

# PENGARUH PARAMETER PROSES PADA PENGELASAN MATERIAL SPHC (*STEEL PLATE HOT ROLLED COILED*) TERHADAP KEKUATAN TARIK

Disusun Oleh:

IGAM FARUQ ABDILLAH      NIM. 201020200047

Dosen Pembimbing:

Dr. Mulyadi, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO  
2024

**TOPIK  
PEMBAHASAN**

---

**PENDAHULUAN**

---

**METODE**

---

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

---

**KESIMPULAN**

---

# Pendahuluan

- Material SPHC memiliki peran penting dalam aplikasi konstruksi yang menuntut kekuatan dan ketahanan tinggi.
- Kontrol suhu, laju pendinginan, dan penggunaan teknik pengelasan yang sesuai dapat meminimalkan dampak negatif dari siklus termal pada sambungan las dan memastikan tercapainya sifat mekanik yang diinginkan pada hasil akhirnya.
- Hasil dari operasi pengelasan sangat dipengaruhi oleh penyetelan yang kuat dari arus pengelasan serta media pendingin yang digunakan, Untuk mendapatkan keadaan ideal yang sesuai untuk jenis material dan kondisi pengelasan yang dimaksudkan, penyesuaian arus pengelasan dan media pendingin harus dilakukan dengan hati-hati.
- Salah satu kualitas mekanik yang paling penting yaitu kekuatan tarik, sangat penting dalam proses desain, bangunan, dan manufaktur. Setiap bahan memiliki berbagai kualitas, termasuk fleksibilitas dan kekerasan.



# Penelitian Terdahulu

Sebelumnya penelitian yang membahas pengaruh variasi ampere terhadap kekuatan tarik telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh pada hasil pengelasan. Penelitian tentang hasil pengelasan pada material baja karbon rendah yaitu baja St 37 dengan menggunakan pengelasan MIG.

Dampak kekuatan tarik yang ditimbulkan dari variasi ampere yang digunakan menunjukkan bahwa hasil pengelasan pada ampere 120A memberikan fenomena terjadinya penurunan pada besaran kekuatan tarik dan regangan hasil tersebut memperlihatkan telah terjadinya deformasi pada material, sehingga kekuatan dan ketangguhan material menurun.

Sedangkan kekuatan sambungan las tertinggi diperoleh pada pengelasan yang menggunakan kuat arus sebesar 110A, dengan nilai 16,9 kg/mm<sup>2</sup>. Hal tersebut menunjukkan variasi kuat arus listrik memberikan pengaruh las MIG terhadap kekuatan sambungan las

# Rumusan Masalah

1

Bagaimana variasi arus mempengaruhi kekuatan tarik bahan SPHC (Steel Plate Hot Rolled Coiled) selama pengelasan.

2

Bagaiman jenis media pendingin (udara, air, oli) mempengaruhi kekuatan tarik bahan SPHC (Steel Plate Hot Rolled Coiled) selama pengelasan.

3

Apakah terdapat interaksi antara variasi arus pengelasan dan jenis media pendingin yang mempengaruhi kekuatan tarik material SPHC?

4

Berapa besar arus pengelasan optimum yang menghasilkan kekuatan tarik maksimal pada material SPHC untuk masing-masing media pendingin?

# Tujuan Penelitian

1

Menganalisa pengaruh variasi arus pada pengelasan material SPHC (*Steel Plate Hot Rolled Coiled*) terhadap kekuatan Tarik.

2

Menganalisa pengaruh jenis media pendingin (udara, air, oli) terhadap kekuatan tarik.

3

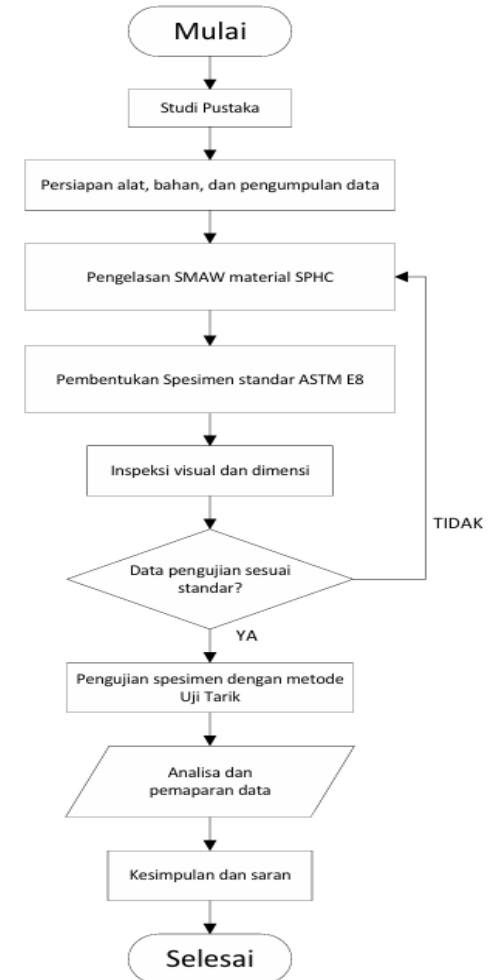
Mengidentifikasi kombinasi arus pengelasan dan media pendingin yang menghasilkan kekuatan tarik pada material SPHC

4

Memberikan rekomendasi praktis untuk proses pengelasan material SPHC yang dapat meningkatkan kekuatan tarik dan keuletan berdasarkan hasil penelitian.

# Metode

Penelitian kuantitatif komparatif adalah kategori di mana penelitian ini jatuh. Metodologi penelitian yang dikenal sebagai penelitian kuantitatif mengumpulkan data dalam bentuk numerik dan menerapkan teknik statistik untuk memeriksanya. Studi komparatif, di sisi lain, berusaha untuk menentukan berapa banyak variabel berbeda antara dua atau lebih kelompok yang berbeda. Tujuan dari penyelidikan ini adalah untuk memastikan sambungan las material SPHC mana yang menghasilkan temuan kekuatan tarik terbaik. .



# Metode

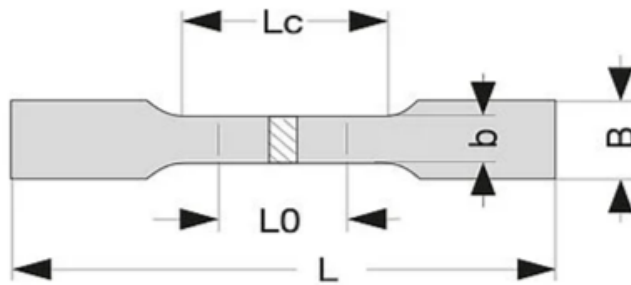
Tabel 2. 2 Variasi parameter proses

<u>Kode</u> <u>Spesimen</u>	<u>Polaritas</u>	<u>Arus</u>	<u>Pendingin</u>
A1	DCEN	90	Udara
A2	DCEN	100	Udara
A3	DCEN	110	Udara
B1	DCEN	90	Air
B2	DCEN	100	Air
B3	DCEN	110	Air
C1	DCEN	90	Oli
C2	DCEN	100	Oli
C3	DCEN	110	Oli



# Metode

Mengenai penelitian ini, saya membuat spesimen uji dari bahan material SPHC, yang saya las ke komponen yang akan diperiksa. Dimensi standar ASTM E8, yang ditampilkan pada gambar dan tabel di bawah ini, sesuai dengan bentuk geometris material SPHC yang akan dilas untuk menilai kekuatan sambungan las:



Gambar 2. 8 Dimensi spesimen standar ASTM E8

Tabel 2. 3 Dimensi spesimen standar ASTM E8

Dimensi (mm)					
b	$L_0$	B	$L_c$	L	$\Delta b$
12,5	50	20	60	$\geq 200$	0,05



# Metode

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mekanis dari hasil pengelasan SMAW material SPHC sebagai material uji dalam penelitian ini. Hasil pengujian tarik pada umumnya adalah kekuatan tarik maksimum (*Ultimate Tensile Strength*), ukuran deformasi atau perubahan bentuk relatif dari suatu material ketika dikenakan gaya tarik (regangan), dan Modulus Elastisitas yaitu kekakuan atau ketahanan suatu material terhadap deformasi elastis ketika gaya diterapkan.

Pengujian dengan menggunakan Universal Tensile Testing Machine model *Tarno Test Grocki UPH 100 kN* milik Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Pada bab ini, hasil dari penelitian mengenai pengaruh variasi arus pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada plat SPHC terhadap kekuatan tarik dengan media pendingin udara, air, dan oli akan dijelaskan secara rinci.



# Hasil

Data-data hasil pengujian tarik pada spesimen dengan variasi arus pengelasan serta media pendingin yang sudah diperoleh kemudian dimasukkan kedalam persamaan yang ada. Data-data tersebut selanjutnya dapat dilihat dari Tabel 3.1.

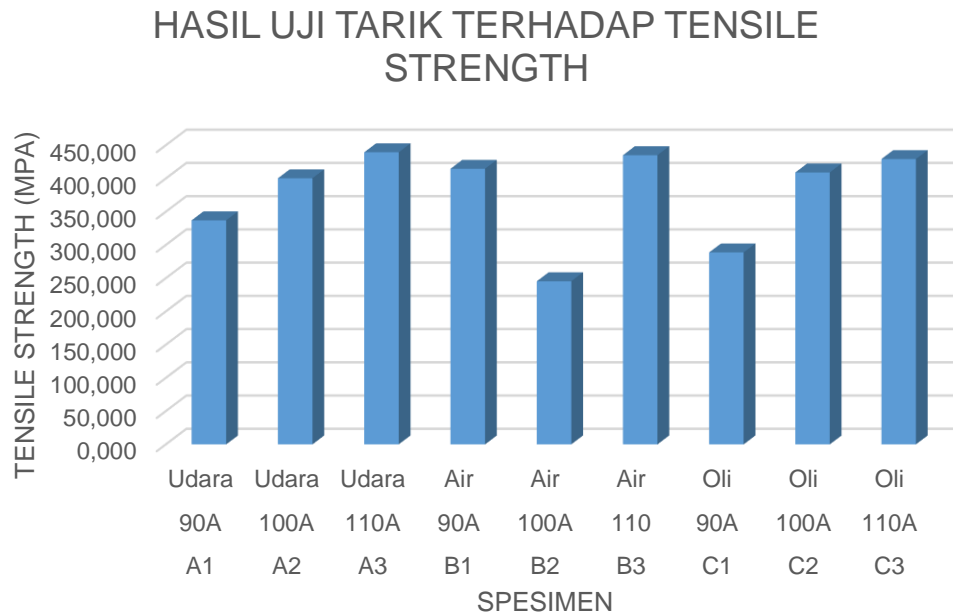
Table 3. 1 Data hasil pengujian tarik spesimen

Kode	Arus	Pendingin	Hasil Uji Tarik		
			Stress (Mpa)	Strain (mm/mm)	M. Young (Mpa)
A1	90A	Udara	337,10	0,019	18026,47
A2	100A	Udara	400,40	0,027	14586,41
A3	110A	Udara	439,52	0,047	9311,84
B1	90A	Air	414,65	0,053	7868,11
B2	100A	Air	245,45	0,029	8334,56
B3	110	Air	435,10	0,037	11664,86
C1	90A	Oli	288,78	0,023	12528,62
C2	100A	Oli	409,16	0,037	10969,38
C3	110A	Oli	429,27	0,049	8689,64

# Hasil

1

Data dari Tabel 3. 1 hasil pengujian tarik selanjutnya dimasukkan ke dalam diagram batang seperti di bawah ini:

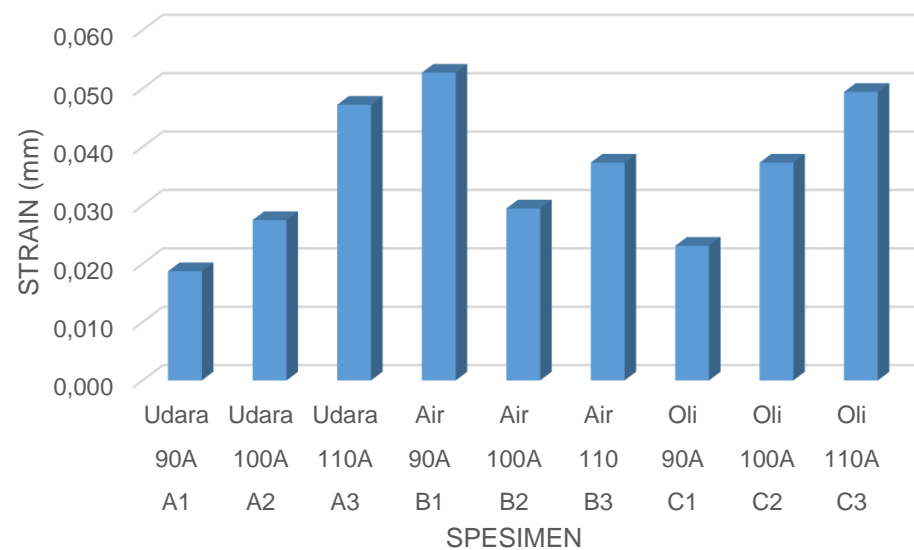


Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kekuatan tarik seiring dengan bertambahnya arus pengelasan dan variasi media pendingin. Media pendingin udara memberikan hasil kekuatan tarik tertinggi dibandingkan dengan air dan oli, yaitu pada kode spesimen A3 dengan arus pengelasan 110A media pendingin udara mempunyai kekuatan tarik 439,519 Mpa, paling tinggi di bandingkan dengan kode spesimen B3 dengan arus pengelasan 110A media pendingin air mempunyai kekuatan tarik 435,099 Mpa dan kode spesimen C3 dengan arus pengelasan 110A media pendingin oli mempunyai kekuatan tarik 429,268 Mpa.

# Hasil

2

HASIL UJI TARIK TERHADAP STRAIN

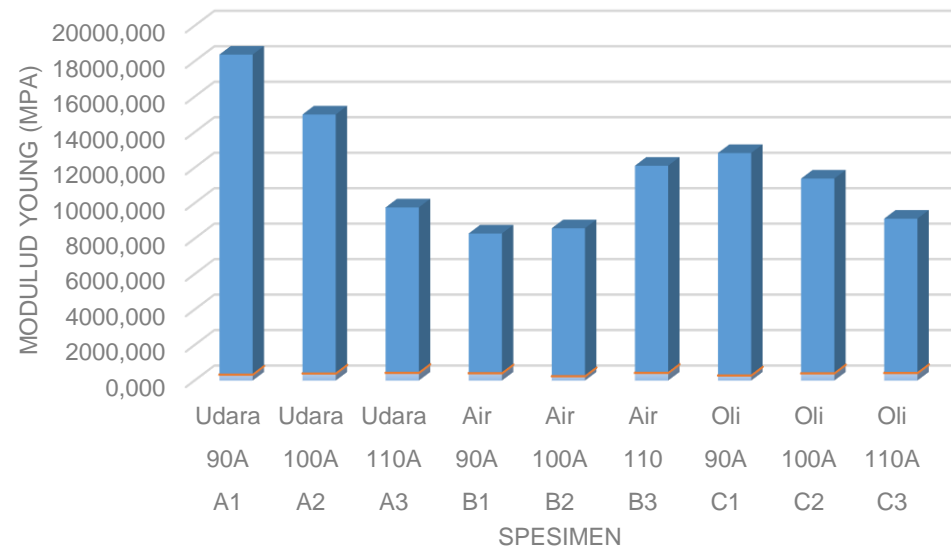


Strain cenderung meningkat dengan peningkatan arus pengelasan pada semua media pendingin, meskipun terdapat variasi pada spesimen dengan pendingin air.

# Hasil

3

## HASIL UJI TARIK TERHADAP MODULUS YOUNG



Modulus Young cenderung menurun dengan peningkatan arus pengelasan pada spesimen yang didinginkan dengan udara dan oli. Pada spesimen yang didinginkan dengan air, terdapat peningkatan Modulus Young pada arus 110A

# KESIMPULAN

- Terdapat peningkatan kekuatan tarik seiring dengan bertambahnya arus pengelasan dan variasi media pendingin. Media pendingin udara memberikan hasil kekuatan tarik tertinggi dibandingkan dengan air dan oli, yaitu pada kode spesimen A3 dengan arus pengelasan 110A media pendingin udara mempunyai kekuatan tarik 439,519 Mpa, paling tinggi di bandingkan dengan kode spesimen B3 dengan arus pengelasan 110A media pendingin air mempunyai kekuatan tarik 435,099 Mpa dan kode spesimen C3 dengan arus pengelasan 110A media pendingin oli mempunyai kekuatan tarik 429,268 Mpa.
- Secara keseluruhan, arus pengelasan dan media pendingin memiliki pengaruh signifikan terhadap sifat mekanis spesimen yang diuji. Udara sebagai media pendingin memberikan hasil kekuatan tarik yang lebih stabil dan konsisten dengan peningkatan arus pengelasan, sementara air dan oli menunjukkan variasi yang lebih besar.

# Referensi

- [1] Eiko Yasuhara; Akio Tosaka; Osamu, F. N. Uchiyama;, and Yamada, “HIGH-STRENGTH HOT-ROLLED STEEL SHEET HAVING EXCELLENT STRETCH FLANGEABILITY, AND METHOD OF PRODUCING THE SAME,” 2002.
- [2] “JIS G 3131-Commercial Hot Rolled SPHC Steels,” *Mater. Grades*, p. 2012, Accessed: Dec. 28, 2023. [Online]. Available: <https://www.materialgrades.com/jis-g-3131-commercial-hot-rolled-sphc-steels-24.html>
- [3] M. Mulyadi, “Pengaruh Model Speciment Uji Tarik Pada Pengelasan Besi Fc-30 Di Lihat Dari Kekuatan Tarik Pengelasan,” *Rekayasa Energi Manufaktur*, vol. 1, no. 2, p. 29, 2016, doi: 10.21070/r.e.m.v1i2.658.
- [4] D. Kujawski and P. C. R. Sree, “Modeling of environmentally assisted fatigue crack growth behavior,” *Corros. Rev.*, vol. 33, no. 6, pp. 351–359, 2015, doi: 10.1515/correv-2015-0064.
- [5] F. Y. Muh Al fatih Hendrawan, “Kajian Kapasitas Pengelasan Plat Baja Karbon Rendah Dengan Metode Elemen Hingga Menggunakan Software (Solidworks),” *J. Ilm. Mhs. Tek. [JIMT]*.
- [6] N. Julian, U. Budiarto, and B. Arswendo, “Analisa Perbandingan Kekuatan Tarik pada Sambungan Las Baja SS400 Pengelasan MAG Dengan Variasi Arus Pengelasan dan Media Pendingin Sebagai Material Lambung Kapal,” *J. Tek. Perkapalan*, vol. 7, no. 4, pp. 277–285, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>



# Referensi

- [7] O. Ferenza, T. Tuparjono, and S. Sugiyarto, “Pengaruh Variasi Arus pada Pengelasan Baja ST37 Menggunakan Las Shield Metal Arc Welding (SMAW) dengan Posisi Pengelasan 3F,” *Syntax Idea*, vol. 3, no. 8, pp. 1967–1978, 2021, doi: 10.46799/syntax-idea.v3i8.1432.
- [8] F. Y. Muh Al fatih Hendrawan, “Pengaruh Masukan Panas Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan Dan Ketangguhan Pada Pengelasan Shield Metal Arc Welding (Smaw) Dari Pipa Baja Diameter 2,5 Inchi,” *J. Din.*, vol. 2, no. 14, pp. 16–22.
- [9] B. B. Ginting, “Analisa Kekuatan Tarik Pengelasan SMAW pada Material Baja Hardox Steel 450,” *Prodi Tek. Mesin, Jur. Tek. Mesin, Politek. Negeri Medan*, vol. 7, no. 2, pp. 7584–7590, 2023.
- [10] E. Tarigan, A. Sebayang, L. Tarigan, and F. Fahmi Hassan, “Analisa Perbandingan Kekuatan Tarik Material Baja Hardox Steel 450 dengan Mild Steel pada Pengelasan SMAW,” *J. Pendidik. Tambusa*, vol. 7, no. 2, pp. 3708–3715, 2023.
- [11] F. Y. Muh Al fatih Hendrawan, “Analisis Kekuatan Tarik, Kekerasan, Dan Struktur Mikro Pada Pengelasan Smaw Stainless Steel 312 Dengan Variasi Arus Listrik,” *Mekanikal*, vol. 9, no. 1, pp. 814–822.

# Referensi

- [12] A. Ardi, M. H. Asri, and M. Mardin, “Analisis Pengaruh Variasi Bentuk Sambungan Terhadap Karakteristik Mekanis Baja Karbon Rendah Hasil Pengelasan SMAW Dan GTAW,” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 12201–12219, 2024, [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/9002>
- [13] V. A. Setyowati and S. Suheni, “Variasi Arus Dan Sudut Pengelasan Pada Material Austenitic Stainless Steel 304 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Strukturmakro,” *J. IPTEK*, vol. 20, no. 2, p. 29, 2016, doi: 10.31284/j.ipitek.2016.v20i2.40.
- [14] P. S. Gowthaman, J. Gowthaman, A. Muthukumaran, and L. Vadivel Kannan, “A Weldment characteristics on Friction stir welding process for shipbuilding materials,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 455, no. 1, pp. 0–8, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/455/1/012070.
- [15] U. Pandapotan and M. Mulyadi, “Pengaruh Media Pendingin terhadap Porositas dan Kekuatan Tarik menggunakan Pengelasan SMAW DCSP pada Material Pipa Baja Karbon SCH40,” *Innov. Technol. Methodical Res. J.*, vol. 3, no. 3, p. 8, 2024, doi: 10.47134/innovative.v3i3.108.
- [16] T. Wiyono, “Penentuan Pengelasan Dissimiliar Aluminium dan Pelat Baja Karbon Rendah dengan Variasi Waktu Pengelasan dan Arus Listrik,” *J. Foundry*, vol. 2, no. 1, pp. 19–23, 2012.

# Referensi

- [17] F. Y. Muh Al fatih Hendrawan, “Analisa Pengaruh Arus Pengelasan Smaw Pada Material Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Material Hasil Sambungan,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 26–36, doi: 10.22441/jte.v7i1.813.
- [18] A. Purwanto, W. Wijoyo, and A. Fajar Riyadin, “Pengaruh Polaritas Mesin Las pada Pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding) Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Baja Karbon Rendah,” *J. Tek. Indones.*, vol. 2, no. 4, pp. 150–158, 2023, doi: 10.58860/jti.v2i4.238.
- [19] S. Kumar, “E6013 Electrode Specification, meaning, with actual MTC,” materialwelding. Accessed: Jun. 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.materialwelding.com/e6013-electrode-specification-its-meaning/>
- [20] W. D. Callister and D. G. Rethwisch, *Fundamentals of materials science and engineering : an integrated approach LK* - <https://tudelft.on.worldcat.org/oclc/798982985>. 2012.

