



Analisa Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Smaw Material Baja SS 316 L Terhadap Kekerasan Rocwell

Yasinta Putri Damayanti, Mulyadi, dan Djuhana *

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No. 1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: djuhana828@gmail.com

Masuk : 17 Maret 2019

Direvisi : 30 Maret 2019

Disetujui : 12 April 2019

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan sambungan las SMAW (SHIELD METAL ARC WELDING) dengan variasi arus listrik 65 A, 80 A dan 95 A terhadap baja SS316L. Pengelasan baja SS316L menggunakan las SMAW dan material yang digunakan berdimensi panjang 50 mm, lebar 50 mm dan tebal 5 mm. Untuk mengetahui perbedaan kekuatan dari masing-masing variasi arus listrik, percobaan ini dilakukan dengan beberapa pengujian. Pengujian Equotip dan uji kekerasan Rockwell merupakan pengujian yang dilakukan untuk penelitian hasil pengelasan. Dimana hasil dari penelitian akan menunjukkan perbedaan kekuatan dan energi dari hasil pengelasan dengan variasi arus listrik 65 A, 80 A dan 95 A.

Kata kunci: Baja tahan karat SS316L, Las SMAW, variasi arus listrik, pengujian

Abstract: The study aims to determine the difference in strength of SMAW (SHIELD METAL ARC WELDING) welding joints with variations in electrical currents of 65 A, 80 A and 95 A to 316 steel welding. 316 Steel welding uses SMAW welding and the material used is 50 mm long, thick and 5 mm wide. To find out the differences in the strengths of each variation of electric current, this experiment was carried out with several tests. Rockwell's I Equotip testing and hardness test is a test carried out for welding results research. Where the results of the study will show the difference in strength and energy from the welding results with variations in electric currents of 65 A, 80 A, and 95 A

Keywords: 316 steel, SMAW welding, electric current variation, testing

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, demikian pula yang terjadi di Indonesia sangat membutuhkan teknik pengelasan yang baik. Perkembangan teknologi ini dapat dilihat dengan semakin kompleksnya proses penyambungan logam dengan pengelasan. Pembangunan konstruksi pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangunan karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan keterampilan yang tinggi bagi pengelasannya agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik [1]. Lingkup pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, bidang otomotif, alat berat, sarana transportasi, pipa saluran dan lain sebagainya. Proses pengelasan mungkin terlihat sederhana, namun sesungguhnya didalamnya banyak masalah-masalah yang perlu diatasi dimana pemecahannya memerlukan bermacam-macam pengetahuan dan pengalaman. Dalam proses perancangan konstruksi bangunan dan mesin dengan sambungan las, harus direncanakan pula tentang cara pengelasan, cara pemeriksaan, bahan las dan jenis las yang akan dipergunakan, berdasarkan fungsi dari bagian-bagian bangunan atau mesin yang dirancang [2].

Material yang digunakan yaitu *stainless steel* 316. *Stainless Steel* (kelas *stainless chromium-nickel*) yang mengandung 2% - 3% *Molybdenum* (dimana tipe 304 tidak punya) untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi [3]. Karbon rendah yang terkandung didalam tipe 316L meminimalkan pengendapan karbit yang merusak sebagai hasil dari proses pengelasan. Sehingga tipe 316L digunakan ketika dibutuhkan pengelasan yang memerlukan ketahanan korosi maksimal. *Stainless steel* 316 merupakan *stainless steel* yang memiliki

kandungan krom dan nikel tinggi. Selain itu, 316 juga mengandung silikon, mangan, dan karbon. Ketiga logam tersebut merupakan komposisi penyusun besi [4].

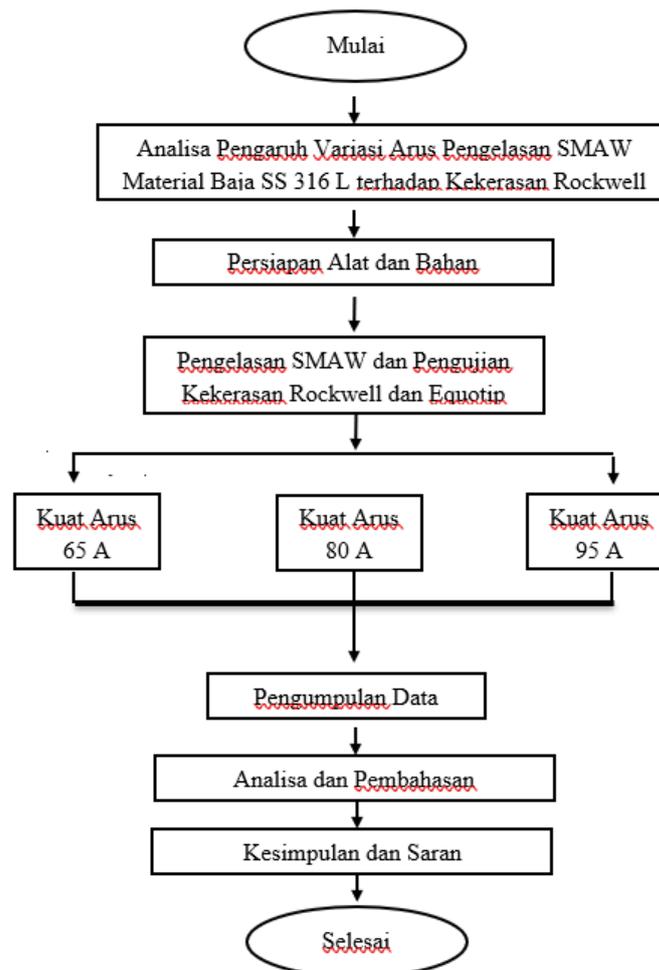
Pemilihan stainless *steel 316* menjadi pertimbangan karena memiliki kandungan krom dan nikel tinggi. Selain itu, 316 juga mengandung silikon, mangan, dan karbon. Ketiga logam tersebut merupakan komposisi penyusun besi [5].

Penggunaan teknik pengelasan sangat luas pada konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Luasnya penggunaan las ini di sebabkan konstruksi yang dibuat dengan teknik penyambungan las ini menjadi lebih ringan, proses pembuatannya lebih sederhana sehingga biaya keseluruhannya lebih murah di banding penyambungan dengan cara lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan (meliputi: pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh) [6].

Untuk mengetahui ketahanan, kekuatan dan kekerasan pada material yang diuji dengan cara dilakukannya pengujian tarik dan kekerasan. Uji kekerasan dianggap lebih spesifik untuk mengetahui ketahanan suatu produk,

Pada kesempatan ini penulis dan menganalisa sebuah konstruksi pada material baja SS 316 L agar dapat mengetahui kekerasan pada material baja yang di uji.

METODOLOGI



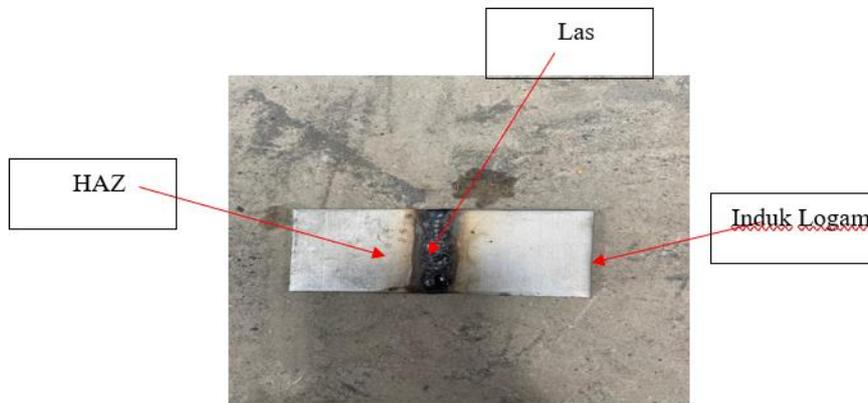
Gambar 1. Skema Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

Specimen normal akan dilakukan pengujian kekerasan dengan mengambil tiga titik pengujian pada material tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.

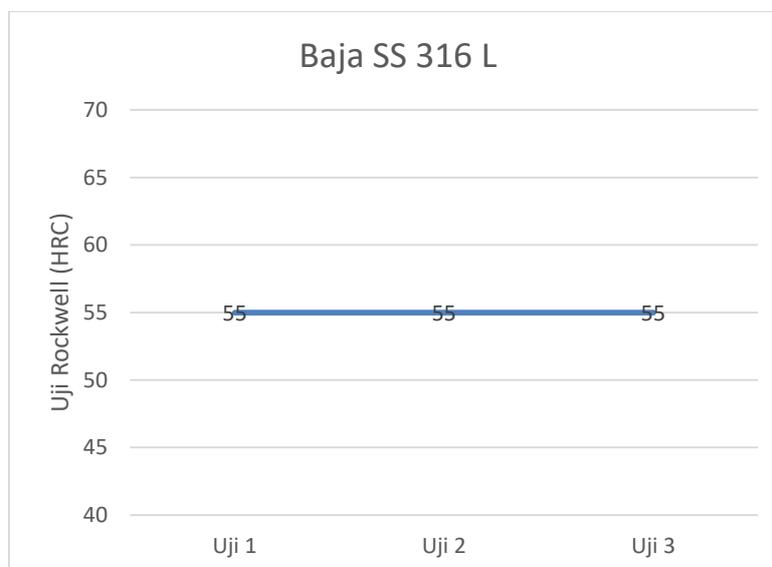
Dari Tabel diatas dapat disimpulkan bahwa specimen normal mempunyai nilai kekerasan yang sama dari tiga titik pengujian pada material yang diuji

Dalam proses ini specimen Baja SS316L akan di las terlebih dahulu dengan menggunakan tiga variasi arus yaitu 65, 80 dan 95 Amper. Setelah dilakukannya proses pengelasan kemudian dilakukan pengujian kekerasan dengan menggunakan alat uji *Rockwell* material tersebut akan diuji kekerasannya di bagian las, HAZ dan induk logam.

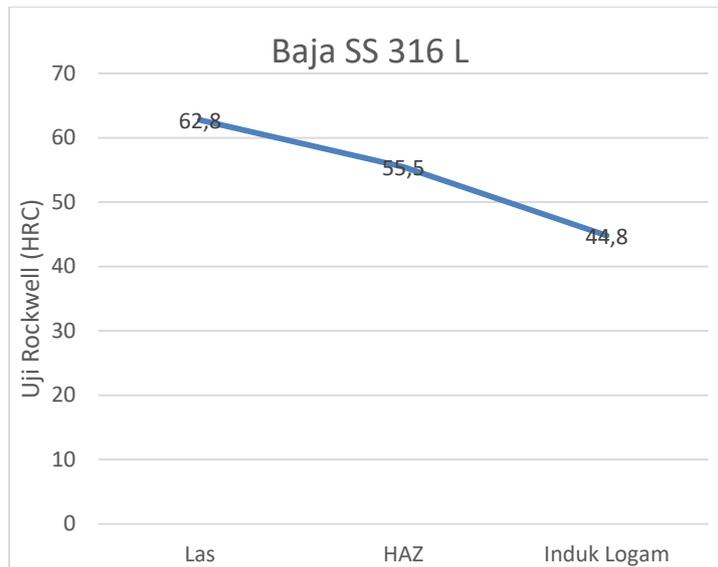


Gambar 2. Hasil specimen pengelasan

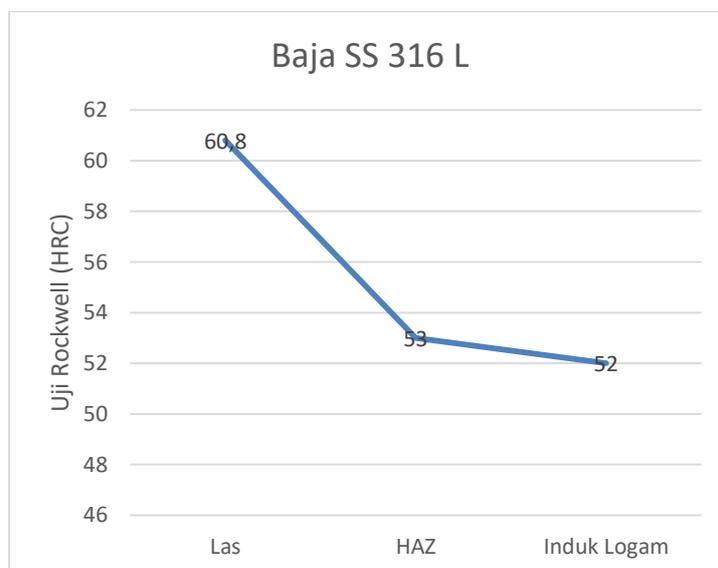
Pengujian dilakukan dengan mengambil masing-masing tiga titik di setiap daerah untuk mengetahui pengaruh variasi arus terhadap pengelasan baja SS316L, selain itu juga pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan pada las, haz dan logam induk. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 4-6. Berdasarkan data kekerasan yang di dapat pada tiga variasi arus listrik tertinggi pada titik las, haz dan logam induk pada variasi arus 95 Amper dengan nilai kekerasan 62, 53,7 dan 51, sedangkan nilai kekerasan terendah yaitu pada variasi arus 65 amper dengan nilai kekerasan 63, 55,5 dan 44,8.



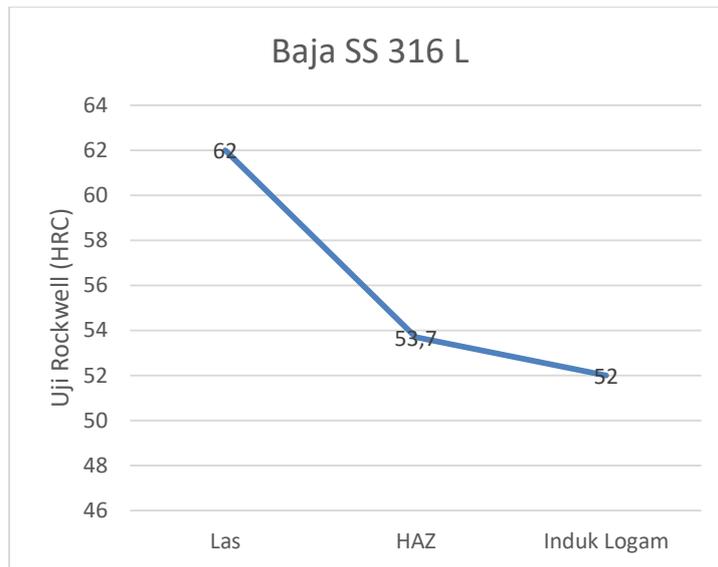
Gambar 3. Nilai Kekerasan Rockwell Tanpa Pengelasan



Gambar 4. Nilai Kekerasan Rockwell Dengan Variasi Arus 65 Amper



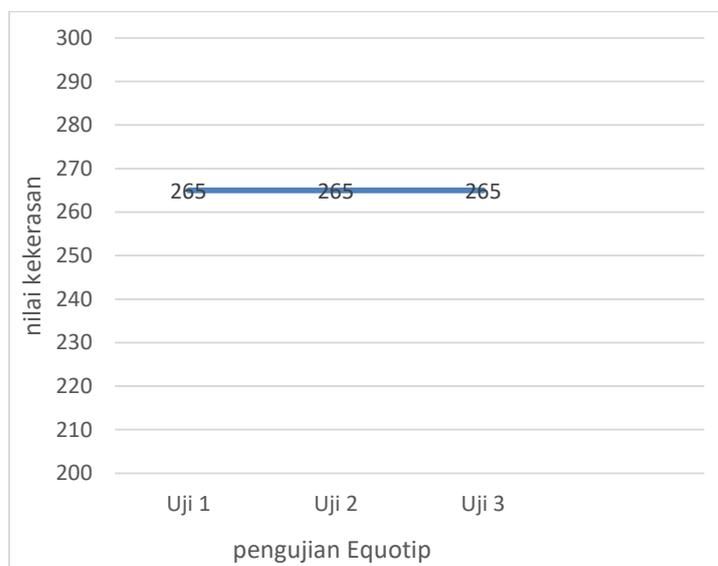
Gambar 5. Nilai Kekerasan Rockwell Dengan Variasi Arus 80 Amper



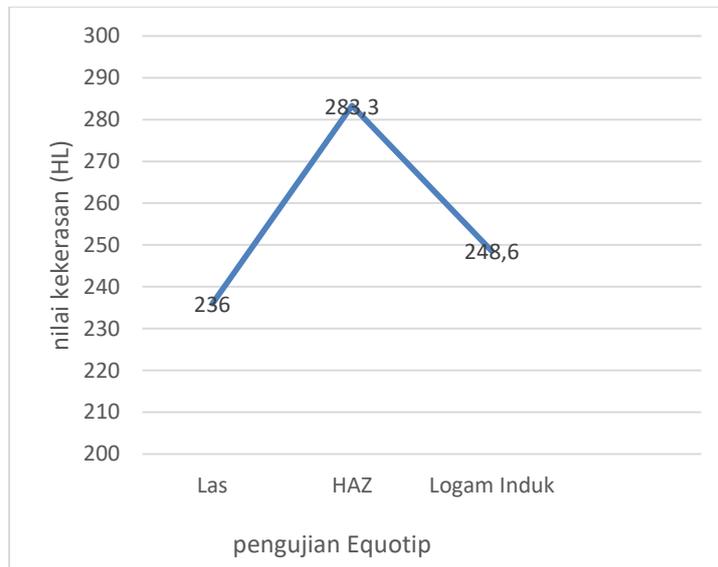
Gambar 6. Nilai Kekerasan Rockwell Dengan Variasi Arus 95 Amper

Dari hasil pengujian material baja 316 diatas mempunyai nilai kekerasan yang berbeda-beda, adapun titik pengujian logam induk paling tinggi terdapat pada material dengan variasi arus 80 amper dengan nilai rata-rata 52 HRC, nilai kekerasan yang tertinggi pada titik pengujian las terdapat pada material dengan variasi arus 65 amper dengan rata-rata 63 HRC dan pada titik pengujian haz nilai kekerasan tertinggi terdapat pada material dengan variasi arus 65 amper dengan rata-rata 55,5 HRC. Sedangkan titik pengujian pada induk logam paling rendah terdapat pada material dengan variasi arus 95 amper dengan nilai rata-rata 51 HRC, nilai kekerasan yang terendah pada pengujian las terdapat pada material dengan variasi arus 80 amper dengan rata-rata 60,8 HRC dan pada titik pengujian haz nilai kekerasan terendah terdapat pada material dengan variasi arus 80 amper dengan rata-rata 53 HRC.

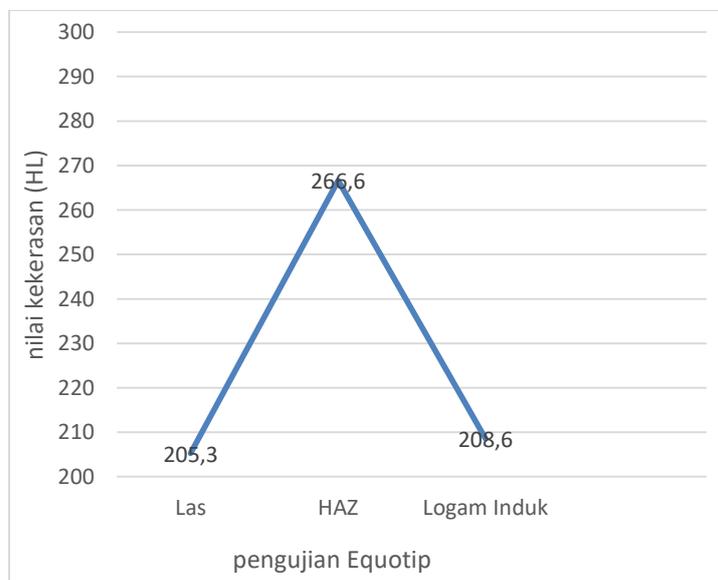
Bahan uji yang dikumpulkan dan dipotong berukuran P= mm, L=mm dan T=mm serta dikelompokan dengan ketentuan yang telah disebutkan dalam bab sebelumnya, bahan yang dilakukan yaitu dengan cara dilas dengan variasi arus 60,80 dan 95 amper. Kemudian diuji sesuai dengan pengujian kekerasan *Rockwell* dan kekerasn Equotip untuk mengetahui nilai dari setiap sample bahan yang diuji sesuai dengan variasi arus yang berbeda-beda.



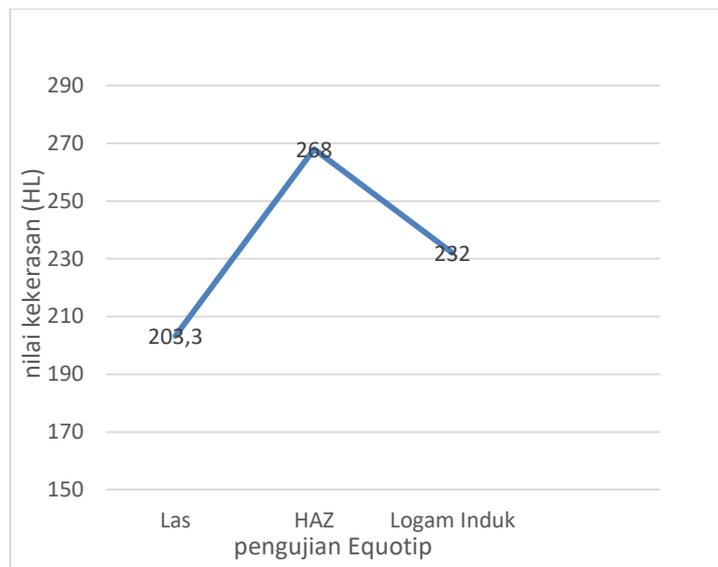
Gambar 7. Pengujian Kekerasan Equotip Tanpa Pengelasan



Gambar 8. Nilai Kekerasan Equotip Dengan Variasi Arus 65 Amper



Gambar 9. Nilai Kekerasan Equotip Dengan Variasi Arus 80 Amper



Gambar 10. Nilai Kekerasan Equotip Dengan Variasi Arus 95 Amper

Pada gambar grafik diatas diketahui bahwa sebelum dilakukan proses las, kekerasan pada baja SS316L masih normal, dan ketika dilakukan proses pengelasan dengan titik las, HAZ dan Logam Induk pada arus 65, 85 dan 95 amper mengalami perubahan. Pada titik HAZ untuk semua arus mengalami peningkatan kekerasan, sedangkan pada titik las dan logam induk mengalami penurunan kekerasan.

KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian kekerasan Rockwell baja SS316 L mempunyai nilai kekerasan yang berbeda-beda, adapun titik pengujian logam induk paling tinggi terdapat pada material dengan variasi arus 80 amper dengan nilai rata-rata 52 HRC, nilai kekerasan yang tertinggi pada titik pengujian las terdapat pada material dengan variasi arus 65 amper dengan rata-rata 63 HRC dan pada titik pengujian haz nilai kekerasan tertinggi terdapat pada material dengan variasi arus 65 amper dengan rata-rata 55,5 HRC. Sedangkan titik pengujian pada induk logam paling rendah terdapat pada material dengan variasi arus 95 amper dengan nilai rata-rata 51 HRC, nilai kekerasan yang terendah pada pengujian las terdapat pada material dengan variasi arus 80 amper dengan rata-rata 60,8 HRC dan pada titik pengujian haz nilai kekerasan terendah terdapat pada material dengan variasi arus 80 amper dengan rata-rata 53 HRC.
2. Melakukan pengujian kekerasan baja SS316L dengan alat equotip, metode equotip diterima secara luas sebagai instrumen portabel pertama untuk mengukur kekerasan komponen logam pada hitungan detik. Dari hasil pengujian kekerasan terdapat nilai kekerasannya pada maasing-masing benda uji dimana benda uji tanpa las memiliki nilai rata-rata 265 HL. Pada titik pengujian Haz mengalami kenaikan nilai kekerasan dengan variasi arus 65 amper dengan nilai rata-rata 283,3 HL. Sedangkan titik pengujian las mengalami penurunan nilai kekerasan denan variasi arus 95 amper dengan nilai rata-rata 203,3 HL, untuk titik pengujian induk logam juga mengalami penurunan nilai kekerasan dengan variasi 80 amper dengan nilai rata-rata 208,6 HL.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Imam, P.M dan Sarjito J.S, 2008. Analisis Kekuatan Sambungan Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) pada Marine Plate St 42 Akibat Faktor Cacat Porositas dan Incomplete Penetration. KAPAL, Vol.5, No.2, Juni 2008
- [2] Yuspian, Nanag Bayu. 2017. Analisa Pengaruh Pengelasan Listrik Terhadap Sifat Mekanik Pada Baja Karbon Rendah dan Baja Karbon Tinggi. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin. Vol.2
- [3] Ritonga Din A.A, M.Idris. 2016. Karakteristik Bahan Steel 304 Terhadap Kekuatan Impact Benda Jatuh Bebas. Jurnal ISSN Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan. No.2

- [4] Ginanjar Suprpto Yogi. 2018. Analisa Perlakuan Panas pada Baja dengan Pengujian Equotip dan Struktur Mikro, FT UGM.
- [5] Supardi, E. 2000. Pengujian Logam, Angkasa, Bandung
- [6] Harsono Wiryo Sumarto, 2008. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta : Balai Pustaka