



# ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT KAMPUH PENGELASAN TERHADAP SIFAT MEKANIS BAJA AISI 1045

Wiyoga Atmo Darwinto<sup>1</sup>, Afdal<sup>2</sup>, Mukhnizar<sup>3</sup>, Risal Abu<sup>4</sup>, Veny Selviyanty.YH<sup>5</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti

DOI: 10.31004/jutin.vxix.xx

□ Corresponding author:  
[ [wiyyogaatmodarwinto@gmail.com](mailto:wiyyogaatmodarwinto@gmail.com) ]

Article Info	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> <i>Baja AISI 1045, sifat mekanis, Modulus elastisitas, kampuh las, Arus las</i></p> <p><b>Keywords:</b> <i>AISI 1045 Steel, Mechanical Properties, Modulus of Elasticity, Weld Seam, Welding Current</i></p>	<p>Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang pesat sangat berpengaruh terhadap perindustrian. Hal ini termasuk perkembangan teknologi pengelasan, proses pengelasan salah satunya digunakan adalah proses SMAW (<i>shield metal arc welding</i>) atau juga disebut dengan MMA (<i>manual metal arc welding</i>) pengelasan ini menjadikan dasar pemilihan yang tepat guna mendapatkan kualitas dan sambungan yang baik. Pada penelitian ini semakin besar sudut kampuh dan kuat arus yang digunakan maka semakin besar kekuatan tarik, kekuatan luluh yang dihasilkan terlihat pada Sudut Kampuh 80° memiliki kekuatan tarik 461,92 Mpa Kekuatan luluh 341,81 Mpa, semakin besar sudut kampuh dan kuat arus yang digunakan maka menghasilkan kekuatan tarik dan kekuatan luluh sambungan las yang lebih besar, karena semakin besar sudut kampuh yang digunakan maka waktu untuk pengelasan semakin lama, sehingga daerah las (<i>weld metal</i>) yang terbentuk semakin luas dan daerah pengaruh panas (HAZ) juga akan semakin lebar, maka nilai kekuatan tarik dan kekuatan luluh yang dihasilkan lebih besar.</p> <p><b>Abstract</b></p> <p>The rapid development of technology and science has greatly influenced industry. This includes the development of welding technology, one of the welding processes used is the SMAW (shielded metal arc welding) process or also called MMA (manual metal arc welding). This welding is the basis for selecting appropriate materials to obtain good quality and connections. In this study, the greater the seam angle and current strength used, the greater the tensile strength. The resulting yield strength can be seen at an 80° seam angle which has a tensile strength of 461.92 Mpa. Yield strength is 341.81 Mpa, the greater the seam angle and current strength used, the greater the tensile strength and yield strength of the welded joint, because the greater the seam angle used, the longer the welding time, so that the weld area (<i>weld metal</i>) formed is wider and wider. The influence of heat (HAZ) will also be wider, so the resulting tensile strength and yield strength values will be greater.</p>

## 1. INTRODUCTION

Produksi sektor manufaktur skala kecil, sedang, dan besar pada industri mesin, logam dasar, dan otomotif di Indonesia cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya. Hal ini tersebut diikuti dengan perkembangan teknologi di bidang manufaktur seperti pengelasan. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi dan rekayasa produksi logam sangat luas meliputi rangka baja, jembatan, perpipaan, bejana tekan dan penyambungan logam melalui pemanasan lokal hingga temperatur pengelasan dengan atau tanpa tekanan dengan atau tanpa logam pengisi (AWS, 2001).

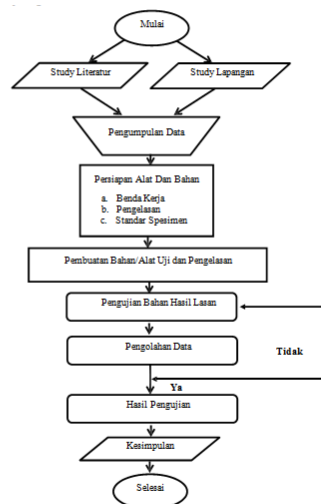
Bentuk alur sambungan tumpul sangat mempengaruhi efisiensi pengerjaan sambungan dan jaminan sambungan. Pemilihan besar sudut pada alur sangatlah penting, pada dasarnya pemilihan sudut alur pada bentuk sambungan kampuh V ini harus menuju kepada penurunan masukan panas/*heat input* dan penurunan logam las sampai kepada harga terendah yang tidak menurunkan mutu sambungan. Besar sudut sambungan akan mempengaruhi masukan panas yang selanjutnya berpengaruh pada siklus termal panas.

Diantara beberapa macam proses pengelasan, salah satunya yang akan digunakan dalam ini adalah proses SMAW (*shield metal arc welding*) atau juga disebut dengan MMA (*manual metal arc welding*) pengelasan ini menjadikan dasar pemilihan yang tepat guna mendapatkan kualitas dan sambungan yang baik, pengelasan digunakan untuk mengelas bahan baja *ferro*, dikarenakan las SMAW tidak dapat mengelas bahan baja *non ferro*

Oleh karena itu untuk menanggulangi permasalahan tersebut diperlukan suatu perlakuan terhadap variasi sudut kampuh guna untuk mengetahui sifat mekanis pada sudut kampuh tertentu, mengingat pentingnya permasalahan untuk dicari solusinya, maka dibutuhkan suatu penelitian tentang “Pengaruh Variasi Sudut Kampuh Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Baja AISI 1045”

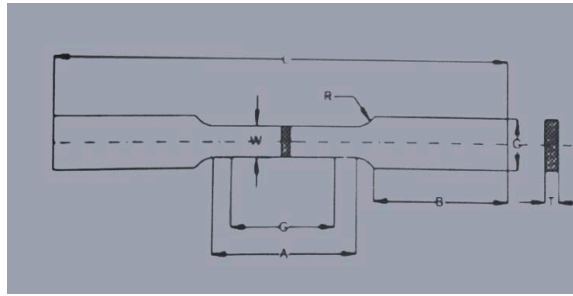
## 2. METHODS

Adapun dalam melakukan penelitian ini penulis membuat diagram alir sehingga perencanaan ini terlaksana sesuai dengan yang diharapkan dan jelas



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Dalam proses pengelasan baja AISI 1045 yang digunakan adalah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dengan material arus 120 A dan menggunakan bentuk kampuh V dengan Sudut 30°, 60° dan 80°. Adapun proses pengelasan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pada material baja AISI 1045



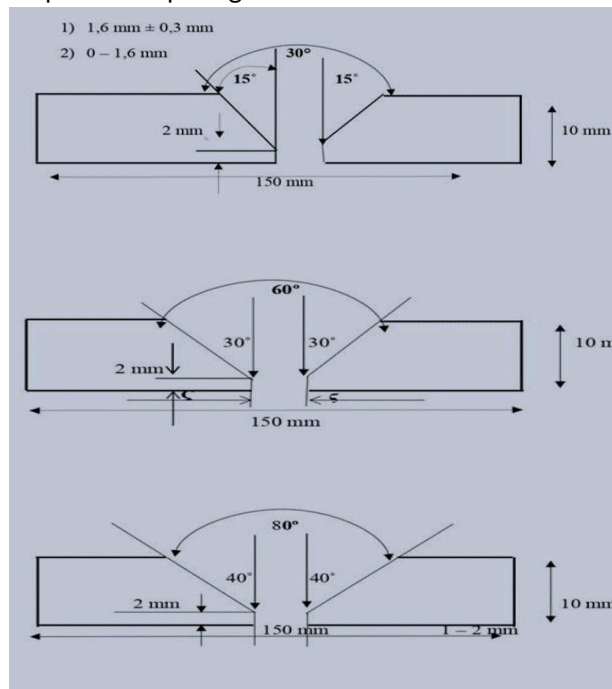
Gambar 2 Spesimen ASTM E-8

Tabel 1 Spesimen ASTM E-8

Keterangan	Ukuran
Gage Length (G)	50 mm
Width (W)	12,5 mm
Thickness (T)	10 mm
Radius Of Fillet (R)	12,5 mm
Width Of Grip Section	20 mm
Overall Length(L)	300 mm
Length Of Grip Section (B)	20 mm
Length Reduced Section (A)	100 mm

Pembuatan kampuh V dilakukan dengan cara pelat baja karbon menengah (*Medium Carbon Steel*) AISI 1045 dipotong dengan mesin gergaji dan kemudian dibentuk kampuh las dengan mesin frais sesuai dengan dimensi yang diperlukan.

Dimensi Bentuk Sudut kampuh dapat dilihat pada gambar 3.20



. Gambar 3 Dimensi Sudut Kampuh V

Kekuatan tarik sambungan las sangat dipengaruhi oleh sifat logam induk, sifat logam las, geometri serta distribusi tegangan dalam sambungan. Dalam pengujian, spesimen uji diberi beban dengan kenaikan beban sedikit demi sedikit hingga spesimen uji tersebut patah. Kemudian sifat-sifat tariknya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut : (Wiryosumarto, 2000).

### 3. RESULT AND DISCUSSION

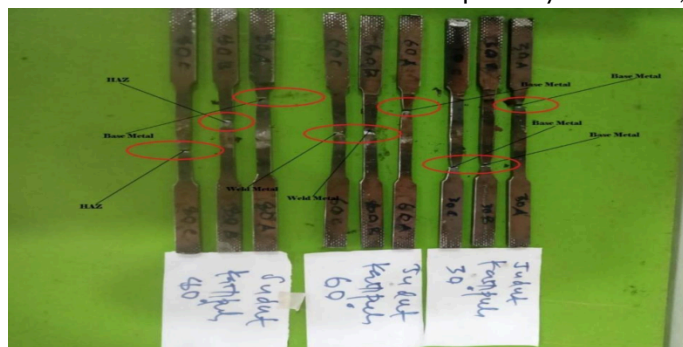
Kekuatan tarik sambungan las sangat dipengaruhi oleh sifat logam induk, sifat logam las, geometri serta distribusi tegangan dalam sambungan. Dalam pengujian, spesimen uji diberi beban dengan kenaikan beban sedikit demi sedikit hingga spesimen uji tersebut patah. Kemudian sifat-sifat tariknya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut : (Wiryosumarto, 2000).

Proses pembuatan Spesimen di mulai dari menyiapkan pelat baja AISI 1045 tebal 10 mm dibersihkan terlebih dahulu dari debu dan kotoran, minyak, oli, air dan sebagainya untuk menghindari cacat las. Proses pembuatan pertama adalah pemotongan bahan pelat baja AISI 1045 tebal 10 mm dengan ukuran 300 mm × 400 mm dengan menggunakan Arc Welding/AW, lalu setelah dipotong bahan selanjutnya di bagi 3 potong supaya *homogen* (sifat yang sama setiap titik), kemudian bahan pelat baja AISI 1045 dibuat Kampuh V dengan sudut kemiringan 30°, 60° dan 80° dengan menggunakan mesin frais pada *gate* 2 mm, lalu mengukur bahan dengan busur kampuh. melakukan pengelasan dengan posisi mendatar 1G/downhand, kemudian dilakukan pendinginan dengan air dan terakhir adalah pembentukan spesimen uji standar ASTM E-8 dengan menggunakan mesin sekrup

Gambar 4 Spesimen Uji Tarik Sebelum Pengujian untuk masing-masing spesimen Kampuh V Sudut 30°, 60° dan 80°



Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan tegangan tarik maksimum dan tegangan luluh masing-masing spesimen menggunakan mesin uji tarik JINAN – WAW – 1000 – C Universal Testing Machine Max 1000 kN, Hasil sangat mudah diketahui karena semua data terlihat pada layar monitor,



Gambar 5 Spesimen Uji Tarik setelah pengujian untuk masing-masing Sudut Kampuh V

Tabel 2. Data hasil pengujian tarik dari mesin uji JINAN – WAW – 1000 – C Universal Testing Machine

NO	Sudut Kampuh	Kode Spesimen	Material	Ukuran Spesimen		L 0 (mm)	A0 (mm)	Fy (kN)	Fu (kN)	Li (mm)	Keterangan
				T	W						
1	30°	Spec 1	AISI 1045	10	12.5	50	125	38.92	54.46	55.5	Putus pada Base Metal
2		Spec 2	AISI 1045	10	12.5	50	125	39.40	57.26	54.5	Putus Pada Base Metal
3		Spec 3	AISI 1045	10	12.5	50	125	38.44	54.96	53.5	Putus Pada Base Metal
4	60°	Spec 1	AISI 1045	10	12.5	50	125	40.52	54.58	55.5	Putus Pada Base Metal
5		Spec 2	AISI 1045	10	12.5	50	125	42.96	58.02	59.5	Putus Pada Weld Metal
6		Spec 3	AISI 1045	10	12.5	50	125	42.68	56.18	58.5	Putus Pada Weld Metal
7	80°	Spec 1	AISI 1045	10	12.5	50	125	42.36	58.50	54.0	Putus Pada Base Metal
8		Spec 2	AISI 1045	10	12.5	50	125	43.48	57.62	58.0	Putus pada HAZ
9		Spec 3	AISI 1045	10	12.5	50	125	42.34	57.10	59.0	Putus Pada HAZ

Tabel 3 Hasil pengolahan data pengujian tarik dengan Sudut kampuh 30°

Sudut Kampuh 30°	Yield Point (oy) Tegangan Luluh		Tensile Strenght (au) Tegangan		Regangan E%	E (au/ε)	
	Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>	Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>		Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>
Spec 1	311,36	31,74	435,68	44,42	11%	3.960,72	403,8
Spec 1	315,2	32,14	458,08	46,71	9%	5.089,8	519,0
Spec 3	307,52	31,35	439,68	44,83	7%	6.281,14	640,4
Rata - Rata	311,36	31,74	444,48	44,62	9%	5.110,55	521,1

Tabel 4 Hasil pengolahan data pengujian tarik dengan Sudut kampuh 60°

Sudut Kampuh 60°	Yield Point (oy) Tegangan Luluh		Tensile Strenght (au)		Regangan E%	E (au/ε) Modulus Elastisitas	
	Mpa N/mm <sup>2</sup>	Kgf/mm <sup>2</sup>	Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>		Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>
Spec 1	324,16	33,05	436,64	44,52	11%	3.969,45	404,77
Spec 2	343,68	35,04	464,16	47,33	19%	2.442,94	249,11
Spec 3	357,44	36,44	449,44	45,83	17%	2.643,76	269,58
Rata - Rata	341,76	34,84	450,08	45,89	15%	3.018,71	307,82

Tabel 5 Hasil pengolahan data pengujian tarik dengan Sudut kampuh 80°

Sudut Kampuh 80°	Yield Point (oy) Tegangan Luluh		Tensile Strenght (au) Tegangan Tarik		Regangan E %	E(au/ε) Modulus Elastisitas	
	Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>	Mpa N/mm <sup>2</sup>	Kgf/mm <sup>2</sup>		Mpa (N/mm <sup>2</sup> )	Kgf/mm <sup>2</sup>
Spec 1	338,88	34,55	468,00	47,72	8%	5.850,00	596,53
Spec 2	347,84	35,46	460,96	47,00	16%	2.881,00	293,78
Spec 3	338,72	34,53	456,8	46,58	18%	2.537,77	258,78
Rata - Rata	341,81	34,84	461,92	47,1	14%	3.756,25	383,03

Dari analisis dan hasil data pengujian tarik menunjukkan bahwa variasi sudut kampuh las yang digunakan dapat mempengaruhi kekuatan tarik dan kekuatan luluh suatu material, semakin besar sudut kampuh dan kuat arus yang digunakan maka menghasilkan kekuatan tarik dan kekuatan luluh sambungan las yang lebih besar, hal ini disebabkan karena semakin besar sudut kampuh yang digunakan maka waktu untuk pengelasan semakin lama, sehingga daerah las (*weld metal*) yang terbentuk semakin luas dan daerah pengaruh panas (HAZ) juga akan semakin luas, maka nilai kekuatan tarik dan kekuatan luluh yang dihasilkan lebih besar. Sedangkan semakin besar arus listrik atau masukan panas yang digunakan maka panas yang dihasilkan untuk mencairkan elektroda semakin bertambah dan daerah las (*weld metal*) semakin luas dan laju pendinginan sambungan las semakin lama, sehingga struktur mikro baja yang terbentuk dapat mempengaruhi kekuatan tarik dan kekuatan luluh material.

#### 4. CONCLUSION

##### Kesimpulan

Penelitian Pengaruh variasi sudut kampuh pengelasan terhadap sifat mekanis baja AISI 1045 dapat disimpulkan bahwa semakin besar sudut kampuh dan kuat arus yang digunakan maka semakin besar kekuatan tarik, kekuatan luluh yang dihasilkan terlihat pada Sudut Kampuh 80° memiliki kekuatan tarik 461,92 MPa Kekuatan luluh 341,81 MPa.

##### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diberikan saran kepada penelitian selanjutnya agar mendapatkan data hasil penelitian yang lebih akurat dan aktual, sebagai berikut :

- 1 Pada pengelasan pastikan tegangan busur dan polaritas las harus sesuai dengan kawat elektroda yang dipakai dan jenis baja karbon yang digunakan agar mendapatkan hasil pengelasan yang dengan penetrasi yang baik.
- 2 Pada penelitian berikutnya dianjurkan pembuatan bahan uji/spesimen yang dibuat harus *homogen* (sama pada setiap titiknya) agar hasil pengujian lebih akurat dan aktual.
- 3 Perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut tentang pengaruh variasi sudut kampuh pengelasan terhadap sifat mekanis baja AISI 1045.

## 5. REFERENCES

- Afriany, R & Husni T, 2016., Analisa Perbandingan Las TIG las SMAW terhadap kekuatan tarik dan kekerasan *Stainless Steel* 304 8.(2), 189-20.
- A.International, ASTM E8/E8M-16a, *Standar Test Methods For TensionTension Of Metallic materials*, Volume 03.01.2016
- American Welding Society (AWS)., 2001., *Standar Welding Society (AWS), 2001 Standard Welding Terms and Defenition Florida : American Welding Society, Inc*
- Bintoro, G. A., 2000, *Dasar-Dasar Pekerjaan las*, kanisius Yogyakarta, 2000
- Downing, E, Normen, *Mechanical Behaviour Of Materials 2th addition Printed in united states of America*
- Gery, D., Long, H., Maropoulus., P, 2005., "Effect Of Welding Speed, Energy Input and Heat Source Distribution on Temperature Variation in butt Joint Welding"
- *Journal of materials processing technology*, 167 : 393-401
- Glyn.et.al, 2001, *Physical Metallurgy Of Steel Class Notes and Lecture Materials*, For MSE.651.01
- Harsono Wiryosumarto H, Okumura., 2000, *Teknologi Pengelasan Logam* Jakarta, Pradnya Pramitha.
- Helanianto, H., Epriyandi, E., Rahmadi, H, 2020., *Pengaruh Variasi Arus Pengelasan SMAW Terhadap Kekerasan Logam Induk dan Logam Las.*
- Howard, 1989., *Modern Welding Technology Second Edition*, Prentice Hall International, Inc, Engewood
- Lawrence H, (2004)., Van Vlack., *Elements of Materials Science and Engineering.*
- Nugraha, E, C (2019)., *Analisa Pengaruh Tempering Terhadap Sifat Mekanis pada Baja ST 45 C dengan Media Quenching oli SAE 40.*
- Purba, C (2022)., *Pengaruh Variasi Kampuh Las Tumpul (Butt-Joint) Terhadap Ketangguhan Impak dan Kekerasan Hasil Pengelasan Metal Inert Gas (MIG) Pada Aluminium 5083*
- Saputra W, A., 2020., *Analisis Pengaruh Variasi Pemanasan dan Waktu Penekanan Terhadap Sifat Mekanis Hasil Pengelasan Gesek baja ST 37 dengan Metode Taguchi (Doctoral dissertation, ITN Malang)*
- Shiddiq, M., Fernanda, Y., Mesin D.T., Teknik, F, Padang, U.N., *Analisis Las SMAW dengan Las MIG pada posisi 3G dengan Materials JIS G3101, 55400. 4(3), (55-61)*
- Sonawan, Heri dan Suratman, Rochim, 2006., *Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam*, Bandung : Alfabeta.
- Suharto., 1991., *Teknologi Pengelasan Logam* Jakarta., Rinneka Cipta
- Tulung F-J., 2019., *Modul Praktek Pengelasan SMAW Manado: Politeknik Negeri Manado.*
- Wiryosumarto H, dan Thosie Okumura, 2000., *Teknologi Pengelasan Logam* Jakarta, : Pradnya Pramitha
- Yanthony, D., & Parakke, S., 2023., *Buku Ajar Teknologi Pengelasan Logam Jilid 1* Penerbit NEM.