

PENGARUH VARIASI ELEKTRODA TERHADAP HASIL PENGELASAN MATERIAL BESI TUANG

Pariyanto¹⁾, Achmad Rijanto²⁾, Luthfi Hakim³⁾

1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Majapahit
E-mail: pariyantoyanto44@gmail.com

Abstrak

Struktur mikro akibat perlakuan panas mengikuti proses pengelasan menjadi fokus utama penelitian ini. Selama proses pengelasan besi cor kelabu, bagian-bagian yang dilas terkena panas las lokal. Hasil las besi cor kelabu dengan variasi elektroda antara lain E 7016, E 7018, dan G 4107 lebih unggul dibandingkan las besi cor kelabu dengan ketiga variasi elektroda yang diuji. Ini karena kandungan silikon dari besi cor kelabu berubah selama proses pengelasan, yang mengubah struktur mikronya. Untuk kekuatan tarik saat mengelas dengan elektroda G 4107, diperlukan tegangan tinggi karena panas mengubah sebagian karbon menjadi grafit, memberikan material kekuatan yang lebih ulet. Menggunakan elektroda E 7016, E 7018, dan G 4107, perbedaan grafik perlit dan ferrit dapat dilihat pada struktur mikro spesimen baik di wilayah HAZ maupun logam induk. Dari contoh uji bahan besi cor redup tanpa perlakuan panas, terjadi peningkatan kekuatan sebesar 8,70%, yaitu sekitar $90,80\% \left[\frac{N}{mm} \right]^2$ dari contoh uji yang diberi perlakuan panas dengan pendingin udara. Dan 98,70% untuk benda uji dengan sambungan yang dilakukan dengan cara las. Sedangkan dari material besi tuang kelabu dengan proses heat treatment pada temperature 750°C selama 60 menit, mengalami peningkatan kekerasan cukup besar yakni berkisar antara 37% dari 90 HR menjadi 140,974 HB.

Kata Kunci : Pengelasan, Elektroda, Sifat Mekanik

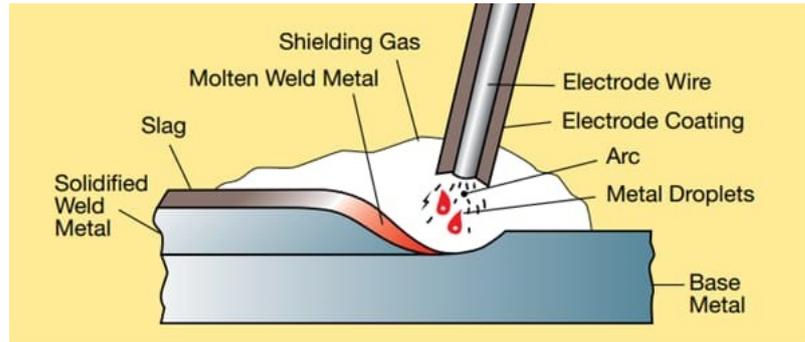
Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan dunia, bisnis logam mengalami kemajuan yang sangat cepat, kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi saat ini mempengaruhi kehidupan manusia secara langsung, maupun tidak langsung, terutama dalam bidang konstruksi dan permesinan salah satu contoh besi tuang (*cast iron*) adalah besi karbon yang mengandung silikon karena kadar C lebih dari 2% besi tuang banyak digunakan dalam komponen permesinan salah satu contoh casing pompa sentrifugal berdasarkan kejadian dilapangan banyak ditemukan peralatan berbahan besi tuang yang tidak dapat digunakan akibat proses manufaktur. Besi tuang memiliki kandungan karbon yang cukup banyak yaitu lebih dari 2%, sehingga sulit untuk mengelas. Sehingga proses preheating diperlukan pada saat pengelasan besi tuang.

Bagian yang dilas akan mengalami panas las selama proses berlangsung. Temperatur akan berfluktuasi terus menerus selama proses pengelasan, sehingga distribusi temperatur tidak merata. Jadi, bagian yang dingin tidak berubah sehingga akan terjadi peregangan, sehingga diperlukan proses preheating sebelum proses pengelasan. Sebagian besar besi tuang redup memiliki kemampuan las yang lebih rendah daripada pengepres cor lainnya, rendahnya kemampuan las besi tuang gelap dapat menyebabkan berbagai masalah dalam sistem pengelasan, terutama kerusakan las yang disebabkan oleh tekanan yang berkepanjangan. Selama ini menghabiskan waktu untuk mengelas besi tuang, banyak yang memanfaatkan teknik las SMAW.

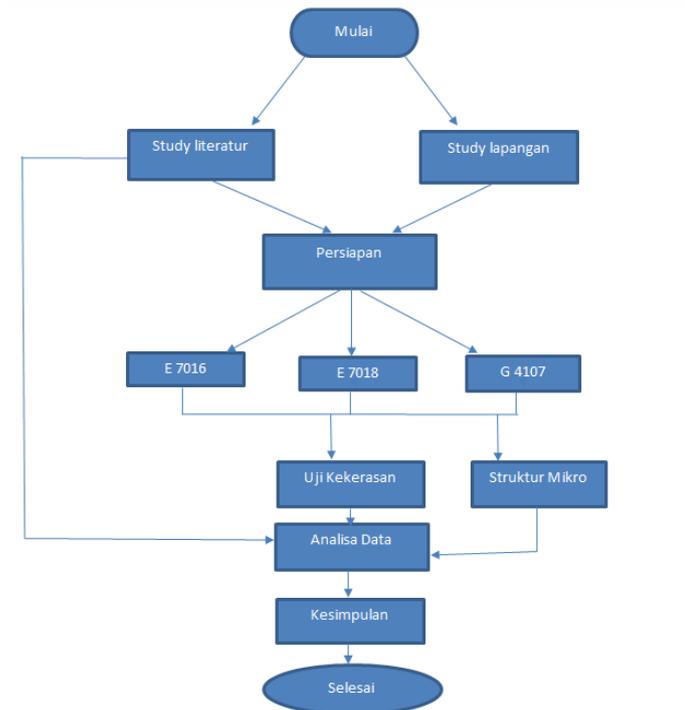
Menurut Jurnal "FLYWHEEL" Volume 8 Nomer 2, September [6]. SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) yaitu pengelasan busur manual, di mana elektroda yang disediakan berpelindung fluks dan benda kerja dipanaskan oleh busur listrik. Energi panas hingga 60.000°C diperlukan untuk melelehkan logam dari elektroda. ketika logam cair ditransfer melalui butiran halus, karakter kemampuan las yang tinggi sangat terpengaruh. Besar kecilnya arus dan kompresi bahan fluks yang digunakan mempengaruhi bentuk perpindahan arus. SMAW yaitu metode las busur listrik yang paling sederhana dan mudah beradaptasi. SMAW ini memiliki banyak aplikasi dalam perbaikan perpipaan, konstruksi, dan bidang lainnya karena kemudahan transportasinya. Proses pengelasan SMAW digunakan untuk mengelas paduan, besi tuang, baja tahan karat, dan logam besi dan non-besi lainnya. nikel, baja karbon dan paduan rendah, dan besi tuang. Sementara SMAW adalah teknik pengelasan efisiensi tinggi, kecepatan pengisian lebih lambat dengan metode ini

dibandingkan dengan metode pengelasan semi-otomatis atau otomatis, di antara karakteristik lainnya.



Gambar 1. Proses pengelasan SMA[6]

Metodologi Penelitian



Gambar 2. Proses pengelasan SMA[6]

Pada pengujian ini peneliti melakukan pengelasan pada logam HAZ pada material logam induk. Pada proses uji kekerasan ini yang digunakan peneliti adalah metode Rockwell, dari hasil pengujian tersebut peneliti mendapatkan data-data antara lain

Tabel 1. Uji kekerasan rata-rata menggunakan elektroda E 7016

NO	ELEKTRODA	Pengujian Kekerasan (HB)		
		Logam Induk	HAZ	Lasan
1	E 7016	98	99	46
		93	95	26
		98	96	16
		98	95	14
		88	95	18
		98	96	14

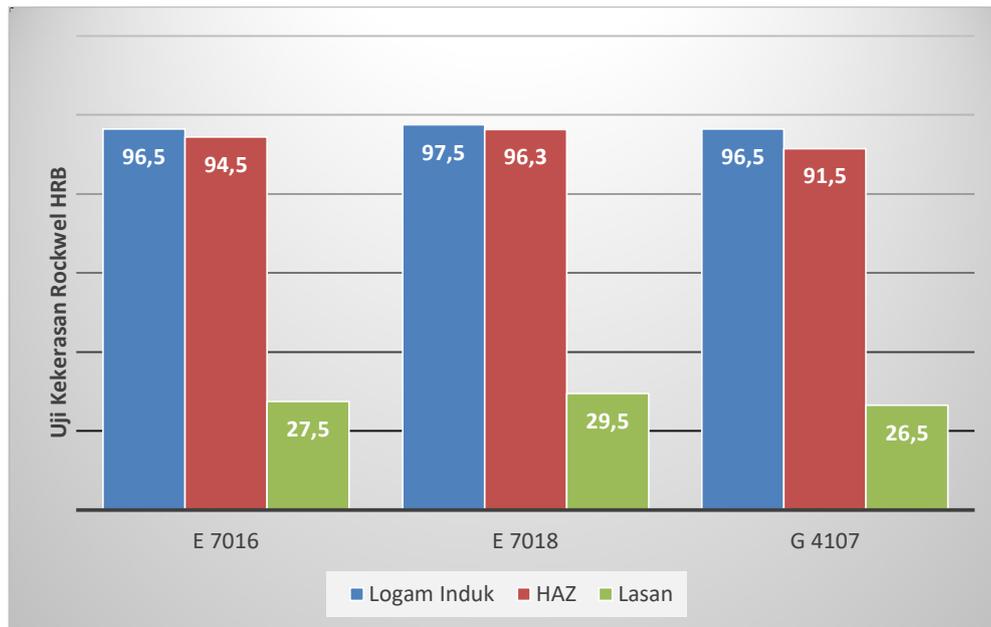
		98	94	12
		94	96	16
		98	95	14
	Rata-rata	96,5	94,5	26,5

Tabel 2. Uji kekerasan rata-rata menggunakan elektroda E7018

NO	Elektroda	Penguji Kekerasan (HB)		
		Logam induk	HAZ	Lasan
2	E 7018	98	99	56
		98	95	36
		98	96	16
		98	95	14
		88	95	18
		98	96	14
		98	94	12
		98	96	16
		98	95	14
Rata-rata		97,5	96,3	29,5

Tabel 3. Uji kekerasan menggunakan elektroda G 4107

NO	Elektroda	Penguji Kekerasan (HB)		
		Logam induk	HAZ	Lasan
3	G 4107	98	99	20
		98	95	19
		98	95	20
		98	94	22
		88	96	17
		98	89	18
		98	96	19
		98	98	20
		98	95	13
Rata-rata		96,5	91,5	26,5



Gambar 3. Diagram perbandingan rata-rata uji kekerasan menggunakan elektroda E 7016, E 7018 dan G 4107

Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh besar nilai kekerasan rata-rata yang paling tinggi yaitu specimen yang menggunakan sambungan las dengan elektroda E 7018 dengan nilai kekerasan pada sambungan daerah LAS dengan nilai 29,5 HB sedangkan nilai HAZ sebesar 96,3 HB.

Kesimpulan

Ada beberapa kesimpulan yang dapat kita ketahui mengenai metode las SMAW untuk pengelasan material besi cor kelabu yang didukung oleh beberapa percobaan yang dilaksanakan oleh peneliti antara lain:

1. Dari specimen uji material besi tuang setelah dilakukan proses pengelasan terdapat sifat mekanik kekerasan lebih besar 0,25%.
2. Dari contoh pengujian material besi cor kelabu, terjadi peningkatan kekerasan yang sangat besar, mulai dari 37%, yaitu dari 90 HR menjadi 140,974 HB dengan proses intensitas *heat thermal* pada suhu 750°C selama satu jam.
3. Dari ketiga elektroda E 7016, E 7018, dan G 4107, Elektroda E 7018 memiliki kekerasan lebih tinggi dari elektroda E 7016 dan G 4107. Sedangkan untuk struktur mikro terdapat perbedaan antara ferit, perlit antar spesimen dengan elektroda E 7016, G 4107, dan E 7018 yang lebih unggul dibandingkan logam induk, HAZ, dan logam las.
4. Terjadi peningkatan kekuatan sebesar 8,70% atau 90,80% N/mn² pada material *cast iron* kelabu yang diuji tidak menggunakan perlakuan panas dibandingkan dengan material besi cor kelabu yang diuji dengan perlakuan panas dan pendinginan udara. Dan 98,70% untuk benda uji dengan sambungan yang dilakukan dengan cara las.

Daftar Pustaka

- [1] Wiryosumarto, H & Okomura, T 2002. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta Balai Pustaka
- [2] Aladin Eko P, Erni Junita (2015), TRANSMISI, Vol-XI Edisi-2
- [3] Suyatno Anwar, Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, Email : suyatnoarief@gmail.com
- [4] Sumber: <https://repository.its.ac.id/71668/1/2712100078-undergraduate-theses.pdf> tabel klasifikasi, elektroda, pada jenis coating

- [5] Widi eat al,2018 Metode Pengelasan Dengan Berbagai Macam Bentuk Logam dan Beberapa Campuran Tembaga lainnya
- [6] Jurnal"FLYWHEEL"Volume 8 nomor 2,September (2017) Pengertian SMAW
- [7] Sumber : <https://www.allpro.co.id/pengelasan/smaw/>