

Analisis Variasi Arus dan Posisi Pengelasan pada Material Baja Sasis Mobil Pick Up Colt-T terhadap Kualitas Sambungan Las SMAW

Muhammad Andi Firdaus

191020200040

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

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

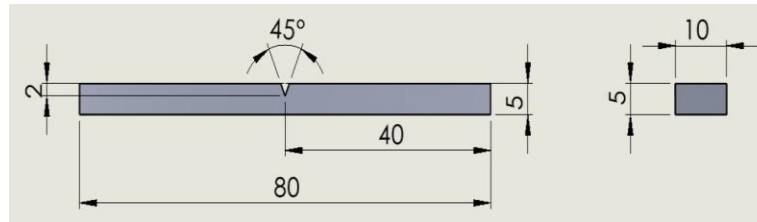
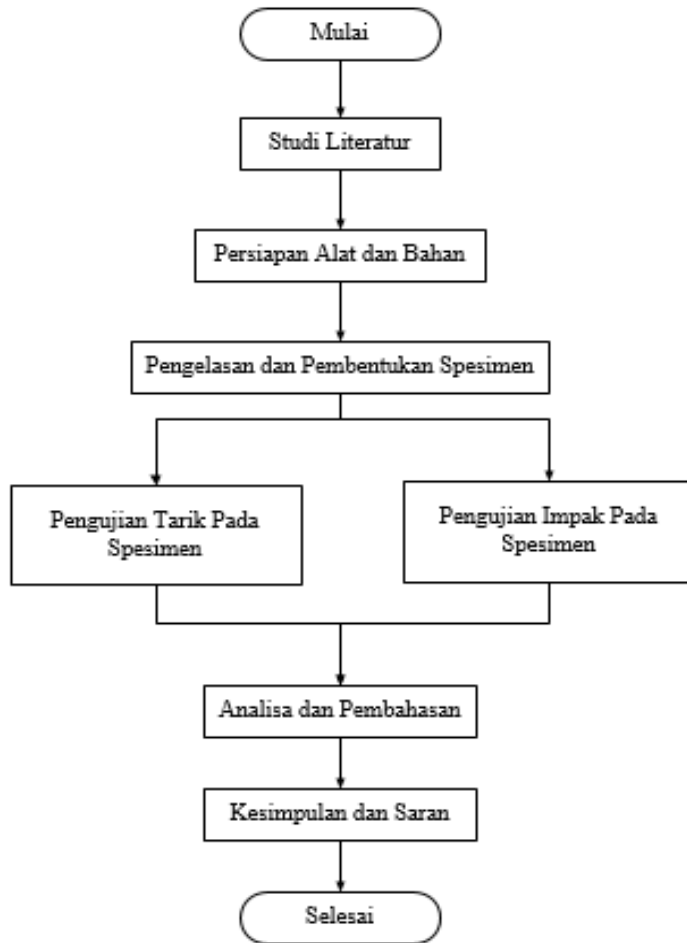
LATAR BELAKANG

1. Pick up Colt-T merupakan salah satu kendaraan niaga ringan yang populer di Indonesia karena daya angkutnya yang handal dan efisiensi biaya operasionalnya. Kendaraan ini banyak digunakan dalam sektor logistik, distribusi barang, hingga sebagai kendaraan modifikasi seperti angkutan pedesaan, kendaraan toko keliling, dan sebagainya. Sasis sebagai struktur utama penopang beban pada kendaraan ini memiliki peran vital dalam menjamin keselamatan dan kekuatan struktur kendaraan secara keseluruhan.
2. Pengelasan sasis 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 kendaraan niaga seperti pick up Colt-T.

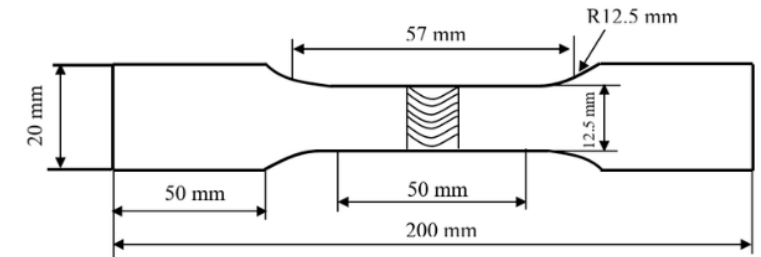


METODE

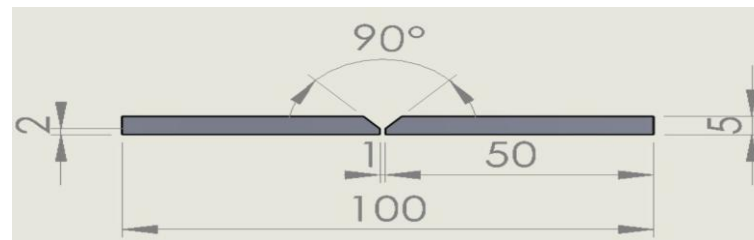
Diagram Alir Penelitian



Desain Bentuk Join Pengelasan Plat ASTM A36



Bentuk Spesimen Uji Tarik



Bentuk Spesimen Uji Impak

STUDI LITERATUR

Studi literatur ini di lakukan sebagai tahap awal dan juga sebagai landasan materi dengan mempelajari beberapa refrensi dari jurnal, artikel, buku, tugas akhir yang berkaitan, pengamatan scara langsung di lapangan, juga dari media internet, dan diskusi dengan dosen pembimbing yang ada kaitannya dengan besar perencanaan tinjauan parameter pengelasan SMAW baja sasis pick up Colt-T, terhadap hasil pengujian kekuatan tarik dan kekuatan impak



PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN



Plat Baja ASTM A36



Mesin Las SMAW



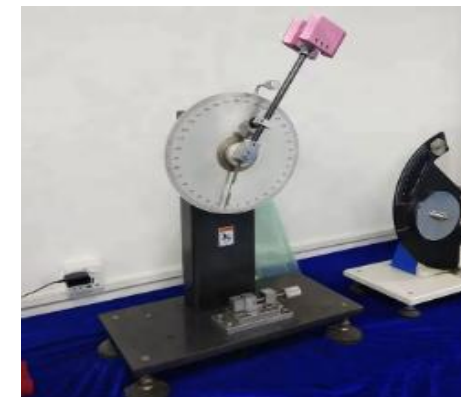
Elektroda RD 460



Mesin CNC Milling



Alat Uji Kekuatan Tarik



Alat Uji Impak

PROSES PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW)

Spesimen plat baja ASTM A36 akan dilas dengan posisi 1G, 2G dan 3G dengan variasi kuat arus 80 A, 100A dan 120A. Parameter pengelasan ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Parameter Proses pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).

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

PROSES PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW)

Pada penelitian ini proses Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dilakukan sebanyak 9 kali dengan perbedaan parameter yang telah ditentukan. Berikut adalah langkah –langkah proses Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) :

1. Siapkan mesin las SMAW, elektroda, meja untuk pengelasan plat baja ASTM A36 yang telah dikampuh dengan sudut bevel 30 derajat.
2. Jig atau klem plat aluminium yang telah disiapkan untuk mencegah terjadinya proses pemuaihan pada plat.
3. Atur Parameter mesin las SMAW sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.
4. Lakukan proses pengelasan pada plat baja ASTM A36 lapis demi lapis (akar, tengah dan penutup). Lakukan pengelasan sesuai dengan jumlah spesimen.
5. Pada setiap hasil pengelasan lakukan pendinginan pada hasil pengelasan.
6. Kemudian lakukan pembersihan pada hasil pengelasan di area pengelasan dan memberikan nomer specimen sesuai dengan nomer parameter.
7. Apabila semua proses pengelasan sudah selesai lakukan pembersihan lingkungan sekitar pengelasan dan pembersihan pada alat dan bahan pengelasan.

PROSES PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW)

Posisi Pengelasan 1G



Posisi Pengelasan 2G



Posisi Pengelasan 3G



UJI KEKUATAN TARIK



Proses Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik dan letak putusnya sambungan las . Uji tarik merupakan salah satu pengujian yang paling sering dilakukan untuk mengetahui sifat suatu material menggunakan standar ASTM E8. Prinsip kerja uji tarik adalah memberikan beban pada spesimen secara bertahap hingga terjadi kegagalan atau kerusakan. Pengujian tarik dilakukan di Labulatorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Berikut merupakan hasil pengujian kekuatann tarik. Proses pengujian tarik spesimen pengelasan disimilar metal dimana kedua sisi spesimen dicapit dan diberi beban tarik sampai patah yang seragam kearah vertikal. Dari hasil pengujian tarik yang didapat dilakukan pengolahan data untuk mengetahui regangan, tegangan, modulus elastisitas .

UJI KEKUATAN TARIK

1. Tegangan (*Stress*)

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

σ : Tegangan (Kgf/mm²)

F : Gaya (Kgf)

A : Luas Penampang (mm²)

2. Regangan (*Strain*)

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

ϵ : Regangan

F : Perubahan Panjang (mm)

L : Panjang Penampang (mm²)

3. Modulus Elastisitas (*Modulus young*)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

E : Modulus Elastisitas (Kgf/mm²)

σ : Tegangan (Kgf/mm²)

ϵ : Regangan

UJI KEKUATAN TARIK

Tabel Data Uji Tarik

No. Spc	Kuat Arus (A)	Posisi Pengelasan	Tegangan (Kgf/mm ²)	Regangan	Modulus Elastisitas (Kgf/mm ²)
1.	80	1G	9.639	0.018	535.5
2.	80	2G	8.406	0.036	233.5
3.	80	3G	9.549	0.027	353.66
4.	100	1G	18.304	0.016	1144
5.	100	2G	20.005	0.011	1818.63
6.	100	3G	10.137	0.007	1448.14
7.	120	1G	19.09	0.007	2727.14
8.	120	2G	22.993	0.01	2299.3
9.	120	3G	10.36	0.012	863.33

Pada tabel disamping menunjukkan bahwa kuat arus dan posisi pengelasan pada proses pengelasan sangat berpengaruh terhadap sifat mekanik spesimen pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Hasil pengujian tarik dari 9 spesimen didapatkan nilai tegangan tertinggi 20,005 Kgf/mm² pada spesimen 5 dengan kuat arus 100A posisi pengelasan 1G dan nilai tegangan terendah 8,406 Kgf/mm² pada spesimen 2 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G. Nilai regangan tertinggi 0,036 pada spesimen 2 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G dan nilai tegangan terendah 0,007 pada spesimen 6 kuat arus 100A posisi pengelasan 3G dan spesimen 7 kuat arus 120A posisi pengelasan 1G. Nilai modulus elastisitas tertinggi 2727,14 Kgf/mm² pada s spesimen 7 dengan kuat arus 120A posisi pengelasan 1G dan nilai modulus elastisitas terendah 233.5 Kgf/mm² pada spesimen dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G.

UJI KEKUATAN IMPAK



Proses Pengujian Impak

Pengujian spesimen uji impak dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sifat ketangguhan suatu material baik dalam wujud liat maupun ulet serta getas. Dengan catatan bahwa apabila nilai atau harga impact semakin tinggi maka material tersebut memiliki keuletan yang tinggi. pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding) pada baja ASTM A36 menggunakan pengujian impact type Charpy. Proses pengujian impak spesimen pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dimana kedua sisi spesimen diberikan tumpuan penahan dan diberi beban kejut dengan sistem bandul sampai ke arah spesimen. Dari hasil pengujian impak yang didapat dilakukan pengolahan data untuk mengetahui nilai energi impak dan nilai harga impak.

UJI KEKUATAN IMPAK

Energi Impact

$$E = W \cdot R (\cos \beta - \cos \alpha) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- E = Energi Impact yang terserap (*Joule*)
- W = Luas Penampang (mm^2)
- R = Radius (m)
- β = Sudut akhir ($^\circ$)
- α = Sudut awal ($^\circ$)

Nilai Impact

$$IS = \frac{E}{F} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- IS = Nilai *Impact* (*Joule*/ mm^2)
- E = Energi Impact yang terserap (*Joule*)
- F = Luas Penampang (mm^2)

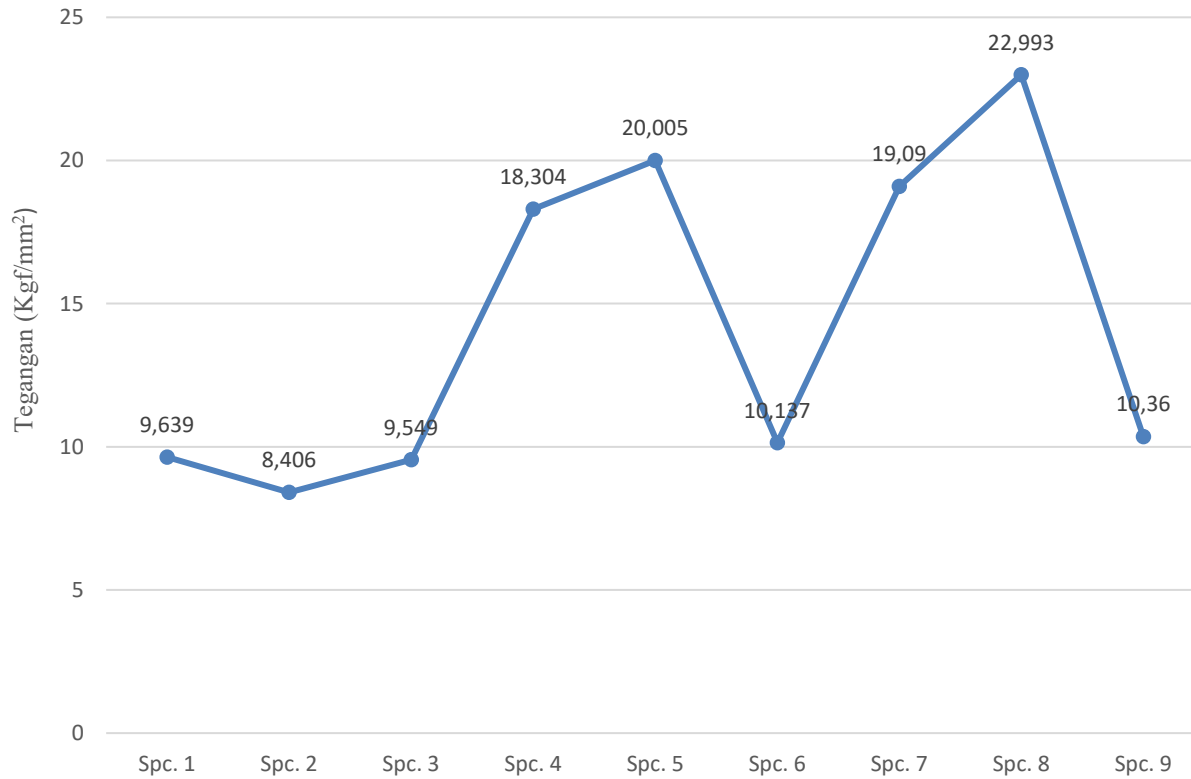
UJI KEKUATAN IMPAK

Tabel Data Uji Impak

No. Spc	Kuat Arus (A)	Posisi Pengelasan	E (Joule)	IS (Joule/mm ²)
1.	80	1G	40.576	0.051
2.	80	2G	25.585	0.032
3.	80	3G	3.825	0.005
4.	100	1G	36.928	0.046
5.	100	2G	23.735	0.030
6.	100	3G	5.758	0.007
7.	120	1G	34.429	0.043
8.	120	2G	27.434	0.034
9.	120	3G	8.304	0.010

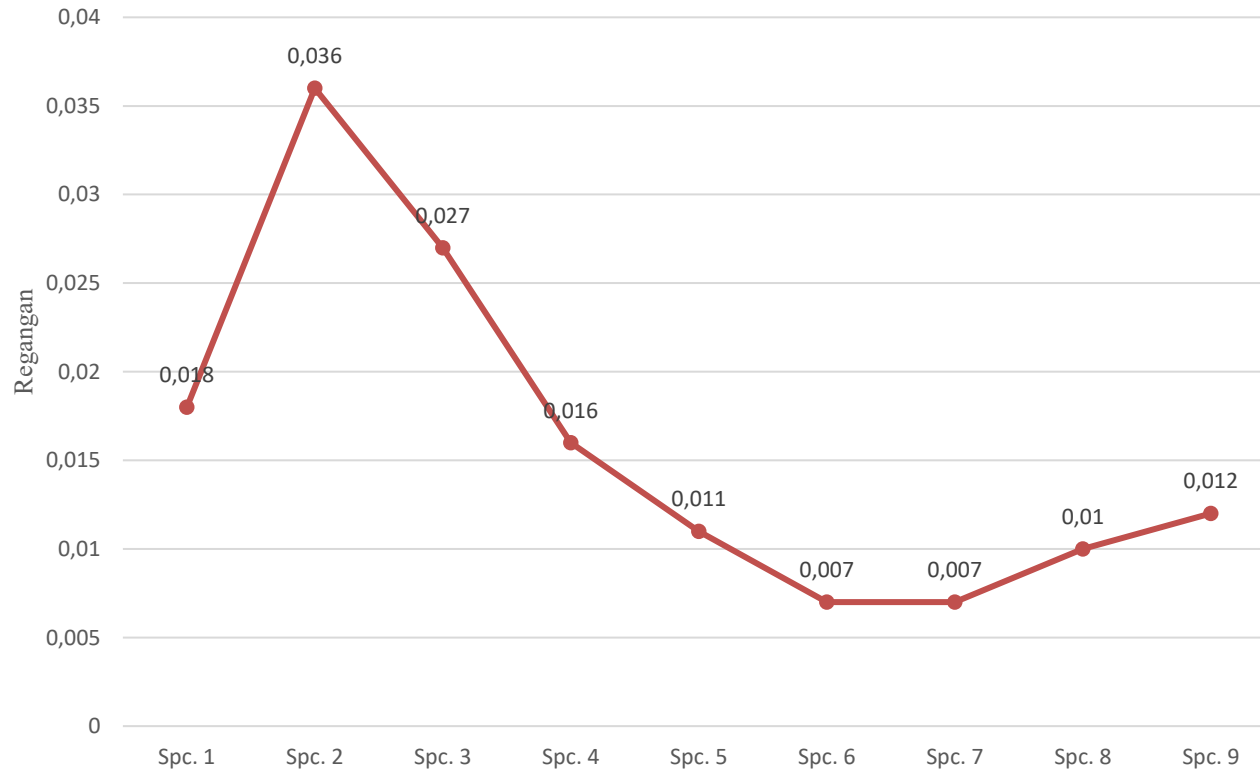
Pada tabel disamping menunjukkan bahwa kuat arus dan posisi pengelasan pada proses pengelasan sangat berpengaruh terhadap sifat mekanik spesimen pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Hasil pengujian impak dari 9 spesimen didapatkan nilai energi impak tertinggi 40,576 joule pada spesimen 1 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 1G dan nilai energi impak terendah 3,825 joule pada spesimen 3 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 3G. Nilai harga impak tertinggi 0,051 Joule/mm² pada spesimen 1 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 1G dan nilai harga impak terendah 0,005 Joule/mm² pada spesimen 3 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 3G.

GRAFIK HASIL UJI KEKUATAN TARIK



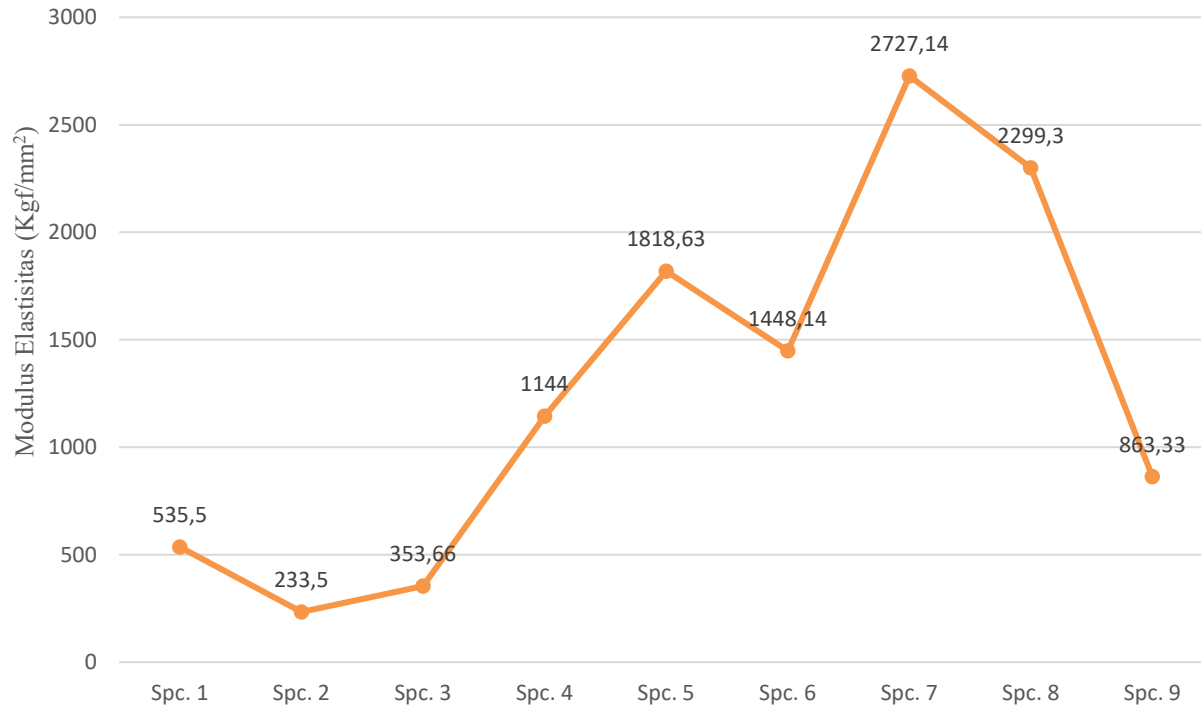
Grafik nilai tegangan tertinggi 20,005 Kg/mm² pada spesimen 5 dengan kuat arus 100A posisi pengelasan 1G dan nilai tegangan terendah 8,406 Kg/mm² pada spesimen 2 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G.

GRAFIK HASIL UJI KEKUATAN TARIK



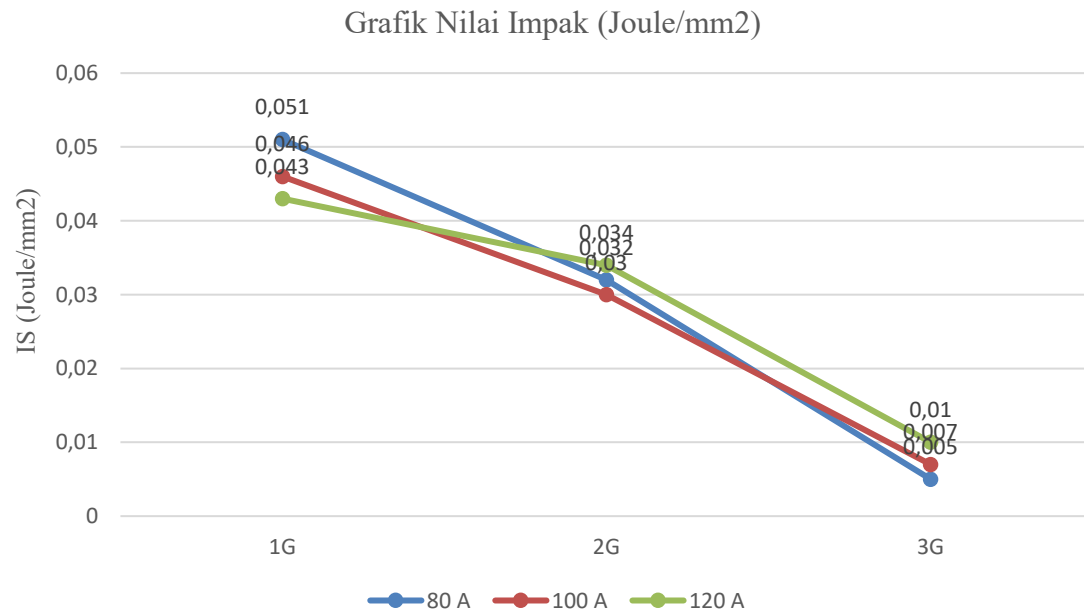
Grafik nilai regangan tertinggi 0,036 pada spesimen 2 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G dan nilai tegangan terendah 0,007 pada spesimen 6 kuat arus 100A posisi pengelasan 3G dan spesimen 7 kuat arus 120A posisi pengelasan 1G.

GRAFIK HASIL UJI KEKUATAN TARIK



Grafik nilai modulus elastisitas tertinggi 2727,14 Kgf/mm² pada s spesimen 7 dengan kuat arus 120A posisi pengelasan 1G dan nilai modulus elastisitas terendah 233.5 Kgf/mm² pada spesimen dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G.

GRAFIK HASIL UJI KEKUATAN TARIK



Grafik hasil pengujian kekuatan impact dari 9 spesimen dengan parameter proses diperoleh Nilai harga impact tertinggi 0,051 Joule/mm² pada spesimen 1 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 1G 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 harga impact terendah 0,005 Joule/mm² pada spesimen 3 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 3G.karena dengan ampere pengelasan yang terlalu rendah menjadikan isi weld metal pada kampuh kurang begitu juga pada posisi 3G yang merupakan posisi yang tidak mudah dilakukan menjadikan pengelasan cenderung kurang lebih baik sehingga mendapatkan hasil yang rendah pada uji impact

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Analisis Kualitas Sambungan Las SMAW pada Material Baja Sasis Mobil Pick Up Colt-T terhadap Variasi Arus dan Posisi Pengelasan” dapat disimpulkan :

1. Hasil pengujian tarik dari 9 spesimen didapatkan nilai tegangan tertinggi 20,005 Kgf/mm² pada spesimen 5 dengan kuat arus 100A posisi pengelasan 1G dan nilai tegangan terendah 8,406 Kgf/mm² pada spesimen 2 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G. Nilai regangan tertinggi 0,036 pada spesimen 2 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G dan nilai tegangan terendah 0,007 pada spesimen 6 kuat arus 100A posisi pengelasan 3G dan spesimen 7 kuat arus 120A posisi pengelasan 1G. Nilai modulus elastisitas tertinggi 2727,14 Kgf/mm² pada s spesimen 7 dengan kuat arus 120A posisi pengelasan 1G dan nilai modulus elastisitas terendah 233.5 Kgf/mm² pada spesimen dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 2G.
2. Hasil pengujian impak dari 9 spesimen didapatkan nilai energi impak tertinggi 40,576 joule pada spesimen 1 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 1G dan nilai energi impak terendah 3,825 joule pada spesimen 3 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 3G. Nilai harga impak tertinggi 0,051 Joule/mm² pada spesimen 1 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 1G dan nilai harga impak terendah 0,005 Joule/mm² pada spesimen 3 dengan kuat arus 80A posisi pengelasan 3G.

