

## ANALISIS PENGARUH VARIASI BENTUK SAMBUNGAN LAS LISTRIK TERHADAP SIFAT MEKANIK PELAT STAINLESS STEEL 304L

**Nodi Poluan Sompie<sup>1)</sup>, Jedithjah Naapia Tamedi Papia<sup>2)</sup>, Adrian Maidangkay<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado

Email: sompieody@gmail.com<sup>1)</sup>, jedithp@yahoo.com<sup>2)</sup>, adrianmaidangkay@yahoo.co.id<sup>3)</sup>

Nomor Telp: +62 085240071514

Asal Negara: Indonesia

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Variasi Sambungan Las Listrik Terhadap Sifat Mekanik Pelat Stainless Steel 304L. Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado. Pembentukan specimen uji tarik disesuaikan standar ASTM-E8. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemilihan diameter elektroda dan arus las sangat mempengaruhi kekuatan tarik las. Tegangan tarik maksimum rata-rata tertinggi untuk bahan tanpa las (bahan normal) sebesar ( $\sigma_u$ ) = 657,6 (N/mm<sup>2</sup>) atau 65.7 (Kg/mm<sup>2</sup>). Untuk bahan hasil pengelasan lap joint tegangan tarik maksimum sebesar ( $\sigma_u$ ) = 385,6 (N/mm<sup>2</sup>) untuk sambungan butt joint tegangan tarik maksimum sebesar ( $\sigma_u$ ) = 675,2 (N/mm<sup>2</sup>) dan untuk sambungan fillet joint tegangan tarik maksimum rata-rata sebesar ( $\sigma_u$ ) = 672,2(N/mm<sup>2</sup>). Dari pengelasan tersebut dapat diketahui dimana sambungan las sudut (Fillet joint) lebih tinggi nilai kekuatan tarik dibandingkan sambungan, las tumpang (lap joint), las Temu (Butt joint) dan benda uji tanpa lasan.

**Kata kunci: pengelasan, sambungan, kekuatan tarik**

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of variations in electric welding joints on the mechanical properties of 304L stainless steel plates. The research activity was carried out at the Mechanical Engineering Laboratory of the Manado State Polytechnic. Formation of tensile test object according to ASTM-E8 standard. In this study it can be concluded that the selection of electrode diameter and welding current greatly affects the tensile strength of the weld. The highest average maximum tensile stress for unwelded material (normal material) is ( $\sigma_u$ ) = 657.6 (N/mm<sup>2</sup>) or 65.7 (Kg/mm<sup>2</sup>). For welded material, the maximum tensile stress is ( $\sigma_u$ ) = 385.6 (N/mm<sup>2</sup>) for butt joints the maximum tensile stress is ( $\sigma_u$ ) = 675.2 (N/mm<sup>2</sup>) and for fillet joints the maximum average tensile stress is mean of ( $\sigma_u$ ) = 672.2(N/mm<sup>2</sup>). From the welding results, it can be seen that the fillet joint has a higher tensile strength value than the joint, lap joint, butt joint, and unwelded test specimens.*

**Keywords: welding, connection, tensile strength**

### 1. PENDAHULUAN

Proses Pengelasan adalah salah satu perkembangan teknologi yang tidak dapat terpisahkan dalam pertumbuhan industri karena pengelasan memegang peranan utama didalam rekayasa dan reparasi untuk memproduksi suatu logam. Pada umumnya dalam pembangunan suatu pabrik yang baru unsur pengelasan tetap terlibat didalamnya. Dalam memilih pengelasan harus dititik beratkan pada proses yang paling sesuai untuk tiap-tiap sambungan las pada suatu konstruksi.

Material yang dapat dilas adalah logam seperti baja, baja tuang, besi tuang, tembaga menggunakan elektroda las sesuai dengan komposisinya. Sambungan las merupakan sambungan yang rapat dan kuat. Hasil pengelasan diperoleh berdasarkan kemampuan dan keahlian dari

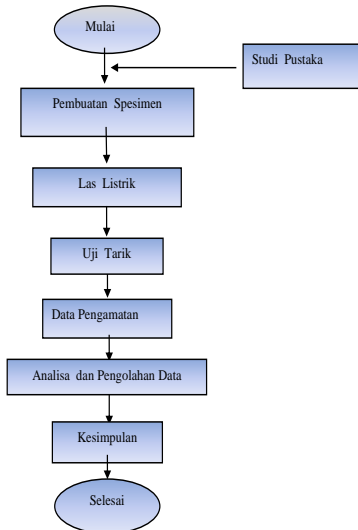
operator yang mengerjakan lasnya tersebut dan juga dari persiapan awal material yang akan dikerjakan. Proses pengelasan merupakan penggabungan kembali dua material yang terpisah untuk disatukan dengan menggunakan energi panas dari lasan.

Pada penelitian ini material yang digunakan dalam pengelasan adalah pelat stainless steel 304. Stainless steel merupakan baja tahan karat dan banyak digunakan dalam industri sebagai bahan dalam memproduksi kebutuhan alat-alat rumah tangga karena stainless steel merupakan baja yang mempunyai tegangan tarik yang tinggi, tahan korosi dan mempunyai sifat mampu las. Sifat mampu las membuat stainless steel juga dijadikan material yang banyak dalam industri berhubungan dengan zat kimia, industri tenaga nuklir, sistem gas buang otomotif, serta fabrikasi pemipaan.

Dengan latar belakang diatas menjadi acuan bagi penulis untuk mengambil judul Analisis pengaruh pengelasan Variasi Bentuk Sambungan Las Listrik terhadap sifat mekanik pelat baja Stainless Steel 304L.

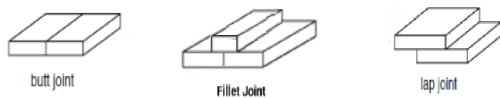
**2. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini tergolong dalam kegiatan penelitian eksperimental. Pengujian dimaksud untuk mendapatkan sifat mekanik dari bahan plat baja yang dilakukan pengelasan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Proses pengelasan listrik dibuat sesuai bentuk sambungan las butt joint, fillet joint dan lap joint seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2. Bentuk sambungan las

Setelah specimen dilas, dilakukan pembentukan Specimen Uji tarik mengikuti standar specimen ASTM-E8 menggunakan Mesin Frais.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

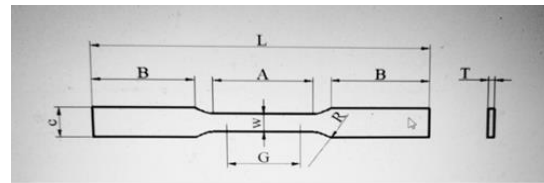
**3.1. Hasil Pengujian Tarik.**

Specimen hasil pengujian tarik disesuaikan dengan standar ASTM-E8.

Tabel 1. Hasil uji tarik specimen normal

No	Arus	Diameter elektroda Ø (mm)	Luas Penampang A (mm)	Benda Uji	Beban Maksimum F (Kg)	Tegangan tarik Maksimum $\sigma_u$ (Kg/mm <sup>2</sup> )
1	50	2,0	37,5	N1	24720	659,2
				N1	24660	657,6
				N1	24600	656
Rata-rata					24660	657,6

Standard	Ukuran ( mm )							
	L	C	W	G	A	B	R	T
ASTM – E8	211	26	12.5	100,8	110	50	5	8



Gambar 3. Standar specimen ASTM E-8

**2.1. Bahan dan Peralatan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pelat baja stainless steel tebal 3mm, kawat las stainless diameter 2,0 (mm) serta peralatan yang digunakan Jangka sorong, mesin potong hidrolik, mesin frais, mesin gerinda dan mesin uji tarik.

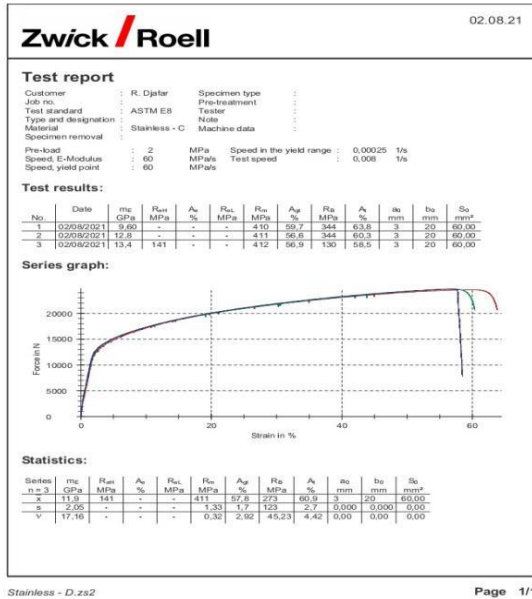
**2.2. Rancangan Penelitian**

Rancangan Penelitian meliputi :

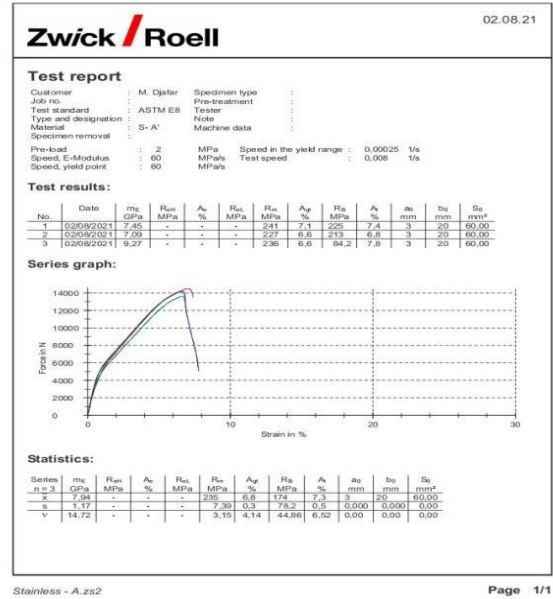
- Pengelasan plat stainless steel dan pembentukan specimen uji Tarik
- Pengujian Tarik menggunakan mesin uji tarik

Dalam pembuatan benda uji dan pengujian material diperlukan beberapa tahapan kerja

- Persiapan Referensi sebagai panduan kerja.
- Pelat stainless steel dipotong menggunakan mesin potong hidrolik
- Pembuatan bentuk sambungan las serta proses las listrik dengan arus 50 A.
- Proses pengerindaan untuk meratakan kampuh yang dilas.
- Proses milling untuk pembentukan benda uji
- Proses Pengujian Tarik untuk mendapatkan hasil data.
- Analisa hasil data pengujian



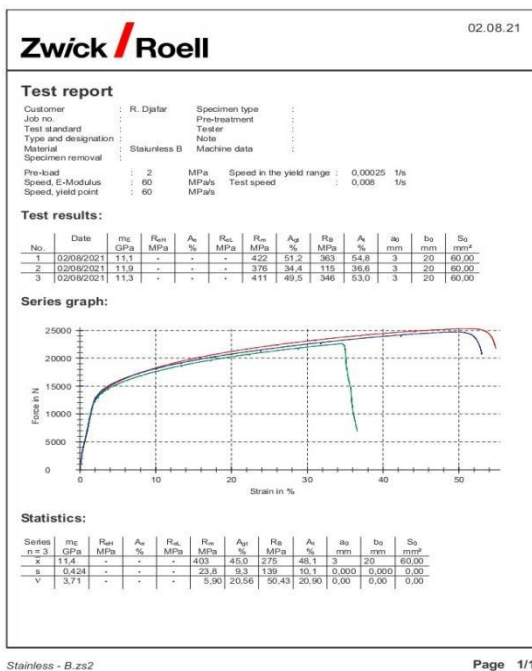
Gambar 4. Grafik uji tarik normal



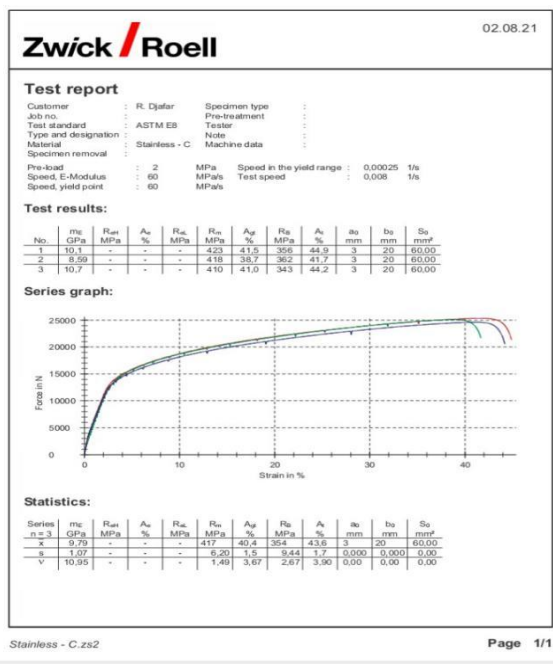
Gambar 5. Grafik uji tarik las tumpang

Tabel 2. Hasil uji tarik las tumpang

No	Arus	Diameter elektroda Ø (mm)	Luas Penampang A (mm)	Benda Uji	Beban Maksimum F (Kg)	Tegangan tarik Maksimum σ <sub>U</sub> (Kg/mm <sup>2</sup> )
1	50	2,0	37,5	N1	24720	659,2
				N1	24660	657,6
				N1	24600	656
Rata-rata					24660	657,6



Gambar 6. Grafik uji tarik las sudut



Gambar 7. Grafik uji tarik las sisi

**Tabel 3.** Hasil uji tarik las sisi

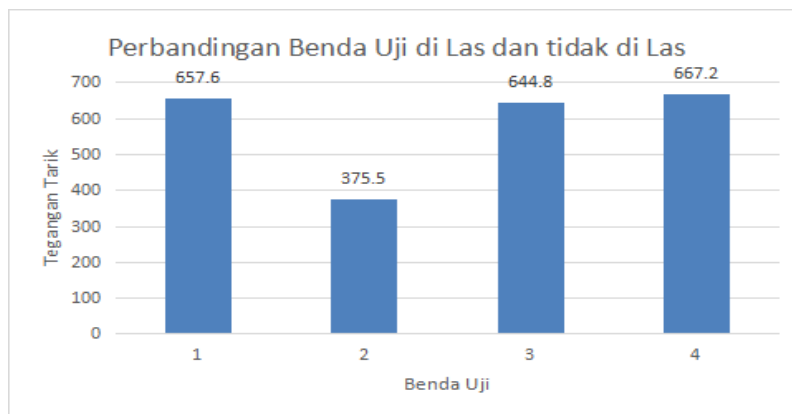
No	Arus	Diameter elektroda Ø (mm)	Luas Penampang A (mm)	Benda Uji	Beban Maksimum F (Kg)	Tegangan tarik Maksimum $\sigma_u$ (Kg/mm <sup>2</sup> )
1	50	2,0	37,5	N1	25329	675,2
				N1	24660	657,6
				N1	22560	601,6
Rata-rata					24183	644,8

**Tabel 4.** Hasil uji tarik las sudut

No	Arus	Diameter elektroda Ø (mm)	Luas Penampang A (mm)	Benda Uji	Beban Maksimum F (Kg)	Tegangan tarik Maksimum $\sigma_u$ (Kg/mm <sup>2</sup> )
1	50	2,0	37,5	1	25380	676,2
				2	25080	668,8
				3	24600	656
Rata-rata					25020	667,2

**3.2. Analisa Hasil Pengujian Tarik**

Berdasarkan hasil pengujian tarik yang dilakukan di Laboratorium pengujian bahan dan metrologi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado, dan dengan memperhatikan grafik hubungan tegangan tegangan bahwa tegangan tarik bahan normal ( $\sigma_u$ ) = 644 N/mm<sup>2</sup> atau ( $\sigma_u$ ) = 64,4 Kg/mm<sup>2</sup>.



**Gambar 8.** Grafik perbandingan sambungan las dan tidak dilas

**4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Tegangan tarik maksimum rata-rata tertinggi untuk bahan Stainless Steel (bahan normal/tanpa las) sebesar ( $\sigma_u$ ) = 657,6 (N/mm<sup>2</sup>) atau 65.7 (Kg/mm<sup>2</sup>) dan untuk sambungan las tumpang tegangan tarik tertinggi sebesar 385,6 (N/mm<sup>2</sup>) dan tegangan tarik terendah sebesar 363,2 (N/mm<sup>2</sup>). untuk las sisi (Butt Joint) tegangan tarik tertinggi sebesar 675,2 (N/mm<sup>2</sup>) dan tegangan tarik terendah sebesar 601,6 (N/mm<sup>2</sup>) dan untuk las

sudut (Fillet Joint) tegangan tarik tertinggi sebesar 676,2 (N/mm<sup>2</sup>) dan tegangan tarik terendah sebesar 656,6 (N/mm<sup>2</sup>).

Dari pengelasan tersebut dapat diketahui dimana sambungan las sudut mempunyai kekuatan tarik tertinggi sebesar 676,2 (N/mm<sup>2</sup>) dibandingkan dengan las sisi sebesar 675,2 (N/mm<sup>2</sup>) dan las tumpang sebesar 385,6 (N/mm<sup>2</sup>)

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi ketebalan pelat serta variasi diameter elektroda las.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amanto, H. (1999). Ilmu Bahan. Bumi Angkasa.
- Bintoro, G. A. (1999). Dasar-Dasar Pekerjaan Las. Kanisius Yogyakarta.
- Darmawan, L.W. (1984). Konstruksi Baja 1. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Dieter, G. E. (1993). Metalurgi Mekanik. Erlangga, Jakarta.
- Manual Book of ASTM Standart American Society for Testing Material. Philadelphia.
- Sompie, N. P. (2010). Thesis Analisa Pengaruh Manual Metal Art Welding dan Metal Inert Gas Welding untuk Mengetahui Sifat Mekanis Pada Baja Karbon Rendah. Univesitas Hasannudin Makassar.
- Sonawan, H., & Suratman, R. (2004). Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam. CV ALFABETA, Bandung.
- Sumarto, W., & Okamura, T. (1979). Teknologi Pengelasan Logam. Pradya Paramita Jakarta.
- Surdia, T., & Saito, S. (2000). Pengetahuan Bahan Teknik, Pradya Paramita.
- Van Vliet, G. L. J., & Both, W. (1984). Teknologi Untuk Bangunan Mesin Bahan-bahan I. Erlangga Jakarta.