

## PERBANDINGAN JENIS ELEKTRODA LAS TERHADAP UJI TARIK MATERIAL PLAT ST 37

Sandu Siswanto<sup>\*1)</sup>, Luthfi Hakim<sup>\*2)</sup>, Atika Isnaining Dyah<sup>\*3)</sup>

<sup>\*1,2,3)</sup>Universitas Islam Majapahit, Mojokerto

E-mail [sandusiswanto080595@gmail.com](mailto:sandusiswanto080595@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi di bidang konstruksi pada saat ini sangat pesat dan bisa di bilang sangat maju, terutama dalam bidang desain produk. Salah satu bidang yang paling umum adalah pengelasan baja. Pengelasan merupakan suatu proses penyambungan logam dengan cara melebur sebagian logam dasar dan logam pengisi, dimana kedua benda berdekatan dari ujung ke ujung dengan cara menyalakan busur yang didapatkan dari busur listrik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil perbandingan jenis elektroda dengan pemakaian arus yang sama dengan hasil pengujian tarik pada material baja karbon rendah dengan menggunakan proses pengelasan SMAW. Material yang digunakan dalam penelitian ini baja St 37 dengan perlakuan kampuh V tunggal, sudut 70° serta jenis elektroda yang digunakan AWS E6013 dan E7018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan secara analisis bahwa pengaruh media pengelasan dengan perbandingan jenis elektroda yaitu elektroda E6013 dan elektroda E7018 dengan arus yang sama 90 - 100 A terhadap sifat mekanik baja karbon *medium* yang disambung dengan las SMAW pada uji tarik dapat diketahui bahwa rata – rata keuletan tarik pada *speciment* yang dilas lebih rendah dari pada yang tidak dilas. Akan tetapi hasil dari *speciment* yang dilas menggunakan elektroda E7018 lebih menjamin kekuatannya, daripada menggunakan elektroda E6013. Karena nilai rata-rata yang diperoleh dari *speciment* yang dilas menggunakan elektroda E7018 tidak berbeda jauh dengan *speciment* tanpa dilas.

**Kata Kunci :** las SMAW, elektroda, kampuh V, kekuatan tarik

### ABSTRACT

*The development of technology in the field of construction at this time was very rapid and can be said to be very advanced, especially in the field of product design. One of the most common areas was steel welding. Welding was a metal joining process by melting some of the base metal and filler metal, where the two objects are close together from end to end by turning on the arc obtained from an electric arc. The purpose of this study was to determine the results of the comparison of types of electrodes with the same current usage with the results of tensile tests on low carbon steel materials using the SMAW welding process. The material used in this study was St 37 steel with a single V bond treatment, an angle of 70° and the type of electrode used is AWS E6013 and E7018. The results showed that the analytical comparison that the effect of the welding media with the comparison of the types of electrodes, namely the E6013 electrode and the E7018 electrode with the same current 90 - 100 A on the mechanical properties of medium carbon steel joined by SMAW welding in the tensile test, it can be seen that the average ductility The tensile strength of the welded specimen was lower than that of the unwelded. However, the results of the welded specimen using the E7018 electrode guarantee its strength more than using the E6013 electrode. Because the average value obtained from the welded specimen using the E7018 electrode was not much different from the unwelded specimen.*

**Keywords:** SMAW welding, electrode, kampuh V, tensile strength

### PENDAHULUAN

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam dengan cara melebur sebagian logam dasar dan logam pengisi. Pengelasan SMAW adalah proses pengelasan logam yang menggunakan energi listrik sebagai sumber panas dan elektroda tambahan. Proses pengelasan SMAW dipilih karena prosesnya lebih sederhana dan biayanya cukup terjangkau, dan untuk hasil pada pengelasannya memiliki sifat mekanik dan fisik yang

baik. Namun kekurangan dari proses pengelasan ini sangat tergantung pada beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain juru las, kuat arus, elektroda, alur kecepatan pada proses pengelasannya.

Berdasarkan pada penalaran deskripsi di atas maka perlu dilakukannya pengecekan ketahanan bahan las yang berbentuk pada hasil pengelasan dengan menggunakan metode perbandingan jenis elektroda las pada plat ST 37, dan jenis elektroda yang akan digunakan adalah jenis elektroda E6013 dan E7018 berdiameter 3,2 mm. Arus yang akan digunakan pada proses pengelasan ini adalah 90 – 100 Ampere. Setelah proses pengelasan selesai nanti, akan dilakukannya pengujian tarik pada *sample* atau benda uji guna bisa mengetahui kekuatan tarik dan ketangguhan pada material yang tanpa dilas dengan benda uji yang sudah dilakukan proses pengelasan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas hasil dari 3 benda uji yang tanpa dilakukan proses pengelasan dengan 6 benda uji yang dilakukan proses pengelasan, masing – masing 3 benda uji menggunakan jenis elektroda E6013 dan 3 benda uji lagi menggunakan jenis elektroda E7018 dengan arus yang sama 90 - 100 Ampere, menggunakan jenis elektroda E6013 dan E7018 yang berdiameter 3.2 mm.

## METODE

Adapun alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian kali ini meliputi; 1) Mesin las SMAW 250A AC/DC, 2) Alat Uji Tarik ( Universal Testing Machine ) Type TMR – UTM15T, 3) Elektroda terbungkus ( E6013 dan E7018 ), 4) Mesin Gerinda 5'' dan 7'', 5) Penggaris Siku, 6) Spidol permanen/marker, 7) Jangka sorong, 8) *Bevel Protector*, 9) Mall Radius, 10) Meteran. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi; 1) Elektroda terbugkus *type* E6013 dan E7018, 2) Material pelat baja *type* A36 dengan ukuran plat panjang 250 mm x lebar 30mm x tebal 10 mm dilakukan pembentukan sudut kampuh V dengan sudut 70° sebanyak 6 buah yang nantinya akan dilakukan penyambungan dengan pengelasan pada sudut kampuh V dengan menggunakan jenis

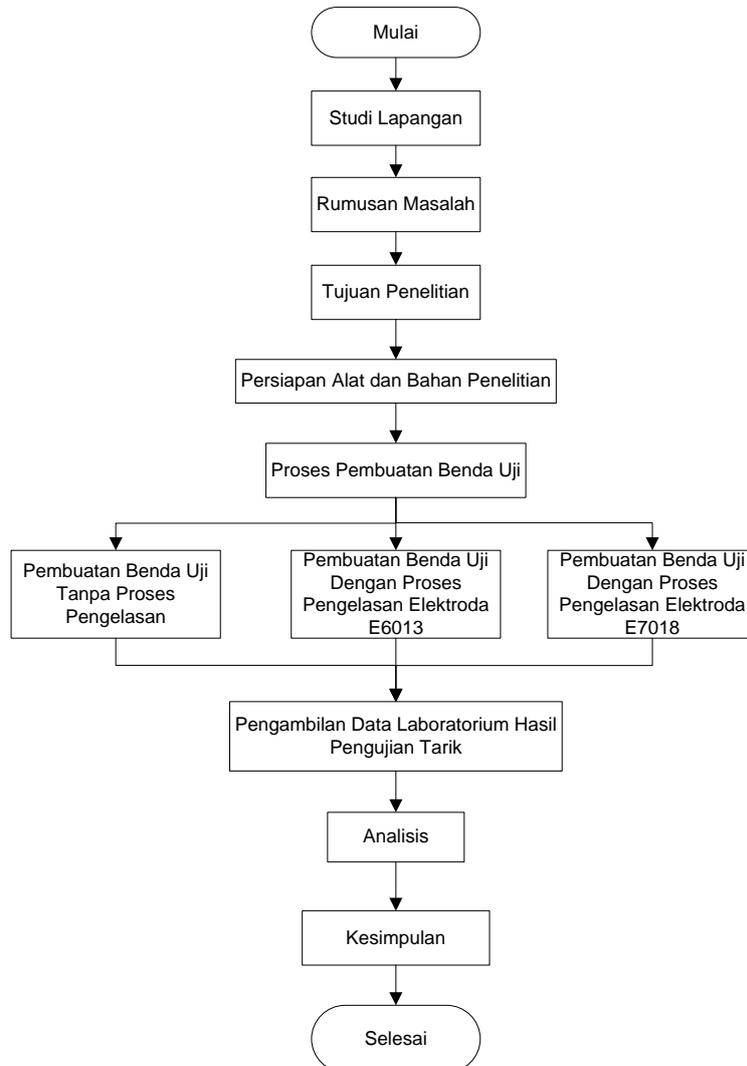
elektroda E6013 dan E7018 berdiameter 3.2 mm dengan kuat arus masing- masing 90 - 100 Ampere.

Alat instrument yang digunakan untuk uji tarik adalah Universal Testing Machine dengan *type* TMR-UTM15T yang berkapasitas 15 ton dengan keluaran 2019. Berikut tabel spesifikasi Universal Testing Machine yang digunakan ;

Tabel 1 Spesifikasi Universal Testing Machine

<b>Merk</b>	<b>TMR910221</b>
Pabrikasi	PT Testindo
Type	TMR-UTM15T
Capacity	15 ton
Mfg Date	12 - 2019

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, dengan langkah – langkah penelitian dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1 Diagram alur penelitian

Tahap langkah dalam penelitian ini adalah 1) Mempersiapkan alat dan bahan penelitian, 2) Mempersiapkan mesin las SMAW, 3) Melakukan pengelasan dengan variasi elektroda 2 tipe elektroda jenis E7018 dan E6013 dengan didukung arus pengelasan 90 – 100 Ampere pada bahan atau material pelat dengan ukuran panjang 250 mm x lebar 30 mm x tebal 10 mm, 4) Melakukan pengujian tarik dengan instrumen penelitian Universal Testing Machine, 5) Analisis pengumpulan data berdasarkan pada benda uji tanpa dilakukan proses pengelasan dan benda uji yang dilas menggunakan elektroda jenis E6013 dan E7018 terhadap kekuatan tarik dengan menggunakan *instrument* Universal Testing Machine pada baja ST 37.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja ST 37 dengan ukuran panjang 250 mm x lebar 30 mm x tebal 10 mm dan akan dilakukan pembentukan benda uji tanpa dilakukan proses pengelasan dan pembentukan benda uji yang dilakukan proses pengelasan dengan variabel kontrol jenis elektroda las (E6013 dan E7018) dan mesin las SMAW dengan didukung arus pengelasan 90 – 100 Ampere. Sedangkan untuk penelitian ini variabel yang dikaji ialah perbandingan antara benda uji tanpa dilas dengan benda uji yang dilas menggunakan elektroda jenis E6013 dan E7018. Dalam proses pengelasan penyelesaiannya dengan mengukur kekuatan tarik menggunakan Universal Testing Machine.

Setelah dilakukan pengukuran kekuatan tarik menggunakan Universal Testing Machine pada baja ST 37, maka data penelitian yang diperoleh ditunjukkan pada gambar dan tabel sebagai berikut:



Gambar 2 Hasil pengujian pada spesimen tanpa dilas



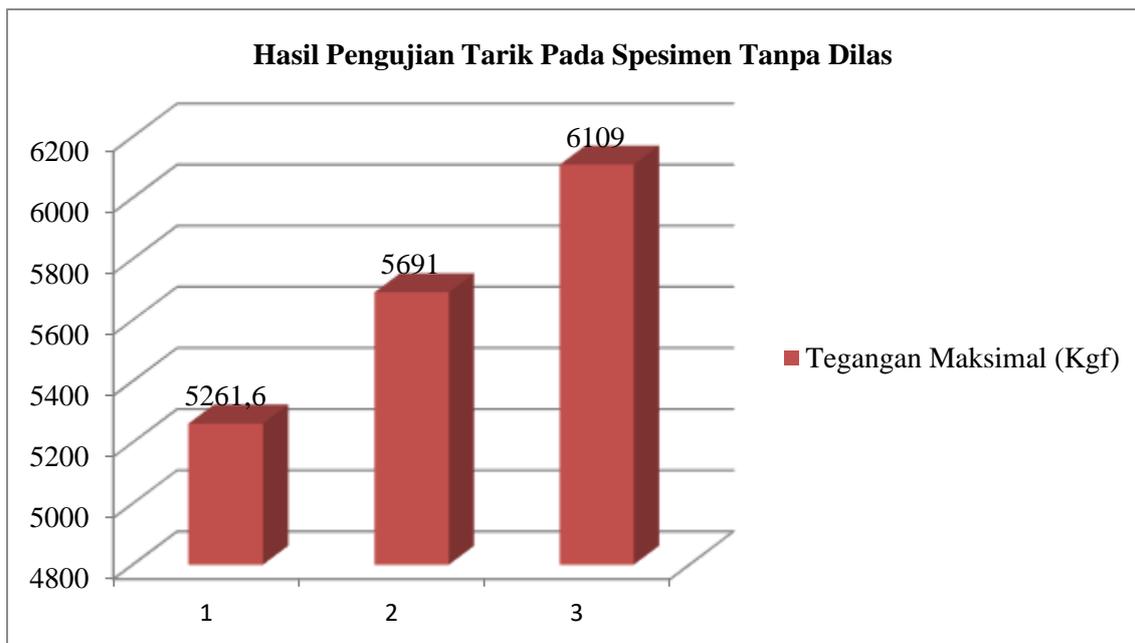
Gambar 3 Hasil pengujian pada spesimen yang dilas menggunakan elektroda E6013



Gambar 4 Hasil pengujian pada spesimen yang dilas menggunakan elektroda E7018

Tabel 2 Hasil pengujian pada spesimen tanpa dilas

<b>Bahan</b>		<b>Tegangan maksimal (Kgf)</b>
<b>Material</b>	<b>Spesifikasi</b>	
Tanpa dilas	1	5261,6
	2	5691
	3	6109
Rata - rata		5687,2

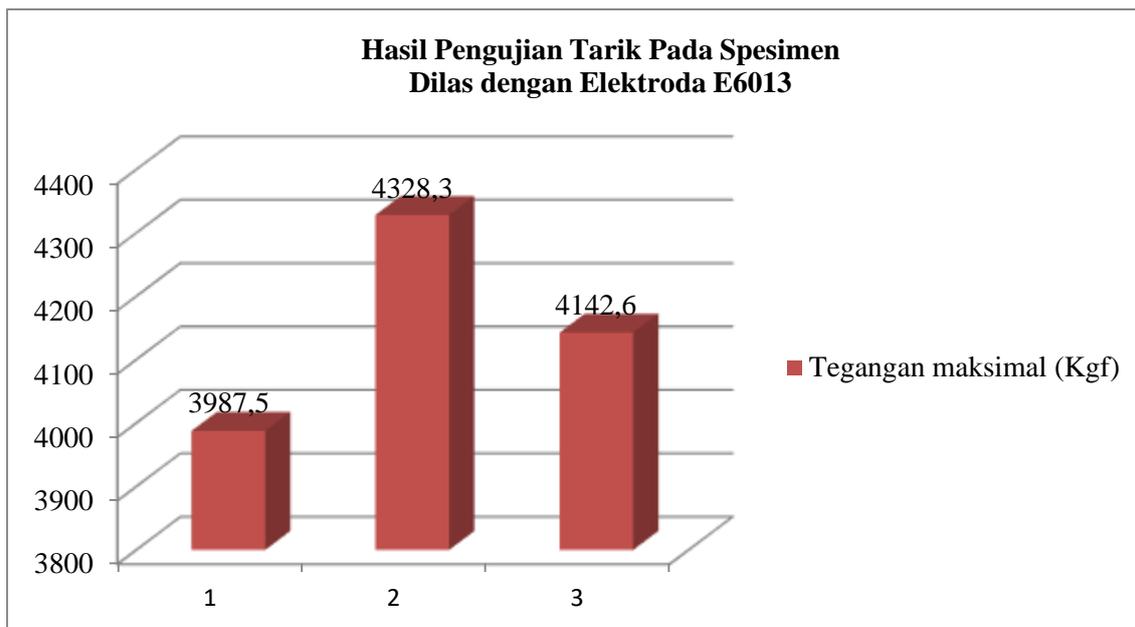


Gambar 5 Diagram hasil pengujian pada spesimen tanpa dilas

Pada tabel 2 dan gambar 5 di atas menjelaskan bahwa hasil dari pengujian tarik pada 3 spesimen tanpa dilas menghasilkan tegangan maksimal yaitu pada spesimen 1 diperoleh nilai 5261 kgf/mm<sup>2</sup>, spesimen 2 diperoleh nilai 5691 kgf/mm<sup>2</sup> dan spesimen 3 diperoleh nilai 6109 kgf/mm<sup>2</sup>.

Tabel 3 Hasil pengujian pada spesimen yang dilas menggunakan elektroda E6013

<b>Bahan</b>		<b>Tegangan maksimal (Kgf)</b>
<b>Material</b>	<b>Spesifikasi</b>	
Material dilas dengan elektroda E6013	1	3987,5
	2	4328,3
	3	4142,6
Rata - rata		4157,9

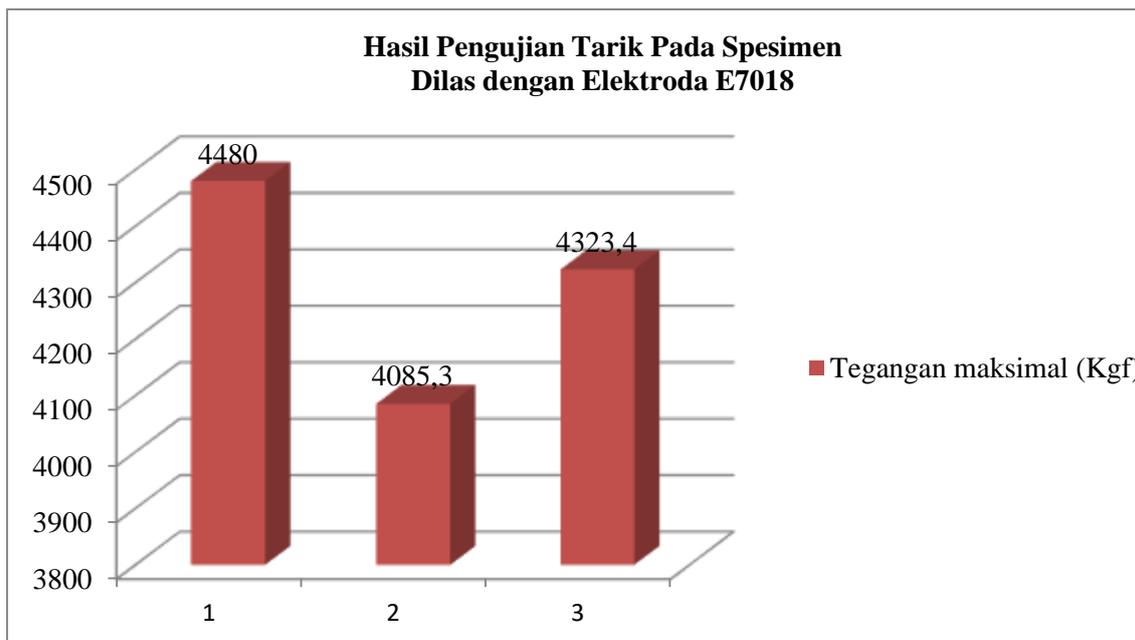


Gambar 6 Diagram Hasil pengujian pada spesimen yang dilas menggunakan elektroda E6013

Pada tabel 3 dan gambar 6 di atas menjelaskan bahwa hasil dari pengujian tarik pada 3 spesimen yang dilas menggunakan elektroda E6013 menghasilkan tegangan maksimal yaitu pada spesimen 1 diperoleh nilai 3987,5 kgf/mm<sup>2</sup>, spesimen 2 diperoleh nilai 4328,3 kgf/mm<sup>2</sup> dan spesimen 3 diperoleh nilai 4142,6 kgf/mm<sup>2</sup>.

Tabel 4 Hasil pengujian pada spesimen yang dilas menggunakan elektroda E7018

Bahan		Tegangan maksimal (Kgf)
Material	Spesifikasi	
Material dilas dengan elektroda E7018	1	4480
	2	4085,3
	3	4323,4
Rata - rata		4296,2

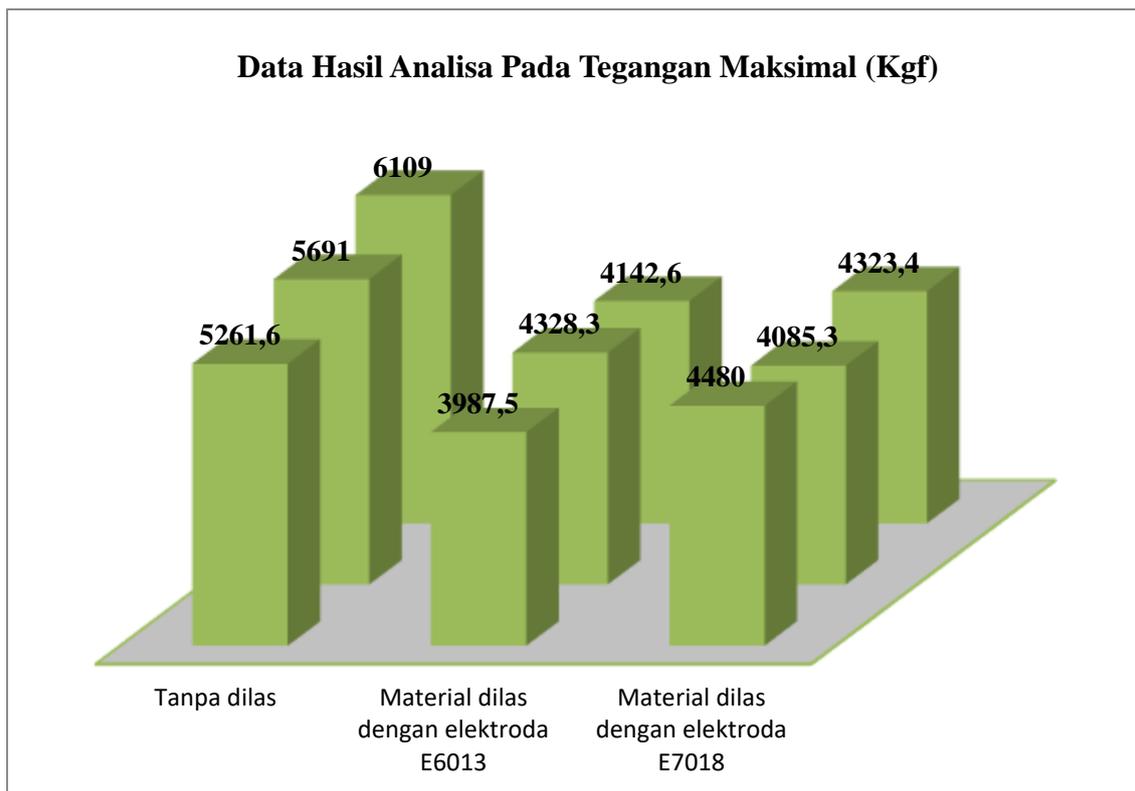


Gambar 7 Diagram Hasil pengujian pada spesimen yang dilas menggunakan elektroda E7018

Pada tabel 4 dan gambar 7 di atas menjelaskan bahwa hasil dari pengujian tarik pada 3 spesimen yang dilas menggunakan elektroda E7018 menghasilkan tegangan maksimal yaitu pada spesimen 1 diperoleh nilai  $4480 \text{ kgf/mm}^2$ , spesimen 2 diperoleh nilai  $4085,3 \text{ kgf/mm}^2$  dan spesimen 3 diperoleh nilai  $4323,4 \text{ kgf/mm}^2$ .

Tabel 5 Data Hasil Analisa Pada Tegangan maksimal (Kgf)

Spesimen	Tanpa dilas	Material dilas dengan elektroda E6013	Material dilas dengan elektroda E7018
1	5261,6	3987,5	4480
2	5691	4328,3	4085,3
3	6109	4142,6	4323,4



Gambar 8 Diagram Data Hasil Analisa Pada Tegangan maksimal (Kgf)

### SIMPULAN DAN SARAN

Perbandingan secara analisis bahwa pengaruh dari 3 spesimen benda uji tanpa dilas dengan 6 spesimen yang dilas masing – masing 3 spesimen menggunakan jenis elektroda E6013 dan 3 spesimen menggunakan jenis elektroda E7018 dengan arus yang sama 90 – 100 Ampere terhadap sifat mekanik baja karbon *medium* yang disambung dengan las SMAW setelah dilakukannya proses pengujian tarik dapat diketahui bahwa rata – rata keuletan tarik pada spesimen uji yang dilas lebih rendah dari pada yang tidak dilas. Akan tetapi hasil dari spesimen uji yang dilas menggunakan elektroda E7018 lebih menjamin kekuatannya, daripada menggunakan elektroda E6013. Karena nilai rata-rata yang diperoleh dari spesimen yang dilas menggunakan elektroda E7018 tidak berbeda jauh dengan spesimen uji yang tanpa dilas.

Saran untuk penelitian ini, yaitu perlu dilakukan pengembangan selanjutnya dengan menggunakan kampuh X atau kampuh U, perlu dilakukan pengembangan selanjutnya dengan menggunakan metode pengelasan FCAW, dan diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat mencari hasil uji kekerasan terhadap hasil pengelasan pada kelompok perbandingan jenis elektroda ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Azwinur1, S. A. (2017). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Sifat Mekanik Pada Proses Pengelasan SMAW. *jurnal Polimesin (ISSN: 1693-5462), Volume 15, Nomor 2, Agustus 2017, 15, 36-41.*
- Edy Suryono1, B. T. (2020). Analisa Uji Tarik Las Smaw Terhadap Sambungan. *Edisi. 23/ATW/Maret/2020, 177-124.*
- Erizal. (n.d.). Kajian Eksperimen Pengujian Tarik Baja Karbon Medium Yang Disambung Dengan Las SMAW Dan *Quenching* Dengan Air Laut. 1-6.
- M. Zaenal Mawahib1\*), S. J. (2017). Pengujian Tarik Dan Impak Pada Pengerjaan Pengelasan SMAW. *KAPAL, Vol. 14, No. 1 Februari 2017, 14, 26-32.*
- Riyadi, F., & Setyawan, D. (2011). *Analisa mechanical dan mettallurgical pengelasan baja karbon A36 dengan metode SMAW* . Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.