

PERBEDAAN KEKUATAN TARIK HASIL SAMBUNGAN LAS MIG MENGUNAKAN KAMPUH V DAN X PADA BAJA ST42

VINCENTIUS GENGGONG

Dr. Hamzah Nur, S.Pd., M.Pd.

Ir. Badaruddin Anwar, S.Pd., M.Pd.

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK,
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bersifat komparasi yang bertujuan untuk membandingkan kekuatan sambungan las baja ST 42 pada kampuh V dan Kampuh X hasil pengelasan MIG. jumlah sampel penelitian adalah 10 buah yang di bagi dua kelompok, kelompok pertama sebanyak 5 buah dilas dengan sambungan kampuh V, kelompok kedua sebanyak 5 buah dilas dengan sambungan kampuh X. Benda uji tarik menggunakan mesin uji tarik untuk mengetahui nilai tegangan tarik sambungan las dari masing-masing benda uji dengan cara memberikan beban atau gaya secara perlahan-lahan sampai benda uji putus. Dari hasil perhitungan tegangan tarik di peroleh X rata-rata untuk kampuh V sebesar $344,6\text{N/mm}^2$ sedangkan X rata-rata untuk kampuh X sebesar $346,4\text{N/mm}^2$, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini hasil pengelasan pada penelitian ini hasil pengelasan pada sambungan kampuh X lebih tinggi dibanding dengan hasil pengelasan pada kampuh V. Hasil uji tegangan tarik sambungan las masing-masing sampel benda uji yang dilas dengan sambungan kampuh V dan kampuh X menunjukkan adanya kesamaan data hasil pengujian tarik yaitu berdistribusi normal dan kesamaan varians. Pengujian hipotesis diperoleh dari hasil pengujian sampel tegangan tarik hasil sambungan las MIG pada sambungan kampuh V dan kampuh X menunjukkan nilai T_{hitung} adalah sebesar $-0,329$. Nilai T_{hitung} selanjutnya dikonsultasikan dengan T_{tabel} dengan derajat kebebasan $(dk) = n_1 + n_2 - 2$ pada taraf signifikan $0,01$ atau 1% di peroleh T_{tabel} sebesar $3,355$. Sehingga besarnya tegangan tarik hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 antara kampuh V dan kampuh X tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Tegangan Tarik, Las MIG, Baja ST 42, Kampuh Las V dan X.

1. PENDAHULUAN

Teknologi pengelasan merupakan bagian teknologi manufaktur. Secara umum pengelasan dapat diartikan sebagai suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam

atau logam paduan yang dilaksanakan pada saat logam dalam keadaan cair. Pada sambungan-sambungan konstruksi mesin, banyaknya penggunaan teknik pengelasan karena dengan menggunakan teknik ini sambungan menjadi lebih ringan dan lebih sederhana dalam pembuatannya dan akhirnya biaya produksi dapat lebih murah. Adapun lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam bidang konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, pipa saluran dan lain sebagainya. Di samping itu proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada hasil pengecoran, membuat lapisan keras pada berbagai alat perkakas, mempertebal bagian-bagian yang telah aus akibat dari pergesekan dari komponen permesinan sehingga tingkat kekerasan dari bahan yang telah di las perlu untuk diketahui untuk mengurangi tingkat keausan dari komponen. Kampuh las merupakan salah satu variabel penting dalam peengelasan sehinggah penentuan jenis kampuh yang tepat harus dipertimbangkan untuk menghasilkan sambungan las yang baik. Jenis kampuh yang biasa digunakan dalam kegiatan pengelasan yaitu kampuh V dan kampuh X. Kampuh jenis ini sering digunakan karena lebih mudah dibuat. Tujuan penelitian ini :

1. Untuk mengetahui kekuatan tarik sambungan kampuh V hasil las MIG pada baja ST42.
2. Untuk mengetahui kekuatan tarik sambungan kampuh X hasil las MIG pada baja ST42.
3. Untuk mengetahui perbedaan kekuatan tarik las MIG baja ST42 pada kampuh V dan X.

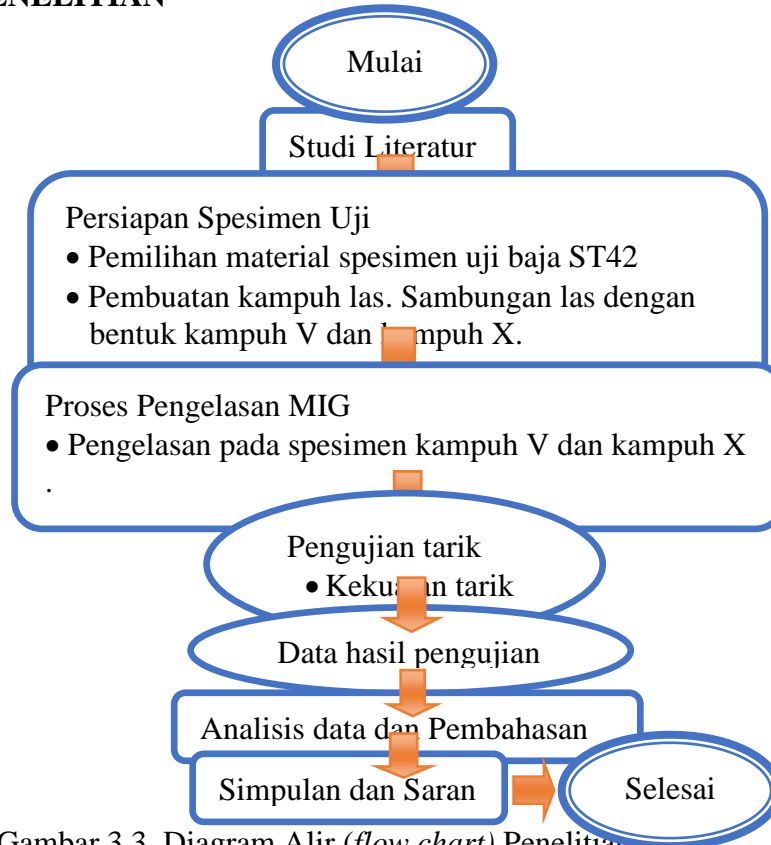
2. LANDASAN TEORI

Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Norman*) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las merupakan sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Mengelas menurut W. harsono (2000) adalah suatu aktifitas menyambung dua bagian benda atau lebih dengan cara memanaskan atau menekan atau gabungan dari keduanya sedemikian rupa sehingga menyatu seperti benda utuh. Penyambungan bisa dengan atau tanpa bahan tambah (*filler metal*) yang sama atau berbeda titik cair maupun strukturnya.

Pengelasan dapat diartikan dengan proses penyambungan dua buah logam sampai titik rekristalisasi logam, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah dan menggunakan energi panas sebagai pencair bahan yang dilas. Karena panas dari busur listrik maka logam induk dan ujung elektroda mencair dan membeku bersma (Wiryosumarto 2004). Mengelas bukan hanya memanaskan dua bagian benda sampai mencair dan membiarkan membeku kembali, tetapi membuat lasan yang utuh dengan cara memberikn bahan tambah atau elektroda pada waktu dipanaskan

sehingga mempunyai kekuatan seperti yang dikehendaki. Kekuatan sambungan las dipengaruhi beberapa faktor antara lain: prosedur pengelasan, bahan, elektroda dan jenis kampuh yang digunakan.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 3.3 Diagram Alir (*flow chart*) Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium Balai Latihan Kerja Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tarik hasil sambungan las MIG menggunakan Kampuh V dan X pada baja St42, adapundimensi panjang 180 mm dalam ketebalan 10 mm sebanyak 5 besi plat dari masing-masing kampuh. Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat tegangan tarik adalah mesin uji tarik.

Nilai yang diperoleh pada tegangan regangan uji tarik hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 dari masing-masing kelompok X_1 dan X_2 yang diukur menggunakan mesin uji tarik dapat dilihat pada tabel. Data pada tabel diperoleh pengelolaan data pengamatan hasil pengujian tegangan tarik, selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Data nilai tegangan tarik hasil sambungan Las MIG pada kampuh V.

No.	Sampel	X1(Hasil Uji Tarik Spesimen Baja ST 42 Kampuh V)			
		Fm (kN)	Rm (Mpa)	Fp (kN)	Rp (Mpa)

1	I	51,524	494,49	37,087	460,32
2	II	53,519	487,87	36,560	476,48
3	III	49,727	460,98	34,573	456,67
4	IV	52,682	496,36	37,227	478,43
5	V	51,336	444,64	33,348	442,60
	Σ	258,788	2384,34	178,795	2314,5

Tabel 4.2 Data nilai tegangan tarik hasil sambungan Las MIG pada kampuh X.

No.	Sampel	X1(Hasil Uji Tarik Spesimen Baja ST 42 Kampuh X)			
		Fm (kN)	Rm (Mpa)	Fp (kN)	Rp (Mpa)
1	I	53,994	513,13	38,485	510,52
2	II	51,318	483,34	32,876	435,38
3	III	52,236	464,08	34,806	458,58
4	IV	51,056	426,14	31,961	424,93
5	V	51,575	449,08	33,681	442,33
	Σ	260,179	2335,77	171,809	2271,74

Tabel 4.3 Hasil perhitungan tegangan tarik sambungan las dari setiap benda uji baja ST 42 yang di las dengan sambungan kampuh V dan X

Subjek eksperimen	Besarnya nilai tegangan tarik sambungan las (σ) (N/mm ²)			
	Kampuh V		Kampuh X	
	X1	X1 ²	X2	X2 ²
S1	343,0	117.649	359,0	128.881
S2	356,0	126.736	342,0	116.964
S3	331,0	109.561	348,0	121.104
S4	351,0	123.201	340,0	115.600
S5	342,0	116.964	343,0	117.649
Σ	1723	594.111	1732	600.198
Rata-rata	$\bar{X}_1 =$	344,6	$\bar{X}_2 =$	346,4
Standar Deviasi	$S_1 =$	9,5551	$S_2 =$	7,6354
Varians	$S_1^2 =$	91,3	$S_2^2 =$	58,3

Tabel 4.4 Data nilai tegangan tarik hasil sambungan Las MIG pada kampuh V dan kampuh X.

No.	Besarnya Nilai Tegangan Tarik Sambungan Las (σ) (N/mm ²)	
	Kampuh V (X1)	Kampuh X (X2)
1	343,0	359,0
2	356,0	342,0
3	331,0	348,0
4	351,0	340,0
5	342,0	343,0
Σ	1723	1732

Tabel 4.5 Hasil perhitungan Regangan uji tarik sambungan las dari setiap benda uji baja ST 42 yang di las dengan sambungan kampuh V dan X

Subjek eksperimen	Besarnya nilai tegangan tarik sambungan las (σ) (N/mm ²)			
	Kampuh V		Kampuh X	
	X1	X1 ²	X2	X2 ²
S1	0,3414	0,11655396	0,2712	0,07354944
S2	0,3237	0,13890529	0,3492	0,12194064
S3	0,1676	0,02808976	0,3224	0,10394176
S4	0,3477	0,12089529	0,3194	0,10201636
S5	0,3585	0,12852225	0,3396	0,11532816
Σ	1,5389	0,53296655	1,6018	0,51677636
Rata-rata	$\bar{X}_1 =$	0,30778	$\bar{X}_2 =$	0,32036

Parameter-parameter yang terdapat pada tabel digunakan untuk menghitung nilai rata-rata, data dari kelompok bahan yang diuji.

B. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang terdapat pada lampiran E, menunjukkan nilai tegangan tarik kampuh V pada baja ST 42 hasil sambungan Las MIG yakni 344,6 N/mm², sedangkan nilai rata-rata tegangan tarik kampuh X hasil sambungan las MIG yakni sebesar 346,4N/mm². Dan pada lampiran C menunjukkan nilai rata-rata regangan uji tarik kampuh V pada baja ST 42 hasil sambungan Las MIG yakni 0,30778, sedangkan nilai rata-rata regangan uji tarik kampuh X hasil sambungan las MIG yakni sebesar 0,32236

Rendahnya tegangan dan regangan uji tarik pada kampuh V hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 disebabkan oleh faktor : Masih terdapat bagian yang tidak terisi oleh cairan lumer pada elektroda

Jika dilihat dari penjelasan diatas pada sambungan kampuh konsentrasi kekuatan hanya terdapat pada satu sisi benda uji dan titik putus berada disisi yang lain, oleh karena itu sambungan kampuh V lebih ulet, seperti grafik yang digambarkan pada lampiran M. Grafik hasil pengujian tarik pada kampuh V tersebut, menggambarkan bahwa setelah benda uji ditarik sampai pada gaya maksimum benda uji tidak langsung putus. Sedangkan kampuh X konsentrasi kekuatan terdapat tidak hanya pada satu sisi benda uji, melainkan titik putus berada pada bagian tengah benda uji, oleh karena itu sambungan kampuh X lebih getas, seperti yang digambarkan grafik hasil penelitian pada lampiran N. Grafik hasil pengujian tarik pada kampuh X, setelah benda uji ditarik sampai gaya maksimum, sebagian besar benda uji langsung putus.

5.Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan, maka hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Besar Tegangan tarik sambungan kampuh V hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 adalah $344,6\text{N/mm}^2$.
2. Besar Tegangan tarik sambungan kampuh X hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 adalah $346,4\text{N/mm}^2$.
3. Besar Regangan uji tarik sambungan kampuh V hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 adalah 0,30778.
4. Besar Regangan uji tarik sambungan kampuh X hasil sambungan las MIG pada baja ST 42 adalah 0,32236.
5. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa kekatan tarik hasil sambungan las MIG menggunakan kampuh X lebih besar daripada sambungan las MIG menggunakan kampuh V.

6. DAFTAR PUSTAKA

Alijufri. 2008. *Pengaruh Variasi Kampuh V Tunggal dan Kuat Arus Pada Sambungan Logam Alminium-Mg5083 Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Tig*. Tesis. Medan. Pascasarjana Unsut.

Alip, M, 1989. *Teori dan Praktik Las*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Anwar, Appank. 2012. *Kelebihan dan Kekurangan Sambungan Las*, (on line), (<http://marfananwar.blogspot.com/2012/09/kelebihan-dan-kekurangansambungan-las.html>, 10 Maret 2019).

Daryanto. 2012. Teknik Las. Bandung: Alfabeta.

Domayer. 1985. Pengerjaan Logam dengan Perkakas Tangan dan Mesin Sederhana. Bandung : Angkasa.

Farhan Sabiq, 2014. Mesin Las, (On Line), (<http://sabiqptm.blogspot.co.id>, diakses/11/03/2018).

Huda Saiful dkk. 2013. *Analisis Pengaruh Variasi Arus dan Bentuk Kampuh Pada Pengelasan Smaw Terhadap Sudut Dan Kekuatan Tarik Sambungan Butt-Joint AISI 4140*. (On Line). Vol.6, Nomor 3. (<http://jurtek.akprind.ac.id/>. diakses 12/03/2018).

Indrayono Roziqi Faruq. 2018. *Pengaruh Variasi Arus dan Bentuk Kampuh Pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekuatan Sambungan Las dengan Elektroda Type E601*. Kediri. FT UN PGRI Kediri.

Iskhak Muhammad. 2009. Pengelasan SMAW. (On Line), (<http://las-listrik.blogspot.com/2009/03/pengelasan-smaw.html>, diakses 15 februari 2018).

Iswanto tri priyo, 2017. *Karakterisasi Sambungan SMAW Baja Karbon Rendah Menggunakan 3 Jenis Elektroda*. Jurnal.yogyakarta. FT UMY.

Jamal Ilyas dkk. 2012. *Analisis Pengaruh Kekuatan Panas Terhadap Kekuatan Sambungan Las Baja Karbon Tinggi*. (On Line). vol. 6 nomor 1. (<http://journal.unhas.ac.id/>. diakses 12/03/2018).

Jones, David. *Pengertian Proses Las SMAW Listrik adalah*, (on line), (<https://www.pengelasan.net/pengertian-las-listrik-smaw-adalah/>10Maret 2019).

Kuyuki Takeshi. 2013. Pengertian Las SMAW dan GMAW. (On Line) (<http://bahanbangunanyogyakarta.blogspot.com/2013/03/pengertian-las-smaw-dan-gmaw.html>).

Rahardjo Artono, dkk, 2013. *Analisa Perbandingan Model Kampuh U Dan Doble U Pada Pengelasan SMAW Terhadap Kekuatan Tarik Baja EB1730*. Skripsi. Malang. FT UIM.

Samnur, 2006. *Pengujian dan pemeriksaan bahan*. Makassar: UNM.

Santoso Joko 2006. *Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las SMAW Dengan Elektroda E7018*. Skripsi. Semarang. FT UNNES.

Sarjono.1978. *Teknologi Mekanik 2*. Jakarta: Debdikbud

Shcometz A, Gruber K. 2013. *Pengetahuan Bahan Dan Pengerjaan Logam*. Cetakan Sepuluh. Bandung. Angkasa.

Siswanto, Amir sofan. 2011. *Konsep Dasar Teknik Las* . Jakarta. Prestasi Pustaka.

Sonawan, H., Suratman, R., 2004, *Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam*, Alfa Beta, Bandung.

Sriwidharto, 2008. *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Sugiyono. 2010. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.

Sunaryo, Hery. *Teknik Pengelasan Kapal jilid 1*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan. 2008.

Sunaryo, Hery. *Teknik Pengelasan Kapal jilid 2*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan. 2008.

Widharto, S. 2013. *Welding Inspection*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

Wirjosumarto, H. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT. Pradya Paramita.

Zahid. 2016. *TEKNIK LAS SMAW - Komponen Dan Prosedur Pengelasan Yang Baik*, (on line), ([https ://www.cnzahid.com/2016/06/teknik-las-smaw-komponen-dan-prosedur.html](https://www.cnzahid.com/2016/06/teknik-las-smaw-komponen-dan-prosedur.html) 10 Maret 2019).

