



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

Welcy Fratama¹, Tuparjono², Erwanto³

¹Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Email: welcyfratama08@gmail.com

ABSTRAK

Pengelasan adalah proses penyambungan dua buah atau lebih material logam menjadi satu kesatuan dengan adanya energi panas. Pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding) adalah proses penyambungan dua buah material atau lebih yang menggunakan elektroda terbungkus sebagai energi panas untuk mencairkan material tersebut. Pada pengelasan SMAW terdapat penggunaan layer dan pass. Pada penelitian ini akan dilakukan pengelasan dengan variasi pass menggunakan las SMAW pada baja St37 dengan posisi pengelasan 1G. Variasi pass yang digunakan pada pengelasan adalah 6 pass, 7 pass, dan 8 pass. Elektroda yang digunakan adalah E7016 diameter 2,6 mm dan elektroda E7018 diameter 3,2. Untuk mengetahui dampak variasi pass pada hasil pengelasan, maka akan dilakukan pengujian impak. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pengelasan dengan jumlah pass yang sedikit memiliki banyaknya energi yang lebih baik dari pada pengelasan dengan jumlah pass yang banyak. Begitu juga untuk harga impak, pengelasan dengan jumlah pass yang sedikit memiliki harga impak yang lebih baik dari pada pengelasan dengan jumlah pass yang banyak.

Kata kunci: pengelasan SMAW, variasi pass, baja karbon rendah, impak.

ABSTRACT

Welding is the process of joining two or more metal materials into a single unit in the presence of heat energy. SMAW (Shielded Metal Arc Welding) welding is the process of joining two or more materials using wrapped electrodes as heat energy to melt the material. In SMAW welding there is the use of layers and passes. In this study, welding with variations of pass will be carried out using SMAW welding on St37 steel with 1G welding position. The pass variations used in welding are 6 passes, 7 passes, and 8 passes. The electrodes used were 2.6 mm diameter E7016 and 3.2 mm diameter E7018 electrodes. To determine the impact of pass variations on the welding results, an impact test will be carried out. From the results of research that has been done that welding with a small number of passes has a better amount of energy than welding with a large number of passes. Likewise for the impact price, welding with a small number of passes has a better impact price than welding with a large number of passes.

Keywords: SMAW welding, pass variation, low carbon steel, impact.

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan industri saat ini, teknologi pengelasan berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan industri yang mengarah pada pengembangan sumber daya manusia. Dengan pertumbuhan dan perkembangan teknologi yang sekarang ini mengakibatkan semua bidang ikut berkembang dan memanfaatkan teknologi tersebut. Salah satunya dibidang konstruksi, baik yang sederhana maupun konstruksi dunia pengelasan, menyambungkan dua atau lebih bagian logam dapat dilakukan dengan proses pengelasan. Pengelasan adalah teknologi penyambungan logam yang melelehkan logam dasar dan logam pengisi untuk membentuk logam kontinyu (Siswanto, 2011).

Las SMAW adalah salah satu proses pengelasan yang banyak digunakan dalam industri perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa, konstruksi pagar, dan lainnya. Proses las SMAW (*shielded metal arc welding*), juga dikenal sebagai las busur, adalah proses pengelasan di mana logam dasar dan elektroda digunakan sebagai logam pengisi dan dilebur oleh panas (Wirjosumarto & Okumura, 2000).

Material logam yang dapat disambung dengan teknologi pengelasan antara lain baja, paduan, dan coran logam. Salah satu material yang banyak digunakan dalam pengelasan adalah baja. Berbagai jenis baja yang digunakan salah satunya adalah baja karbon rendah. Pada penelitian ini digunakan baja karbon rendah tipe ST37 sebagai material. Selain harga bahan ini yang murah, baja ST37 sering digunakan pada konstruksi, rangka jembatan dan menara air. Baja St37 menggunakan standar dari Jerman (DIN), yang artinya kode St37 memiliki kekuatan tarik sebesar 370 N/mm (Tarkono, 2012).

Pada proses pengelasan ada standar-standar yang harus dilakukan agar hasil lasan yang didapatkan lebih maksimal dan terhindar dari kecelakaan kerja. Dalam penelitian ini posisi yang dipakai dalam pengelasan adalah 1G. Tebal plat yang akan dilas memiliki ketebalan 10 mm dengan elektroda E7016 diameter 2,6 mm untuk penembusan dan elektroda E7018 diameter 3,2 mm untuk pengisian. Metode pengelasan yang digunakan adalah dengan busur nyala logam terlindung atau biasa disebut *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) dengan polaritas DC (*Direct Current*) dengan menggunakan variasi pass pengelasan. Variasi pass yang digunakan adalah 6 pass, 7 pass, dan 8 pass.

Untuk mengetahui pengaruh variasi pass pengelasan, maka pada penelitian ini akan menggunakan pengujian impak. Pengujian impak merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, dan kekerasan suatu material. Oleh karena itu, pengujian impak sering digunakan dalam bidang pengujian sifat mekanik material. Tujuan dari pengujian impak adalah untuk mengetahui keuletan sambungan pengelasan dan untuk mengetahui nilai uji impak suatu material yang telah dilakukan penyambungan dengan pengelasan (Nurdin, 2009).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi pass pada pengelasan dengan menggunakan pengujian impak, maka penulis mengambil judul “Analisis Uji Impak Pada Pengelasan Baja ST37 Menggunakan Las *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) Dengan Posisi Pengelasan 1G”.

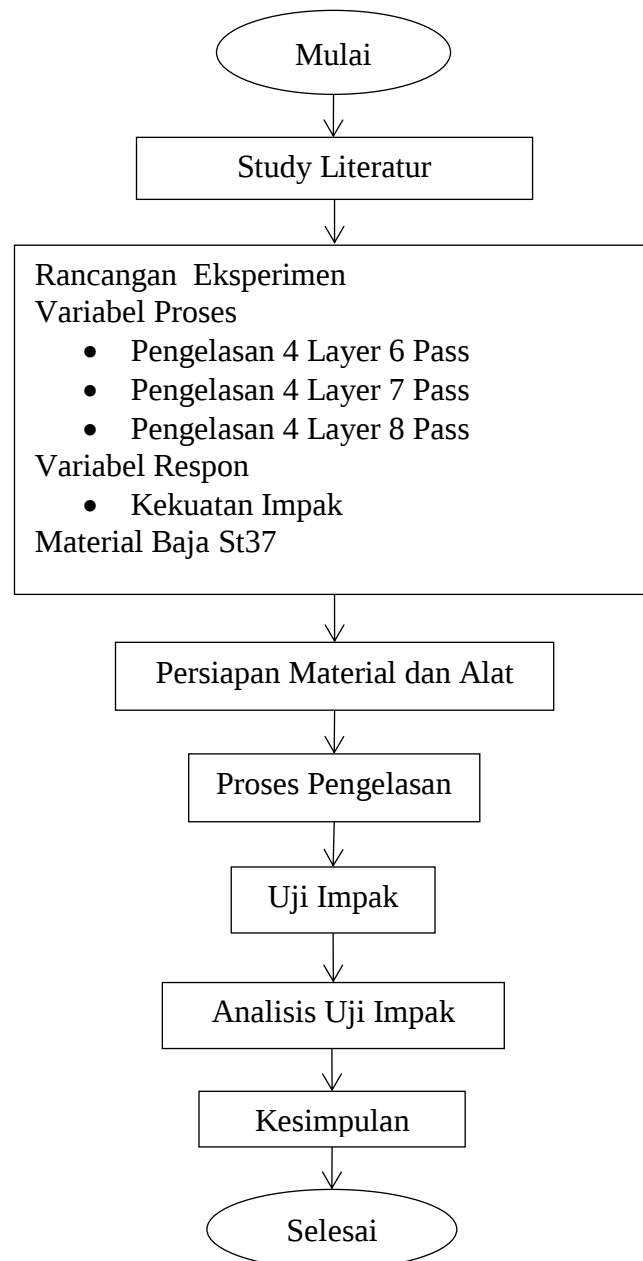
Penelitian terdahulu yang berjudul “Pengaruh Jenis Elektroda dan Jumlah Pass Terhadap Uji Kekerasan Hasil Pengelasan dan Struktur Mikro Pada Proses Pengelasan *Shield Metal Arc Welding*”. Jenis elektroda yang digunakan pada proses pengelasan adalah E6013 dan E7016. Banyak layer dan pass yang digunakan pada

saat proses pengelasan adalah 3 layer 3 pass dan 3 layer 6 pass. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa pengelasan dengan 3 layer 6 pas menggunakan elektroda E6013 memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi, dan pengelasa dengan 3 layer 6 pass menggunakan elektroda E7016 memiliki nilai kekekrasan yang paling rendah (Pratiwi & Wibowo, 2019).

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental untuk mengetahui kekuatan impak baja karbon ST37 menggunakan las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) pada posisi pengelasan 1G. Skema sistem metodologi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

2.1 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

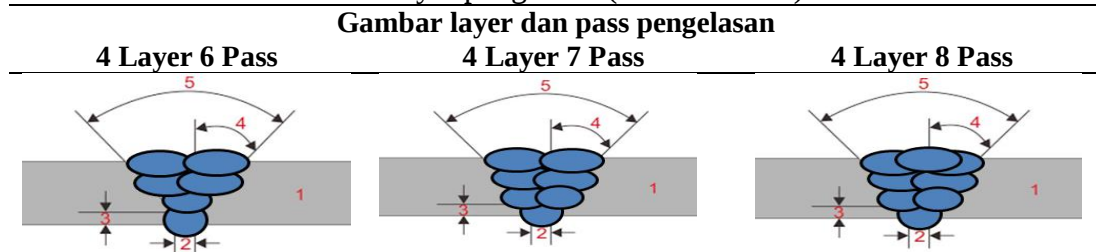
2.2 Rancangan Eksperimen

Berikut ini adalah variable proses yang akan dilakukan dalam penelitian. Dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Variabel Proses

Jenis Pengelasan	Pengkutuban	Amper yang digunakan	Variasi pass yang digunakan	Banyak percobaan	Material
SMAW(Shielded Metal Arc Welding)	DCRP (Direct Current Revers Polarity)	65A untuk penembusan dan 125A untuk pengisian	4 layer 6 pass, 4 layer 7 pass, dan 4 layer 8 pass.	3 kali percobaan untuk variasi pass yang digunakan	Baja St 37

Tabel 2. Layer pengelasan(Standar AWS)



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Impak

Uji impact pada penelitian ini untuk mengetahui energi yang diserap dan harga impact. Menggunakan mesin uji impact tipe JB-300B metode *Charpy* dengan menggunakan standar ASTM A730. Untuk menghitung energi yang diserap dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.

$$E = m \cdot g \cdot r (\cos\beta - \cos\alpha)$$

Keterangan:

E = energi yang diserap (joule)

m = massa pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

$\cos\beta$ = sudut setelah pendulum menabrak benda kerja

$\cos\alpha$ = sudut awal sebelum pendulum diayunkan

Untuk menghitung harga impact atau HI pada dihitung dengan rumus dibawah ini.

$$HI = E/A$$

Keterangan:

HI= Harga impact

E= Energi yang diserap dalam satuan (joule)

A= Luas penampang takik dalam satuan mm²

$$A = P \times L$$

$$A = 8\text{mm} \times 10\text{mm} = 80\text{mm}^2$$

3.2 Data Uji Impact

Data uji impact yang disajikan meliputi jumlah energi yang diserap dan harga impact. Untuk data hasil uji impact pada pengelasan 6 pass dapat dilihat pada tabel Data 3.

Tabel 3. Hasil Data Pengujian Impact dengan pengelasan 6 pass ($A=80\text{mm}^2$)

No Spesimen	Energi yang diserap			Harga impact		
	(joule)	(joule)	(joule)	(joule/ mm^2)	(joule/ mm^2)	(joule/ mm^2)
	MU 1	MU 2	MU 3	MU 1	MU 2	MU 3
1	203,14	205,57	205,57	2,5392	2,5696	2,5696
2	206,09	206,09	206,09	2,5761	2,5761	2,5761
3	205,01	202,45	205,57	2,5626	2,5306	2,5696
4	205,01	206,58	205,57	2,5626	2,5822	2,5696
5	204,42	206,09	206,09	2,5552	2,5761	2,5761
Rata-rata	204,73	205,36	205,78	2,5591	2,5669	2,5722

Untuk data hasil uji impact pada pengelasan 7 pass dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Data Pengujian Impact dengan pengelasan 7 pass ($A=80\text{mm}^2$)

No Spesimen	Energi yang diserap			Harga impact		
	(joule)	(joule)	(joule)	(joule/ mm^2)	(joule/ mm^2)	(joule/ mm^2)
	MU 1	MU 2	MU 3	MU 1	MU 2	MU 3
1	203,14	205,01	204,42	2,5392	2,5626	2,5552
2	206,09	205,01	203,14	2,5761	2,5626	2,5392
3	205,57	205,01	205,01	2,5696	2,5626	2,5626
4	205,57	205,57	205,57	2,5696	2,5696	2,5696
5	205,57	203,14	205,01	2,5696	2,5392	2,5626
Rata-rata	205,19	204,75	204,63	2,5648	2,5593	2,5578

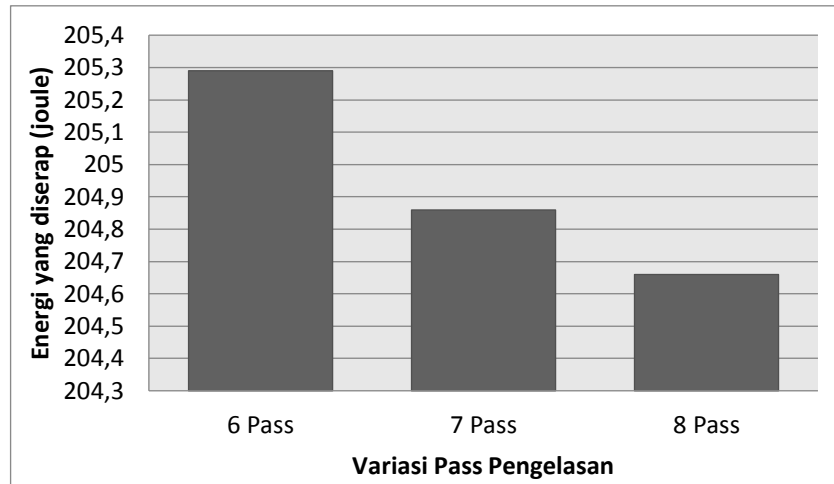
Untuk data hasil uji impact pada pengelasan 8 pass dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Data Pengujian Impact dengan pengelasan 8 pass ($A=80\text{mm}^2$)

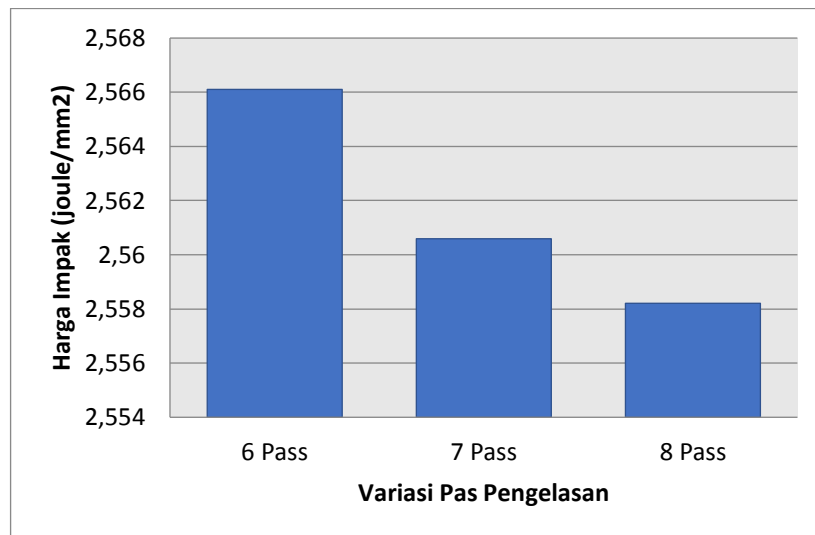
No Spesimen	Energi yang diserap			Harga impact		
	(joule)	(joule)	(joule)	(joule/ mm^2)	(joule/ mm^2)	(joule/ mm^2)
	MU 1	MU 2	MU 3	MU 1	MU 2	MU 3
1	205,01	205,01	204,42	2,5626	2,5626	2,5552
2	205,01	205,57	202,45	2,5626	2,5696	2,5306
3	206,09	204,42	204,42	2,5761	2,5552	2,5552
4	203,79	205,01	204,42	2,5473	2,5626	2,5552
5	203,79	206,09	204,42	2,5473	2,5761	2,5552
Rata-rata	204,74	205,22	204,03	2,5592	2,5652	2,5503

3.3. Pembahasan

Perbedaan energi yang diserap dan harga impact dapat dilihat pada diagram 1 dan 2 berikut ini.



Gambar 2. Jumlah energi yang diserap



Gambar 3. Harga impact

Pada Gambar 2 di atas dapat dilihat perbedaan banyaknya energi yang diserap setiap variasi pengelasan 6 pass, 7 pass, dan 8 pass. Pengelasan dengan jumlah pass yang sedikit memiliki energi yang diserap lebih baik dari pada pengelasan dengan jumlah pass yang banyak.

Pada Gambar 3 di atas dapat dilihat perbedaan harga impact setiap variasi pengelasan 6 pass, 7 pass, dan 8 pass. Pengelasan dengan jumlah pass yang sedikit memiliki harga impact lebih baik dari pada pengelasan dengan jumlah pass yang banyak.

Suhu panas juga berpengaruh terhadap banyaknya energi yang diserap. Jika pengelasan dengan pass yang sedikit maka jumlah panas yang masuk akan sedikit. Sebaliknya jika pengelasan dengan pass yang banyak maka jumlah panas yang masuk akan lebih tinggi. Jumlah panas yang tinggi akan memperlambat laju pendinginan material yang sudah di las. Sehingga material menjadi kuat tapi getas, tetapi kekuatan impact menurun (Wijoyo, 2016). Dari hasil penelitian ini dapat dibuktikan bahwa semakin banyak jumlah pas yang digunakan, maka banyak energi yang diserap dan harga impact akan mengalami penurunan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan mengenai pengaruh variasi pass pada pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) terhadap uji impak dapat disimpulkan bahwa:

- Pengelasan dengan jumlah pass yang sedikit memiliki jumlah energi yang diserap lebih baik dari pada pengelasan dengan jumlah pass yang banyak.
- Untuk harga impak, pengelasan dengan jumlah pass yang sedikit memiliki harga impak lebih baik dari pada pengelasan dengan jumlah pass yang banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurdin, 2009. *Menguji Impak Metode Charpy*, Lhokseumawe: s.n.
- Pratiwi, Y. R. & Wibowo, S. S., 2019. Pengaruh Jenis Elektroda dan Jumlah Pass Terhadap Uji Kekerasan Hasil Pengelasan dan Struktur Mikro Pada Proses Pengelasan Shield Metal Arc Welding. *Jurnal Riset dan Konseptual*, Mei, Volume 4, pp. 159-166.
- Siswanto, 2011. *Konsep Dasar Teknik Las (Teori dan Praktik)*. Jakarta: P.T Prestasi Pustakarya.
- Tarkono, 2012. Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las yang Berbeda Terhadap Sifat Mekanik Pengelasan SMAW Baja AISI 1045. *Jurnal Mechanical*, September, Volume 3, pp. 51-62.
- Wijoyo, B. I., 2016. Pengaruh Masukan Panas (HEAT INPUT) Terhadap Ketangguhan Impak Sambungan Las Tig Al-13,5Si. *Jurnal Simetris*, November, Volume 7, pp. 545-549.
- Wiryosumarto & Okumura, T., 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT.Pradyana Paramita.