



Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Volume 4 No. 2 (2021)

PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS MIG

Faizal Ricky Ardinata (Mahasiswa), Mastuki, S.Si., M.Si (Dosen Pembimbing) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
Email: faizalrickyardinata6@gmail.com

ABSTRAK

Dalam merancang suatu konstruksi permesinan dengan menggunakan penyambungan las dengan pemilihan arus dan diameter elektroda pada plat besi baja komersial. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi diameter elektroda 0.8mm, 1.0mm dan arus 90A, 100A, 110A dengan teknik las MIG. Setelah proses pengelasan kemudian dilakukan pengujian sifat mekanis meliputi uji tarik dan uji kekerasan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan spesimen baja komersial. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa uji tarik dengan menggunakan standar ASTM E8-16a dengan nilai tegangan tarik tertinggi di peroleh di pengelasan menggunakan elektroda 1.0mm arus 110A yaitu 309 N/mm² dan nilai tegangan tarik terendah pada elektroda 0.8 arus 90A yaitu 259,13 N/mm². Hasil pengujian kekerasan tertinggi pada pengelasan elektroda 1.0mm arus 110A yaitu 48 HRC. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa material baja komersial dengan proses pengelasan las MIG dengan variasi diameter elektroda dan arus dapat mempengaruhi kekuatan material tersebut menjadi lebih kuat.

Kata kunci: Diameter elektroda, arus, las MIG, pengujian tarik, pengujian kekerasan

PENDAHULUAN

Pengelasan adalah proses penyambungan dua logam dengan menggunakan energi panas. Teknologi pengelasan tidak hanya digunakan untuk memproduksi alat, tetapi pengelasan juga dapat memperbaiki semua alat yang terbuat dari logam. Dengan berkembangnya teknologi pengelasan, setiap perusahaan manufaktur perlu meningkatkan mutu dan

kualitas produksinya agar dapat bersaing dengan perusahaan lain.

Mengingat teknologi pengelasan yang digunakan di industri relatif ringan, kekuatan tariknya tinggi, dan prosesnya relatif sederhana, biaya produk yang dibutuhkan juga relatif murah. Keuntungan dari proses pengelasan ini adalah penerapan sambungan las sebagai pengganti sambungan paku keling, salah satu pertimbangan baut dalam struktur dan

desain mesin. Oleh karena itu, dalam desain pengelasan yang sebenarnya perlu diperhatikan penerapannya menurut unsur paduan bahan dasar, kekuatan tarik konektor, dan jenis konektor yang akan dilas, sehingga hasil pengelasan memenuhi persyaratan. . seperti yang diharapkan. Pengelasan MIG (Metal Inert Gas) banyak digunakan ketika diperlukan peleburan/pengikatan logam berkecepatan tinggi dan menengah. Teknologi ini menggunakan busur DC yang dinyalakan antara bagian kerja dan kawat elektroda, dimana elektroda secara bersamaan berfungsi sebagai pembawa energi dari sumber logam pengisi.

PROSEDUR PENELITIAN

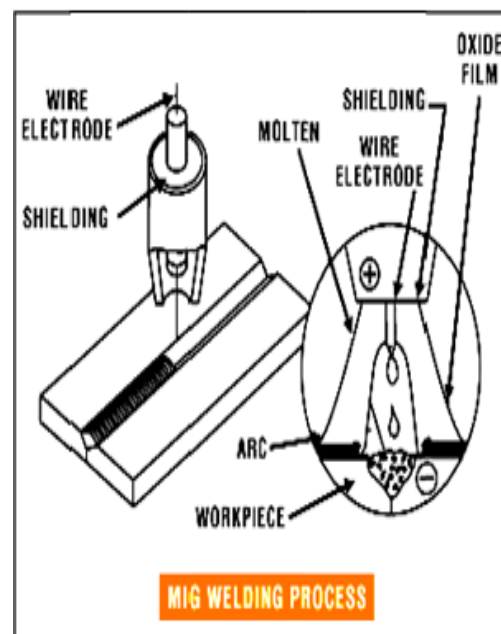
Proses pengelasan

Dalam proses pengelasan las MIG ini dilakukan dengan pengadaan material untuk penelitian saat ini, benda kerja yang akan digunakan ialah baja komersial dengan dimensi 200x6x20 mm sebanyak 19 spesimen. Sebelum dilakukan pengelasan pada material tersebut, material tersebut di potong menjadi 2 bagian lalu kemudian dilakukan penyambungan dengan proses pengelasan las MIG.



Gambar 1. Mesin las MIG

Setelah itu proses penyambungan dengan las MIG dilakukan dengan variasi diameter elektroda 0.8mm dan 1.0mm dan juga arus 90A, 100A, dan 110A, maka material yang sudah di sambung menggunakan las MIG akan di uji tarik dan uji kekerasan dengan standart ASTM.



Gambar 2. Proses pengelasan las MIG



Gambar 3. pengerjaan pengelasan spesimen

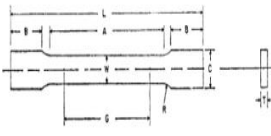
Pengujian yg dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian tarik dan pengujian kekerasan. Pengujian tarik dilakukan untuk mengukur nilai kekuatan tarik spesimen setelah proses penyambungan dengan las MIG dan pengujian kekerasan dilakukan untuk mengukur nilai kekerasan spesimen tersebut setelah proses penyambungan dengan las MIG dengan variasi diameter elektroda dan arus pada material baja komersial.

Pengujian Tarik

Uji tarik saya lakukan untuk mengetahui kekuatan sambungan logam yang telah di sambung menggunakan las, karena mudah proses penyambungannya, dan tegangan dihasilkan di penampang, serta sebagian besar sambungan yang menggunakan lasan logam akan menunjukkan kelemahan saat mengalami tegangan tarik selama pengujian. Kekuatan tarik sambungan las memiliki pengaruh yang besar terhadap sifat-sifat logam dasar,

sifat-sifat zona yang terpengaruh panas, sifat-sifat logam las, dan geometri dan tegangan selama proses penyambungan.

Pengujian tarik yang sudah dilaksanakan dan di dapatkan data nilai kekuatan material tersebut. Dalam Hal ini penulis menggunakan ASTM E8 sebagai standart dimensi ukuran spesimen.



	Dimensions		
	Standard Specimen	Subsize Specimen	
	Plate-Type, 40 mm [1.500 in.] Wide	Sheet-Type, 12.5 mm [0.500 in.] Wide	6 mm [0.250 in.] Wide
	mm [in.]	mm [in.]	mm [in.]
G—Gage length (Note 1 and Note 2)	200.0 ± 0.2 [8.00 ± 0.01]	50.0 ± 0.1 [2.00 ± 0.005]	25.0 ± 0.1 [1.000 ± 0.005]
W—Width (Note 3 and Note 4)	40.0 ± 2.0 [1.500 ± 0.125, 0.250]	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]
T—Thickness (Note 5)		thickness of material	
R—Radius of fillet, min (Note 6)	25 [1]	12.5 [0.500]	6 [0.250]
L—Overall length, min (Note 2, Note 7, and Note 8)	450 [18]	200 [8]	100 [4]
A—Length of reduced section, min	225 [9]	57 [2.25]	32 [1.25]
B—Length of grip section, min (Note 6)	75 [3]	50 [2]	30 [1.25]
C—Width of grip section, approximate (Note 4 and Note 9)	50 [2]	20 [0.750]	10 [0.375]

Gambar 4. Spesimen uji tarik ASTM E8



Gambar 5. Mesin uji tarik

Pengujian kekerasan

Pengujian kekerasan merupakan salah satu sifat mekanik bahan. Kekerasan material harus diketahui, terutama untuk material yang

akan mengalami gesekan saat digunakan, dievaluasi sifat mekanik material yang diperoleh dari deformasi plastis yang diberikan. Setelah lepas, material tidak akan kembali ke nilai semula. lekukan logam sebagai alat uji. Dalam hal ini, bidang ilmu yang memegang peranan penting dalam penelitian adalah ilmu teknik material. Dalam aplikasi manufaktur, bahan diuji terutama untuk dua pertimbangan, salah satunya adalah mempelajari sifat bahan baru dalam produksi dan juga sebagai suatu cek mutu untuk memastikan bahwa material tersebut spesifikasi seperti apa dan kualitas material tersebut .

Pengujian kekerasan spesimen material terhadap tekanan yang diberikan. Pengujian kekerasan menggunakan metode Rockwell skala C dengan indenter diamond dengan tekanan beban 150Kg.



Gambar 7. Mesin uji kekerasan Rockwell

Scale Symbol	Indenter	Total Test Force, kgf	Dial Figures	Typical Applications of Scales
B	1/4-in. (1,588-mm) ball	100	red	Copper alloys, soft steels, aluminum alloys, malleable iron, etc.
C	diamond	150	black	Steel, hard cast irons, pearlitic malleable iron, titanium, deep case hardened steel, and other materials harder than B100.
A	diamond	60	black	Cemented carbides, thin steel, and shallow case-hardened steel.
D	diamond	100	black	Thin steel and medium case hardened steel, and pearlitic malleable iron.
E	1/4-in. (3,175-mm) ball	100	red	Cast iron, aluminum and magnesium alloys, bearing metals.
F	1/4-in. (1,588-mm) ball	60	red	Annealed copper alloys, thin soft sheet metals.
G	1/4-in. (1,588-mm) ball	150	red	Malleable irons, copper-nickel-zinc and cupro-nickel alloys. Upper limit G82 to avoid possible flattening of ball.
H	1/4-in. (3,175-mm) ball	60	red	Aluminum, zinc, lead.
K	1/4-in. (3,175-mm) ball	150	red	Bearing metals and other very soft or thin materials. Use smallest ball and heaviest load that does not give anvil effect.
L	1/4-in. (6,350-mm) ball	60	red	
M	1/4-in. (6,350-mm) ball	100	red	
P	1/4-in. (6,350-mm) ball	150	red	
R	1/4-in. (12,70-mm) ball	60	red	
S	1/4-in. (12,70-mm) ball	100	red	
V	1/4-in. (12,70-mm) ball	150	red	

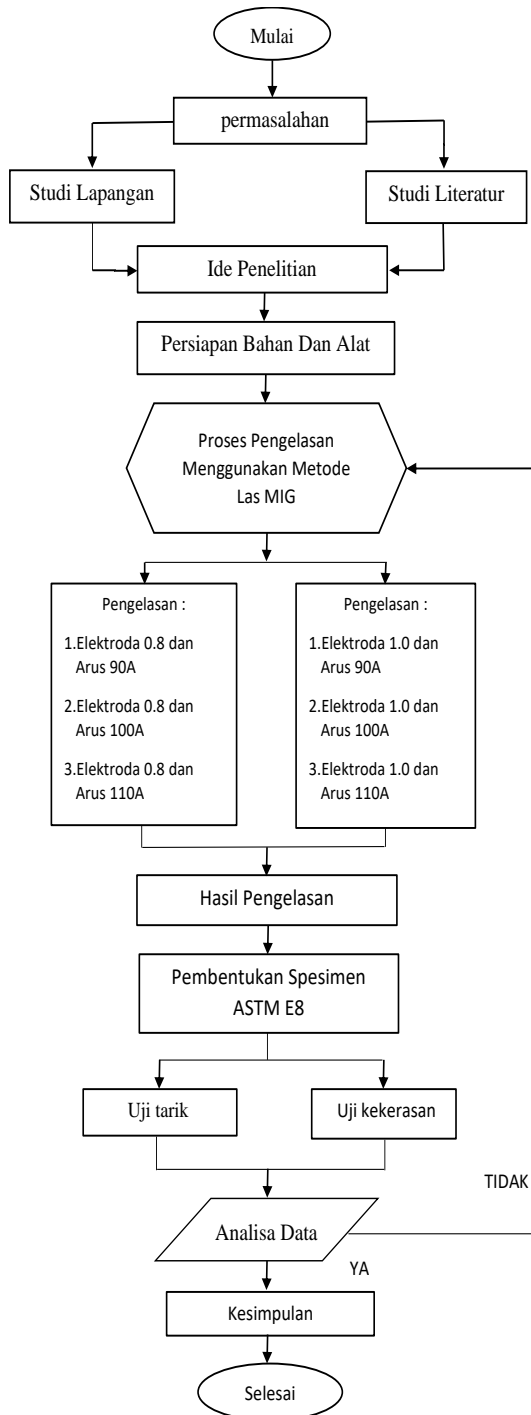
Gambar 6. Rocwell (ASTM E18-17)



Gambar 8. Proses pengujian kekerasan

METODE PENELITIAN

Diagram Alir



HASIL SERTA PEMBAHASAN

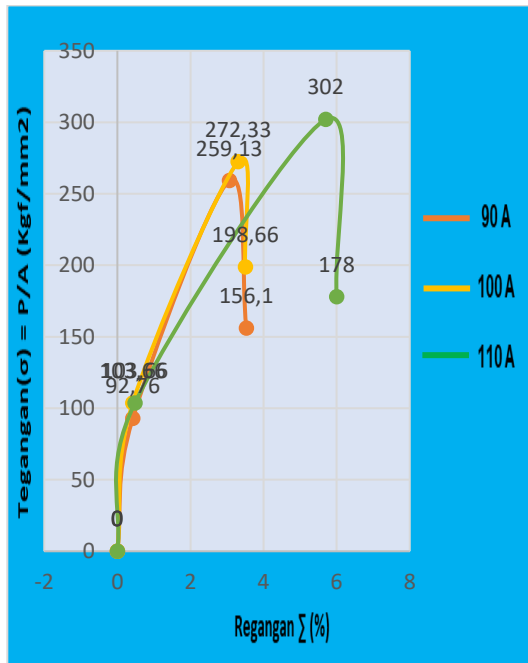
Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik telah dilakukan Sesuai ASTM E8 sebagai standart pengujian tarik guna mengetahui nilai kekuatan tarik material spesimen & mengetahui pertambahan panjang pada material spesimen akibat menerima beban yang diberikan, hasil dari penelitian dapat dilihat pada grafik dan tabel di bawah :

Tabel 1. Hasil uji tarik dengan variasi elektroda 0.8 dan arus 90A, 100A, dan 110A.

No	Tegangan dan Regangan Teknik	90A	100A	110A
1	$(\sigma_t \text{ yield}), \text{ Kg/mm}^2$	92,76	103,66	103,66
2	$(\sigma_t \text{ maximum}), \text{ Kg/mm}^2$	259,13	272,33	302
3	$(\sigma_t \text{ putus}), \text{ Kg/mm}^2$	156,1	198,66	178

Gambar 9. Diagram alir penelitian



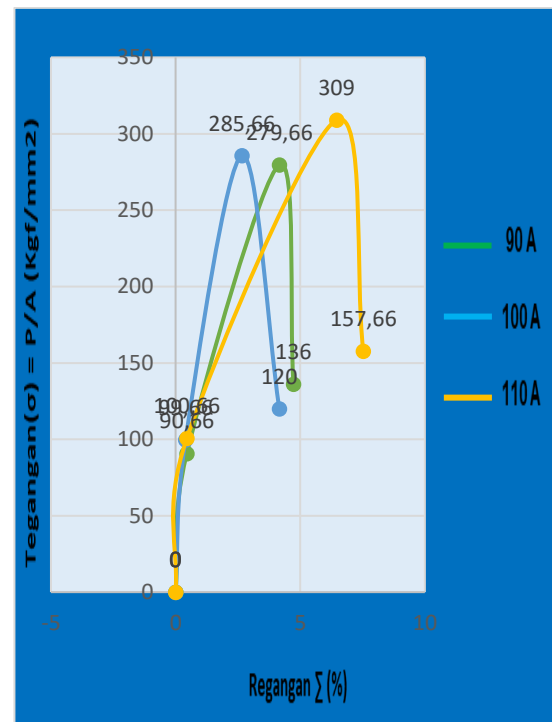
Gambar 10. Grafik Tegangan Regangan dengan variasi elektroda 0.8 dan Arus 90A, 100A, dan 110A.

Dari tabel 1 dan gambar 10 diatas dapat diketahui bahwa jika menggunakan arus semakin naik, maka nilai tegangan teknik juga naik, maka nilai terbesar terdapat pada arus 110A dengan kekuatan tarik sebesar 302 Kg/mm².

Tabel 2. Hasil uji tarik dengan variasi elektroda 1.0 dan arus 90A, 100A, dan 110A.

No	Tegangan dan Regangan Teknik	90A	100A	110A
1	$(\sigma_t \text{ yield}),$ Kgf/mm ²	90,66	99,66	100,66
2	$(\sigma_t \text{ maximum}),$ Kgf/mm ²	279,66	285,66	309

3	$(\sigma_t \text{ putus}),$ Kgf/mm ²	136	120	157,66
---	--	-----	-----	--------

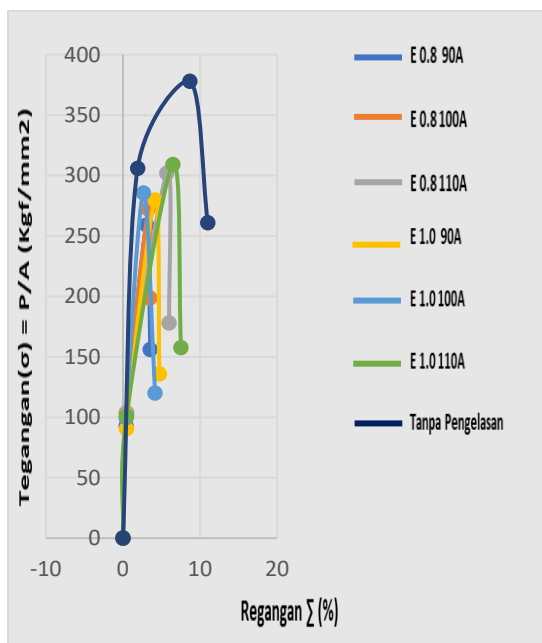


Gambar 11. Grafik Tegangan Regangan dengan variasi elektroda 0.8 dan Arus 90A, 100A, dan 110A.

Dari tabel 2 dan gambar 11 diatas dapat diketahui bahwa jika menggunakan arus semakin naik, maka nilai tegangan teknik juga naik, maka nilai terbesar terdapat pada arus 110A dengan kekuatan tarik sebesar 309 Kg/mm².

Tabel 3. Hasil uji tarik dengan semua variasi arus dan diameter elektroda.

No	Variasi	Yield Strength	Ultimate Tensile Strength	Beban Putus
1	Tanpa Pengelasan	306	378	261
2	E 0.8 Arus 90A	92,76	259,13	156,1
3	E 0.8 Arus 100A	103,66	272,33	198,66
4	E 0.8 Arus 110A	103,66	302	178
5	E 1.0 Arus 90A	90,66	279,66	136
6	E 1.0 Arus 100A	99,66	285,66	120
7	E 1.0 Arus 110A	100,66	309	157,66



Gambar 12. Grafik Tegangan Regangan uji tarik baja komersial dengan semua variasi arus dan diameter elektroda.

Dari tabel 3 dan gambar 12 diatas dapat di ketahui nilai tarik baja komersial

tanpa pengelasan mendapatkan nilai kekuatan tarik terbesar yaitu 378 kg/mm². Nilai uji tarik terbesar setelah proses pengelasan dengan variasi arus dan diameter elektroda terdapat pada variasi elektroda 0.8 dan arus 110A dengan nilai 302/mm², dan untuk arus 100A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 272,33kg/mm², dan arus 90A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 259,13kg/mm². Menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai kekuatan tarik terhadap baja komersial antara tanpa pengelasan dan sesudah proses pengelasan dengan variasi arus serta ukuran elektroda.

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa pengelasan dengan variasi arus dan diameter elektroda akan merubah kekuatan hasil tarik sebuah material . Pada grafik diatas bahwa elektroda 0,8 dengan arus 110A mendapatkan nilai regangan maksimal tertinggi. pada variasi elektroda 0.8 Arus 90A, Nilai kekuatan tarik terendah dikarenakan panas yang masuk pada material lebih rendah dan membuat material tersebut menjadi ulet. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa keuletan material pada variasi elektroda 0.8 arus 110A sebesar 5,7% elektroda 0.8 Arus 90A sebesar 3,06% .

Pada elektroda 1,0 Arus 110A mendapatkan nilai kekuatan tarik terbesar yaitu 309 kg/mm², selanjutnya arus 100A mendapatkan nilai sebesar 285,66 kg/mm², dan arus 100A mendapatkan nilai terendah sebesar 279,66 kg/mm². dengan variasi elektroda 1.0 diketahui bahwa elektroda juga mempengaruhi nilai kekuatan tarik material . Hal ini dikarenakan diameter elektroda bertambah, maka nilai kekuatan tarik juga berbeda dari elektroda 0.8.

Diameter elektroda sangat berpengaruh pada hasil kekuatan tarik dari grafik diatas elektroda 0.8 Arus 110A lebih besar kekuatan tariknya dari pada elektroda 1.0 Arus 110A. hal ini dikarenakan elektroda 0.8 pencairan elektroda lebih sempurna dari pada elektroda 1.0 dan menyebabkan kekuatan tarik pada

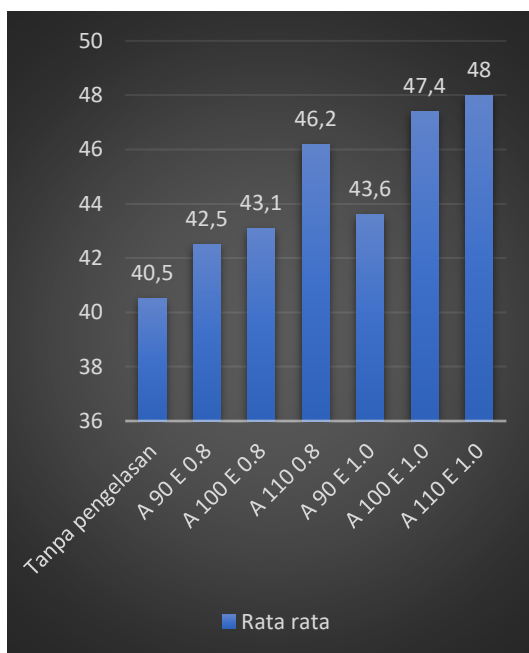
elektroda 0.8 Arus 110 A lebih besar.

Hasil Pengujian Kekerasan

Setelah spesimen baja komersial tersebut di uji tarik, maka akan dilakukan pengujian kekerasan rockwell C yang dilakukan di 5 titik pengujian pada setiap spesimen material baja komersial dengan menggunakan beban 150 Kg.

Tabel 4. Hasil uji kekerasan rata-rata.

Variasi	Hasil Rata-Rata (HRC)
Tanpa Pengelasan	40.5
Arus 90A Elektroda 0.8	42.5
Arus 100A Elektroda 0.8	43.1
Arus 110A Elektroda 0.8	46.2
Arus 90A Elektroda 1.0	43.6
Arus 100A Elektroda 1.0	47.4
Arus 110A Elektroda 1.0	48



Gambar 13. Grafik uji kekerasan

Pada tabel 4 dan gambar 13 diketahui bahwa hasil pengelasan MIG Pada Baja komersial tebal 6 mm dengan Elektroda 0.8 dan 1.0 Arus 90A, 100A, dan 110A Kekerasan paling tertinggi pada Elektroda 1.0 dengan arus 110A. Pada variasi elektroda 0.8 kekerasan tertinggi pada arus 110A dengan nilai kekerasan 46.2 HRC atau meningkat 14%, sedangkan arus 100A mendapatkan nilai kekerasan sebesar 43.1 HRC atau meningkat 6.4%, dan arus 90A mendapatkan nilai kekerasan sebesar 42.5 HRC atau meningkat 4.9%. pada elektroda 1.0 nilai kekerasan tertinggi pada arus 110A dengan nilai kekerasan 48 HRC atau meningkat 18.5%, sedangkan arus 100A mendapatkan nilai kekerasan sebesar 47.4 HRC atau meningkat 18%, dan arus 90A mendapatkan nilai kekerasan sebesar 43.6 HRC atau meningkat 7.6%.

Tabel di atas menunjukkan bahwa peningkatan arus akan meningkatkan nilai kekerasan spesimen yang dirawat dengan perubahan arus pengelasan yang berbeda. Hal ini disebabkan adanya pengaruh arus las metal inert gas (MIG) terhadap besarnya masukan panas yang dihasilkan oleh masing-masing spesimen las di daerah HAZ dan daerah logam las. Semakin tinggi panas yang dihasilkan oleh arus pengelasan, semakin lambat laju pendinginan, yang mempengaruhi bentuk mikrostruktur logam, yang pada gilirannya

mempengaruhi sifat mekanik logam.

Dari grafik di atas diketahui bahwa nilai arus di tambah dapat merubah nilai kekerasan, karena spesimen menerima masukan panas yang bertambah dan mengakibatkan spesimen semakin padat/ulet jika arus bertambah. Dapat disimpulkan bahwa dimana material dengan nilai kekerasan menaik karena panas yang masuk bertambah besar dan membuat material tersebut menjadi lebih ulet.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari analisa data pengaruh sebelum dan sesudah pengelasan pada baja komersial dengan variasi diameter Elektroda dan Arus dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada elektroda 0.8 Arus 90A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 259,13 kg/mm², Pada arus 100A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 272,33 kg/mm² dan sedangkan Arus 110A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 302 kg/mm². Pada elektroda 1.0 Arus 90A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 279,66 kg/mm². Pada arus 100A mendapatkan nilai kekuatan tarik sebesar 285,66 kg/mm², dan sedangkan Arus 110A mendapatkan nilai sebesar 309 kg/mm².

2. Hasil pengujian kekerasan pada Elektroda 0,8 Arus 90A mendapatkan nilai sebesar 42,5 HRC. Pada arus 100A mendapatkan nilai sebesar 43,1 HRC, dan sedangkan Arus 110A mendapatkan nilai sebesar 46,2 HRC . Pada Elektroda 1,0 Arus 90A

mendapatkan nilai kekerasan sebesar 43,6 HRC . Pada arus 100A mendapatkan nilai kekerasan sebesar 47,4 HRC, dan sedangkan Arus 110A mendapatkan nilai kekerasan 48 HRC .

3. Dari hasil penelitian terhadap baja komersial bahwa pengelasan MIG dengan menggunakan variasi diameter Elektroda dapat mengubah sifat mekanis .

Saran

1. Gunakan alat pelindung diri dalam melakukan pengelasan supaya mengurangi angka bahaya dalam melakukan pengerjaan.
2. Untuk penelitian selanjutnya gunakan Arus dan diameter Elektroda yang sama dan ditambah variasi volt, supaya bisa digunakan perbandingan dengan penelitian sebelumnya.

PENGHARGAAN

Terima Kasih banyak kepada bapak dosen pembimbing Mastuki, S.Si., M.Si yang telah membimbing Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberi bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir berjudul **PENGARUH VARIASI ARUS, DAN DIAMETER ELEKTRODA PADA HASIL PENGELASAN BAJA KOMERSIAL DENGAN TEKNIK LAS : LAS MIG**

DAFTAR PUSTAKA

- Wirjosumarto, H. dan Okumura, T., 2000,
Teknologi Pengelasan Logam,
Pradnya Paramita, Jakarta
- Wirjosumarto, H. dan Toshie, O. 2004.
Teknologi Pengelasan Logam.
Cetakan ke-9, Penerbit Pradnya
Paramitha, Jakarta
- Ausaid. 2001 . Dasar Las MIG / MAG
(GMAW). Batam Institutional
Development Project.
- Satoto, Ibnu. 2002. Kekuatan Tarik,
Struktur Mikro Dan Struktur Makro
Lasan Stainless Steel dengan Las
Gesek (Friction Welding), Univ.
Muhammadiyah, Yogyakarta
- Konsep Dasar Teknik Las Untuk SMK
(Siswanto S.T. & Sofan Amri, S.Pd,
2011)