

PENGARUH VARIASI ARUS BUSUR LISTRIK PENGELASAN GMAW TERHADAP KEKUATAN IMPAK PADA BAJA KARBON RENDAH ST 37

Bilal Nur Ikhsan¹, Rodika² dan Yuli Dharta³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,
billmezz123@gmail.com

ABSTRAK

Proses pengelasan terlihat sederhana namun dalam pengerjaannya terdapat masalah yang harus diatasi dimana dalam memperbaikinya membutuhkan berbagai macam pengetahuan, arus busur listrik dan cacat pengelasan banyak permasalahan di sambungan las. Untuk mengetahui pengaruh arus busur listrik pada baja karbon rendah St 37 terhadap kekuatan impact. Metode pengujian dilakukan dengan metode Charpy menggunakan 5 (lima) variasi amperemeter 160, 180, 200, 220, 240 dengan dimensi pelat: 200mm×100mm×10mm dan menggunakan single V, dengan posisi pengelasan 1G (groove). Metode pengelasan GMAW. dimensi spesimen 55mm,×10mm,×10mm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin rendah arus busur listrik maka harga impact semakin tinggi, begitu pula sebaliknya semakin tinggi arus busur listrik maka nilai impact semakin rendah. Hasil nilai impact tertinggi pada arus busur listrik sebesar 160 dari hasil las Capping dengan nilai 0.92778 (Joule/mm²), dan nilai terkecil terdapat pada hasil pengelasan Root Pass pada arus busur listrik sebesar 240 dengan nilai 0,09875 (Joule/mm²).

Kata Kunci: Impact, Charpy, GMAW, Root Pass, Capping

ABSTRACT

The welding process looks simple but in the process there are problems that must be overcome where in repairing it requires various kinds of knowledge, electric arc currents and welding defects are many problems in welded joints. To determine the effect of electric arc current on low carbon steel St 37 on impact strength. The test method was carried out using the Charpy method using 5 (five) variations of ammeters 160, 180, 200, 220, 240 with plate dimensions: 200mm×100mm×10mm and using a single V, with a welding position of 1G (groove). GMAW welding method. specimen dimensions 55mm,×10mm,×10mm. So it can be concluded that the lower the arc current, the higher the impact value, and vice versa, the higher the arc current, the lower the impact value. The result of the highest impact value on the electric arc current is 160 from the Capping weld with a value of 0.92778 (Joule/mm²), and the smallest value is found in the Root Pass welding result in the electric arc current of 240 with a value of 0.09875 (Joule/mm²).

Keywords: Impact, Charpy, GMAW, Root Pass, Capping

1. PENDAHULUAN

Bertepatan dengan kemajuan teknologi di bidang konstruksi, pengelasan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perkembangan dan peningkatan industri, karena mempunyai peranan yang sangat penting dalam rekayasa dan reparasi produksi logam. Hampir pada setiap pembangunan suatu konstruksi dengan logam menyertakan unsur pengelasan. Teknologi pengelasan memegang peranan penting dalam perkembangan industri karena teknologi pengelasan dapat mengetahui hasil dari suatu proses produksi dan khususnya proses dalam rekayasa penyambungan logam, sehingga proses permesinan yang di pergunakan untuk melakukan perbaikan baik mempertebal bagian yang aus dan macam macam reparasi lainnya. Proses pengelasan adalah proses penyambungan dua buah atau lebih material logam menjadi satu kesatuan dengan adanya energi panas. (Wiryo Sumarto, Harsono & Okumura, Toshie. 2000.)

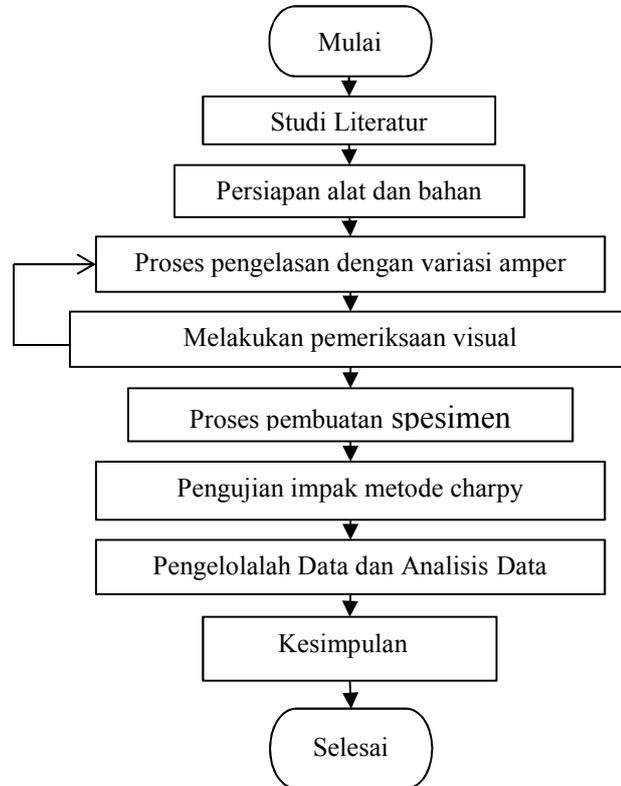
Di antaranya metode pengelasan yang sering digunakan oleh masyarakat umum, yaitu metode GMAW. Prosedur pengelasan logam dengan las yang diperlukan oleh industri manufaktur adalah, salah satunya las busur gas. Las busur gas yaitu pengelasan dimana gas dihembuskan ke daerah las untuk melindungi busur dan logam yang mencair terhadap atmosfer. Gas yang diperlukan sebagai pelindung ialah gas helium (He), gas Argon (Ar), dan gas karbon dioksida (CO₂) atau campuran dari gas-gas tersebut. (Arrahman, Aria Wira 2014.)

Menurut prinsipnya, jika material yang bakal diproses pengelasan jenisnya berbeda, maka proses dan jenis las yang dilakukan mungkin juga berbeda. Pengelasan pada baja tidak diragukan lagi berbeda dari pengelasan aluminium. Aluminium memiliki sifat lunak dan mengandung massa yang lebih ringan, sedangkan baja memiliki sifat khas tergantung pada generasinya, tetapi pada umumnya material baja memiliki sifat menarik yang solid, koefisien mulur, ketahanan terhadap beban atau berat, (Kania Dekoruma, 2019). Salah satunya adalah jenis baja karbon rendah St 37. Pada proses pengelasan kelihatannya sangat mudah namun dalam pengerjaannya terdapat kendala yang harus di atasi dimana dalam memperbaikinya membutuhkan jenis yang berbeda. Berdasarkan studi literatur perlu dilakukan suatu penelitian yang mempelajari pengaruh arus busur listrik dan cacat las yang terjadi pada sambungan las. Pada Studi literatur menunjukkan bahwa Makin tinggi arus listrik yang digunakan dalam pengelasan, makin tinggi pula penembusan (penetrasi) serta kecepatan pencairan. Arus listrik yang besar juga dapat memperkecil percikan butiran dan meningkatkan penguatan manik. Tetapi dengan tingginya arus listrik maka akan memperlebar daerah HAZ (Zaninal Fakri, 2019).

Dan cacat las pada sambungan di akibatkan kesalahan proses penyambungan pengelasan dan mengetahui kekuatan dan ketangguhan logam las. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pengaruh Variasi Arus Busur Listrik Pengelasan GMAW Terhadap Kekuatan Impak Pada Baja Karbon Rendah St 37

2. METODE

Metode penelitian yang akan dilakukan mengikuti diagram alir ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

2.1. Alat dan Bahan

1. plat baja karbon St 37 dengan ukuran $200 \times 100 \times 10$ mm sebanyak 60 benda kerja.
2. Peralatan yang digunakan untuk proses pengelasan GMAW dan penelitian adalah: *Welding gun*, tabung gas CO_2 , mesin las *EWM AG' TYP: DRIVER 4X HP*, elektroda *AWS A5.18 ER70S-6*, gerinda, *Welding helmet*, tang, apron dada dan tangan, sarung tangan las



Gambar 2. Mesin las GMAW

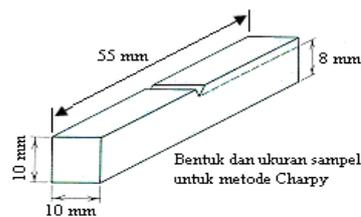
3. Alat uji impak *GOTECH* metode *Charpy* model GT-7045 Dengan kapasitas 150kg/cm.

2.2 Proses Pengelasan

Setelah pembuatan kampuh V selesai lalu di lakukan proses pengelasan dengan metode pengelasan *GMAW* pada posisi 1G (*groove*) dengan variasi arus busur listrik sebesar 160 A, 180 A, 200 A, 220 A, 240 A dengan benda kerja setiap arus amper masing-masing sebanyak 6 benda kerja.

2.3 Proses pembuatan spesimen

Dilakukan pemotongan benda kerja hasil lasan dengan ukuran 55×10×10 mm sebanyak 10 spesimen dalam satu benda kerja hasil lasan. Selesai pemotongan dilakukan dengan mengerinda hasil lasan sampai rata dengan spesimen dan membuat takik sedalam 2 mm untuk proses uji impak, alat yang digunakan adalah Alat uji impak *GOTECH* metode *Charpy* model GT-7045 Dengan kapasitas 150kg/cm.



Gambar 3. ukuran spesimen sesuai ASTM A730

2.4 Pengujian impak

Proses pengujian impack dilakukan dengan menggunakan metode *charpy*, pengujian ini dilakukan secara bertahap dengan 150 spesimen hasil lasan dari *Root Pass* dan 150 spesimen hasil lasan *Capping*. Dari pengujian tersebut peneliti dapat mangambil data atau hasil harga uji impak dari spesimen yan telah di uji.



(A)



(B)

Gambar 4. Spesimen uji impak (A) *Capping* (B) *Root Pass*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari uji impact berupa energi yang diserap oleh pertanyaan tes ditentukan dalam joule dan dipelajari secara langsung pada skala manual (dial) terkalibrasi yang terdapat pada mesin pengujian. Pengaruh harga impact (HI) dari kain yang dicoba dengan metode Charpy diberikan oleh

:

$$HI = E/A$$

Diketahui: HI = Harga impact

E = Energi yang di serap dalam satuan (Joule).

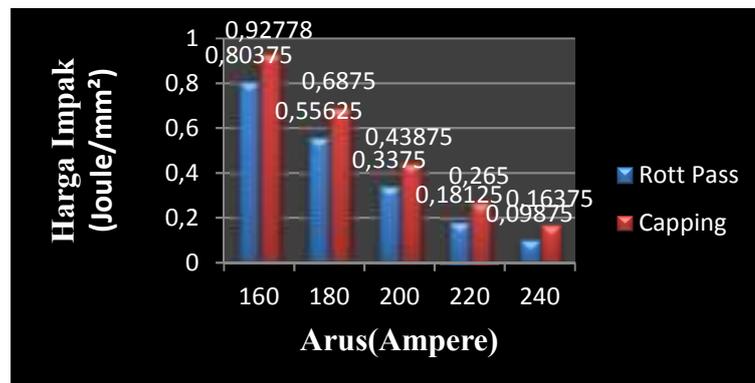
A= luas penampang takik dalam satuan mm².

3.1 Data Hasil Harga Impact

Table 1. Data Hasil Energi Yang Diserap Arus Pengelasan

NO	Spesimen	Amper									
		160		180		200		220		240	
		(Joule)	(Joule)								
		Root Pass	Capping								
1	1	0,775	0,8875	0,5625	0,675	0,3	0,4625	0,175	0,2875	0,0625	0,15
2	2	0,7875	0,9125	0,5875	0,7125	0,3375	0,4375	0,1875	0,2	0,1	0,175
3	3	0,8125	0,9375	0,525	0,7	0,3	0,475	0,2	0,225	0,075	0,125
4	4	0,85	0,975	0,5375	0,6875	0,2875	0,425	0,1625	0,3125	0,075	0,2
5	5	0,8	0,9625	0,55	0,6875	0,25	0,4	0,15	0,275	0,1125	0,175
6	6	0,8375	0,9	0,525	0,65	0,5625	0,4	0,2125	0,275	0,125	0,15
7	7	0,775	0,925	0,525	0,6625	0,325	0,3875	0,1875	0,25	0,1375	0,15
8	8	0,8125	0,925	0,5875	0,65	0,35	0,45	0,175	0,3	0,1	0,1875
9	9	0,825	0,9375	0,575	0,7125	0,35	0,4625	0,15	0,2875	0,0875	0,15
10	10	0,7625	0,95	0,5625	0,7375	0,3125	0,4875	0,2125	0,2375	0,1125	0,175
Nilai Rata-Rata		0,80375	0,92778	0,55375	0,6875	0,3375	0,43875	0,18125	0,265	0,09875	0,16375

3.2 Diagram Harga Impact



Gambar 5. Diagram Harga Impact

Titik awal pengujian impact sebesar 1,875 (Joule/mm²), pada gambar diagram diatas menunjukkan bahwa nilai harga impact pada arus amper 160 pada hasil lasan *Root Pass* sebesar 0,80375 (Joule/mm²), nilai ini turun dari titik awal pengujian impact sekitar 1,07125 (Joule/mm²), kemudian diikuti nilai yang diserap arus amper 180 pada hasil lasan *Root Pass* sebesar 0,55625 (Joule/mm²), nilai ini turun dari titik awal pengujian impact sekitar 1,31875 (Joule/mm²), berikutnya diikuti dengan nilai yang diserap arus amper 200 pada hasil lasan *Root Pass* sebesar 0,3375 (Joule/mm²), angka turun dari titik awal pengujian impact sekitar 1,5375 (Joule/mm²), pada nilai yang diserap arus amper 220 dengan hasil lasan *Root Pass* sebesar 0,18125 (Joule/mm²), nilai akan turun dari titik awal pengujian impact sekitar 1,69375 (Joule/mm²), selanjutnya diikuti nilai yang diserap arus amper 240 sebesar 0,09875 (Joule/mm²), nilai akan semakin menurun dari titik awal pengujian impact sekitar 1,50917 (Joule/mm²), sedangkan nilai harga impact pada hasil lasan *Capping* pada arus amper 160 sebesar 0,92778 (Joule/mm²) nilai ini turun dari titik awal pengujian impact sekitar 0,94722 (Joule/mm²), kemudian diikuti nilai yang diserap arus amper 180 pada hasil lasan *Capping* sebesar 0,6875 (Joule/mm²), nilai ini turun dari titik awal pengujian impact sekitar 1,1875 (Joule/mm²) berikutnya diikuti dengan nilai yang diserap arus ampere 200 pada hasil lasan *Capping* sebesar 0,43875 (Joule/mm²), angka turun sekitar 1,43625 (Joule/mm²) pada nilai yang diserap arus amper 220 dengan hasil lasan *Root Pass* sebesar 0,265 (Joule/mm²) nilai akan turun sekitar 1,61 (Joule/mm²), selanjutnya diikuti nilai yang diserap arus amper 240 sebesar 0,16375 (Joule/mm²), nilai akan semakin menurun sekitar (Joule/mm²) 1,71125 hal ini disebabkan oleh makin tinggi amper pengelasan semakin rendah nilai harga impact yang di dapatkan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian impact pada variasi arus busur listrik pengelasan GMAW terhadap spesimen material Baja Karbon St 37 menunjukan bahwa pada arus 160 amper mempunyai nilai kekuatan harga impactnya lebih tinggi sebesar 0,92778 (Joule/mm²), nilai kekuatan impactnya paling rendah di tunjukan pada arus 240 dengan nilai 0,09875 (Joule/mm²). Hal ini menunjukan bahwa semakin rendah arus Busur listrik (*Ampere*) makin tinggi hasil harga impactnya, begitu juga sebaliknya semakin tinggi arus busur listrik (*Ampere*) semakin rendah nilai harga impactnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atas penyelenggaraan program seminar nasional tahun 2021, kepada pembimbing penulis mengucapkan terima kasih atas masukan, saran dan bimbingannya atas selama ini. kepada keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis Dan penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan memori selama ini, semangat dan motivasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrahman, Aria Wira 2014. Pengaruh Arus Pengelasan GMAW Terhadap Tegangan Bending Dan Perubahan Struktur Mikro Pada Baja St 45 Universitas Brawijaya.
- Achmadi, Teknologi pengelasan/pengertian pengelasan GMAW, 2020
- Kania Dekoruma, 2019. Berbeda dari Besi, Ketahui Lebih Dalam Mengenai Baja Sebelum Menggunakannya
- Mangara Tua Immanuel, Sianturi Untung Budiarto, Imam Pujo Mulyatno Analisa Kekuatan Tarik dan Impak Baja St 40 Pengelasan Flux Cored Arc Welding (FCAW) Posisi 4G dengan Variasi Arus Pengelasan. Laboratorium Pengelasan Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Saifuddin A. Jalil, Zulkifli, Tri Rahayu. 2017, Analisa Kekuatan Impak Pada Penyambungan Pengelasan SMAW Material ASSAB 705 Dengan Varian Arus Pengelasan Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe Medan.
- Wirjosumarto, Harsono & Okumura, Toshie. 2000. Teknik Pengelasan Logam. Jakarta: PT. Pradya Paramita.
- Zainal Fakri, Bukhari Bukhari, Nawawi Juhan Analisa Pengaruh Kuat Arus Pengelasan GMAW Pada Pengujian Impak Baja AISI 1050 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe Jl. Banda Aceh-Medan.
- Zuchry M. 2012. Pengaruh Temperatur dan Bentuk Takikan Terhadap Kekuatan Impak. Jurnal Teknik. 14(1), 18-21..