

Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kuat Tarik Material pada *Stainless Steel* 304 Hasil Las SMAW Dengan Elektroda E308-16

Eko Prasurya^{1*}, Andriyono Andriyono¹, Farid Sariman¹

¹Teknik Mesin, Universitas Musamus
Merauke, Indonesia

*Correspondent author: eko.prasurya@gmail.com

Abstrak – Pengaruh pada hasil lasan jika penggunaan ampere yang tidak tepat akan menimbulkan cacat las, penetrasi tidak maksimal, kekuatan lasan akan kalah dengan kekuatan material sehingga lasan menjadi muah putus dan rapuh, dan terjadi lebarnya diameter pengelasan. Dari survey data-data terkait penggunaan ampere pada pengelasan dengan menggunakan elektroda E308-16 diameter 2.6 mm pada metode SMAW yang selanjutnya untuk dijadikan acuan untuk penelitian ini. Ampere yang digunakan pada penelitian ini adalah 100 A, 120 A dan 140 A. Bahan uji menggunakan Round Bar *Stainless Steel* 304 diameter 12 mm dengan dimensi spesimen ukuran mengikuti standar ASTM E8. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisa kekuatan tarik spesimen pada arus pengelasan 100 A, 120 A dan 140 A dengan masing-masing 3 spesimen uji tiap arus pengelasan serta membandingkannya. Hasil pengujian kekuatan tarik pada spesimen dengan menggunakan arus pengelasan 100 A memiliki beban maksimum rata-rata sebesar 37867 N, tegangan maksimum rata-rata sebesar 695.389 N/mm², dan regangan rata-rata sebesar 3.85 %. Hasil pengujian kekuatan tarik pada spesimen dengan menggunakan arus pengelasan 120 A memiliki beban maksimum rata-rata sebesar 37567 N, tegangan maksimum rata-rata sebesar 668.925 N/mm², dan regangan rata-rata sebesar 5.96 %. Hasil pengujian kekuatan tarik pada spesimen dengan menggunakan arus pengelasan 140 A memiliki beban maksimum rata-rata sebesar 40600 N, tegangan maksimum rata-rata sebesar 713.133 N/mm², dan regangan rata-rata sebesar 6.22 %. Pengujian kekuatan tarik menggunakan arus pengelasan 140 A menjadi pengelasan yang memiliki kekuatan tarik tertinggi. Sedangkan kekuatan tarik terendah ada pada pengelasan menggunakan arus pengelasan 120 A dan 100 A, hal ini dikarenakan akibat panas yang ditimbulkan dari pengelasan belum terlalu tinggi, sehingga titik lebur belum sempurna.

Kata Kunci : Pengelasan SMAW, arus pengelasan, kekuatan tarik, ASTM E8

*Abstract - The effect on the weld results if the amperage is used incorrectly will cause weld defects, penetration is not optimal, the strength of the weld will be inferior to the strength of the material so that the weld becomes easily broken and brittle, and the diameter of the weld will widen. From the survey data related to the use of amperes in welding using the E308-16 electrode with a diameter of 2.6 mm in the SMAW method which will then be used as the reference for this research. The amperes used in this research were 100 A, 120 A and 140 A. The test material uses a *Stainless Steel* 304 Round Bar with a diameter of 12 mm with specimen dimensions following the ASTM E8 standard. This research aims to analyze the tensile strength of specimens at welding currents of 100 A, 120 A and 140 A with 3 test specimens for each welding current and compare them. The tensile strength test results on the specimen using a welding current of 100 A had an average maximum load of 37,867 N,*

average maximum stress of 695,389 N/mm², and average strain of 3.85%. The results of tensile strength testing on specimens using a welding current of 120 A have an average maximum load of 37,567 N, average maximum stress of 668,925 N/mm², and average strain of 5.96%. The tensile strength test results on specimens using a welding current of 140 A have an average maximum load of 40,600 N, average maximum stress of 713,133 N/mm², and average strain of 6.22%. Tensile strength testing uses a welding current of 140 A to be the weld that has the highest tensile strength. Meanwhile, the lowest tensile strength is in welding using welding currents of 120 A and 100 A, this is because the heat generated from welding is not too high, so the melting point is not yet perfect.

Keywords: SMAW Welding, Welding Current, Tensile Strength, ASTM E8

1. PENDAHULUAN

Peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam adalah pengelasan, hal ini tidak dapat terpisahkan dari pengembangan teknologi dibidang konstruksi yang semakin maju. Konstruksi dalam lingkup penggunaan teknik pengelasan sangatlah luas meliputi antara lain jembatan, rangka baja, perkapalan, bejana tekan, sarana transportasi, rel, perpipaan, pabrikasi dan lain-lain.

Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Faktor 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) (Wiryo Sumarto, 2000).

Pengelasan berdasarkan klasifikasi cara kerja dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian. Pengelasan cair adalah suatu cara pengelasan dimana benda yang akan disambung dipanaskan sampai mencair dengan sumber energi panas. Cara pengelasan yang paling banyak digunakan adalah pengelasan cair dengan busur (las busur listrik) dan gas. Jenis dari las busur listrik ada 4 yaitu las busur dengan elektroda terbungkus, las busur gas (TIG, MIG, las busur CO₂), las busur tanpa gas, las busur randam. Jenis dari las busur elektroda terbungkus salah satunya adalah las SMAW (Shielding Metal Arc Welding).

Pilihan ketika menggunakan DC polaritas negatif atau positif adalah terutama ditentukan elektroda yang digunakan. Beberapa elektroda SMAW didisain untuk digunakan hanya DC- atau DC+. Elektroda lain dapat menggunakan keduanya DC- dan DC+. Elektroda E308-16 dapat digunakan pada DC polaritas terbalik (DC+). Pengelasan ini menggunakan elektroda E308-16 dengan diameter 2.6 mm, maka arus yang digunakan berkisar antara 90-160 Amper. Dengan interval arus tersebut, pengelasan yang dihasilkan akan berbeda-beda (Soetardjo, 1997). Tidak semua logam memiliki sifat mampu las yang baik. Bahan yang mempunyai sifat mampu las yang baik diantaranya adalah Stainless Steel 304 (Wirjosumarto, 2000).

Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan (Arifin, 1997).

Kekuatan hasil lasan dipengaruhi oleh tegangan busur, besar arus, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik. Penentuan besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las. Penentuan besar arus dalam pengelasan ini mengambil 100 A, 120 A dan 140 A.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini mengambil judul : “Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kuat Tarik Material Pada *Stainless Steel* 304 Hasil Las SMAW Dengan Elektroda E308-16.” Rumusan masalah adalah bagaimana pengaruh variasi arus pengelasan terhadap sifat mekanisme *Stainless Steel* 304 pada pengelasan SMAW. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan, pada sifat mekanis *Stainless Steel* 304 dari hasil pengelasan SMAW.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jadwal penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Februari s/d September tahun 2023, dengan pelaksanaannya sebagai berikut,

- Membuat kampuh dan proses pengelasannya yang dilakukan di UNMUS,
- Membuat bentuk spesimen benda ujinnya yang dilakukan di UNMUS,
- Pengajuan tarik dilakukan di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

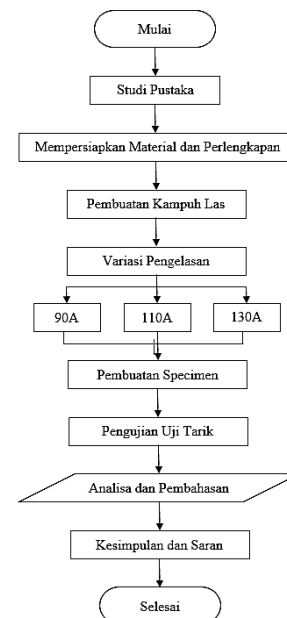
2.2 Data penelitian

Adapun jenis data penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengumpulkan data dan studi pustaka maupun atrikel tentang pengelasan,
- Material yang digunakan Round Bar *Stainless Steel* 304 dengan diameter 12mm,
- Jenis las yang digunakan adalah las SMAW,
- Posisi pengelasan menggunakan 1G bawah tangan,
- Variasi besar arus pengelasannya adalah 100A, 120A, dan 140A,
- Elektroda menggunakan tipe E308-16 dengan diameter 2.6 mm,
- Jenis sambungan kampuh X, dengan lebar celah 2 mm, dan dengan sudut kampuh 40° ,
- Jenis spesimen benda uji mengacu pada standart ASTM E8 ,
- Pengujian memakai pengujian tarik.

2.3 Diagram alir penelitian

Diagram alir dari penelitian ini sebagai berikut,



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.4 Studi pustaka

Persiapan awal untuk memulai penelitian ini adalah mencari literasi dan mempersiapkannya, mulai dari mencari di perpustakaan maupun diartikel-artikel yang ada hubungannya dengan pengelasan dan penelitian ini, sehingga mempermudah untuk melakukan penelitian karena informasi-informasi dari pengelasan itu sendiri sangat penting dalam hal keberhasilan penelitian ini.

2.5 Material dan perlengkapan penelitian

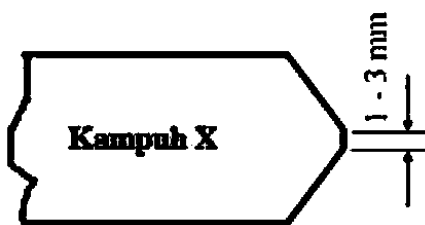
Adapun bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah material *Round Bar Stainless Steel* 304 dengan diameter 12 mm kemudian dipotong dengan mesin gergaji dengan ukuran panjang 75 mm sebanyak 36 batang, dan juga elektroda E308-16 dengan diameter 2.6 mm.

Perlengkapan alat yang digunakan dalam penelitian data adalah sebagai berikut,

1. Busur,
2. Gerinda,
3. Las DC SMAW,
4. Skator,
5. Scriber,
6. Jangka sorong,
7. Penggaris,
8. Stopwatch,
9. Amplas
10. Mesin uji tarik.

2.6 Pembuatan kampuh X

Pada pembuatan kampuh X menggunakan mesin bubut, untuk bahan yang telah dipersiapkan kemudian akan diletakkan cekam bubut, kemudian dudukan mata pisau disetting dengan kemiringan sudut 40° dari permukaan tepi bahan yang telah dipersiapkan tadi. Kemudian setelah itu tepi bahan akan dipotong dengan mesin bubut dengan kemiringan sudut 40° , lalu kemudian kampuh dibentuk tumpul dengan tebal 2 mm.



Gambar 2 Kampuh X
(Hery Sonawan, 2006)

2.7 Proses pengelasan benda uji

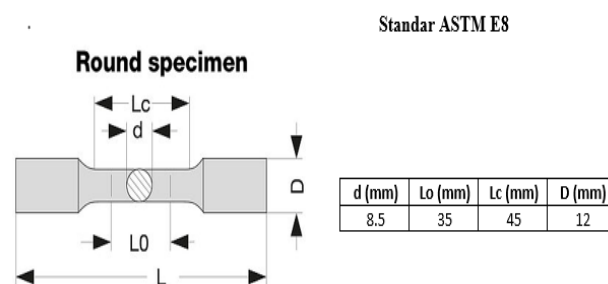
Langkah-langkah dalam proses pengelasan sebagai berikut:

- a. Menyiapkan mesin las SMAW-DC,
- b. Menyiapkan benda kerja yang akan nantinya dilas pada meja las,
- c. Posisi pengelasan yang dilakukan dengan menggunakan pada posisi pengelasan mendatar atau bawah tangan,
- d. Jenis kampuh yang dipakai jenis X terbuka, dengan kemiringan sudut 40° dan lebar celah 2 mm,
- e. Menyiapkan elektroda sesuai pada arus dan ketebalan benda uji, dalam hal ini dipilih elektroda jenis E308-16 dengan diameter 2.6 mm,
- f. Menyetel ampere meter guna untuk mengukur arus pada posisi jarum nol, langkah selanjutnya mesin las dihidupkan dan elektroda digoreskan sampai menghasilkan pecahan bunga api. Untuk pengaturan ampere meter yang pertama diatur pada 100A. Kemudian selanjutnya akan dimulai pengelasan untuk spesimen yang pertama diarus 100A, bersamaan dengan langkah itu maka dilakukan pencatatan waktu pada pengelasan dengan stopwatch,
- g. Maka proses yang sama juga dilakukan pada langkah nomor 6 untuk ampere 120A dan 140A.

2.8 Pembuatan spesimen

Pembuatan spesimen akan mengacu pada standar ASTM E8, langkah awal meratakan alur hasil pengelasan

dengan mesin bubut dan membentuk sesuai gambar dibawah ini:



Gambar 3 Spesimen Uji Tarik Bentuk *Round Bar* Berdasarkan ASTM E8

2.9 Pengujian tarik

Pada pengujian tarik adapun prosedur dan pembacaan hasilnya yaitu bahan uji dijepit diragum uji tarik setelah sebelumnya sudah diketahui penampangnya, panjang awalnya, dan diameternya.

Maka langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan kertas millimeter block dan kemudian letakkan kertas meja *diplotter*,
- b. Benda uji akan mulai mendapat beban tarik dengan menggunakan tenaga hidrolik yang diawali pada angka 0 kg sehingga plat akan putus pada beban maksimal yang dapat ditahan plat tersebut,
- c. Benda uji yang sudah putus akan diukur berapa besarnya penampang dan panjang benda uji setelah plat tersebut putus,
- d. Dalam gaya/beban yang maksimal akan ditandai dengan putusnya benda uji terdapat dilayar digital dan kemudian akan dicatat sebagai data,
- e. Selanjutnya hasil diagram akan didapat pada kertas millimeter *block* yang ada dimeja *plotter*,
- f. Dari hasil terakhir tersebut yaitu akan dilakukannya penghitungan kekuatan tarik, perpanjangan, beban maksimum, tegangan maksimum, dan persentase regangan didapat dari data yang telah didapat dengan memasukkan rumus-rumus persamaannya,

Pada nilai kekuatan tarik maksimal disebut σ_{uts} ditentukan dari beban maksimal disebut F_{maks} dibagi dengan luas penampang awal disebut A_0 .

2.10 Tahapan pengambilan data

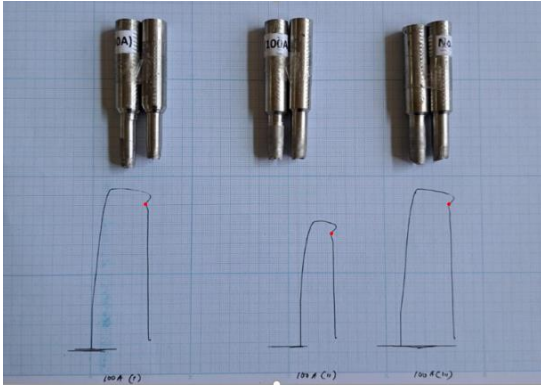
Tahapan ini sebelumnya akan mengumpulkan data-data, setelah data terkumpul langkah selanjutnya yaitu menganalisa data dengan cara mengolah data. Data-data dari hasil pengujian akan dimasukkan kedalam rumus persamaan-persamaan, sehingga nantinya diperoleh data kuantitatif yaitu data berupa angka-angka. Dalam analisa dan pembahasan maka dapat dipengaruhi pada:

- a. Arus pengelasan,
- b. Tegangan las,
- c. Kecepatan pengelasan terhadap kekuatan tarik,

- d. Kekerasan las SMAW,
- e. Dan perbandingan rata-rata antara data-data yang mengalami variasi arus pada pengelasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Spesimen arus pengelasan 100 A



Gambar 4. Hasil pengujian tarik spesimen arus pengelasan 100 A

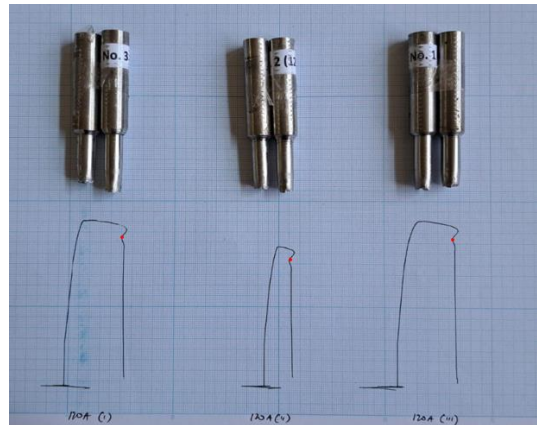
Pada gambar 4 merupakan hasil yang didapatkan dari spesimen dengan arus pengelasan 100 A dengan menggunakan elektroda jenis E308-16 dengan diameter 2.6 mm yang telah dilakukan pengujian tarik, dari gambar diatas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian tarik spesimen arus pengelasan 100 A

SAMPEL		PARAMETR PENGUJIAN				SIFAT MEKANIS		
No	Kode Sampel	D (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)	F _m (N)	σ _u (N/mm ²)	ε (%)	Tipe & Lokasi Patahan
1	100 (1)	8.60	45	46.4	40100	690.681	3.11	Patah Getas & Logam Las
2	100 (2)	7.75	45	47.4	32500	689.303	5.33	Patah Getas & Logam Las
3	100 (3)	8.60	45	46.4	41000	706.183	3.11	Patah Getas & Logam Las

Data dari hasil penelitian menunjukkan pada spesimen 100 (1) dengan D (diameter) 8.60 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 46.4 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 1.4 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 40.100 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 690.681 N/mm², sedangkan ε (regangan) sebesar 3.11 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las. Untuk spesimen 100 (2) dengan D (diameter) 7.75 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 47.4 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 2.4 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 32.500 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 689.303 N/mm², sedangkan ε (regangan) sebesar 5.33 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las. Untuk spesimen 100 (3) dengan D (diameter) 8.60 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 46.4 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 1.4 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 41.000 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 706.183 N/mm², sedangkan ε (regangan) sebesar 3.11 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las.

3.2 Spesimen arus pengelasan 120 A



Gambar 5. Hasil pengujian tarik spesimen arus pengelasan 120 A

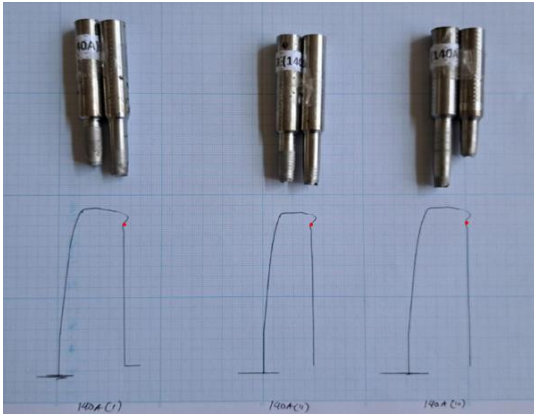
Pada gambar 5 merupakan hasil yang didapatkan dari spesimen dengan arus pengelasan 120 A dengan menggunakan elektroda jenis E308-16 dengan diameter 2.6 mm yang telah dilakukan pengujian tarik, dari gambar diatas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Tarik Spesimen Arus Pengelasan 120 A

SAMPEL		PARAMETR PENGUJIAN				SIFAT MEKANIS		
No	Kode Sampel	D (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)	F _m (N)	σ _u (N/mm ²)	ε (%)	Tipe & Lokasi Patahan
1	120 (1)	8.70	45	47.5	39700	668.163	5.56	Patah Getas & Logam Las
2	120 (2)	8.15	45	46.5	33300	638.645	3.22	Patah Getas & Logam Las
3	120 (3)	8.50	45	49.1	39700	699.967	9.11	Patah Getas & Logam Las

Data dari hasil penelitian menunjukkan pada spesimen 120 (1) dengan D (diameter) 8.70 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 47.5 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 1.5 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 39.700 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 668.163 N/mm², sedangkan ε (regangan) sebesar 5.56 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las. Untuk spesimen 120 (2) dengan D (diameter) 8.15 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 46.5 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 1.5 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 33.300 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 638.645 N/mm², sedangkan ε (regangan) sebesar 3.22 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las. Untuk spesimen 120 (3) dengan D (diameter) 8.50 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 49.1 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 4.1 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 39.700 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 699.967 N/mm², sedangkan ε (regangan) sebesar 9.11 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las.

3.3 Spesimen arus pengelasan 140 A



Gambar 6. Pengujian Tarik Spesimen Arus Pengelasan 140 A

Pada gambar 6 merupakan hasil yang didapatkan dari spesimen dengan arus pengelasan 140 A dengan menggunakan elektroda jenis E308-16 dengan diameter 2.6 mm yang telah dilakukan pengujian tarik, dari gambar diatas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Tarik Spesimen Arus Pengelasan 140 A

SAMPEL		PARAMETR PENGUJIAN			SIFAT MEKANIS			
No	Kode Sampel	D (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)	F _m (N)	σ_u (N/mm ²)	ϵ (%)	Tipe & Lokasi Patahan
1	140 (1)	8.45	45	49.6	41000	731.477	10.22	Patah Getas & Logam Las
2	140 (2)	8.50	45	47.2	39800	701.739	4.78	Patah Getas & Logam Las
3	140 (3)	8.60	45	46.7	41000	706.183	3.67	Patah Getas & Logam Las

Data dari hasil penelitian menunjukkan pada spesimen 140 (1) dengan D (diameter) 8.45 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 49.6 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 4.6 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 41.000 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 731.477 N/mm², sedangkan ϵ (regangan) sebesar 10.22 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las. Untuk spesimen 140 (2) dengan D (diameter) 8.50 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 47.2 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 2.2 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 39.800 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 701.739 N/mm², sedangkan ϵ (regangan) sebesar 4.78 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las. Untuk spesimen 140 (3) dengan D (diameter) 8.60 mm, L (panjang sebelum putus) 45 mm, dan L₁ (panjang setelah putus) 46.7 maka terjadi perpanjangan setelah diuji tarik sebesar 1.7 mm. Untuk F_m (beban maksimum) sebesar 41.000 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 706.183 N/mm², sedangkan ϵ (regangan) sebesar 3.67 %. Tipe patahan pada spesimen ini adalah patah getas dan lokasi patahannya pada logam las.

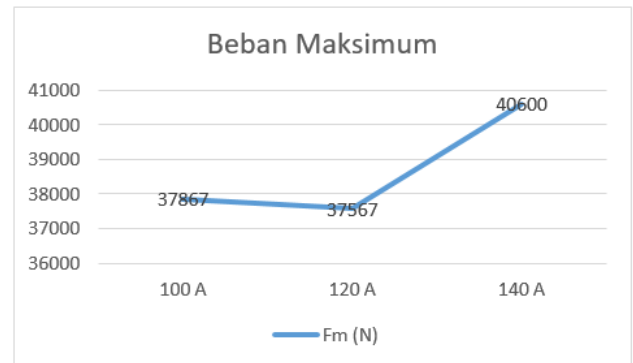
3.4 Hasil uji

Dari data hasil penelitian diketahui ada perbedaan kekuatan tarik dari kelompok yang dikenai proses pengelasan dengan tiga variasi arus, yaitu sebesar 100 A, 120 A

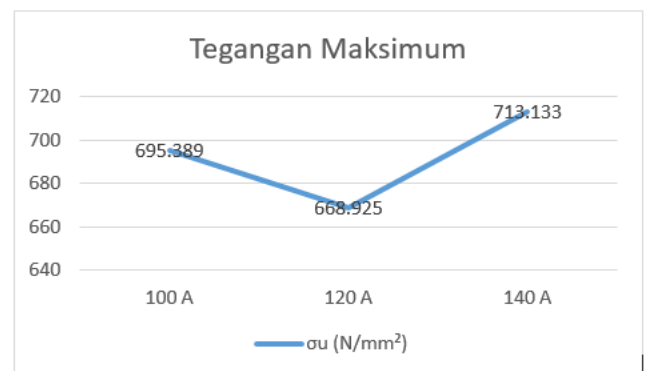
A dan 140 A. Data- data tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam table 4.

Tabel. 4. Data rata-rata hasil pengujian

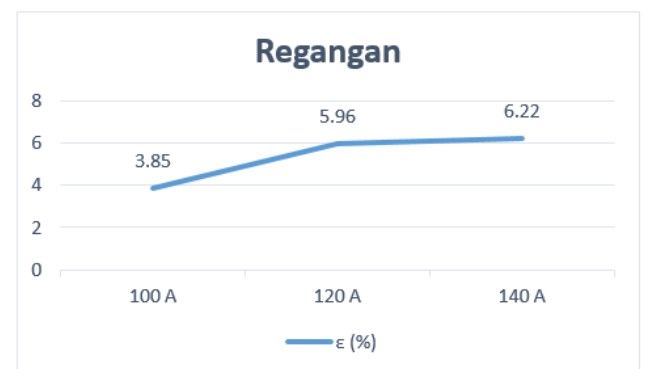
No	Variasi Arus	F _m (N)	σ_u (N/mm ²)	ϵ (%)	Tipe & Lokasi Patahan
1	100 A	37867	695.389	3.85	Patah Getas & Logam Las
2	120 A	37567	668.925	5.96	Patah Getas & Logam Las
3	140 A	40600	713.133	6.22	Patah Getas & Logam Las



Gambar 7. Diagram beban maksimum



Gambar 8. Diagram tegangan maksimum



Gambar 9. Diagram regangan

Data diatas menunjukkan rata-rata F_m (beban maksimum) pada arus pengelasan 100 A sebesar 37.867 N, 120 A sebesar 37.567 N, dan 140 A sebesar 40.600 N. Maka untuk F_m (beban maksimum) tertinggi ada pada arus pengelasan 140 A sedangkan yang terendah pada arus pengelasan 120 A. Pada rata-rata σ_u (tegangan maksimum) untuk arus pengelasan 100 A sebesar 695.389 N/mm², 120 A

sebesar 668.925 mm², dan arus pengelasan 140 A sebesar 713.133 N/mm². Maka untuk σ_u (tegangan maksimum) tertinggi ada pada arus pengelasan 140 A sedangkan yang terendah pada arus pengelasan 100 A. Pada rata-rata ϵ (regangan) untuk arus pengelasan 100 A sebesar 3.85 %, 120 A sebesar 5.96 %, dan arus pengelasan 140 A sebesar 6.22 %. Maka untuk ϵ (regangan) tertinggi ada pada arus pengelasan 140 A sedangkan yang terendah pada arus pengelasan 100 A.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian pengaruh variasi arus pengelasan SMAW terhadap kekuatan tarik pada Stainless Steel 304 dengan menggunakan elektroda E308-16 maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Pada F_m (beban maksimum) tertinggi arus pengelasan 140 A sebesar 40.600 N sedangkan yang terendah pada arus pengelasan 120 A sebesar 37.567 N, untuk σ_u (tegangan maksimum) tertinggi arus pengelasan 140 A sebesar 713.133 N/mm² sedangkan yang terendah pada arus pengelasan 120 A sebesar 668.925 N/mm², dan sedangkan ϵ (regangan) tertinggi ada pada arus pengelasan 140 A sebesar 6.22 % sedangkan yang terendah pada arus pengelasan 100 A sebesar 3.85 %.

Pada settingan arus pengelasan 140 A menjadi nilai hasil uji terbaik pada penelitian ini dengan F_m (beban maksimum) sebesar 40.600 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 713.133 N/mm², dan ϵ (regangan) sebesar 6.22 %. Karena hasil yang didapatkan sesuai dengan standar yang digunakan dengan penulis. Sedangkan settingan arus pengelasan 120 A menjadi nilai hasil uji terendah pada penelitian ini dengan F_m (beban maksimum) sebesar 37.567 N, σ_u (tegangan maksimum) sebesar 668.925 N/mm², dan ϵ (regangan) sebesar 5.96 %. Hal ini dikarenakan akibat arus yang masih rendah menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik dan busur listrik yang terjadi tidak stabil. Panas yang dihasilkan tidak cukup untuk melelehkan elektroda sehingga belum merubah struktur dari material serta penembusan yang terjadi kurang maksimal.

REFERENSI

- [1] Hery Sonawan, 2006, Pengelasan Logam, Alfabeta, Bandung.
- [2] Wiryosumarto, Harsono, dan Toshie Okumura, 2008, Teknologi Pengelasan Logam, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [3] Arifin, S. , 1997, Las Listrik dan Otogen, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [4] Joko Santoso, 2006, Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las SMAW Dengan Elektroda E7018, Semarang.
- [5] Muhammad Sandi Pradana, 2020, Analisa Pengaruh Diameter Kawat Las Pada Pengelasan Smaw Terhadap Kekuatan Tarik, Medan
- [6] ASTM E8/E8M-11. Standard Test Methods For Tension Testing Of Metallic Materials, <https://www.zwickroell.com/> USA, 2012.