

**PERBANDINGAN KUALITAS HASIL LAS ANTARA METODE LAS
SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) DAN GAS METAL ARC
WELDING (GMAW) PADA BAJA STAINLESS STEEL 304**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

YOGA PRATAMA
(71210911022)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN KUALITAS HASIL LAS ANTARA METODE SHIELDED
METAL ARC WELDING (SMAW) DAN GAS METAL ARC WELDING
(GMAW) PADA BAJA STAINLESS STEEL 304**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara**

Disusun Oleh :

YOGA PRATAMA

NPM :71210911022

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ahmad Bakhori, ST. MT

Ir. Suhardi Napid, MT

Mengetahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori, ST. MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoga Pratama

Npm : 71210911022

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **PERBANDINGAN KUALITAS HASIL SHIELDED METAL
ARC WELDING (SMAW) DAN GAS METAL ARC
WELDING (GMAW) PADA BAJA STAINLESS STEEL 304**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain ,maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan yang berlaku di universitas islam sumatera utara.

Medan, Juni 2025

(Yoga Pratama)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengelasan (Welding)	6
2.2 Metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW)	8
2.3 Metode Gas Metal Arc Welding (GMAW)	10
2.4 Baja Stainless Steel 304	13
2.5 Prinsip Kerja SMAW dan GMAW	16
2.6 Uji Kualitas	20
1. Uji Tarik	20
2. Uji Kekerasan	21
2.7 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Lokasi Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Rancangan Penelitian	34

3.4	Pembuatan Benda Kerja	35
3.5	Prosedur Pengujian Kekuatan Tarik	37
3.6	Prosedur Pengujian Kekerasan	37
3.7	Diagram Alir	38
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Data Pengujian	39
4.1.1	Data Hasil Uji Tarik	39
4.1.2	Data Hasil Uji Kekerasan	40
4.2	Analisa	41
4.2.1	Analisa Uji Tarik	41
4.2.2	Analisa Uji Kekerasan Vickers	43
4.3	Pembahasan	46
4.3.1.	Perbandingan Kualitas Hasil Las SMAW dan GMAW	46
4.3.2	Visualisasi Hasil Las Metode SMAW dan GMAW	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skematik Pengelasan SMAW	9
Gambar 2. 2 Skematik Pengelasan GMAW	12
Gambar 3. 1 Mesin Las SMAW	25
Gambar 3. 2 Mesin Las GMAW	27
Gambar 3. 3 Elektroda Las	27
Gambar 3. 4 Gas Pelindung	28
Gambar 3. 5 Helm Las	28
Gambar 3. 6 Sarung Tangan Shielded Metal Arc Welding (SMAW)	29
Gambar 3. 7 Sarung Tangan Gas Metal Arc Welding (GMAW)	29
Gambar 3. 8 Baju Pelindung Las	30
Gambar 3. 9 Voltmeter	30
Gambar 3. 10 Amperemeter	30
Gambar 3. 11 Mesin Uji Tarik	31
Gambar 3. 12 Mesin Uji Kekerasan	31
Gambar 3. 13 Baja Stainless Steel 304	33
Gambar 3. 14 Pelarut atau Bahan Pembersih	33
Gambar 4. 1 Nilai Rata-rata Uji Tarik dari Spesimen	41
Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata T_y dan T_u	42
Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata Uji Kekerasan	44
Gambar 4. 4 Linear Hasil Rata-rata Uji Kekerasan	44
Gambar 4. 5 Hasil Las SMAW	46

Gambar 4. 6 Hasil Las GMAW	47
Gambar 4. 7 Visualisasi Hasil Las SMAW	49
Gambar 4. 8 Visualisasi Hasil Las GMAW	49
Gambar 4. 9 Gambar 4 8 Setelah Uji Tarik/Patah	50
Gambar 4. 10 Gambar Baja Stainless Steel 304 Setelah Uji Tarik	50
Gambar 4. 11 Sebelum Uji Tarik Pada Mesin	51
Gambar 4. 12 Sesudah Uji Tarik Pada Mesin	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Baja Stainless Steel 304.....	15
Tabel 3. 1 Rancangan Eksperimen.....	34
Tabel 4. 1 Hasil Penelitian Uji Tarik.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Penelitian Uji Kekerasan Las SMAW.....	40
Tabel 4. 3 Hasil Penelitian Uji Kekerasan Las GMAW.....	40
Tabel 4. 4 Nilai Rata-rata Dari Parameter.....	41
Tabel 4. 5 Rata-rata Hasil Uji Kekerasan.....	43
Tabel 4. 6 Visualisasi Hasil Las SMAW dan GMAW.....	49

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adip. (2019). *ANALISA PENGARUH LAJU KOROSI PLAT BAJA ST 40 DAN STAINLESS STEEL 304 TERHADAP LARUTAN ASAM SULFAT. 1*, 24–35.
- [2] ASTM, A. (2009). 312/A 312M-09, Standard specification for seamless, welded and heavily cold worked austenitic stainless steel pipes. *ASTM International*.
- [3] ASTM, E. (2017). 92-17. Standard test methods for vickers hardness and knoop hardness of metallic materials. *West Conshohocken, PA*.
- [4] Bakhori, A. (2017). *PERBAIKAN METODE PENGELASAN SMAW (SHIELD METAL ARC WELDING) PADA INDUSTRI KECIL DI KOTA MEDAN. 13*(1).
- [5] Callister Jr, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials science and engineering: an introduction*. John wiley & sons.
- [6] Davis, J. R. (1994). *Stainless steels*. ASM international.
- [7] HANDOYO, R. (2020). *TERHADAP TEGANGAN TARIK , KEKERASAN , STRUKTUR*.
- [8] Ishak, M., Noordin, N. F. M., Razali, A. S. K., Shah, L. H. A., & Romlay, F. R. M. (2015). Effect of filler on weld metal structure of AA6061 aluminum alloy by tungsten inert gas welding. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, 11*, 2438.
- [8] HAQIQI, M. (2019). *PENGARUH PREHEAT PADA PIPA BAJA KARBONAIISI 1018 TERHADAP NILAI UJI TARIK, UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO DENGAN PENGELASAN SMAW (SHIELDED METAL ARC WELDING)*.

- [9] Mishra, B., Panda, R. R., & Mohanta, D. K. (2014). Metal Inert Gas (MIG) welding parameters optimization. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 2(1), 637–639.
- [10] Muku, I. (2009). Kekuatan Sambungan Las Aluminium Seri 1100 dengan Variasi Kuat Arus Listrik Pada Proses Las Metal Inert Gas (MIG). *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM*, 3(1), 11–17.
- [11] Munawar, H. M., Gusniar, I. N., & Hanafi, R. (2023). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha THE EFFECT OF TYPE OF SMAW WELDING ELECTRODE ON MECHANICAL*. 11(1), 93–110.
- [13] Sastranegara, A. (2009). Mengenal Uji Tarik dan Sifat-sifat Mekanik Logam. *Situs Informasi Mekanika, Material, Dan Manufaktur*, 1, 1–5.
- [14] Sumarji, S. (2011). Studi perbandingan ketahanan korosi stainless steel tipe SS 304 dan SS 201 menggunakan metode U-bend test secara siklik dengan variasi suhu dan Ph. *ROTOR*, 4(1), 1–8.
- [15] Totten, G. E. (2006). *Steel heat treatment: metallurgy and technologies*. CRC press.
- [16] Totten, G. E., & MacKenzie, D. S. (2003). *Handbook of aluminum: vol. 1: physical metallurgy and processes* (Vol. 1). CRC press.
- [17] Wiryosumarto, H. (2000). Teknologi pengelasan logam. *Buku CiNii*.
- [18] Wiyono, T. (2012). Penentuan Pengelasan Dissimilar Alluminium dan Pelat Baja Karbon Rendah dengan Variasi Waktu Pengelasan dan Arus Listrik. *Journal Foundry*, 2(1), 19–23.
- [19] Yantony, D., & Parekke, S. (2023). *Buku Ajar Teknologi Pengelasan Logam*

(Jilid 1). Penerbit NEM.