akan disambung (Widharto, 2013:3).

Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi secara umum ialah pengelasan dengan metode pengelasan menggunakan busur nyala logam terlindung atau biasa dikenal *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Metode pengelasan SMAW lebih banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya lebih praktis, pengoperasiannya simple, dapat menyambung dengan berbagai macam posisi pengelasan dan lebih efisien (Wiryosumarto & Okumura, 2004:6).

SMAW yaitu penyambungan dua atau lebih material logam yang mana pencairan logam tambahannya di dapatkan dari busur nyala listrik. Pengelasan di dapat antara elektrodaterlindung dengan logam induk yang mencair dan membeku karena panas dari busur listrik (Wiryosumarto & Okumura, 2004:9). Penyesuaian sifat elektroda dengan sifat logam yang akan disambung tidaklah begitu penting dibandingkan kecepatan, pertimbangan welder atau operator, dan bentuk sambungan yang dihasilkan terhadap kekuatan sambungan las (Ahcmad, 2006:65).

Agar sambungan antara dua bagian logam memiliki mutu yang baik diperlukan suatu pengelasan yang tepat dan sambungan serta bentuk kampuh las yang sesuai dengan kegunaan dari hasil lasan tersebut. Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang efisien (Wiryosumarto & Okumura, 2004:159). Bentuk alur sambungan tumpul sangat mempengaruhi efisiensi pengerjaan sambungan dan jaminan sambungan. Pemilihan besar sudut pada alur sangat penting, pada dasarnya pemilihan sudut alur pada bentuk sambungan kampuh V ini harus menuju kepada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai ke harga erendah yang tidak menurunkan mutu sambungan.

Penyetelan kuat arus dalam pengelasan tentunya berpengaruh terhadap hasil pengelasan. Ketika arus yang digunakan terlalu rendah maka penyalan pada

ujung elektroda akan sukar, dan menyebabkan ketidak stabilan busur listrik. Serta tidak dapat melelehkan bahan tambah elektroda dan material yang akan di las sehingga hasil pengelasannya tidak sempurna. Sebaliknya ketika arus yang digunakan terlalu tinggi maka bahan tambah elektroda akan cepat mencair mengakibatkan permukaan yang lebar serta penembusan terhadap material yang di las serta dapat mengurangi kekuatan dari material tersebut (Wiryosumatro & Okumura, 2004:9).

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan hasil pengerjaan sambungan atau kekuatan konstruksi bahan dan peralatan, dan untuk meyakinkan bahwa hasil yang didapat mengacu pada standard dan spesifikasi yang dituju maka diadakanlah pengujian pada material tersebut. Pegujian dapat digolongkan sebagai berikut pengujian merusak, pegujian tanpa merusak, dan pegujian hydrostatis (Widharto, 2013:33).

Menurut Nukman (2013:31) suatu material akan memberikan reaksi tertentu terhadap sejumlah gaya dari luar. Dengan gaya luar tersebut akan menimbulkan momen lengkung yang akan menyebabkan material tersebut mengalami deformasi plastis dengan sudut kelengkungan tertentu, selain itu uji bending atau kelengkungan ini dapat juga untuk mengetahui mampu bentuk dari suatu material atau suatu sambungan las.

Gerakan atau ayunan elektroda las juga dapat mempengaruhi karakteristik hasil lasan, pada sisi lain bentuk gerakan elektroda untuk pengelasan sering menjadi pilihan pribadi dari tukang las itu sendiri tanpa memperhatikan kekuatan hasil sambungan las. Dengan adanya keharusan gerakan pengelasan yang berbeda, maka akan memberikan hasil kekuatan sambungan las yang berbeda pada tiap sambungannya (Cary, 1998).

Menurut hasil penelitian, Abdul Hamid (2016:26). Analisa Pengaruh Arus Pengelasan SMAW Pada Material Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Material Hasil Sambungan. Dengan kesimpulan penelitian yang didapatkan dari hasil impak metode *Charpy*, nilai arus pengelasan 80A lebih tinggi dari pada arus pengelasan 70A dan 75A. sedangkan angka kekerasan arus pengelasan 70A

mendapatkan kekerasan yang lebih tinggi dari arus pengelasan 75A dan 80A. Dari penelitian diatas yang membedakan dengan penelitian ini yaitu variabel penelitiannya serta metode pengujian yang diberikan, serta menarik minat peneliti untuk meneliti dengan variabel pembeda kuat arus dan gerakan pengelasan karena hasil yang didapatkan dari penelitian diatas kurang tepat dengan pendapat para ahli yang ada.

Berdasarkan uraian yang telah dituliskan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul : “ Pengaruh Pengelasan SMAW Terhadap Uji Bending di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya” .

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang ada ialah :

1. Mengetahui kekuatan sambungan pengelasan dengan cara menguji hasil pengelasan dengan uji bending.
2. Variasi arus amper yang diberikan pada sambungan pengelasan.
3. Mengetahui besar arus ampere yang baik dalam pengelasan serta perbedaan setiap arus ampere yang diberikan.
4. Penggunaan kampuh V dalam pengelasan terhadap uji bending.
5. Penggunaan posisi sudut terhadap arah jalur pengelasan konstan serta gerakan pengelasan maju dan mundur dengan pola zig-zag.

1.3 Rumusan Masalah

Melihat dari latar belakang diatas, maka didapatlah perumusan masalah yaitu:

- Apakah ada pengaruh arah gerakan pengelasan maju dan mundur pada pola zig-zag dengan variasi kuat arus terhadap kekuatan bending hasil sambungan las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) pada baja karbon rendah ?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Material yang diuji dalam pengujian ini adalah baja karbon rendah.
2. Menggunakan las SMAW arus DC.
3. Variasi arus ampere pengelasan pada sambungan pengelasan yaitu 70 amper, 90 amper, dan 110 amper.
4. Pengelasan *down hand* (bawah tangan).
 1. Type elektroda yang digunakan RD 260 E6013 dengan diameter 3.2 mm
 2. Kampuh yang digunakan yaitu kampuh V dengan sudut 60°.
 3. Mesin uji *bending torse universal testing machine type RAT-30P* buatan *Tokyo*.
 4. Pengujian kekuatan sambungan las menggunakan uji bending.
 5. Posisi sudut terhadap arah jalur pengelasan konstan.
 6. Gerakan pengelasan maju dan mundur dengan pola zig-zag.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui pengaruh arah gerakan pengelasan maju dan mundur pada pola zig-zag dengan variasi kuat arus terhadap kekuatan bending hasil sambungan las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) pada baja karbon rendah.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan acuan bagi penelitian yang sejenis, khususnya dalam pengelasan SMAW terhadap sifat material uji bending.
2. Memberikan pengetahuan dan wawasan kepada mahasiswa pendidikan teknik mesin, serta masyarakat dalam bidang kontruksi sambung logam agar dapat meningkatkan kualitas hasil pengelasan.

3. Sebagai informasi penting bagi peneliti dan pembaca guna meningkatkan pengetahuan dalam bidang pengelasan SMAW terhadap sifat uji lengkung.

DAPTAR PUSTAKA

- Achmad, Zainun. (2006). *Elemen Mesin 1*. Bandung: Refika Aditama.
- Daryanto. (2013). *Teknik Las*. Bandung: Alfabeta.
- Hadi, Syamsul. (2016). *Teknologi Bahan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Nukman. (2013). *Petunjuk Pratikum Material Teknik*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Soetardjo. (1997). *Petunjuk Praktek Las Asetilin dan Las Listrik*. Surabaya: SIC Surabaya.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- Suharto. (1991). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukaini. (2013). *Teknik Las SMAW 1*. Malang: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Unsri. (2015). *Buku Pedoman Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Whidarto, Sri. (2013). *Welding Inspection*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Wiyosumarto, Harsono. & Toshies Okumura. (2014). *Teknologi Hasil Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.