



ANALISIS UJI BENDING PADA PENGELASAN BAJA ST37
MENGUNAKAN LAS SMAW (*SHIELD METAL ARC WELDING*)
DENGAN POSISI PENGELASAN 1G

Rahmat Maulid¹, Tuparjono², Yuli Dharta³

^{1,2,3}Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung, Sungailiat

Email: maulidrahmat78@gmail.com

ABSTRAK

*Proses pengelasan adalah proses penyambungan dua atau lebih bahan logam dalam satu kesatuan dengan adanya energi panas, energi panas yang dihasilkan dari proses pengelasan dapat mempengaruhi hasil lasan. Pada penelitian ini parameter yang digunakan adalah variasi arus las dan jumlah layer dan pass, arus las yang digunakan adalah 65A penetrasi, 95A fill-capping, 65A penetrasi, 115A fill-capping, 65A penetrasi, 125A fill-capping dan jumlah layer dan pass yang digunakan adalah 4 layer 7 pass dan 4 layer 9 pass dengan polaritas DCEP (*Direct Current Elektrode Positive*). Pada penelitian ini dilakukannya analisis uji bending pada pengelasan baja ST37 menggunakan las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) dengan posisi pengelasan 1G. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan beban penekanan baja ST37 setelah proses pengelasan SMAW dengan pengujian bending. Metode yang digunakan pada pengujian bending menggunakan metode three point bending. Dari hasil pengujian bending, kekuatan beban penekanan yang tertinggi terjadi di arus las 65A penetrasi, 125A fill-capping dengan 4 layer 7 pass, dengan beban penekanan 75,8kg.*

Kata Kunci: Pengelasan SMAW, Variasi Arus Las, layer las, Uji Bending

ABSTRACT

*The welding process is the process of joining two or more metal materials in one unit in the presence of heat energy, the heat energy generated from the welding process can affect the results of the weld. In this study, the parameters used are variations in welding current and the number of layers and passes, the welding current used is 65A penetration, 95A fill-capping, 65A penetration, 115A fill-capping, 65A penetration, 125A fill-capping and the number of layers and passes required. used are 4 layer 7 pass and 4 layer 9 pass with DCEP (*Direct Current Electrode Positive*) polarity. In this study, a bending test analysis was carried out on ST37 steel welding using SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) welding with a welding position of 1G. The purpose of this study was to determine the compressive strength of ST37 steel after the SMAW welding process with bending testing. The method used in the bending test uses the three point bending method. From the*

results of the bending test, the highest compressive load strength occurred at a welding current of 65A penetration, 125A fill-capping with 4 layers 7 passes, with a suppression load of 75.8kg.

Keywords: SMAW Welding, Welding Current Variation, Welding layer, Bending Test

1. PENDAHULUAN

Pada era zaman ini pemakaian baja di bidang konstruksi sudah banyak digunakan karena relatif ringan dan mempunyai ketangguhan serta kekebalan yang muluk. Pada penyatuan baja tertentu dibutuhkan suatu metode pengelasan karena metode pengelasan adalah metode yang cukup berfungsi dalam industri manufaktur dengan tujuan untuk proses *maintenance* maupun proses produksi. Salah satu metode pengelasan yang sering dilakukan adalah SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) (Putra & Subowo, 2018). Pengelasan SMAW adalah sebuah metode penyatuan logam yang memerlukan kekuatan panas untuk melelehkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi). kekuatan panas pada pengelasan SMAW didapatkan dari lonjakan ion (katoda dan anoda) listrik yang bertemu di ujung elektroda dan bidang benda kerja (Achmadi, 2021).

Dalam proses pengelasan hasil lasan dapat berpengaruh dari penyeteran kuat arus, salah satunya adalah memakai arus las yang kecil, akan sulit untuk memulai busur. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil, panas yang dihasilkan tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar, sehingga menghasilkan tepi las yang tidak rata dan penetrasi yang buruk. Di sisi lain, memakai arus yang besar, elektroda akan meleleh dengan cepat dan menyebabkan permukaan las besar dan penetrasi lebih dalam, menghasilkan ketahanan mulur yang rendah dan meningkatkan kerapuhan las (Santoso, 2006).

Oktavian Dwi Nata, dkk (Nata, Hidayat, & Rohman, 2021) membuat penelitian untuk mendapatkan angka daya uji *bending* pada pengelasan SMAW menggunakan kawat las E6013 dengan beragam variasi arus listrik, 80A, 90A dan 100A. Angka daya uji *bending* yang lebih rendah adalah pada arus 80A dimana angka rata-rata tekanan *bending* 1,256 N/mm². Angka rata-rata daya uji *bending* pada arus 90A rata-rata tekanan *bending* 1,305 N/mm². Pada arus 100A mempunyai angka lebih besar adalah 1,387 N/mm².

Yeni Ratih Pratiwi dan Salnan Sabdo Wibowo (Pratiwi & Wibowo, 2019) membuat penelitian untuk membuktikan efek elektroda dan jumlah pass terhadap uji kekerasan, hasil lasan pada proses pengelasan SMAW mempunyai nilai kekerasan terendah 82,66 HRB elektroda E7016 dengan jumlah pass 3 *layer* 6 pass dan nilai kekerasan tertinggi 90,83 HRB, elektroda E6013 dengan jumlah pass 3 *layer* 6 pass

Pada Penelitian ini menggunakan bahan baja ST37 dimana baja ST37 menggunakan standarisasi dari jerman (DIN), yang artinya kode ST37 memiliki kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm² (Syaputra, 2018).

Pada proses pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) dengan ukuran plat yang di las 200×100×10, arus las dan jumlah *layer* dan pass dapat mempengaruhi kekuatan beban penekanan setelah proses pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) dengan uji *bending*. Dalam penelitian ini parameter yang digunakan adalah variasi arus las 65A penetrasi, 95A, 115A, 125A *fill-*

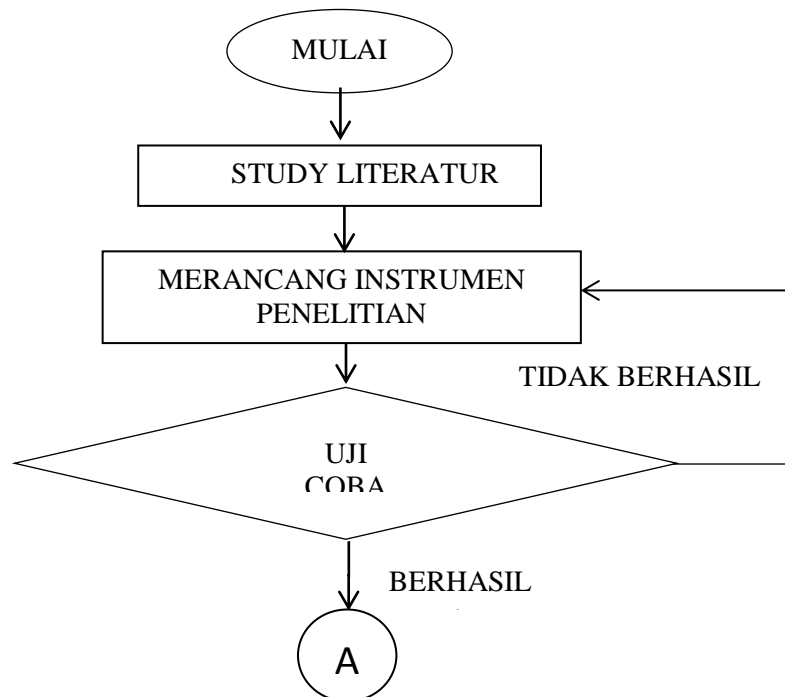
capping dan jumlah *layer* dan *pass*, 4 *layer* 7 *pass* dan 4 *layer* 9 *pass* dengan menggunakan elektroda E7016 diameter 2,6 mm untuk penetrasi dan E7018 diameter 3,2 mm untuk *fill - capping*. Setelah selesai melakukan proses pengelasan benda uji akan dipotong 2 cm dari awal pengelasan untuk dilakukan pengujian *bending*. Dari pengujian ini diharapkan dapat mengetahui kekuatan beban penekanan setelah pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) pada material baja ST37 dengan uji *bending*, pada penelitian ini akan digunakan metode pengujian *three point bending* dimana dua *point* bagian bawah benda uji berfungsi sebagai tumpuan dan satu *point* pada bagian atas yang berfungsi sebagai penekan (Makhrus & Setyoko, 2015). Keunggulan dalam menggunakan metode *three point bending* ini yaitu kemudahan persiapan benda uji dan pengujian, pembuatan *point* lebih mudah (Khamid, 2011). Tujuan dilakukannya uji *bending* adalah untuk mengetahui kekuatan beban penekanan setelah pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) pada material baja ST37 dengan uji *bending*

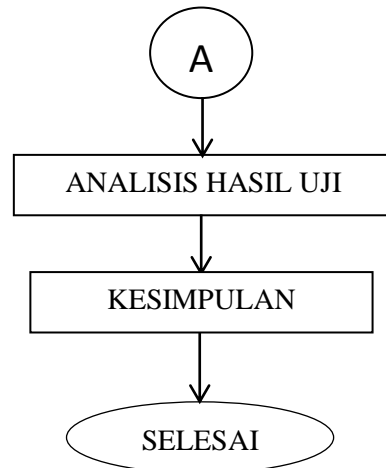
Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh variasi arus las dan jumlah *layer* dan *pas* setelah pengelasan dengan uji *bending*, pada penelitian ini perlu dilakukannya “Analisis Uji *Bending* Pada Pengelasan Baja ST37 Menggunakan Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) Dengan Posisi Pengelasan 1G”.

2. METODE

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode eksperimental dimana metode ini digunakan untuk melihat pengaruh variasi arus las dan jumlah *layer* dan *pass*, data yang diperoleh dari hasil penelitian didapatkan melalui pengujian *bending*. Skema sistem metodologi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1

2.1. Diagram Alir





Gambar 1. Skema Diagram Alir Penelitian

2.2. Merancang Instrumen Penelitian

Merancang instrumen penelitian adalah proses untuk melakukan sebuah kegiatan penelitian agar penelitian yang diteliti sesuai dengan langkah-langkah yang telah dilakukan. Langkah-langkah kegiatan penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Menentukan material dan ukuran material.
2. Menentukan jenis kampuh.
3. Menentukan jenis elektroda.
4. Menentukan arus las.
5. Menentukan jumlah *layer* dan pas.

2.3. Melaksanakan Proses Pengelasan

Proses pengelasan yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada parameter sebagai berikut:

1. Material : Baja Karbon ST 37
2. Dimensi : 200×100×10
3. Kampuh : *Single V*
4. Elektroda : E7016 diameter 2,6 mm untuk penetrasi dan E7018 diameter 3,2 mm untuk *fill-capping*
5. Arus las : 65A *penetrasi* dan 95A, 115A, 125A *fill-capping*
6. Polaritas : DCEP
7. Pengujian: Uji *Bending*

2.4. Uji Coba

Pada kegiatan uji coba ini meliputi persiapan uji coba dan uji *bending*.

2.4.1. Persiapan Uji Coba

1. Proses penandaan benda uji.

Tujuan dari penandaan benda uji ini adalah untuk mempermudah proses pemotongan benda uji supaya mendapatkan hasil pemotongan yang akurat dan menyesuaikan timbangan gantung yang mempunyai kapasitas maksimal 150kg. Proses penandaan benda uji dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Proses Penandaan Benda Uji

2. Proses pemotongan benda uji.

Tujuan dari pemotongan benda uji ini adalah untuk mempermudah proses uji *bending*, benda uji dipotong sesuai ketentuan uji *bending*. Proses pemotongan benda uji dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Proses Pemotongan Benda Uji

3. Ukuran Benda Uji

Ukuran benda uji yang akan di uji *bending* adalah $13,5 \times 20 \times 10$ ukuran benda uji ini menyesuaikan timbangan gantung yang mempunyai kapasitas maksimal 150kg. ukuran benda uji dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Ukuran Benda Uji

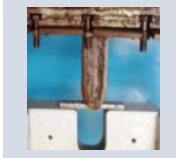


2.4.2. Uji Bending

Sebelum melakukan uji *bending* tahapan kegiatan uji *bending* meliputi sebagai berikut:

1. Posisi benda uji sebelum penekanan.
2. Posisi benda uji mengalami penekanan.
3. Posisi benda uji setelah penekanan.

Tahapan uji *bending* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Uji *Bending*

Posisi Benda Uji	Gambar
Posisi benda uji sebelum penekanan	
Posisi benda uji mengalami penekanan	
Posisi benda uji setelah penekanan	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.3. Hasil Uji *Bending*

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa pada penelitian ini arus las yang paling baik digunakan adalah arus las 65A penetrasi, 125A *fill-capping* pada 4 layer 7 pass dengan beban penekanan tertinggi 75,8kg dan beban penekanan terendah 70,1kg. Hasil uji *bending* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *bending* mengikuti parameter berdasarkan penggunaan arus las, jumlah *layer* dan *pass*

Arus Las	Beban Penekanan (Kg)			
	4 Layer 7 Pass		4 Layer 9 Pass	
	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah
65A (Penetrasi), 95A (<i>fill-Capping</i>)	60,1	55,2	55,5	20
65A (Penetrasi), 115A (<i>fill-Capping</i>)	65,6	60	70	60
65A (Penetrasi), 125A (<i>fill-Capping</i>)	75,8	70,1	45,5	40,1

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data diatas pengaruh variasi arus las dan jumlah *layer* dan *pass* menggunakan material baja ST37 pada pengelasan SMAW dengan pengujian *bending*, dapat disimpulkan bahwa semakin banyaknya *layer* dan *pass* digunakan maka kekuatan beban penekanan akan semakin rendah, dan pada pengujian *bending* hasil beban penekanan tertinggi terjadi di arus las 65A penetrasi, 125A *fill-capping* dengan 4 layer 7 pass dengan beban penekanan 75,8kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. (2021, Desember). Retrieved from Pengertian Las SMAW Shield Metal Arc Welding: <http://www.pengelasan.net/pengertian-las-listrik-smaw-adalah/>
- Khamid, A. (2011). *Rancang Bangun Alat Uji Bending dan Hasil Pengujian Bahan Besi Cor*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Diponegoro.
- Makhrus, A., & Setyoko, B. (2015). Modifikasi Alat Uji Bending Sistem Mekanik Hidrolik Dan Hasil Pengujian Untuk Bahan Besi Cor (Modification Bending Test Equipment Hydraulic And Mechanical Systems Testing Results For Cast Iron Materials).
- Nata, O. D., Hidayat, M., & Rohman, S. A. (2021, Januari). ANALISIS KEKUATAN UJI BENDING PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) MATERIAL SS400 MENGGUNAKAN KAWAT LAS E6013 BERBAGAI VARIASI ARUS LAS LISTRIK. *Jurnal Teknik dan Sains, 2 Nomor 1*.
- Pratiwi, Y. R., & Wibowo, S. S. (2019, Mei). PENGARUH JENIS ELEKTRODA DAN JUMLAH PASS TERHADAP UJI KEKERASAN HASIL PENGELASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA PROSES PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING. *Jurnal Riset dan Konseptual, 4 Nomor 2*, 159-166.
- Putra, A. D., & Subowo. (2018). *PENGARUH VARIASI JUMLAH LAYER PADA SAMBUNGAN LAS SMAW DENGAN ELEKTRODA E7016, MATERIAL SA 36 TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN MAKRO ETSA*. Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Santoso, J. (2006, September). Pengaruh Area Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las SMAW Dengan Elektroda E7018. *Jurnal Teknik Mesin UNES, III*, 206 - 220.
- Syaputra, H. (2018, September). SURFACE ROUGHNESS BAJA ST 37 PADA PROSES BUBUT MENGGUNAKAN MATA PAHAT KARBIDA. *Jurnal Teknik Mesin UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA*, 26.