

ANALISA PENGELASAN SMAW PADA PLAT BAJA KAPAL DENGAN POSISI PENGELASAN 1G, 3G DAN 4G DENGAN PENGUJIAN MAKRO DAN KEKUATAN IMPAK

Mohammad Abid Alfayadl

191020200079

Dr. Mulyadi, S.T., M.T.

**TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2026**

PENDAHULUAN



Apakah Latar Belakang
Dari Penelitian ini ?

PENDAHULUAN

1. Pengembangan teknologi di bidang perkapalan yang semakin maju tidak bisa dipisahkan dari pengelasan karena pembangunan setiap bagian dari kapal yang banyak melibatkan unsur pengelasan, hampir tidak mungkin untuk proses suatu pembangunan suatu kapal tanpa melibatkan unsur pengelasan. maka sangat penting dalam menentukan suatu posisi pengelasan dan kuat arus (Ampere) yang tepat untuk di peroleh hasil pengelasan dengan kualitas yang baik.
2. Pengelasan baja kapal membutuhkan perhatian khusus karena kesalahan dalam pemilihan parameter proses seperti jenis elektroda, arus pengelasan, dan posisi las dapat menyebabkan cacat pada sambungan. Cacat seperti undercut, porositas, atau incomplete fusion dapat melemahkan kekuatan sambungan dan membahayakan pengendara. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang teknik pengelasan yang tepat sangat dibutuhkan dalam praktik perawatan maupun rekondisi pada kapal melalui sambungan pengelasannya.



PENDAHULUAN



**Apakah Tujuan dari
Penelitian ini ???**

TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui hasil pengelasan SMAW pada plat baja kapal dengan variasi posisi pengelasan 1G, 2G, 4G dan variasi kuat arus 80A, 100A, 120A.
2. Menganalisa hasil uji impak dan makro cacat pengelasan pada spesimen pengelasan SMAW pada plat baja kapal dengan variasi posisi pengelasan 1G, 2G, 4G dan variasi kuat arus 80A, 100A, 120A.
3. Merumuskan parameter optimal yang menghasilkan sambungan las dengan kekuatan dan kualitas terbaik pada bidang akademik ataupun aplikatif di lapangan khususnya bagi teknisi, mekanik, dan pelaku industri dunia perkapalan



METODE



Posisi pengelasan 1G



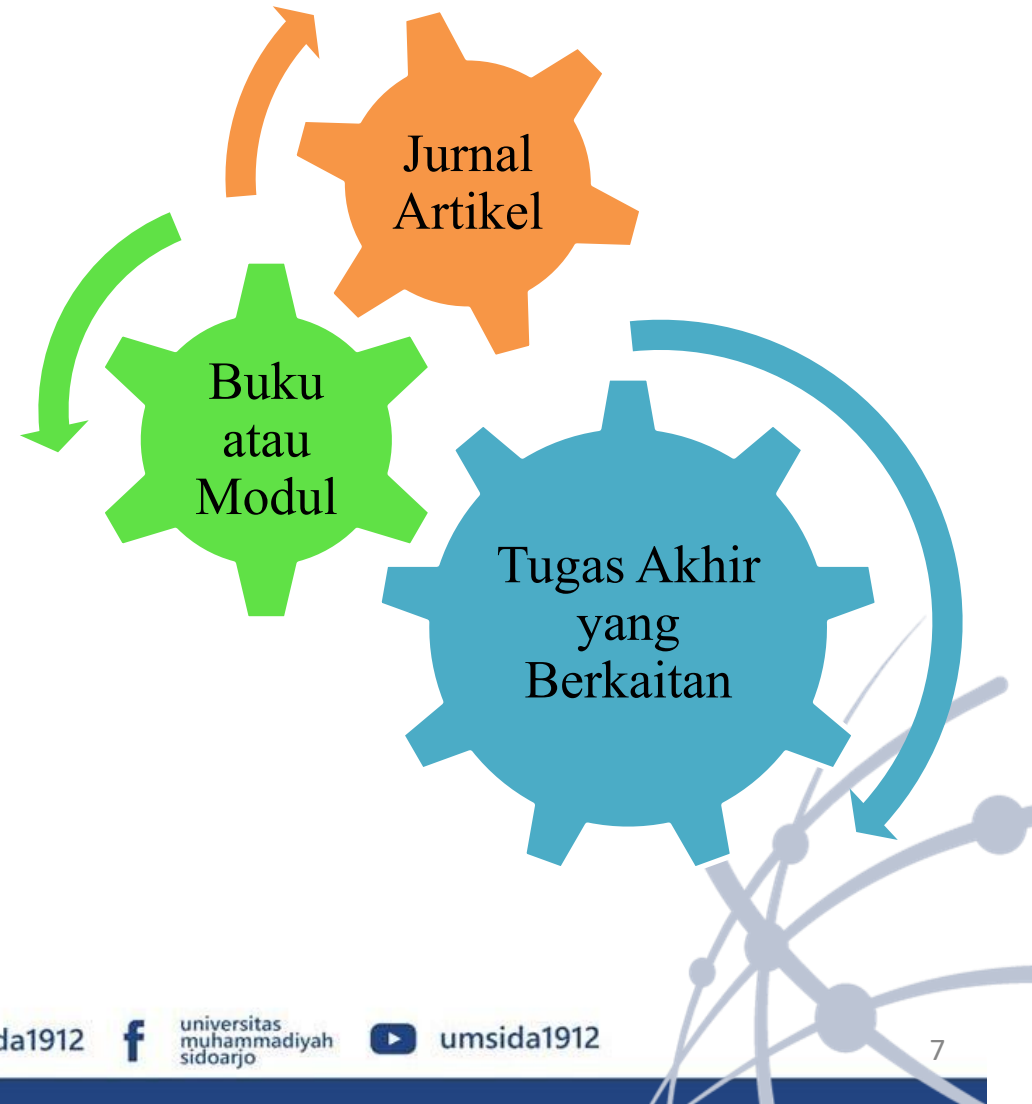
Posisi pengelasan 3G



Posisi pengelasan 4G

STUDI LITERATUR

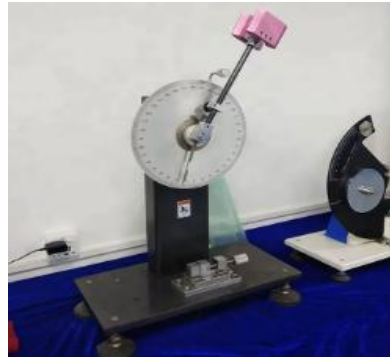
Studi literatur ini dilakukan sebagai tahap awal dan juga sebagai landasan materi dengan mempelajari beberapa referensi dari jurnal, artikel, buku, tugas akhir yang berkaitan, pengamatan secara langsung di lapangan, juga dari media internet, dan diskusi dengan dosen pembimbing yang ada kaitannya dengan besar perencanaan tinjauan parameter pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) Terhadap hasil pengujian makro dan kekuatan impak.



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN



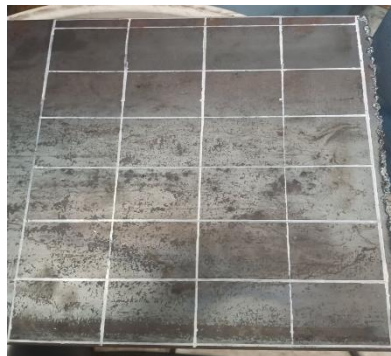
Mesin las listrik SMAW



Alat uji impak



kamera DSLR dengan lensa makro



Plat baja kapal



Elektroda E6013 2.6 mm

DESAIN EKSPERIMEN PENGELASAN SMAW PADA PLAT BAJA KAPAL

Spesimen plat baja kapal akan dilas dengan posisi 1G, 3G dan 4G dengan beberapa parameter yang akan menjadi acuan variasi yaitu variasi kuat arus 80A, 100A dan 120A pada pengelasan.

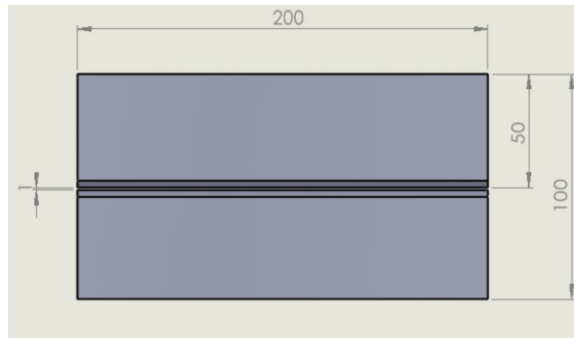
Tabel 1. Variasi Parameter Proses Pengelasan

No. spc	Kuat Arus (A)	Posisi Pengelasan	Uji Makro	Uji Impak Charpy
1.	80	1 G	-	-
2.	80	3 G	-	-
3.	80	4 G	-	-
4.	100	1 G	-	-
5.	100	3 G	-	-
6.	100	4 G	-	-
7.	120	1 G	-	-
8.	120	3 G	-	-
9.	120	4 G	-	-

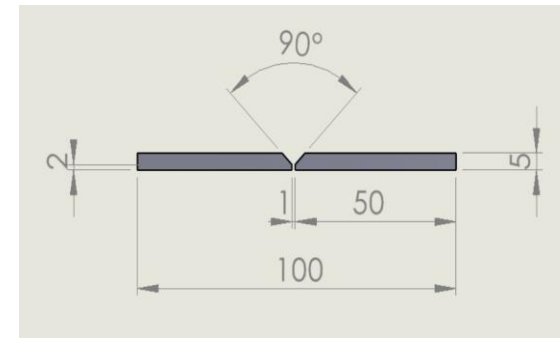


Langkah – Langkah Pengelasan SMAW Pada Plat Baja Kapal

1. Siapkan plat baja kapal dan lakukan pemotongan sesuai dengan dimensi spesimen yang telah ditentukan.
2. Lakukan bevel pada plat baja kapal dengan sudut 30° .
3. Siapkan mesin las, elektroda, meja untuk pengelasan dan plat baja kapal yang akan digunakan.
4. Jig atau klem plat baja kapal yang telah disiapkan untuk mencegah terjadinya proses pemuaian pada plat.
5. Atur Parameter mesin las SMAW sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.
6. Lakukan proses pengelasan pada plat aluminium sebanyak 9 kali.
7. Kemudian lakukan pembersihan pada hasil pengelasan di area pengelasan dan memberikan nomer specimen sesuai dengan nomer parameter.
8. Apabila semua proses pengelasan sudah selesai lakukan pembersihan lingkungan sekitar pengelasan dan pembersihan pada alat dan bahan pengelasan.



desain plat baja yang akan di las



desain bentuk join pengelasan

PENGUJIAN MAKRO CACAT PENGELASAN

Spesimen 1 (80 Ampere posisi pengelasan 1G)



Spesimen 1 parameter 80 ampere dan posisi pengelasan 1G, hasil makrostrukturnya tidak terdapat cacat pada spesimen pengelasan.

Spesimen 2 (80 Ampere posisi pengelasan 3G)



Spesimen 2 parameter 80 ampere dan posisi pengelasan 3G, hasil makrostrukturnya terdapat cacat pengelasan *overlap* pada sisi kanan dan sisi kiri *weld metal*. Cacat pengelasan *overlap* adalah pengelasan yang melebihi kampuh, cacat ini terjadi karena arus pengelasan rendah dan kecepatan las lambat.

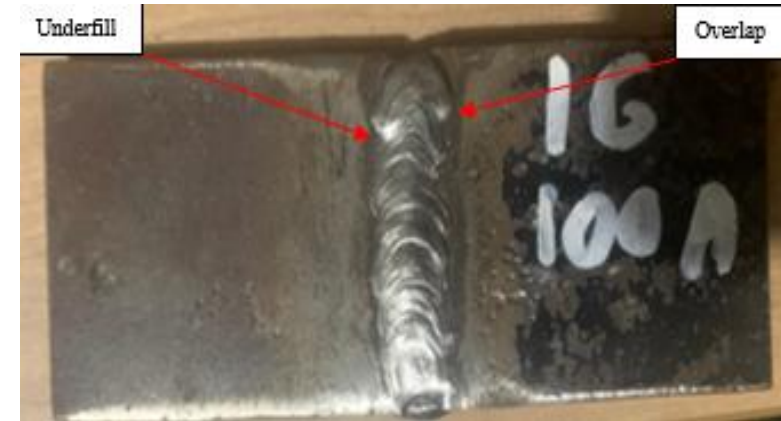
PENGUJIAN MAKRO CACAT PENGELASAN

Spesimen 3 (80 Ampere posisi pengelasan 4G)



Hasil makrostrukturnya terdapat cacat pengelasan overlap pada sisi kanan dan sisi kiri weld metal. Cacat pengelasan overlap adalah pengelasan yang melebihi kampuh, cacat ini terjadi karena arus pengelasan rendah dan kecepatan las lambat.

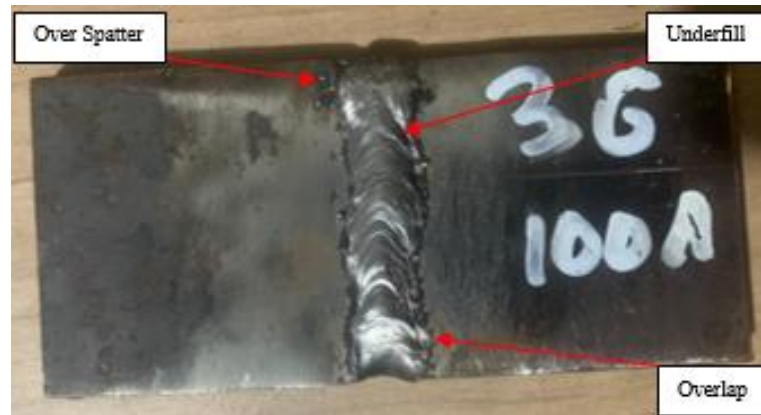
Spesimen 4 (100 Ampere posisi pengelasan 1G)



Hasil makrostrukturnya terdapat cacat pengelasan overlap pada sisi kanan weld metal dan cacat pengelasan underfill pada sisi kiri. Cacat pengelasan overlap adalah pengelasan yang melebihi kampuh, sedangkan cacat pengelasan underfill yaitu logam las tidak mengisi sambungan dengan cukup. Cacat pengelasan overlap dan underfill terjadi karena arus pengelasan rendah dan kecepatan las lambat.

PENGUJIAN MAKRO CACAT PENGELASAN

Spesimen 5 (100 Ampere posisi pengelasan 3G)



Hasil makrostrukturnya terdapat cacat pengelasan over spater pada sisi kiri, cacat las underfill pada sisi kanan atas dan cacat las overlap pada sisi kanan bawah. Cacat pengelasan over spatter, underfill dan overlap terjadi karena arus pengelasan tinggi dan kecepatan las lambat.

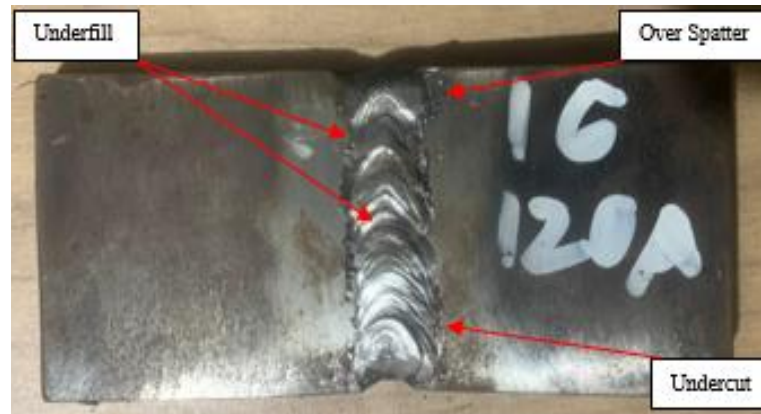
Spesimen 6 (100 Ampere posisi pengelasan 4G)



Hasil terdapat cacat pengelasan cacat las undercut pada sisi kiri, over spater pada sisi kanan atas dan cacat las overlap pada sisi kanan tengah. Cacat pengelasan undercut, over spatter dan overlap terjadi karena arus pengelasan tinggi dan kecepatan las lambat.

PENGUJIAN MAKRO CACAT PENGELASAN

Spesimen 7 (120 Ampere posisi pengelasan 1G)



Hasil makrostrukturnya terdapat cacat pengelasan cacat las underfill pada sisi kiri atas dan tengah, over spater pada sisi kanan atas dan cacat las undercut pada sisi kanan bawah. Cacat pengelasan underfill, over spatter dan undercut terjadi karena arus pengelasan tinggi dan kecepatan las lambat.

Spesimen 8 (120 Ampere posisi pengelasan 3G)



Hasil terdapat cacat pengelasan cacat las underfill pada sisi kiri atas, overlap pada sisi kiri bawah, cacat las undercut pada sisi kanan atas dan over spater pada sisi kanan tengah sampai bawah. Cacat pengelasan underfill, overlap, undercut dan over spatter terjadi karena arus pengelasan tinggi dan kecepatan las lambat.

PENGUJIAN MAKRO CACAT PENGELASAN

Spesimen 9 (120 Ampere posisi pengelasan 4G)



terdapat cacat pengelasan over spater pada sisi kiri atas dan tengah, overlap pada sisi kiri tengah, cacat las underfill pada sisi kanan atas dan tengah dan cacat las undercut pada sisi kanan atas sampai tengah. Cacat pengelasan over spatter, overlap underfill dan undercut terjadi karena arus pengelasan tinggi, kecepatan las lambat dan posisi pengelasan yang sulit untuk dilakukan.

PENGUJIAN KEKUATAN IMPAK



Pengujian Kekuatan Impak

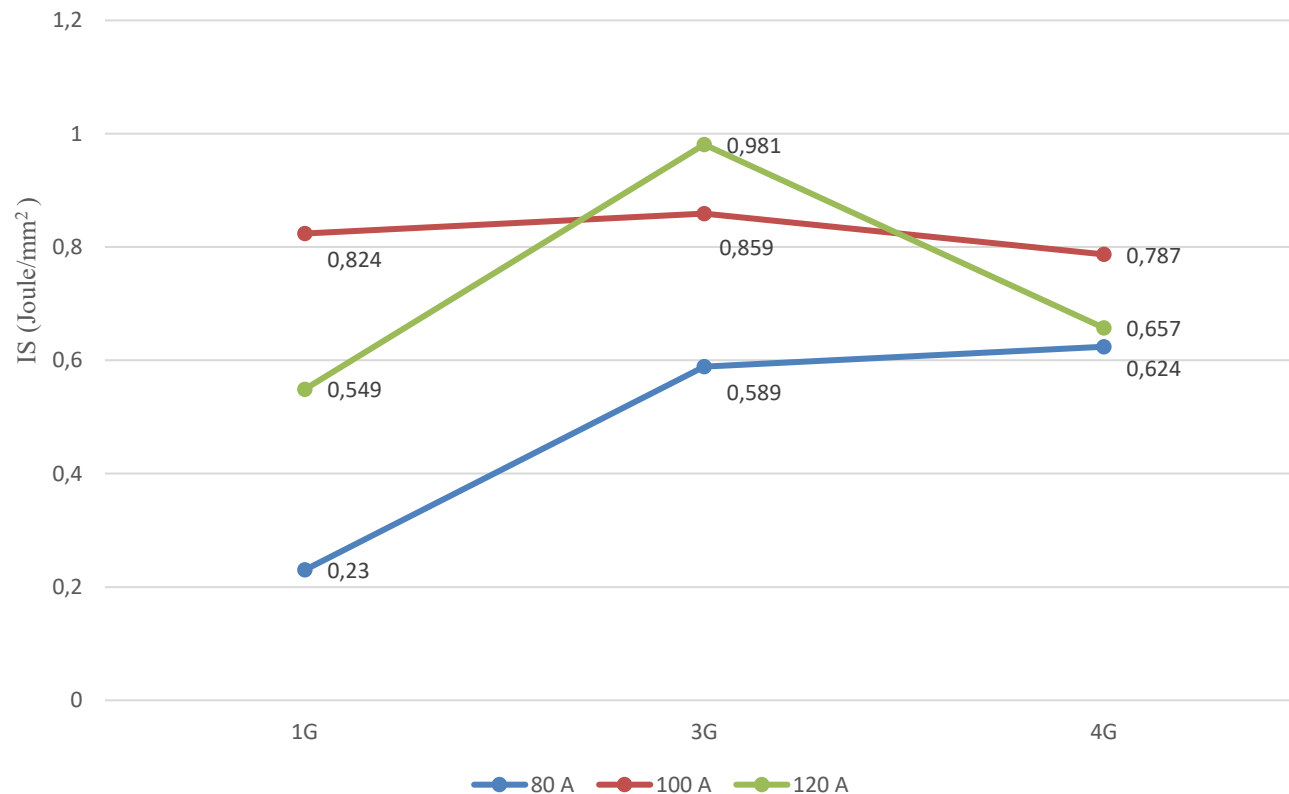
Tabel 2. Hasil Pengujian Impact dan Hasil Perhitungan Impact

No. Spc	Kuat Arus (A)	Posisi Pengelasan	E (Joule)	IS (Joule/mm ²)
1.	80	1G	9.220	0.230
2.	80	3G	23.559	0.589
3.	80	4G	24.968	0.624
4.	100	1G	32.953	0.824
5.	100	3G	34.342	0.859
6.	100	4G	31.470	0.787
7.	120	1G	21.976	0.549
8.	120	3G	39.227	0.981
9.	120	4G	26.289	0.657

Sesuai data pada **Tabel 2.** hasil pengujian Impact dari 9 spesimen dengan parameter proses yang di uji diperoleh nilai tertinggi pada spesimen 8 dengan parameter kuat arus 120A dengan posisi pengelasan 3G memperoleh hasil energi impak 39,227 Joule dan nilai kekauan impak sebesar 0,981 Joule/mm². Nilai terendah ada pada spesimen 1 dengan parameter kuat arus 80A dengan posisi pengelasan 1G memperoleh hasil energi impak 9,220 Joule dan nilai kekauan impact sebesar 0,230 Joule/mm².

PENGUJIAN KEKUATAN IMPAK

Grafik Nilai Impak (Joule/mm²)



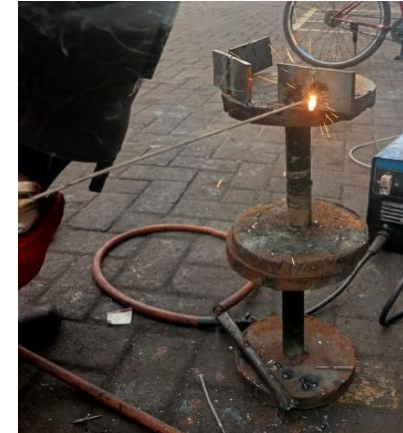
Grafik hasil pengujian kekuatan impact dari 9 spesimen dengan parameter proses diperoleh nilai harga tertinggi pada spesimen 8 dengan parameter kuat arus 120A dengan posisi pengelasan 3G memperoleh hasil nilai impact sebesar 0,981 Joule/mm² karena dengan ampere pengelasan yang tepat dan posisi pengelasan yang tepat maka menjadikan pengelasan cenderung lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang baik juga pada uji impact. Nilai impact terendah pada spesimen spesimen 1 dengan parameter kuat arus 80A dengan posisi pengelasan 1G memperoleh hasil nilai harga impact sebesar 0,23 Joule/mm² karena dengan ampere pengelasan yang terlalu rendah menjadikan isi weld metal pada kampuh kurang maka menjadikan pengelasan cenderung kurang lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang rendah pada uji impact.

Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Makro dan Pengujian Impak



Posisi pengelasan 1G

Posisi 1G adalah pengelasan posisi datar, di mana benda kerja diletakkan horizontal dan pengelasan dilakukan dari atas. Posisi ini paling umum digunakan pada tahap awal pembelajaran pengelasan. Posisi pengelasan 1G termasuk paling mudah dibanding posisi lain, logam cair stabil karena dibantu gaya gravitasi, risiko cacat las relatif kecil.



Posisi pengelasan 3G

Posisi 3G adalah pengelasan posisi vertikal, di mana pengelasan dilakukan pada bidang tegak, baik dari bawah ke atas (*vertical up*) maupun dari atas ke bawah (*vertical down*). Kesulitan pengelasan posisi 3G adalah logam cair mudah mengalir ke bawah karena gravitasi, membutuhkan kontrol arus dan ayunan elektroda yang baik, risiko cacat seperti undercut dan slag inclusion lebih tinggi.

Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Makro dan Pengujian Impak



Posisi pengelasan 4G

Posisi 4G adalah pengelasan posisi di atas kepala (*overhead*), di mana benda kerja berada di atas pengelas dan pengelasan dilakukan dari bawah. Kesulitan pengelasan posisi 3G adalah termasuk posisi paling sulit dalam SMAW, logam cair dan terak dapat menetes ke bawah, membutuhkan teknik, konsentrasi, dan keselamatan kerja tinggi, risiko cacat las dan kecelakaan kerja lebih besar.

Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Makro dan Pengujian Impak



Hasil Pengujian Impak Pengelasan 1G, 3G dan 4G
SMAW (Shielded Metal Arc Welding)

Hasil pengujian impak nilai impak tertinggi pada spesimen 8 dengan parameter kuat arus 120A dengan posisi pengelasan 3G memperoleh hasil nilai impact sebesar $0,981 \text{ Joule/mm}^2$ karena dengan ampere pengelasan yang tepat dan posisi pengelasan yang tepat maka menjadikan pengelasan cenderung lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang baik juga pada uji impak. sedangkan nilai impak terendah pada spesimen spesimen 1 dengan parameter kuat arus 80A dengan posisi pengelasan 1G memperoleh hasil nilai harga impact sebesar $0,23 \text{ Joule/mm}^2$ karena dengan ampere pengelasan yang terlalu rendah menjadikan isi weld metal pada kampuh kurang maka menjadikan pengelasan cenderung kurang lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang rendah pada uji impak.

KESIMPULAN

1. Hasil pengujian kekuatan impak dari 9 spesimen menunjukkan nilai impak tertinggi pada spesimen 8 dengan parameter kuat arus 120A dengan posisi pengelasan 3G memperoleh hasil nilai impact sebesar 0,981 Joule/mm² karena dengan ampere pengelasan yang tepat dan posisi pengelasan yang tepat maka menjadikan pengelasan cenderung lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang baik juga pada uji impak. sedangkan nilai impak terendah pada spesimen spesimen 1 dengan parameter kuat arus 80A dengan posisi pengelasan 1G memperoleh hasil nilai harga impact sebesar 0,23 Joule/mm² karena dengan ampere pengelasan yang terlalu rendah menjadikan isi weld metal pada kampuh kurang maka menjadikan pengelasan cenderung kurang lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang rendah pada uji impak.
2. Hasil Pengujian Makrostruktur pengelasan dari 9 spesimen terbaik pada spesimen 1 parameter 80 ampere dan posisi pengelasan 1G hasil makrostrukturnya tidak terdapat cacat pada spesimen pengelasan ini terjadi karena penggunaan ampere yang tepat dan posisi pengelasan yang mudah untuk dilakukan. Sedangkan hasil terburuk pada spesimen 9 parameter 120 ampere dan posisi pengelasan 4G, hasil makrostrukturnya terdapat cacat pengelasan over spater pada sisi kiri atas dan tengah, overlap pada sisi kiri tengah, cacat las underfill pada sisi kanan atas dan tengah dan cacat las undercut pada sisi kanan atas sampai tengah. Cacat pengelasan over spatter, overlap underfill dan undercut terjadi karena arus pengelasan tinggi, kecepatan las lambat dan posisi pengelasan yang sulit untuk dilakukan.

