

ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN POSISI PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN LAS SMAW MENGGUNAKAN MATERIAL ST37

ANALYSIS OF THE EFFECT OF DIFFERENCE IN WELDING POSITION ON THE TENSILE STRENGTH OF THE SMAW WELDED JOINTS USING ST37 MATERIAL

Arief wicaksono¹, Nelvi Erizon², Rodesri Mulyadi³ & Bulkia Rahim⁴
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Kampus Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

arieffitra.af@gmail.com
nelvi_erizon@yahoo.co.id
rodestrimulyadi@gmail.com
bulkiarahim@rocketmail.com

Abstrak

Kekuatan dari sambungan pengelasan dipengaruhi beberapa faktor salah satunya adalah posisi pengelasan. Posisi pengelasan memiliki fungsi yaitu pengaturan posisi atau letak gerakan elektroda las, tetapi setiap posisi pengelasan digunakan bergantung pada benda kerja yang akan dilas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh posisi pengelasan terhadap sambungan las *Shield Metal Arc Welding* baja 1.0038. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini sambungan kampuh V digunakan dalam penelitian ini dengan ayunan zig zag. Spesimen yang dipakai adalah ST37 1.0038 dengan tebal 8 mm dan elektroda yang digunakan E7018 dengan diameter 3,2 mm. Arus yang dipakai adalah 95 A untuk pengelasan *capping* dan *filler*, pembuatan *root* 60 A. Hasil dari penelitian ini adalah spesimen kontrol memiliki rata-rata tegangan 344 N/mm², regangan 30,33 %, modulus elastisitas 1,14 Kn/mm², baja dengan posisi 1G memiliki hasil 352,86 N/mm², 22,66 %, 1,55 Kn/mm², posisi 2G 343,8 N/mm², 25,33 %, 1,37 Kn/mm², posisi 3G 345,06 N/mm², 22,66 %, 1,52 Kn/mm² posisi 4G 343,06 N/mm², 24 %, 1,43 Kn/mm². Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Proses pengelasan menggunakan posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan elektroda E7018 dengan diameter 3,2 mm akan mempengaruhi kekuatan tarik hasil pengelasan baja karbon rendah. Spesimen yang mendapatkan perlakuan pengelasan memiliki kekuatan tarik yang merata. Hal ini menandakan bahwa posisi pengelasan yang paling sesuai untuk proses pengelasan plat dengan ketebalan material 8 mm adalah dengan menggunakan posisi 1G.

Kata Kunci : Baja Karbon Rendah , Analisi Uji Tarik, Kampuh V, Pengelasan SMAW, Posisi Pengelasan

Abstract

The strength of the welding joint is influenced by several factors, one of which is the position of the weld. The welding position has a function, namely setting the position or position of the welding electrode movement, but each welding position is used depending on the workpiece to be welded. The purpose of this study was to determine the effect of welding position on the welding joints of Shield Metal Arc Welding steel 1.0038. The method used in this research is the experimental method. In this study, seam V connection was used in this study with a zig zag swing. The specimen used was ST37 1.0038 with a thickness of 8 mm and the electrode used was E7018 with a diameter of 3.2 mm. The current used is 95 A forwelding capping and filler, making root 60 A. The results of this study are that the control specimen has an average stress of 344 N / mm², strain 30.33%, modulus of elasticity of 1.14 Kn / mm², steel with 1G position has a yield of 352.86 N / mm², 22.66%, 1.55 Kn / mm², 2G position 343.8 N / mm², 25.33%, 1.37 Kn / mm², 3G position 345.06 N / mm² 22.66%, 1.52 Kn / mm² position 4G 343.06 N / mm² 24%, 1.43 Kn / mm². The conclusion in this study is that the welding process using welding positions of 1G, 2G, 3G, 4G and E7018 electrodes with a diameter of 3.2 mm will affect the tensile strength of low carbon steel welding results. The specimens subjected to the welding treatment have uniform tensile strength. This indicates that the most suitable welding position for the plate welding process with a material thickness of 8 mm is to use the 1G position.

Keywords : Low Carbon Steel, Traction Test Analysis, V Groove, SMAW Welding, Welding Position

I. Pendahuluan

Sambungan yang digunakan untuk membuat pekerjaan simpel dan tidak memerlukan waktu lama yaitu sambungan las, Perancangan las serta proses pembuatan harus dilihat kekuatan hasil pengelasan dan fungsi hasil Pengerjaannya (Triwibowo & Supriatna, 2019). Sambungan permanen banyak digunakan karna ketahanan, biaya, kesesuaian terhadap rancangan (Sulardjaka et al., 2018). Tiga jenis mesin las SMAW berdasarkan arus dihasilkan seperti searah, bolak-balik, mesin las ganda (Huda & Setiawan, 2016). Rekayasa dan reparasi logam merupakan salah satu fungsi dari pengelasan yang dimanfaatkan oleh manusia, selain itu juga dalam pembangunan konstruksi saat ini juga menggunakan pengelasan terutama dalam rancangan bangunan (Afan et al., 2020).

Kualitas dari sambungan bisa diperoleh dengan memperhatikan salah satu yang menjadi parameter pengelasan adalah gerakan elektroda (Rabbi et al., 2018). Kuat arus pada waktu pengelasan Berpengaruh terhadap kekuatan benda hasil lasan untuk Menerima beban yang diterimanya (Las et al., 2019). Sambungan yang kuat bergantung kepada kandungan logam, bahan tambah, waktu pengelasan, zona yang menerima panas, pengaruh, Dan terjadinya tegangan sisa (Wijoyo & Aji, 2015). Kandungan karbon Pada baja karbon rendah bisa ditingkatkan dengan proses carburizing tetapi tidak dikeraskan disaat selesai penyambungan (Kurniawan et al., 2014).

Jenis arus merangkep arus tinggi, arus rendah, pemakaian arus wajib memperhatikan nilai kekuatan, ketahanan, serta penyimpangan yang terjadi (Nasrul et al., 2016). Arus las yang tinggi, maka terjadi kecepatan pencairan logam yang dapat menghasilkan butiran percikan kecil, jika arus semakin rendah, maka pencairan logam dari ujung elektroda pada busur listrik menjadi tidak beraturan karena laju pemadatan yang lambat (Idhil Ismail, 2019). Las busur listrik terdiri dari las TIG, Co₂, basurenndam, dan salah satunya yang sering dipakai SMAW (Anjis Ahmad Soleh, Helmy Purwanto, 2017). Gerakan elektroda, arus pengelasan, dan tipe elektroda akan mempengaruhi pengelasan (Rahangmetan et al., 2020).

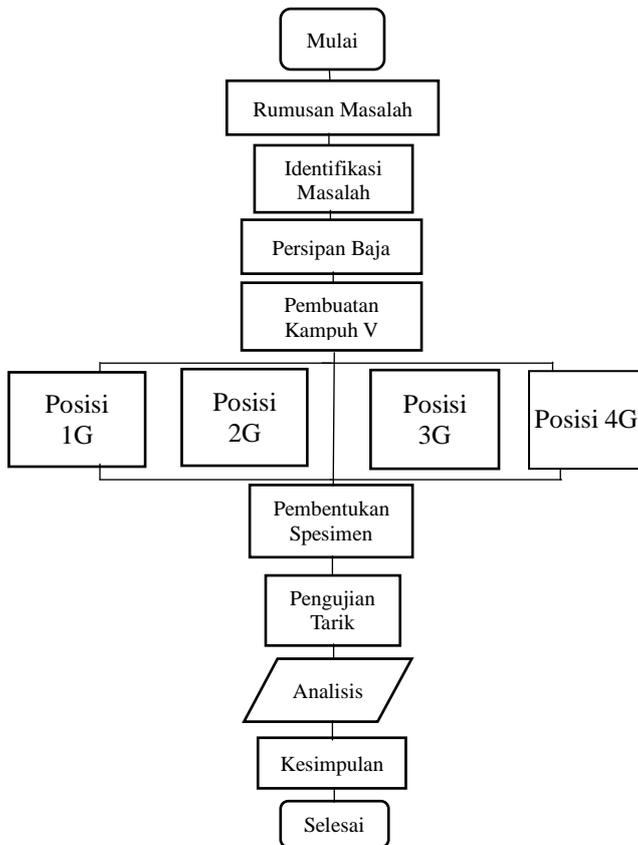
Ayunan elektroda las berpengaruh terhadap hasil lasan, kebanyakan welder memiki karakter tersendiri dalam jenis goyangan tanpa melihat kualitas penyambungan (Wijoyo & Aji, 2015). Pengelasan las busur listrik memakai elektroda yang terbentuk dari logam dan mempunyai satu inti dan diselimuti oleh lapisan bahan kimia (Kurniawan et al., 2014). Kandungan baja yaitu sulfur, fosfor, silicon, mangan, dan lain-lain yang kapasitasnya Ditetapkan (Anjis Ahmad Soleh, Helmy Purwanto, 2017). Waktu

Pengelasan menghasilkan panas pada daerah tertentu akan berdampak terhadap metalurgi, deformasi serta tegangan Thermal (Julisman, 2015). Lapisan elektoda yang panas terus mencair serta menghasilkan udara yang menghindar akhir elektroda dan cairan lebur terhadap udara luar (Fadhil, 2018). Bahan tambah memiliki bagian tersendiri yang dilapisi lapisan kimia serta tidak lapisi yang menjadi alas untuk menjepit tang las (Munawar et al., 2018). Pengelasan merupakan teknik menyatukan logam dengan cairan bahan tambah yang telah cair menjadi lapisan filler metal (Sariman et al., 2020). Pengujian kekuatan dari hasil pengelasan dilakukan dengan pengujian tarik, uji tarik dilakukan dengan cara memberikan beban tarik pada spesimen uji dengan cara perlahan dengan mengukur batas mulur, perpanjangan, kekuatan tarik, dan pengecilan luas (Fernando et al., 2020) .

Pengelasan menggunakan listrik arus AC memiliki keuntungan dimana listrik arus AC lebih mudah dalam perlengkapan dan perawatan dibandingkan listrik arus DC sedikit lebih rumit (Firminda et al., 2020). Pengelasan SMAW adalah pengelasan busur listrik dimana panas dihasilkan dari busur listrik antara ujung elektroda dan logam yang dilas (Rizki et al., 2020)

II. Metode Penelitian

Metode eksperimen adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini. Objek penelitian yang akan diteliti adalah baja Karbon 1.0038 dengan ketebalan 8 mm hasil dari pengelasan SMAW menggunakan elektroda merek E7018 dengan diameter 3,2 mm Sambungan yang digunakan adalah sambungan kampuh V terbuka yang di las dengan ayunan zig zag serta 4 variasi posisi pengelasan. Arus yang digunakan dalam pengelasan yaitu ada dua jenis, pertama arus 60 A dipakai dalam pembuatan *root*, tujuannya yaitu agar pada proses pengelasan *root* tidak mengalami cacat kedua arus 95 A digunakan dalam pembuatan *filler* dan *capping*. Masing-masing variasi posisi pengelasan memiliki tiga buah spesimen yang di uji tarik menggunakan Universal Testing Machine. Putusnya benda penelitian juga menggambarkan bagus atau tidaknya pengelasan, apabila benda mengalami putus pada bagian penyambungan diketahui bahwa sambungan yang dibentuk mengalami cacat las, ini menyimpulkan bahwa putusnya benda penelitian harus terjadi di lokasi selain sambungan Variabel terikat dari penelitian ini adalah baja karbon 1.0038, kuat arus, elektroda, jenis sambungan, ayunan, Variable bebas yaitu posisi pengelasan.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

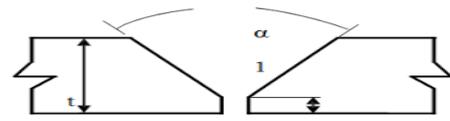
Variabel pengujian ini bisa membedakan atau membentuk variasi pada nilai tertentu. jenis variabel yang diuji ada dua yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah variabel yang menyebabkan terjadinya atau mempengaruhi variabel terikat. Variabel independen yang dipakai dalam penelitian ini adalah baja yang digunakan yaitu baja karbon ST37. Baja karbon yang memiliki kandungan besi dan karbon dengan kandungan karbon kecil dari 0,3%. Dapat dilihat table dibawah ini:

Tabel 1. Lembar Data Baja ST37

Country (Region)	Standard	Steel						Thickness (d) (mm)	Method of deoxidation		
		Grade (Steel number)	C	Mn	P	S	N			Cu	
Germany	DIN 17100: 1980	St37-2 (1.0037)	0.17	0.20	0.050	0.050	0.009	≤ 16	Optional		
		USt37-2 (1.0036)	0.17	0.20	0.050	0.050	0.007	16 < d ≤ 40			
	17100: 1980	RSt37-2 (1.0038)	0.17	0.20	0.050	0.050	0.009	≤ 40	Killed		
								> 40			
			St37-3 (1.0116)	0.17		0.040	0.040	-	All	Killed	
European Union	EN 10025: 1993	S235JR (1.0037)	0.17	0.20	1.40	0.045	0.045	0.009	≤ 16	Optional	
									16 < d ≤ 40		
	EN 10025-2: 2004	S235JR (1.0038)	0.17	0.20	1.40	0.035	0.035	0.012	0.55	≤ 40	Killed
										> 40	

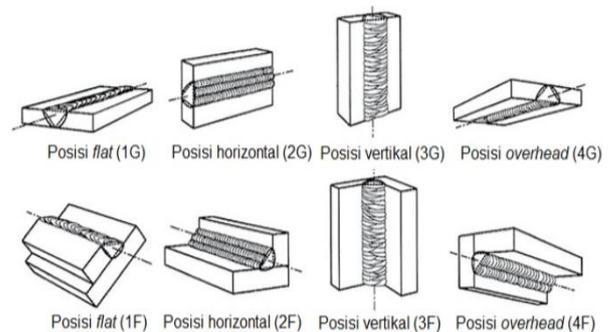
Sumber: DIN 17100 dan DIN EN 10025: 1993.

Arus pengelasan adalah merupakan salah satu variable terikat pada penilaian ini dikarenakan arus yang digunakan konstan terhaap semua spesimen yaitu pada pengelasan root dasar arus nya sebesar 60A dan pengelasan filler dan keeping menggunakan arus 80A. Selanjutnya Elektroda dibedakan menjadi dua macam berdasarkan selaput pelindungnya, yaitu elektroda polos dan elektroda beselaput. Elektroda berselaput terdiri dari bagian inti dan zat pelindung atau fluks. Elektroda yang digunakan pada penelitian ini adalah elektroda E7018 dan digunakan pada setiap spesimen sehingga elektroda las merupakan variable terikat. las yang digunakan yakni sambungan bentuk kampuh V terbuka dengan sudut 60°. Sambungan kampuh V dipergunakan untuk menyambung logam atau plat dengan ketebalan 6-20 mm dengan sudut jahitan 50° ,jarak akar 0-2 mm dan tinggi akar 0-3 mm (Jasman et al., 2018)



Gambar 2. Kampuh V

Sambungan kampuh V diatas menggambarkan bentuk benda kerja yang akan menjalani proses pengelasan. Lasan alur dipakai pada pengelasan terbagi pada tiga bagian yaitu lasan penetrasi penuh tanpa plat penahan, lasan penetrasi penuh dengan plat penahan, lasan penetrasi sebagian. Oleh karena itu dalam proses pengelasan pemilihan jenis sambungan sangat penting dan harus dipilih berdasarkan kebutuhan dan kegunaan. Variabel dependen yaitu variabel terikat yang telah terpengaruhi oleh variabel bebas. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Variabel Bebas yaitu posisi pengelasan. pada penelitian ini digunakan empat posisi, yaitu 1G, 2G, 3G, 4G. Dalam penelitian ini menggunakan 15 spesimen tiga spesimen control dan 12 spesimen uji setiap posisi dengan masing posisi tiga specimen dengan tujuan untuak menghindari terjadi nya fluk didalam proses pengelasan yang akan mengakibatkan hasil uji Tarik yang jauh berbeda. Variasi posisi yang digunakan dalam penilaian ini, yaitu:



Gambar 3. Posisi Pengelasan Pada Plat

(Sumber: D.H. Philips, 2016, *Welding Engineering: an Introduction*)

Spesimen pengujian yang digunakan adalah baja karbon rendah ST37 yang diberikan perlakuan pengelasan dengan menggunakan posisi 1G, 2G, 3G, 4G. Berikut gambar baja karbon rendah ST37 setelah dibentuk menjadi spesimen uji tarik.



Gambar 4. Spesimen Uji Tarik

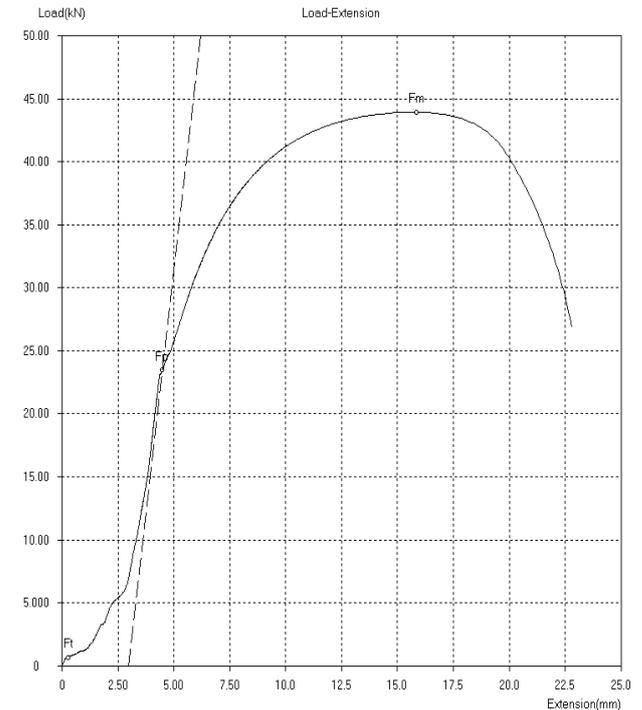
Uji tarik dilakukan 3 kali pengujian terhadap masing-masing jenis spesimen setiap jenis spesimen memiliki 3 material yang diuji dengan Universal Testing Machine. Uji tarik merupakan proses pengujian yang dilakukan dengan cara memberikan beban sesumbu terhadap material hingga terjadi kegagalan atau putus. Jika suatu benda diberikan gaya tarik maka benda tersebut akan mengalami pertambahan panjang (extention), hal ini terjadi dikarenakan adanya hubungan antara pemberian gaya tarik dengan pertambahan panjang.

III. Hasil dan Pembahasan

Data hasil uji tarik didapatkan dengan melakukan pengujian terhadap seluruh spesimen pengujian, Didapatkan grafik hasil uji tarik yang terlampir pada lampiran. Pengujian yang dilakukan terhadap baja karbon 1.0038 tanpa perlakuan akan dilakukan sebanyak 3 kali pengujian, baja karbon 1.0038 dengan pengelasan menggunakan Posisi 1G sebanyak 3 kali pengujian, baja karbon 1.0038 dengan pengelasan menggunakan posisi 2G sebanyak 3 kali pengujian, baja karbon 1.0038 dengan pengelasan menggunakan posisi 3G sebanyak 3 kali pengujian, dan terakhir baja karbon 1.0038 dengan pengelasan menggunakan posisi 4G sebanyak 3 kali pengujian total dari seluruh pengujian adalah sebanyak 15 kali pengujian dengan 3 spesimen kontrol.

A. Spesimen Baja ST37

Spesimen ini tidak mendapatkan perlakuan panas pada proses pengelasan, hal ini bertujuan untuk menjadi kontrol pada spesimen yang menerima perlakuan pengelasan, pada sepsimen kontrol dilakukan 3 kali pengujian berfungsi sebagai perbandingan dengan spesimen yang mendapatkan perlakuan. Grafik yang didapat dari pengujian seperti dibawah ini.

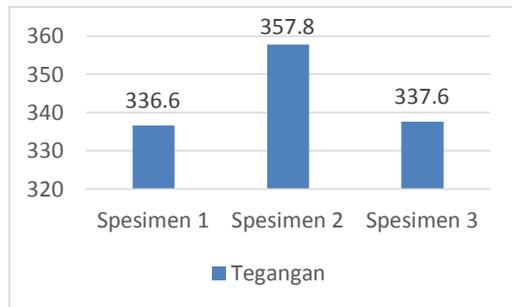


Gambar 5. Kurva Pengujian Tarik Spesimen

Kurva pengujian tarik spesimen diatas menjelaskan proses pengujian Tarik pada spesimen uji, titik luluh daerah linear yaitu daerah pada kurfa deformasi dapat dibalik dengan menghilangkan regangan dapat dilihat pada gambar 7 dengan simbol (0a), titiik a adalah batas elastis artinya ketika sebuah bahan diberi beban sampai titik a, kemudian beban dihilangkan maka bahan tersebut akan kembali seperti semula tetapi bila beban melewati titik a maka hokum hooke tidak berlaku lagi. Jumlah maksimum regangan yang dapat ditahan benda sebelum terjadi kegagalan disebut ultimate strength itu digambarkan pada titik b. Titik c merupakan kekuatan patah benda dimana bahan di uji putus. Dari pengujian ini didapatkan hasil uji Tarik pada spesimen kontrol seperti table dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Spesimen Kontrol

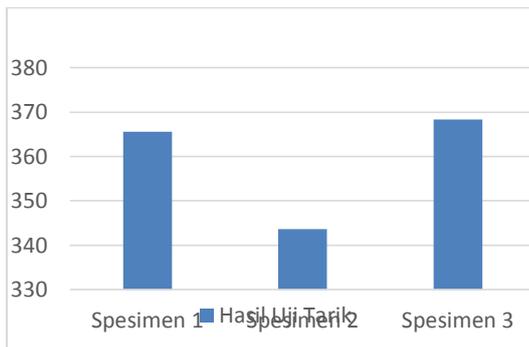
□	Kode Sampel	Tipe / Merek Sampel	Ukuran		Ao =TL (Mm)	Fy (Kn)	Fm (Kn)	L		ε %	σ (N/Mm ²)	E (Kn/Mm ²)
			T (Mm)	L (Mm)				L0 (Mm)	Δl (Mm)			
ST 37												
1	Spec 1	ST 37	8	12,5	100	21,64	33,66	50	15	30	336,6	1,12
	Spec 2	ST 37	8	12,5	100	23,64	35,78	50	14	28	357,8	1,27
	Spec 3	ST 37	8	12,5	100	20,44	33,76	50	16,5	33	337,6	1,02
	Rata Rata									16	30,33	344

**Gambar 6.** Grafik Hasil Pengujian Tarik Spesimen Kontrol

Material ST 37 memiliki nilai kekuatan tarik rata-rata 344 N/mm^2 . Nilai kekuatan tarik tersebut

Table 3. Hasil Pengujian Tarik Posisi 1G

□	Kode Sampel	Tipe / Merek Sampel	Ukuran		Ao =TL (Mm)	Fy (Kn)	Fm (Kn)	L		ε %	Σ (N/Mm ²)	E (Kn/Mm ²)
			T (Mm)	L (Mm)				L0 (Mm)	Δl (Mm)			
1G												
2	Spec 1	ST 37	8	12,5	100	23,44	35,66	50	12	24	356,6	1,48
	Spec 2	ST 37	8	12,5	100	22,76	34,36	50	11	22	343,6	1,56
	Spec 3	ST 37	8	12,5	100	24,08	35,84	50	11	22	358,4	1,62
	Rata Rata									11,03	22,66	352,86

**Gambar 7.** Grafik Pengujian Tarik Posisi 1G

Hasil pengujian tarik didapatkan rata-rata kekuatan tarik hasil pengujian dengan ayunan spiral yaitu 352,86 N/mm^2 . Nilai tersebut merupakan nilai yang tertinggi diantara semua jenis spesimen uji yang

Table 4. Hasil Pengujian Tarik Posisi 2G

□	Kode Sampel	Tipe / Merek Sampel	Ukuran		Ao =TL (Mm)	Fy (Kn)	Fm (Kn)	L		ε %	Σ (N/Mm ²)	E (Kn/Mm ²)
			T (Mm)	L (Mm)				L0 (Mm)	Δl (Mm)			
2G												
3	Spec 1	ST 37	8	12,5	100	24,96	35,86	50	12,5	25	358,6	1,43
	Spec 2	ST 37	8	12,5	100	24,16	35,32	50	13	26	353,2	1,35
	Spec 3	ST 37	8	12,5	100	22,20	31,96	50	12	24	319,6	1,33
	Rata Rata									12,5	25,33	343,8

merupakan nilai tertinggi dari seluruh spesimen pengujian tarik, hal tersebut bisa terjadi dikarenakan pada material ST 37 tidak ada diberikan perlakuan pengelasan sebelum pengujian sehingga spesimen uji tidak mengalami perubahan struktur.

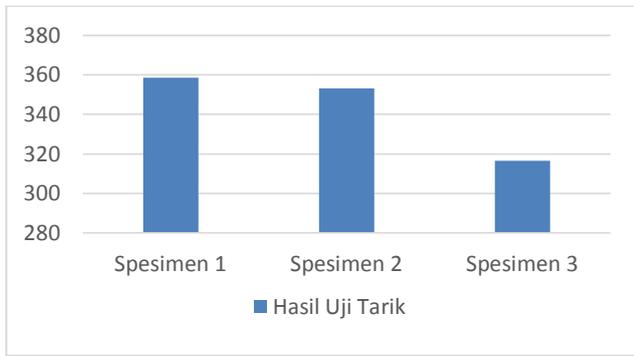
B. Spesimen Uji Tarik dengan Posisi 1G

Spesimen ini dilakukan proses pengelasan SMAW dengan variasi ayunan spiral yang dilakukan kepada 3 buah spesimen. Selanjutnya setelah pengelasan spesimen akan dibentuk sesuai dengan bentuk spesimen pengujian tarik dan kemudian dilakukan pengujian tarik.

telah dilakukan penyambungan. Karena pada saat proses pengelasan posisi 1G mengalami pencairan logam las yang bagus dan merupakan posisi yang mudah di kerjakan dalam melakukan pengikatan antara kedua sisi benda kerja.

C. Spesimen Uji Tarik Menggunakan Posisi 2G

Spesimen ini juga mendapat perlakuan yang sama dengan spesimen lainnya, hanya yang dibedakan yaitu Posisi Pengelasan yang digunakan dilakukan kepada 3 buah spesimen. Selanjutnya setelah pengelasan spesimen akan dibentuk sesuai dengan bentuk spesimen pengujian tarik dan kemudian dilakukan pengujian tarik.

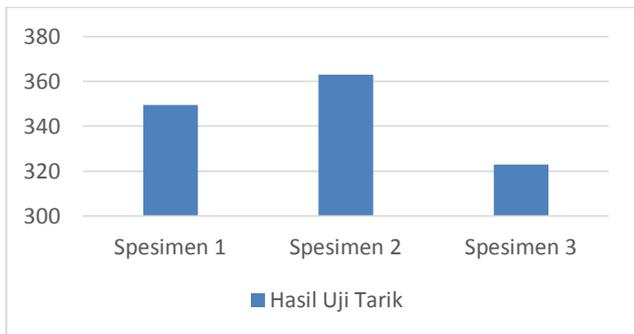


Gambar 8. Grafik Hasil Posisi 2G

Hasil pengujian tarik didapatkan rata-rata kekuatan tarik hasil pengujian dengan ayunan segitiga yaitu

Tabel 5. Hasil Pengujian Tarik Posisi 3G

Kode Sampel	Tipe / Merek Sampel	Ukuran		Ao = T.L (Mm)	Fy (Kn)	Fm (Kn)	L0 (Mm)	L		ε %	σ (N/Mm ²)	E (Kn/Mm ²)
		T (Mm)	L (Mm)					Δl (Mm)				
3G												
3	Spec 1	ST 37	8	12,5	100	23,90	34,94	50	11,5	23	349,4	1,51
	Spec 2	ST 37	8	12,5	100	24,98	36,30	50	12,5	25	363	1,45
	Spec 3	ST 37	8	12,5	100	22,30	32,28	50	10	20	322,8	1,61
Rata Rata									11,33	22,66	345,06	1,52

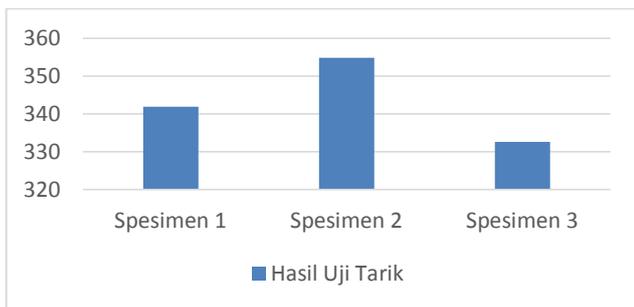


Gambar 9. Grafik Posisi 3G

Hasil pengujian tarik didapatkan rata-rata kekuatan

Tabel 6. Hasil pengujian Tarik Posisi 4G

Kode Sampel	Tipe / Merek Sampel	Ukuran		Ao = T.L (Mm)	Fy (Kn)	Fm (Kn)	L0 (Mm)	L		ε %	σ (N/Mm ²)	E (Kn/Mm ²)
		T (Mm)	L (Mm)					Δl (Mm)				
4G												
3	Spec 1	ST 37	8	12,5	100	23,66	34,18	50	12	24	341,8	1,42
	Spec 2	ST 37	8	12,5	100	24,04	35,48	50	12,5	25	354,8	1,42
	Spec 3	ST 37	8	12,5	100	22,62	33,26	50	11,5	23	332,6	1,44
Rata Rata									12	24	343,06	1,43



Gambar 10. Grafik Posisi 4G

343,8 N/mm^2 . Nilai tersebut merupakan nilai yang cukup baik. Hasil pengelasan pada spesimen ini sudah bagus untuk pengisian dan sudah sangat bagus untuk penyambungan pada kampuh V. Dan posisi ini juga merupakan posisi yang lumayan mudah untuk melakukan pengelasan

D. Spesimen Uji Tarik dengan Posisi 3G

Pada spesimen ini dilakukan proses pengelasan SMAW posisi 3G yang dilakukan kepada 3 buah spesimen. Selanjutnya setelah pengelasan spesimen akan dibentuk sesuai dengan bentuk spesimen pengujian tarik dan kemudian dilakukan pengujian tarik.

tarik hasil pengujian dengan Posisi 3G 345,06 N/mm^2 . Sama halnya dengan posisi 2G, posisi ini tidak jauh berbeda dengan posisi 2G, sehingga hasil yang di dapat juga tidak jauh berbeda.

E. Spesimen Uji Tarik dengan Posisi 4G

Pada spesimen ini dilakukan proses pengelasan SMAW posisi 4G yang dilakukan kepada 3 buah spesimen. Selanjutnya setelah pengelasan spesimen akan dibentuk sesuai dengan bentuk spesimen pengujian tarik dan kemudian dilakukan pengujian Tarik

Hasil pengujian tarik didapatkan rata-rata kekuatan tarik hasil pengujian dengan Posisi 4G yaitu 343,06 N/mm^2 . Nilai tersebut merupakan nilai kekuatan tarik yang paling rendah dikarenakan posisi 4g memiliki kesulitan untuk melakukan pengelasan, sehingga di butuhkan arus yang berbeda dengan posisi sebelumnya, dan juga terkendala akan lokasi pengelasan yang kurang memadai.

F. Kesimpulan

Analisa dan pembahasan dari data yang telah didapat saat pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa. Proses pengelasan dengan menggunakan posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan elektroda E7018 dengan diameter 3,2 mm akan mempengaruhi kekuatan tarik hasil pengelasan baja karbon rendah. Setiap spesimen yang mendapatkan perlakuan pengelasan memiliki kekuatan Tarik yang merata. Pengelasan menggunakan posisi 4G menghasilkan kekuatan Tarik yang paling rendah sebesar 343,06 /. Pengelasan dengan menggunakan posisi 1G memiliki kekuatan tarik yang tertinggi dari semua bahan uji yang dapat perlakuan pengelasan yaitu sebesar 352,86 /. hasil pengelasan yang dihasilkannya sudah bagus untuk proses pengisian dan penembusan. Sehingga hal ini menandakan bahwa posisi pengelasan yang paling sesuai untuk proses pengelasan plat dengan ketebalan material 8 mm adalah dengan menggunakan ayunan zig zag.

Referensi

- Firmanda, Z., Aziz, A., & Rahim, B. (2020). *The Effect of AC (alternating current) and DC (direct current) on Bend Testing Results of Low Carbon Steel Welding Joints*. 3(2), 56–61.
- Huda, M., & Setiawan, F. (2016). Pengaruh Variasi Sudut Kampuh V dan Kuat Arus dengan Las Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada Baja A36 Terhadap Sifat Mekanik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1–9.
- Idhil Ismail, A. (2019). Analisis Pengaruh Variasi Arus dan Sudut Kampuh terhadap Struktur Mikro, Kekerasan, dan Ketangguhan Impact pada Material SS410 dengan Menggunakan Metode Las SMAW. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 5(2), 113120. <https://doi.org/10.32487/jst.v5i2.687>
- Jasman, J., Irzal, I., Adri, J., & Pebrian, P. (2018). Effect of Strong Welding Flow on the Violence of Low Carbon Steel Results of SMAW Welding with Electrodes 7018. *Teknomekanik*, 1(1), 2431. <https://doi.org/10.24036/tm.v1i1.972>
- Julisman. (2015). Analisa sifat mekanik permukaan baja st 37 dengan proses pack carburizing menggunakan arang kelapa sawit sebagai media karbon padat. *Material*, 6, 15–29.
- Kurniawan, A. S., Solichin, & Puspitasari, R. P. (2014). Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Pada Baja St.41 Akibat Perbedaan Ayunan Elektroda Pengelasan SMAW. *Jurnal Teknik Mesin*, 22(2), 1–12.
- Las, S., Baja, S., Gr, S. A., Sambungan, M., Smaw, L. A. S., & Sa, B. (2019). Pengaruh Kuat Arus Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro. *Jurnal Ilmiah Mekanik*, 4(November 2018), 64–69.
- Munawar, Abbas, H., & Aminy, A. Y. (2018). The Effects of Shielded Metal Arc Welding (Smaw) Welding on the Mechanical Characteristics with Heating Treatment inn S45c Steel. *Journal of Physics: Conference Series*, 962(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/962/1/012063>
- Nasrul, M. Y., Suryanto, H., & Qolik, A. (2016). Pengaruh Variasi Arus Las SMAW Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik Sambungan Dissimilar Stainless Steel 304 dan ST 37. *Jurnal Teknik Mesin*, 24(1), 1–12.
- Rabbi, Afrianto, & Imran. (2018). Analisa Pengaruh Gerakan Elektroda pada Pengelasan SMAW terhadap Uji Kekerasan dan Kekuatan Bending Baja ST 37. *Seminar Nasional Industri Dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis, Oktober 20*, 131–140.
- Rahangmetan, K. A., Wullur, C. W., & Sariman, F. (2020). Effect Variations and Types of Smaw Welding Electrodes on A36 Steel to Tensile Test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3), 16. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032052>
- Rizki, M., Erizon, N., Syahri, B., Jr, R. E., Padang, U. N., & Info, A. (2020). *The Effect of Current Strength Towards ABREX Steel 400 Pulling Strength by Using SMAW Welding with Electrode E7018*. 3(2), 36–42.
- Afan, M. Bin, Purwantono, P., Muliandi, M., & Rahim, B. (2020). Pengaruh Suhu Penyimpanan Elektroda Low Hydrogen E7016 terhadap Hasil Uji Tekuk Sambungan Las Pelat Baja Karbon SS400. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 20. <https://doi.org/10.32497/jrm.v15i1.1823>
- Anjis Ahmad Soleh, Helmy Purwanto, I. S. (2017). Analisa Pengaruh Kuat Arus Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan, Kekuatan Tarik Pada Baja Karbon Rendah Dengan Las Smaw Menggunakan Jenis Elektroda E7016. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1(2), 29–35.
- Fadhil, M. (2018). *Pengaruh Posisi Pengelasan Dan Jenis Elektroda E 7016 Dan E 7018 Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Las Baja Karbon Rendah Trs 400*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/4pqsc>
- Fernando, Y., Mulyadi, R., & Info, A. (2020). *The Effect on Using Different Types of Electrodes toward the Tensile Strength of the Welding Joints Groove V Low Carbon Steel Type DIN*.

- Sariman, F., Wullur, C. W., Cipto, & Parenden, D. (2020). Analysis of Resistance of Materials That Have Las Connection in St 37 Steels. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3), 9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032050>
- Sulardjaka, S., Fitriyana, D. F., Iskandar, N., & Mubarok, D. I. (2018). Karakterisasi Struktur Mikro dan Kekerasan Hasil Pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW) dan Friction Stir Welding (FSW) Baja St 37. *Rotasi*, 20(3), 184. <https://doi.org/10.14710/rotasi.20.3.184-189>
- Triwibowo, N. A., & Supriatna, E. (2019). THE Effects of Electrode Movements on Smaw Welding to The Quality of ST-37 Steel Welds. *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, 5, 5966. <https://doi.org/10.28989/senatik.v5i0.368>
- Wijoyo, W., & Aji, B. K. (2015). Kajian Kekerasan Dan Struktur Mikro Sambungan Las Gmaw Baja Karbon Tinggi Dengan Variasi Masukan Arus Listrik. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 6(2), 243. <https://doi.org/10.24176/simet.v6i2.459>