
ANALISA PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) TERHADAP KEKERASAN ROCKWELL PADA DAERAH *WELD METAL*

Mifthacul Huda

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Yudharta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan 1) mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kampuh V pada Uji Kekerasan Rockwell plat strip ST.37, 2) mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kampuh double V pada Uji Kekerasan Rockwell plat strip ST.37, 3) mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kampuh I pada Uji Kekerasan Rockwell plat strip ST.37. Bahan yang di gunakan adalah plat strip ST.37 dengan dimensi ukuran 100 x 30 x 0,6 mm yang akan diuji dengan menggunakan metode kekerasan Rockwell. Hasil penelitian didapatkan Perlakuan dengan bentuk kampuh V proses pengelasan dengan menggunakan SMAW kuat arus 90 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 85 HRB, Perlakuan dengan bentuk kampuh double V proses pengelasan dengan menggunakan SMAW kuat arus 90 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 87 HRB, dan Perlakuan dengan bentuk kampuh I proses pengelasan dengan menggunakan SMAW untuk kuat arus 80 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 86 HRB.

Kata kunci. Kuat Arus, Kekerasan Rockwell

ABSTRACT

This study aims to 1) determine the effect of variations in welding current on the V seam on the Rockwell Hardness Test of plate strip ST.37, 2) determine the effect of variations in welding current on the double V seam of the Rockwell Hardness Test of plate strip ST.37, 3) determine the effect of variations in current. welding against seam I on the Rockwell Hardness Test of ST.37 plate strip. The material used is ST.37 strip plate with dimensions of 100 x 30 x 0.6 mm which will be tested using the Rockwell hardness method. The results showed that the V-shape welding process using SMAW with a current of 90 Ampere had a hardness value of 85 HRB for weld metal, Treatment with a double V seam with a welding process using SMAW with a current of 90 Ampere had a hardness value of 87 HRB on weld metal, and Treatment with weld form I welding process using SMAW for a current of 80 Ampere has a hardness value of 86 HRB on weld metal.

Keywords. Current Strength, Rockwell Hardness

PENDAHULUAN

Pengelasan dengan menggunakan elektroda terbungkus merupakan proses pengelasan yang menyatukan dua logam atau lebih menjadi satu sambungan dengan menggunakan sumber panas dan elektroda terbungkus sebagai bahan pengisi (Soedarmadji, et.al 2017), oleh karena itu teknologi pengelasan tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Menurut Urip, 2016 bahwa nilai kekerasan pada benda kerja yang dilakukan dengan proses pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) bertujuan untuk mengetahui kekuatannya dengan variasi bentuk kampuh yang berbeda. Sebagai teknik penyambungan logam pengelasan pada dasarnya ikatan metalurgi pada sambungan antar logam paduan yang dilaksanakan di keadaan lumer atau cair maka teknik pengelasan memiliki keistimewaan dan keunggulan dibandingkan dengan sistem penyambungan logam yang lain (Anggraeni, et.al 2016).

Soedarmadji dan Febi, 2016 menyatakan bahwa hasil pengelasan menyebabkan kualitas hasil dari pengelasan buruk karena sambungan yang kurang menyatu sehingga mengakibatkan

sambungan lepas atau dapat terjadi keretakan. Hal ini juga perlu diketahui pada daerah *Heat Affected Zone* (HAZ) dikarenakan pengaruh besaran masukan panas yang di hasilkan dari arus pengelasan Shielded Metal Arc Welding pada setiap spesimen test pengelasan baik pada daerah HAZ maupun pada Daerah Weld Metal (Nugroho dan Setiawan, 2018). Menurut Soedarmadji, 2020, *Heat Affected Zone* (HAZ) adalah logam yang bersentuhan dengan logam lain pada proses pengelasan, dimana pada proses pengelasan terjadi siklus termal dan mengalami proses pendinginan cepat pada sambungan las. Hal ini dapat menyebabkan cacat las yang dihasilkan dari proses pengelasan yang telah dilakukan. Menurut Widharto, 2015 bahwa jenis cacat Pin Hole ini disebabkan akibat terbentuk gas di dalam bahan las sewaktu pengelasan akibat kandungan belerang dalam bahan yang berakibat terjadi kebocoran di lokasi cacat, Keretakan (*Crack*) disebabkan tegangan dalam material, penggetasan pada bahan dan daerah terimbas panas, karat tegangan, bahan tidak cocok dengan kawat las, pengelasan tanpa perlakuan panas yang benar.

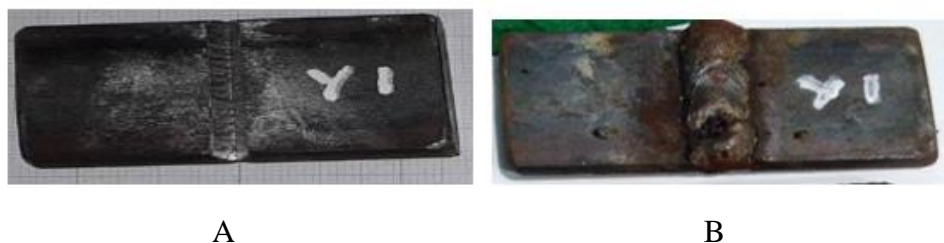
Dalam penelitian ini bertujuan 1) mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kampuh V pada Uji Kekerasan Rockwell plat strip ST.37, 2) mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kampuh double V pada Uji Kekerasan Rockwell plat strip ST.37, 3) mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kampuh I pada Uji Kekerasan Rockwell plat strip ST.37. Bahan yang di gunakan adalah plat strip ST.37 dengan dimensi ukuran 100 x 30 x 0,6 mm yang akan diuji dengan menggunakan metode kekerasan Rockwell.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plat strip ST.37 yang dibentuk dengan kampuh I, kampuh V, dan kampuh double V yang kemudian disambung menggunakan mesin las Shielded Metal Arc Welding (SMAW) serta diuji dengan kekerasan Rockwell. Adapun bentuk benda kerjanya ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Bentuk kampuh V sebelum dan sesudah disambung



Gambar 2. Bentuk kampuh double V sebelum dan sesudah disambung



A B
Gambar 3. Bentuk kampuh I sebelum dan sesudah disambung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil laboraorium yang telah dilakukan bahwa untuk bentuk kampuh V dengan kuat arus 70, 80, 90 Ampere ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai kekerasan bentuk kampuh V

No	Bentuk kampuh	Kuat arus	Nilai kekerasan weld metal (HRB)
1	V	70	66
			74
			58
		80	70
			84
			61
		90	72
			85
			65

Berdasarkan tabel 1 didapatkan bawah plat strip ST.37 untuk bentuk kampuh V dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekerasan weld metal sebesar 66 HRB, nilai kekerasan weld metal sebesar 74 HRB dimiliki bentuk kampuh V, bentuk kampuh V dengan nilai kekerasan weld metal 58 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 70 Ampere. Untuk kuat arus 80 A plat strip ST.37 bentuk kampuh V dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekerasan weld metal sebesar 70 HRB, nilai kekerasan weld metal sebesar 84 HRB dimiliki bentuk kampuh V, bentuk kampuh V dengan nilai kekerasan weld metal 61 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 80 Ampere.

Kuat arus pengelasan 90 A pada plat strip ST.37 untuk bentuk kampuh V dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekerasan weld metal sebesar 72 HRB, nilai kekerasan weld metal sebesar 85 HRB dimiliki bentuk kampuh V, bentuk kampuh V dengan nilai kekerasan weld metal 65 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 90 Ampere. Hasil laboraorium yang telah dilakukan bahwa untuk bentuk kampuh double V dengan kuat arus 70, 80, 90 Ampere ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai kekerasan bentuk kampuh double V

No	Bentuk kampuh	Kuat arus	Nilai kekerasan weld metal (HRB)
1	Double-V	70	74
			85
			62
		80	77

			87
			72
		90	78
			87
			75

Berdasarkan tabel 2 didapatkan bawah plat strip ST.37 untuk bentuk kampuh double V dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekasaran weld metal sebesar 74 HRB, nilai kekasaran weld metal sebesar 85 HRB dimiliki bentuk kampuh double V, bentuk kampuh double V dengan nilai kekasaran weld metal 62 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 70 Ampere. Untuk kuat arus 80 A plat strip ST.37 bentuk kampuh double V dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekasaran weld metal sebesar 77 HRB, nilai kekasaran weld metal sebesar 87 HRB dimiliki bentuk kampuh double V, bentuk kampuh double V dengan nilai kekasaran weld metal 72 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 80 Ampere, sedangkan kuat arus pengelasan 90 A pada plat strip ST.37 untuk bentuk kampuh double V dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekasaran weld metal sebesar 78 HRB, nilai kekasaran weld metal sebesar 87 HRB dimiliki bentuk kampuh double V, bentuk kampuh double V dengan nilai kekasaran weld metal 75 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 90 Ampere.

Hasil laboraorium yang telah dilakukan bahwa untuk bentuk kampuh I dengan kuat arus 70, 80, 90 Ampere didapatkan bawah plat strip ST.37 untuk bentuk kampuh I dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekasaran weld metal sebesar 56 HRB, nilai kekasaran weld metal sebesar 76 HRB dimiliki bentuk kampuh I, bentuk kampuh I dengan nilai kekasaran weld metal 64 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 70 Ampere. Kuat arus 80 A plat strip ST.37 bentuk kampuh I dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekasaran weld metal sebesar 58 HRB, nilai kekasaran weld metal sebesar 86 HRB dimiliki bentuk kampuh I, bentuk kampuh I dengan nilai kekasaran weld metal 55 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 80 Ampere.

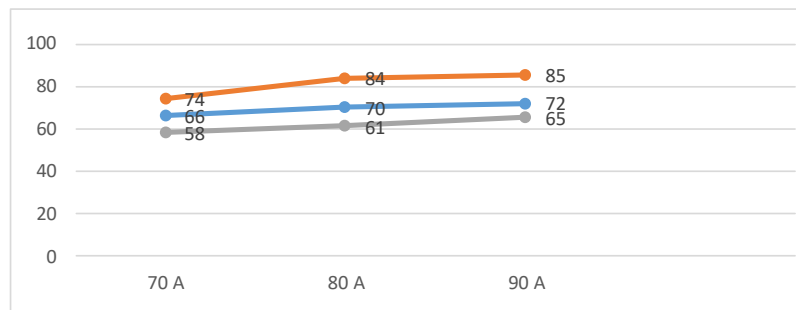
Kuat arus pengelasan 90 A pada plat strip ST.37 untuk bentuk kampuh I dengan pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) mempunyai nilai kekasaran weld metal sebesar 60 HRB, nilai kekasaran weld metal sebesar 79 HRB dimiliki bentuk kampuh I, bentuk kampuh I dengan nilai kekasaran weld metal 58 HRB pada pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kuat arus 90 Ampere yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai kekerasan bentuk kampuh I

No	Bentuk kampuh	Kuat arus	Nilai kekerasan weld metal (HRB)
1	I	70	56
			76
			54
		80	58
			86
			55
		90	60
			79
			58

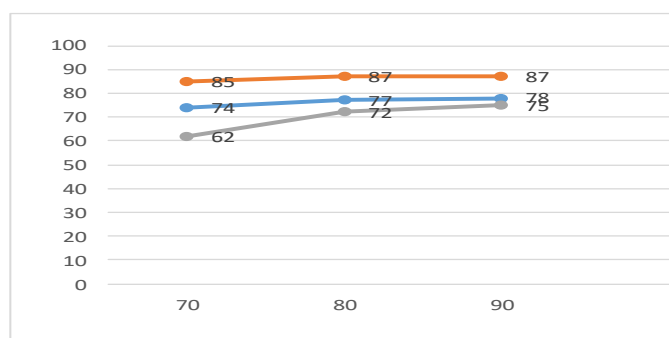
Berdasarkan tabel 1 di ketahui nilai kekerasan tertinggi untuk kampuh V didapatkan grafik 1. Hubungan kuat arus 70, 80, dan 90 Ampere di bawah ini.

Grafik 1. Hubungan kuat arus 70, 80, dan 90 Ampere



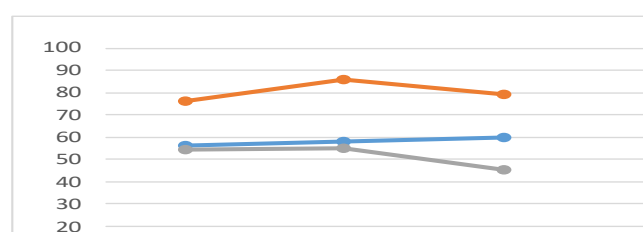
Pada grafik 1 hubungan kuat arus 70, 80, 90 ampere pada kampuh V nilai tertinggi pada masing-masing kuat arus diperoleh nilai kekerasan tertinggi sebesar 74 HRB untuk kampuh V dengan kuat arus 70 Ampere, sedangkan kuat arus 80 A nilai kekerasan tertinggi untuk kampuh V sebesar 84 HRB, dan untuk kuat arus 90 Ampere nilai kekerasan tertinggi 85 HRB pada kampuh V. Pada grafik 2 hubungan kuat arus 70, 80, 90 ampere pada kampuh double V nilai tertinggi pada masing-masing kuat arus diperoleh nilai kekerasan tertinggi sebesar 85 HRB untuk kampuh double V dengan kuat arus 70 Ampere, sedangkan kuat arus 80 A nilai kekerasan tertinggi untuk kampuh V sebesar 87 HRB, dan untuk kuat arus 90 Ampere nilai kekerasan tertinggi 87 HRB pada kampuh double V.

Grafik 2. Hubungan kuat arus 70, 80, 90 Ampere



Untuk grafik 3 hubungan kuat arus 70, 80, 90 ampere pada kampuh I nilai tertinggi pada masing-masing kuat arus diperoleh nilai kekerasan tertinggi sebesar 76 HRB untuk kampuh I dengan kuat arus 70 Ampere, sedangkan kuat arus 80 A nilai kekerasan tertinggi untuk I sebesar 86 HRB, dan untuk kuat arus 90 Ampere nilai kekerasan tertinggi 79 HRB pada kampuh I.

Grafik 3. Hubungan kuat arus 70, 80, 90 Ampere



KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini yang telah dilakukan mengenai besar arus listrik terhadap uji kekerasan dengan plat strip 37 dengan menggunakan las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Perlakuan dengan bentuk kampuh V proses pengelasan dengan menggunakan SMAW didapatkan kuat arus 70 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 74 HRB, untuk kuat arus 80 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 84 HRB, dan untuk kuat arus 90 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 85 HRB.
2. Perlakuan dengan bentuk kampuh double V proses pengelasan dengan menggunakan SMAW didapatkan kuat arus 70 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 85 HRB, untuk kuat arus 80 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 87 HRB, dan untuk kuat arus 90 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 87 HRB.
3. Perlakuan dengan bentuk kampuh I proses pengelasan dengan menggunakan SMAW didapatkan kuat arus 70 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 76 HRB, untuk kuat arus 80 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 86 HRB, dan untuk kuat arus 90 Ampere mempunyai nilai kekerasan pada weld metal 79 HRB.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, et.al 2016, Studi Perbandingan Proses Pengelasan Smaw Pada Lingkungan Darat dan Bawah Air Terhadap Ketahanan Uji Bending Weld Joint Material A36, Jurnal Teknik ITS Vol. 5, No. 2, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nugroho, A dan Setiawan, E, 2018, Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Sambungan Las Plate Carbon Steel ASTM 36, Jurnal Rekayasa Sistem Industri Volume 3. No.2 Mei 2018, Progam Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
- Soedarmadji, 2020, Pengaruh Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) Pada Mild Steel S45C Di Daerah Haz Dengan Pengujian Metalografi, *Journal Mechanical and Manufacture Technology* Volume 1 No 1, Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan.
- Soedarmadji, et.al 2017, Pengaruh Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) Pada Kampuh I Tertutup dan Kampuh I Terbuka Terhadap Kekuatan Tarik dan Mikrostruktur, Jurnal Cyber-Techn, Vol. 12 No. 01 STT Pomosda Nganjuk.
- Soedarmadji dan Febi, 2016, Pengaruh Pengelasan Tungsten Inert Gas Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan Dan Mikro Struktur Pada Pipa Heat Exchanger, Jurnal Cyber-Techn, Vol. 11 No. 01 STT Pomosda Nganjuk.

- Urip, P, 2016, Studi Kekuatan Bending dan Kekerasan Pada Pengelasan Aluminium Dengan Menggunakan Las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW), Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari.
- Widharto, S, 2015. Menuju Juru Las Tingkat Dunia: Cetakan pertama, Pradnya Pramita, Jakarta.