

**PENGARUH POLA GERAKAN ELEKTRODA DAN POSISI
PENGELASAN TERHADAP UJI BENDING DARI HASIL LAS
PIPA ST37**

SKRIPSI

Oleh

Agung Febriansyah

NIM: 06121381722065

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

**PENGARUH POLA ELEKTRODA DAN POSISI
PENGELASAN TERHADAP UJI BENDING DARI HASIL LAS
PIPA ST37**

SKRIPSI

Oleh
Agung Febriansyah
NIM: 06121381722065
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan:

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd
NIP.196408110991021001

Pembimbing ,



Drs. Harlin, M.Pd
NIP.196408110991021001



**PENGARUH POLA GERAKAN ELEKTRODA DAN POSISI
PENGELASAN TERHADAP UJI BENDING DARI HASIL LASPIPA
ST37**

SKRIPSI

Oleh

Agung Febriansyah

NIM: 06121381722065

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 31 Juli 2021

TIM PENGUJI

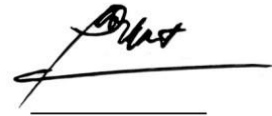
1. **Drs. Harlin, M.Pd**

(Anggota/Pembimbing I)



2. **Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.**

(Anggota)



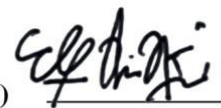
3. **H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.**

(Anggota)



4. **Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.**

(Anggota)



Palembang, 31 Juli 2021

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pend. Teknik Mesin,



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Febriansyah

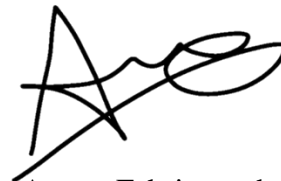
NIM : 06121381722065

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pola Gerakan Elektroda Dan Posisi Pengelasan Terhadap Uji Bending Dari Hasil Las Pipa St37” ini adalah benar-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/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 pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 31 Juli 2021

Yang membuat
pernyataan,



Agung Febriansyah

NIM: 06121381722065

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pola Gerakan Elektroda Dan Posisi Pengelasan Terhadap Uji Bending Dari Hasil Las Pipa St37” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Harlin, M.Pd., sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penelitian skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., selaku Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Bapak Drs. Harlin, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penelitian skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditunjukkan kepada Bapak H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng. Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T. dan Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd. selaku anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini, Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T. selaku dosen Pembimbing Akademik serta seluruh staff dan dosen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi selama proses perkuliahan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan teknik mesin dan pengembangan ilmu pengetahuan, serta dapat menjadi sarana informasi dan menambah pengetahuan bagi masyarakat.

Palembang, 31 Juli 2021

Penulis,



Agung Febriansyah

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, karena berkat limpahan dan rahmat-Nya penulis diberi kesempatan dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pola Gerakan Elektroda Dan Posisi Pengelasan Terhadap Uji Bending Dari Hasil Las Pipa St37”** Alhamdulillah berkat izin Allah SWT Skripsi ini dapat terselesaikan guna menyelesaikan program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

- Alhamdulillah syukur kepada sang pencipta alam Rabb yang maha segalanya Allah SWT, yang telah banyak memberikan Nikmat dan Karunia-Nya tanpa henti.
- Rasulullah SAW junjungan seluruh umat yang membawa dunia dari kegelapan menuju dunia yang terang benderang.
- Orang tua, Ibu dan ayah yang selalu menjaga dalam do'a dan memberi semangat serta motivasi penulis. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah dicurahkan kepada penulis.
- Terima kasih kepada Ayuk Ayu, Kakak Redho, Ayuk Ega dan Adik Iza yang telah mendo'akan dan memotivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
- Terima kasih kepada Madik, Kelvin, Ridhuan, Agung Wijaya dan sahabat yang ada saat dibutuhkan. Terimakasih telah memberi semangat dan ikut mendo'akan dalam kelancaran prmbuatan skripsi ini.
- Terima kasih kepada Bela Inbay Yulinda yang ada saat dibutuhkan dan telah mendo'akan dalam kelancaran prmbuatan skripsi ini.
- Bapak Drs. Harlin, M.Pd., selaku Pembimbing. Terima kasih atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penelitian skripsi ini.

- Bapak Drs. Harlin, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan
- Bapak H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng. Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T. dan Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd. selaku anggota penguji. Terima kasih atas sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.
- Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd. Selaku dosen Pembimbing Akademik. Terima kasih atas motivasi dan ilmu pengetahuan selama proses perkuliahan.
- Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi selama proses perkuliahan.
- Seluruh staff dan karyawan Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penelitian skripsi ini.
- Teman-teman ptm 2017 yang secara tidak langsung memberikan motivasi dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini
- Almamater ku, Terima kasih Universitas Sriwijaya.
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

MOTTO

- *Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (QS. Al-Insyirah: 6-8).*
- *Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui. (QS. Al-Baqarah: 216)*
- *Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS. Al-Baqarah: 286)*
- *Jangan tuntutan Tuhanmu karena tertundanya keinginanmu, tapi tuntutan dirimu karena menunda adabmu kepada Allah*
- *When you feel like quitting, remember the reason why you started*
- *If you get tired, learn to rest,*
- *not to quit Happiness is enjoying the little thing*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II	7
2.1 KAJIAN TEORI	7
2.1.1 Pipa.....	7
2.1.2 Uji Bending	8
2.1.3 Elektroda	9
2.1.4 Pengelasan pipa posisi 1G.....	10
2.1.5 Pengelasan pipa posisi 2G.....	11
2.1.6 Cara Memastikan Arah Pergerakan Las	12
2.1.7 Pengelasan	13

2.1.7.1 Las Smaw.....	14
2.1.7.2 Mesin Las.....	14
2.1.7.3 Pengkutuban Elektroda	15
2.1.7.4 Pelengkapan Las Listrik.....	17
2.2 Penelitian Yang Relevan	19
2.3 konseptual.....	21
2.4 Hipotesis	22
BAB III	23
METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Objek Penelitian	24
3.4 Bahan Dan Alat	24
3.4.1 Bahan	24
3.4.2 Alat.....	24
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.5.1 Tahap Persiapan	25
3.5.2 Prosedur Pengelasan	26
3.5.3 Prosedur Pengujian Bending	26
3.6 Teknik Pengumpulan Data	26
3.7 Instrumen Penelitian.....	27
3.8 Teknik Analisis Data	27
3.9 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian Gambar	28
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Deskripsi Proses Peneltian	29
4.1.1 Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan.....	29
4.1.2 Deskripsi Pembuatan Spesimen.....	30
4.1.3 Deskripsi Proses Pengelasan SMAW	30

4.1.4 Deskripsi Proses <i>Finishing</i> Spesimen.....	34
4.1.5 Deskripsi Proses Pengujian Bending	35
4.2 hasil penelitian.....	37
4.2.1 Menghitung Tegangan Lengkung/Bending	38
4.2.2 Tegangan Lengkung/Bending.....	40
4.3 Implementasi Penelitian	31
BAB V	43
SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pipa	7
Gambar 2.2 Pengelasan Pipa Posisi 1G/Pa	10
Gambar 2.3 Pengelasan Pipa Posisi 2G/Pc	11
Gambar 2.4 Arah Pengelasan	12
Gambar 2.5 Bentuk Gerakan Elektroda.....	13
Gambar 2.6 Pengelasan	14
Gambar 2.7 Mesin Las Ac Dan Dc	15
Gambar 2.8 Pengkutuban Langsung	15
Gambar 2.9 Pengkutuban Terbalik	16
Gambar 2.10 Pengaruh Pengkutuban Hasil Las.....	16
Gambar 2.11 Holder	17
Gambar 2.12 Kelm Massa	18
Gambar 2.13 Palu Las	19
Gambar 2.14 Sikat Baja	19
Gambar 2.15 Konseptual.....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir	28
Gambar 4.1 Proses Pembuatan Spesimen Pipa St37	30
Gambar 4.2 Proses Pengelasan Pada Posisi 1G Dan Gerakan Melingkar	31
Gambar 4.3 Proses Pengelasan Pada Posisi 1G Dan Gerakan Zig-Zag	32
Gambar 4.4 Proses Pengelasan Pada Posisi 2G Dan Gerakan Melingkar	32
Gambar 4.5 Proses Pengelasan Pada Posisi 2G Dan Gerakan Zig-Zag.....	33
Gambar 4.6 Spesimen Setelah Pengelasan.....	33
Gambar 4.7 Proses Pemberian Garis Pada Spesimen	34
Gambar 4.8 Proses Pemotongan Pada Sepesimen	34
Gambar 4.9 Spesimen Siap Dilakukan Pengujian Bending.....	35
Gambar 4.10 Tumpuan Mesin Bending.....	35
Gambar 4.11 Spesimen Yang Akan Dilakukan Pengujian	36
Gambar 4.12 Prosen Uji Bending.....	36

Gambar 4.13 Sekala Beban Pmaks	37
Gambar 4.14 Hasil Pengujian	37
Gambar 4.15 Grafik Kekuatan Bending.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Elektroda Terbungkus Dari Baja Lunak.....	9
Tabel 2.2 Hubungan Diameter Elektroda Dengan Arus Pengelasan	9
Tabel 3.1 Pengujian Bending Pada Gerakan Elektroda Dan Posisi.....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Bending	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Usul Judul Proposal Skripsi	47
Lampiran 2 Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi	48
Lampiran 3 Kesiadaan Membimbing Skripsi	49
Lampiran 4 Surat Keputusan Pembimbing	50
Lampiran 5 Izin Penelitian	52
Lampiran 6 Sertifikat Welder	53
Lampiran 7 Surat Keterangan Telah Penelitian/ Pengujian	54
Lampiran 8 Pengolahan Data	55
Lampiran 9 RPS Praktik Las Busur dan Asetilin	60
Lampiran 10 RPS Praktik Pengujian Bahan	65
Lampiran 11 Kartu Bimbingan Skripsi.....	69
Lampiran 12 Persetujuan Sidang	71
Lampiran 13 Turnitin.....	72

Pengaruh Pola Gerakan Elektroda Dan Posisi Pengelasan Terhadap Uji Bending Dari Hasil Las Pipa St37

Oleh:

Agung Febriansyah

NIM: 06121381722065

Pembimbing : Drs. Harlin, M.Pd

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi posisi pengelasan dan gerakan elektroda pada pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap kekuatan Bending Pipa St37. Terdapat empat spesimen yang digunakan dalam penelitian ini, masing-masing spesimen dilakukan variasi posisi pengelasan 1G,2G dan gerakan elektroda zig-zag, melingkar.

Hasil dari penelitian ini adalah spesimen yang pertama dengan posisi pengelasan 1G dan gerakan elektroda zig-zag yaitu sebesar 208 kgf. Sedangkan spesimen kedua dengan posisi pengelasan 2G dan gerakan elektroda zig-zag yaitu sebesar 216 kgf. Kemudian spesimen ketiga dengan posisi pengelasan 1G dan gerakan elektroda melingkar yaitu sebesar 256 kgf. Dan untuk spesimen terakhir dengan posisi pengelasan 2G dan gerakan elektroda melingkar yaitu sebesar 280 kgf. Tegangan bending terbesar adalah 280 kgf pada spesimen yang dilakukan pengelasan dengan menggunakan posisi 2G dan gerakan elektroda melingkar, dan tegangan bending terkecil adalah 208 kgf terdapat pada spesimen yang dilakukan pengelasan dengan menggunakan posisi 1G dan gerakan elektroda zig-zag. Maka posisi pengelasan dan gerakan elektroda yang ideal untuk pipa st37 adalah posisi pengelasan 2G dan gerakan elektroda melingkar atau pengelasan 1G dan gerakan elektroda melingkar.

Kata kunci: Pipa St37, Variasi Posisi Dan Gerakan, SMAW, kekuatan *Bending*

Effect of Electrode Movement Pattern and Welding Position on Bending Test of St37 Pipe Welding Results

Oleh:

Agung Febriansyah

NIM: 06121381722065

Supervisor : Drs. Harlin, M.Pd

Mechanical Engineering Education Study Program

ABSTRACT

The method used in this research is experimental. This study aims to determine the effect of variations in welding position and electrode movement on Shielded Metal Arc Welding (SMAW) welding on the St37 Pipe Bending Strength. There were four specimens used in this study, each specimen was subjected to variations in the welding position of 1G, 2G and zigzag, circular electrode movement. The result of this research is the first specimen with 1G welding position and zig-zag electrode movement which is 208 kgf. While the second specimen with 2G welding position and zig-zag electrode movement is 216 kgf. Then the third specimen with 1G welding position and circular electrode movement is 256 kgf. And for the last specimen with 2G welding position and circular electrode movement, it is 280 kgf. The largest bending stress is 280 kgf in the specimens which are welded using the 2G position and circular electrode movement, and the smallest bending stress is 208 kgf in the specimens which are welded using the 1G position and zigzag electrode movement. Then the ideal welding position and electrode movement for st37 pipe is 2G welding position and circular electrode movement or 1G welding and circular electrode movement.

Kata kunci: *Pipa St37, Variations in Position and Movement, SMAW, Bendingstrength*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja adalah logam paduan antara dua unsur yaitu besi (Fe) dan karbon (C), dimana besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Fungsi unsur karbon dalam baja ialah sebagai unsur penguat. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% - 2.1% berat sesuai dengan gradenya. Dalam proses pembuatan baja, terdapat unsur-unsur lain selain karbon yang akan tertinggal di dalam baja seperti mangan, silikon, sulfur, fosfor, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen, dan aluminium. Selain itu, terdapat pula beberapa unsur lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik beberapa jenis baja, diantaranya ialah nikel, kromium, vanadium, molybdenum, titanium dan unsur lainnya. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. (Hardika Yeni, 2017: 4)

Baja karbon rendah (low carbon steel) merupakan material yang penerapannya banyak digunakan untuk konstruksi umum dengan kandungan unsur karbon 0,008 % - 0,3 % C. Baja karbon rendah ini memiliki ketangguhan dan keuletan tinggi akan tetapi memiliki sifat kekerasan dan ketahanan yang rendah (Sabyantoro dkk, 2019: 51). Baja jenis ini sangat sering digunakan dalam kehidupan seperti pembuatan komponen struktur bangunan, jembatan, pipa gedung dan masih banyak lagi.

Pipa merupakan benda tubular yang memiliki diameter dan ketebalan, berfungsi sebagai sarana transportasi fluida baik cair maupun gas. Jenis pipa yang digunakan bergantung pada beberapa faktor, diantaranya ialah jenis fluida, tekanan, viskositas, jumlah/volume fluida yang dialirkan, dan jarak angkut fluida dari suatu tempat ke tempat lainnya. Material pipa yang digunakan harus dapat menjaga struktur pipa di bawah kondisi lingkungan tertentu, secara kimia sesuai dengan fluida yang disalurkan dan memenuhi syarat sesuai aplikasinya (Hardika Yeni, 2017: 3).

Proses pengelasan merupakan proses penyambungan dua potong logam dengan pemanasan sampai keadaan plastis atau cair, dengan tanpa tekanan "pengelasan" dalam bentuk paling sederhana telah dikenal dan digunakan sejak beberapa ribu tahun lalu. (Drs. Daryanto, 2013:1) dalam Pengelasan terdapat banyak faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat las, Cacat las yang biasanya terdapat pada pengelasan saluran pipa adalah retak, kurangnya penetrasi dan kurangnya peleburan. Cacat-cacat ini dapat menyebabkan kerusakan setelah pemakaian yang lama atau karena adanya gempa, pergerakan fondasi dan lain sebagainya. Retak dan pengerasan pada sambungan pipa dapat terjadi karena loncatan busur atau pengelasan bagian-bagian kecil pipa. Karena itu hal ini harus mendapat perhatian penuh bila harus dikerjakan (Wirjosumarto dan Okumura, 2000: 324)

Weld Defect atau Cacat las adalah hasil pengelasan yang tidak memenuhi syarat keberterimaan yang sudah dituliskan di standart (ASME IX, AWS, API, ASTM). Penyebab cacat las dapat dikarenakan adanya prosedur pengelasan yang salah, persiapan yang kurang dan juga dapat disebabkan oleh peralatan serta consumable yang tidak sesuai standart. Jenis cacat las pada pengelasan ada beberapa tipe yaitu cacat las internal (berada di dalam hasil lasan) dan cacat las visual (dapat dilihat dengan mata). Jika kita ingin mengetahui defect atau cacat pengelasan internal maka kamu memerlukan alat uji seperti Ultrasonic Test dan Radiography Test untuk pengujian yang tidak merusak, sedangkan untuk uji merusak kamu dapat menggunakan uji Bending atau makro (Kementerian Ketenagakerjaan R.I, 2018: 8)

Pada proses penyambungan logam, sering sekali juruh las mengelas dengan posisi tertentu seperti pengelasan pada lantai, dinding, maupun langit-langit yang sesuai perancangan konstruksi yang akan dilas, maka dalam pengelasan terdapat jenis-jenis posisi dalam pengelasan. Posisi pengelasan tersebut adalah 1F, 1G, 2F, 2G, 3F, 3G, 4F, 4G, pipa 1G, pipa 2G, pipa 5G, pipa 6G. Dari jenis-jenis pada dasarnya posisi pengelasan secara garis besar digolongkan pada posisi down hand, horizontal, vertical, dan over head. Dengan adanya keharusan posisi pengelasan tertentu, maka akan memberikan

hasil yang berbeda terhadap kekuatan dan kekerasan hasil lasan (Cary, 1980: 45).

Menurut (Kementerian Ketenagakerjaan R.I. 2019: 51) setiap pekerjaan pengelasan sedapat mungkin diusahakan pada posisi di bawah tangan (Down Hand). Kemiringan elektroda 70 derajat – 80 derajat terhadap benda kerja. Hal ini terjadi karena pada posisi 1G/PA pipa welder mengelas tidak memutar pipa tetapi pipa dapat diputar searah sumbu horizontal. Untuk proses SMAW untuk arah pengelasan root past-nya dapat ditarik ataupun ditusuk, sedangkan untuk pengelasan pengisian dan Capping arah pengelasannya ditarik.

Pada pengelasan pipa posisi 2G/PC proses pengelasannya sama dengan proses pengelasan pada posisi 2G/PC pelat. Untuk pengelasan root past sudut elektrodanya adalah 70 derajat s.d. 80 derajat dari pipa dan miring sedikit kebawah dengan sudut 80 derajat s.d. 85 derajat dari sumbu vertikal. Bila terdapat dua kali pengisian maka untuk pengisian pertama (bagian bawah) sudut elektrodanya adalah 70 derajat s.d. 80 derajat dari pipa dan miring sedikit keatas dengan sudut 80 derajat s.d. 85 derajat dari sumbu vertikal. Sedangkan untuk pengisian kedua (bagian atas) sudut elektrodanya adalah 70 derajat s.d. 80 derajat dari pipa dan miring sedikit kebawah dengan sudut 80 derajat s.d. 85 derajat dari sumbu vertikal. Untuk sifat mekanik baja pipa satm a53 yaitu kekuatan tenside, min, pis (MPa) 60000 dan yield strength, min, pis (MPa) 35000.

Pergerakan 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 lasnya. Oleh sebab itu penguji ingin mengetahui kekuatan gerakan elektroda melingkar dan zig-zag, yang menghasilkan sifat mekanik yang paling baik. Hal ini sangat erat hubungannya dengan beberapa sifat mekanik seperti ketangguhan, cacat las, retak dan lain sebagainya yang pada umumnya mempunyai pengaruh yang fatal terhadap keamanan konstruksi yang dilas (Wiriyosumarto, 1987: 43). Oleh sebab itu akan dilakukan pengujian sambungan las pipa dengan menggunakan uji bending.

Uji lengkung (*bendingtest*) merupakan salah satu bentuk pengujian untuk menentukan mutu suatu material secara visual. Selain itu uji bending digunakan untuk mengukur kekuatan material akibat pembebanan dan Ketika sebuah material dikenai suatu beban yang cukup berat, gaya yang timbul dari pembebanan tersebut selanjutnya akan menyebabkan material mengalami perubahan bentuk. Perubahan bentuk dari material dikenal dengan istilah deformasi. (Ikhsan Kholis, 2013: 35)

Menurut hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Achmad Nurul Qomari, dkk (2015), hasil pengujian dan analisa pengaruh posisi pengelasan dan pola gerakan elektroda terhadap kekerasan didapat kesimpulan yaitu pola gerakan elektroda memberikan pengaruh pada hasil kekerasan, dimana pola U memberikan hasil kekerasan lebih besar sekitar 7 HN dari pada pola melingkar dan pola zig-zag. pada pengelasan baja ST 60, posisi pengelasan memberikan pengaruh yang nyata pada hasil kekerasan, dimana posisi 3G memberikan nilai kekerasan Vickers tertinggi rata-rata adalah 284,9 VHN terdapat pada posisi pengelasan 3G dengan pola gerakan U, sedangkan nilai kekerasan terendah rata-rata adalah 203,33 VHN terdapat pada posisi 1G dengan pola gerakan melingkar

Oleh sebab itu masalah yang diangkat dari pernyataan di atas yaitu seberapa besar pengaruh gerakan elektroda dan posisi pengelasan terhadap kekuatan sambungan las pipa St 37. Pada penelitian yang dilakukan oleh pendahulu yakni Achmad Nurul Qomari, Solichin dan Prihanto Tri Hutomo (2015) menyatakan Di lapangan, pola pergerakan elektroda sering didasari oleh pribadi juru las (berdasarkan selera maupun kenyamanan) tanpa memperhatikan hasil kekuatan mekanik hasil lasan. Salah satu dari sifat mekanik yang penting adalah kekerasan hasil las.

Pada penelitian ini penulis ingin mengetahui seberapa besar pengaruh kekuatan gerakan elektroda yang menghasilkan sifat mekanik yang paling baik, dan pengaruh posisi lasan terhadap hasil lasan pipa St 37 oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian dan pengujian, penelitian ini akan dilakukan percobaan

pada sambungan lasan pipa dengan menggunakan bending. Pengujian akan dilakukan di lingkungan teknik mesin. Pada pengujian ini menggunakan pola gerakan dan posisi pengelasan kemudian diuji bending. Pipa yang akan dijadikan spesimen uji adalah pipa St 37 yang akan dilas menggunakan pola gerakan zig-zag dan melingkar kemudian untuk posisi pengelasannya menggunakan posisi las 1G dan 2G lalu akan diuji dengan uji bending. Penelitian kali ini melatarbelakangi tentang bagaimana pengaruh posisi pengelasan dan gerakan elektroda terhadap uji bending pipa St 37

Beranjak dari permasalahan yang terdapat pada penelitian ini untuk mengetahui seberapa kuat sambungan las menggunakan pola gerakan zig-zag, melingkar dan menggunakan posisi las 1G, 2G. Untuk itu judul penelitian yang akan diteliti ialah **“PENGARUH POLA GERAKAN ELEKTRODA DAN POSISI PENGELASAN TERHADAP UJI BENDING DARI HASIL LAS PIPA ST 37.”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka penulis dapat mengidentifikasi masalah dalam penelitian yaitu:

1. Bagaimana pengaruh gerakan elektroda zig-zag dan melingkar terhadap sambungan las Smaw pada pipa St 37

1.3 Batasan Masalah

Agar pada penelitian ini permasalahan yang di bahas lebih jelas dan terarah maka perlu di berikan batasan masalah demi tujuan yang ingin di capai, oleh karena itu penulis membatasi masalah pada penelitian ini, akan dilakukan percobaan pada sambungan pipa lasan dengan menggunakan uji bending. Bahan yang digunakan adalah pipa baja karbon rendah st37 dengan ukuran 20cm, lebar 3cm dan tebal 5mm. Pada pengujian ini menggunakan pola gerakan dan posisi pengelasan kemudian diuji bending. Pipa yang akan dilas menggunakan pola gerakan zig-zag dan melingkar kemudian untuk posisi

pengelasannya menggunakan posisi las 1G dan 2G lalu akan diuji dengan uji bending. Pengujian akan dilakukan di lingkungan teknik mesin.

1.4 Rumusan Masalah

Dari pembatasan masalah yang diatas, dapat dirumuskan masalah-masalah yang akan dibahas pada penelitian ini. Adapun rumusan masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar hasil kekuatan bending pipa terhadap pola gerakan zig-zag dengan posisi pengelasan 1G dan 2G pada sambungan las Smaw?
2. Berapa besar hasil kekuatan bending pipa terhadap pola gerakan melingkar dengan posisi pengelasan 1G dan 2G pada sambungan las Smaw?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di kemukakan penulis di atas, maka tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Untuk mengetahui hasil kekuatan bending setelah menggunakan sambungan las pola zig-zag pada posisi pengelasan 1G dan 2G pada pipa.
2. Untuk mengetahui hasil kekuatan bending setelah menggunakan sambungan las pola melingkar dan posisi pengelasan 1G dan 2G pada pipa.

1.6 Manfaat Penelitian

Penulis mengharapkan penelitian ini dapat memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk pemilihan pola dan posisi sambungan las pipa.
2. Memberi pengetahuan tentang kekuatan pola gerakan dan posisi pengelasan pipa terhadap uji bending.
3. Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan hasil pengelasan dengan menggunakan pola dan posisi sambungan las yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rouf Irwanto. 2016. *Perbandingan Variasi Gerakan Elektroda Pada Proses Shielded Metal Arc Welding (Smaw) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Bending Baja Karbon Rendah*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Alip, M., 1989, *Teori dan Praktik Las*. Jakarta: Proyek pengembangan lembaga pendidikan
- Askeland, D.C., 1985. *The Science and Engineering of Material*. PWS Engineering, Boston, USA.
- Bintoro, G.A. 1999. *Dasar-Dasar Pekerjaan Las*. Jilid 1. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Cary, H.B, 1998, *Modern Welding Technology*. 4nd edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Drs Daryanto,. (2013). *Teknik las*. Alfabeta:bandung
- Ikhsan Kholis. (2013). *Pengujian Mekanik Pada Kualifikasi Wps/Pqrskaw Welding Pipa Api 5l X42 Berdasarkan Api 1104*. Jurnal Jurusan Forum Teknologi Vol. 05 No. 4
- Pribadi Y., Siswanto E dan Soenoko Y. 2012. Pengaruh posisi pengelasan dan jenis elektroda temper bead welding terhadap ketangguhan hasil las SMAW pada baja ss 41.
- Sabhyantoro dkk. (2019). *Analisis Laju Korosi Dengan Aliran Media Korosi Hcl 10% Pada Material Baja Astm A36 Dengan Sudut Bendin*. Jurnal Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim. Vol. 15 No. 1
- Wiryo Sumarto, H. Toshie. 1987. *Teknologi Pengelasan Logam*. Cetakan ke-4. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Wahyu Sulisty Nugroho, ST. 2018. *Membuat Sambungan Las kampuh (Groove) Sesuai Welding Procedure Specification (WPS) Untuk Pengelasan Pipa Ke Pipa dan Sesuai dengan Proses Las yang Digunakan*. Jakarta Selatan: Kementerian Ketenagakerjaan R.I
- Wahyu Sulisty Nugroho, ST. 2018. *Memperbaiki Hasil Pengelasan*. Jakarta Selatan: Kementerian Ketenagakerjaan R.I.

Wirjosumarto,okumura.2000.*Teknologi Pengelasan Logam*.Jakarta: PT Pradnya
Peramitra

Yuspian Gunawan,dkk. 2019. *Analisa Kekuatan Mekanis Sambungan Las
Menggunakan Pola Ayunan Melingkar Dan Zigzag Pada Baja Carbon
Sedang*. Sulawesi Tenggara: Unuversitas Halu Oleo