

JURNAL

TEKNIK MESIN

BANDAR LAMPUNG, 30 OKTOBER 2024





JURNAL TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

FOKUS DAN RUANG LINGKUP JURNAL TEKNIK MESIN UBL

Jurnal Teknik Mesin UBL e-ISSN: 2087 - 3832; adalah *peer-reviewed* journal yang mempublikasikan artikel-artikel ilmiah dari disiplin ilmu Teknik Mesin. Berbagai topik dalam ilmu Teknik mesin dapat diterima di jurnal ini, meliputi:

- Bidang Efisiensi dan Konversi Energi
- Bidang Material Teknik
- Bidang Perancangan Teknik
- Bidang Sistem Kontrol dan Robotika
- Bidang Getaran dan Diagnosa Mesin
- Bidang Termofluida
- Bidang Proses Produksi
- Bidang Tribologi
- Bidang CNC/CAD/CAM

Artikel-artikel yang dipublikasikan di jurnal Teknik Mesin UBL meliputi hasil-hasil penelitian ilmiah asli (prioritas utama), artikel ulasan ilmiah yang bersifat baru (tidak prioritas), atau komentar atau kritik terhadap tulisan yang ada di Jurnal Teknik Mesin UBL. Jurnal Teknik Mesin menerima manuskrip atau artikel dalam bidang teknik mesin dari berbagai kalangan akademisi dan peneliti baik nasional maupun internasional.

Artikel-artikel yang dimuat di Jurnal Teknik Mesin UBL adalah artikel yang telah melalui proses penelaahan oleh Dewan Editor (*peer-reviewers*). Mulai tahun 2024, jurnal Teknik Mesin UBL hanya menerima artikel- artikel yang berasal dari hasil-hasil penelitian asli (prioritas utama), dan artikel ulasan ilmiah yang bersifat baru (tidak prioritas). Keputusan diterima atau tidaknya suatu artikel ilmiah di jurnal ini menjadi hak dari Dewan Penyunting berdasarkan atas rekomendasi dari Dewan Editor dan Reviewer.

TIM EDITOR

Ketua Penyunting (*Editor in Chief*):

Riza Muhida, S.T, M.Eng , Ph.D

Penyunting Ahli (*Associate Editor*):

Mulyana, S.ST., MT

Dewan Penyunting (*Editorial Board*):

Bidang Konversi Energi:

Ir. Zein Muhamad, ST., MT (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Kunarto, ST., MT (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Harjono Saputro, ST., MT (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Bidang Material:

Dr. Ir. Indra Surya, MT (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Mulyana, S.ST , MT (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Bidang Perancangan:

Ir. Bambang Pratowo, ST., MT (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Bidang Manufaktur dan Robotika:

Riza Muhida, Ph.D (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Muhammad Riza, Ph.D (Departemen Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung)

Staff editorial Office:

M Rachmat Fajri, SM

Trie Faniza, S, AP

Penerbit: Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung

Sekretariat Editorial Office:

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung

Jl. ZA. Pagar Alam No 26 Labuhan Ratu, Kec. Kedaton Bandar Lampung

Telp: (0721) 773847

Website; www.ubl.ac.id E-mail: <https://mesin.ubl.ac.id>

KATA PENGANTAR

Jurnal TEKNIK MESIN UBL Volume 13 Nomor 01 bulan Oktober tahun 2024 merupakan edisi kedua untuk penerbitan tahun 2024. Artikel-artikel yang diterbitkan oleh jurnal Teknik Mesin UBL telah dipublikasi secara Fulltext dan Open Access dalam format PDF secara online di: mesin.ubl.ac.id/category/jurnal-teknik-mesin/ Jurnal Teknik Mesin UBL hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil-hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para Dewan Editor dan Reviewer.

Artikel-artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin UBL ini adalah artikel-artikel yang sudah melalui proses penilaian atau review oleh Dewan Editor. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari Dewan Editor dan Reviewer yang ditampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat didownload di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit pada nomor ini sebanyak sembilan judul artikel.

Dewan Penyunting akan berusaha terus meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu Teknik Mesin. Penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dewan Editor bersama para anggota Reviewer dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Dewan Penyunting juga mengharapkan artikel ilmiah dari para pembaca untuk dapat diterbitkan pada Volume 13 Nomor 01 bulan Oktober tahun 2024 setelah melalui proses telaah oleh Dewan Editor. Petunjuk penulisan lengkap untuk tahun 2024 ditampilkan di portal jurnal ini.

Salam,

Ketua Penyunting

DAFTAR ISI

FOKUS DAN RUANG LINGKUP JURNAL TEKNIK MESIN UBL.....	ii
TIM EDITOR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
Pengembangan Robot Ikan Berbasis Motor Servo dengan Kendali Jarak Jauh Menggunakan ESP32 Riza Muhida, Afriunus Wijayandi, Muhammad Riza, Indra Surya, Kunarto, Zein Muhamad, Mulyana, Harjono Saputro, Bambang Pratowo.....	1-12
Desain dan Analisis Ergonomi Kursi Transfer Elektrik dengan Aktuator Linear untuk Penyandang Disabilitas Muhammad Riza, Muhammad Adam Permana Anwar, Riza Muhida, Indra Surya, Zein Muhamad, Kunarto, Bambang Pratowo, Harjono Saputro, Mulyana.....	13-23
Pengaruh Penambahan Mangan terhadap Sifat Mekanik dan Fatigue Aluminium Daur Ulang Indra Surya, Muhammad Arizon, Riza Muhida, Muhammad Riza, Kunarto, Zein Muhamad, Mulyana, Harjono Saputro, Bambang Prawoto.....	24-33
Rancang Bangun dan Evaluasi Kinerja Tungku Biomassa dengan Bahan Bakar Briket Caroxide untuk Energi Alternatif Indra Surya, Muhammad Agung Apriansah, Muhammad Riza, Kunarto, Riza Muhida, Mulyana, Zein Muhamad, Bambang Pratowo, Harjono Saputro.....	34-43
Analisis Keausan dan Umur Sisa Top Roller Excavator Komatsu PC SE 3000 dengan Metode FMEA Bambang Pratowo, M Rembagus Prasetyo, Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Kunarto, Zein Muhamad, Mulyana, Harjono Saputro,	44-53
Analisis Pengaruh Perubahan Temperatur terhadap Viskositas Coolant dalam Sistem Pendingin Sepeda Motor Zein Muhamad, Gilang Prayoga, Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Kunarto, Bambang Pratowo, Harjono Saputro, Mulyana	54-66
Analisis Sifat Mekanik Komposit FABA, Serat Bambu, dan Batu Krokos dengan Matrik Epoksi: Studi Pengaruh Komposisi terhadap Kekuatan Impak dan Kekerasan Kunarto, Firman Nur Wahid, Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Zein Muhamad, Bambang Pratowo, Harjono Saputro, Mulyana	67-75
Analisis Perbandingan Kekuatan Sambungan Las GTAW dan SMAW pada Baja ST 37 Berdasarkan Uji Tarik dan Uji Impak Harjono Saputro, M Restu Priatama, Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Kunarto, Zein Muhamad, Mulyana, Bambang Pratowo	76-86
Analisis Perbandingan Kekuatan Tarik dan Bending pada Kampuh Las V Tunggal dan X Tunggal Menggunakan Metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan Arus 140 Ampere Mulyana, Gedeon Risky Haryanto, Kunarto, Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Zein Muhamad, Bambang Pratowo, Harjono Saputro.....	87-97

Analisis Perbandingan Kekuatan Tarik dan Bending pada Kampuh Las V Tunggal dan X Tunggal Menggunakan Metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan Arus 140 Ampere

Mulyana, Gedeon Risky Haryanto, Kunarto, Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Zein Muhamad, Bambang Pratowo, Harjono Saputro

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung, 35143, Indonesia
Email: gedeonriskyharyanto@ubl.ac.id

Abstrak. Penelitian ini membahas pengelasan logam menggunakan metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan arus 140 ampere dalam posisi 3G. Proses pengelasan menggunakan sambungan tipe butt joint dengan kampuh las V tunggal dan X tunggal pada sudut 30°. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh variasi kampuh las terhadap hasil uji tarik dan uji bending pada logam ASTM A36. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen dengan kampuh V tunggal memiliki tegangan bending tertinggi sebesar 8648 MPa, sementara X tunggal memiliki kekuatan tarik tertinggi sebesar 4574 MPa. Variasi kampuh las secara signifikan memengaruhi kekuatan mekanik material, dengan spesimen X tunggal menunjukkan kinerja terbaik secara keseluruhan pada uji tarik.

Kata Kunci: pengelasan SMAW, kampuh las V tunggal, kampuh las X tunggal, kekuatan tarik, kekuatan bending, ASTM A36, posisi 3G.

1 Pendahuluan

Pengelasan adalah proses penting dalam industri manufaktur dan konstruksi, khususnya dalam penyambungan logam. Shielded Metal Arc Welding (SMAW) merupakan metode pengelasan yang banyak digunakan karena keandalannya dan kemampuannya beroperasi dalam berbagai kondisi. Penggunaan bentuk kampuh las yang tepat, seperti V tunggal atau X tunggal, dapat memengaruhi kualitas sambungan, terutama dalam hal kekuatan tarik dan bending. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kekuatan tarik dan bending pada kampuh V tunggal dan X tunggal, serta mengevaluasi dampaknya terhadap kekuatan mekanik pada material ASTM A36.

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi bentuk kampuh las, seperti V dan X, mempengaruhi struktur mikro dan kekuatan impak pada baja karbon. Penelitian ini ber-

tujuan untuk mengevaluasi kekuatan tarik dan lengkung pada sambungan dengan kampuh V tunggal dan X tunggal di posisi 3G serta membandingkan kekuatan sambungan las antara kedua jenis kampuh tersebut, dengan menggunakan 12 spesimen di laboratorium Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung.

2 Material dan Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, berbagai alat dan bahan diperlukan untuk mendukung proses pengerjaan. Alat-alat yang digunakan mencakup Cutting Machine (Chiyoda Seiki – VIC 17 CUTTER) (KC – 150. Alat pengecam, Mesin las SMAW, gerinda, Mesin uji bending dan mesin uji tarik, dan NDT (Liquid Penetrant Test).

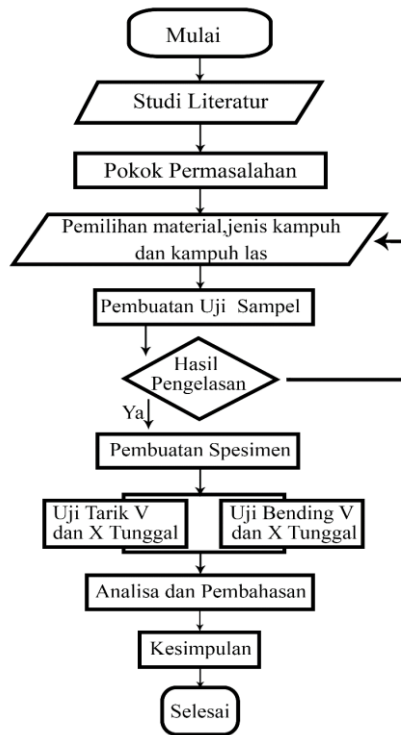
Bahan yang digunakan sebagai berikut: Baja ASTM A36 dan Elektroda RD-360 AWS A5.1 E7016 $\varnothing 3,2mm$



Gambar 1. Elektroda RD-360 AWS A5.1 E7016 yang digunakan dalam proses pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada penelitian ini.

2.2. Metode

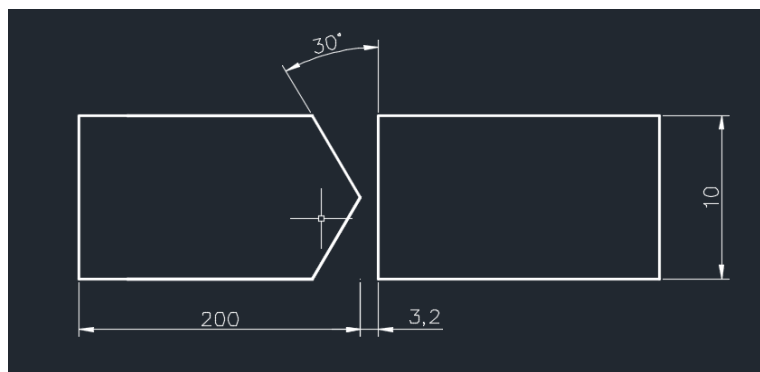
Pengujian dilakukan menggunakan metode SMAW dengan arus 140 ampere pada posisi 3G. Material yang digunakan adalah baja ASTM A36 dan elektroda RD-360 AWS A5.1 E7016. Proses pengujian meliputi uji tarik dan uji bending terhadap spesimen dengan kampuh V tunggal dan X tunggal. Data diperoleh melalui pengujian di laboratorium dengan alat uji tarik dan uji bending. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengujian untuk menentukan tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh setiap spesimen.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

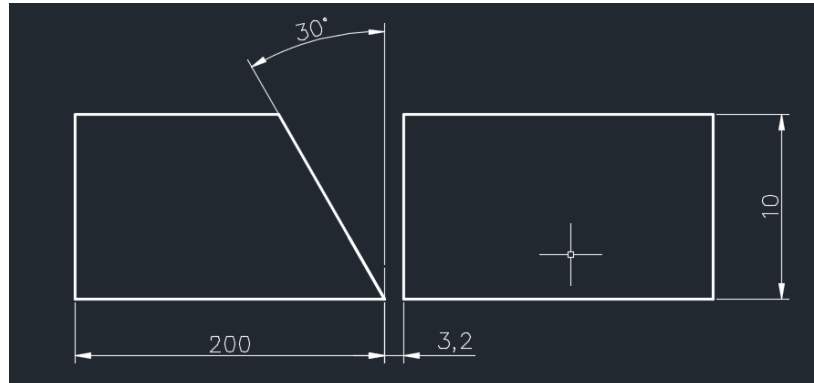
Menunjukkan tahapan proses dari persiapan material hingga analisis data hasil pengujian kekuatan tarik dan bending pada spesimen kampuh las V tunggal dan X tunggal.

2.3. Rencana Desain



Gambar 3. Ukuran Pembuatan Spesimen X Tunggal

Ukuran pembuatan spesimen dengan kampuh las X tunggal yang digunakan dalam pengujian kekuatan tarik dan bending.



Gambar 4. Ukuran Pembuatan Spesimen V Tunggal

Ukuran pembuatan spesimen dengan kampuh las V tunggal yang digunakan dalam pengujian kekuatan tarik dan bending.

2.4. Proses Fabrikasi

Proses pengelasan 3G merupakan salah satu posisi pengelasan yang dilakukan pada pelat vertikal. Angka "3" mengacu pada posisi pengelasan vertikal, dan "G" mengacu pada "Groove Weld" atau las alur. Tahapan proses fabrikasi dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu sebagai berikut:

Persiapan Material

Material yang akan dilas adalah baja ASTM A36. Material dipotong sesuai dengan dimensi spesimen yang telah ditentukan. Permukaan di sekitar sambungan las dibersihkan dari karat, minyak, dan kotoran lainnya untuk memastikan kualitas pengelasan yang optimal. Dua pelat baja diposisikan secara vertikal dengan celah sesuai antara pelat yang akan dilas.

Pengaturan Mesin Las

Pengelasan dilakukan menggunakan mesin las SMAW dengan elektroda RD-360 AWS A5.1 E7016. Arus las diatur pada 140 ampere untuk menyesuaikan dengan posisi vertikal (3G) dan material baja ASTM A36 yang digunakan. Posisi 3G memerlukan arus yang lebih rendah dibandingkan pengelasan pada posisi horizontal untuk menghindari lehan logam las yang jatuh ke bawah.

Teknik Pengelasan 3G

Root Pass: Pengelasan dimulai dari bawah ke atas (uphill welding) untuk penetrasi yang maksimal. Lapisan pertama atau root pass memastikan fondasi yang kuat untuk lapisan berikutnya.

Filler Pass: Setelah root pass selesai, beberapa lapisan filler pass diterapkan untuk mengisi sambungan las secara merata. Setiap lapisan harus dibersihkan dari slag (ampas pengelasan) sebelum melanjutkan ke lapisan berikutnya.

Cap Pass: Lapisan terakhir adalah cap pass yang berfungsi untuk meratakan permukaan sambungan las dan memberikan hasil visual yang baik.

Pemeriksaan dan Pengujian

Setelah proses pengelasan selesai, dilakukan inspeksi visual untuk memastikan tidak ada cacat seperti porositas, undercut, atau slag inclusion. Selain itu, dilakukan uji penetrant cair (Liquid Penetrant Test) sebagai metode non-destruktif untuk mendeteksi cacat permukaan seperti retak atau pori-pori kecil pada spesimen hasil pengelasan.

Pembersihan dan Finishing

Setelah pengujian selesai, sambungan las dibersihkan dari sisa-sisa slag, dan bagian yang berlebih dipotong atau dihaluskan bila diperlukan. Spesimen kemudian siap untuk pengujian lebih lanjut, yaitu uji tarik dan uji bending..



Gambar 5. Hasil proses pengelasan 3G pada spesimen baja ASTM A36 menggunakan metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan kampuh V tunggal dan X tunggal.



Gambar 6. Hasil pemeriksaan uji Non-Destructive Test (NDT) menggunakan metode Liquid Penetrant yang menunjukkan cacat pada sambungan las, ditandai oleh anak panah.

2.5. Metoda Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan untuk menentukan seberapa besar material mampu menahan deformasi plastis lokal akibat tekanan yang diberikan. Dalam penelitian ini, dua jenis pengujian utama digunakan untuk mengevaluasi kekuatan material, yaitu Uji Tarik dan Uji Bending.

2.5.1 Uji Tarik

Uji tarik bertujuan untuk mengukur kemampuan material dalam menahan gaya tarik hingga putus. Pengujian ini dilakukan menggunakan mesin uji tarik dengan beban aksial yang diberikan secara bertahap pada spesimen hingga mencapai titik patah. Parameter yang diukur pada pengujian ini meliputi kekuatan tarik maksimum, regangan, dan luas penampang spesimen. Rumus-rumus yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

Luas Penampang (A_0)

$$A_0 = L \times t \quad (1)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} A_0 &= \text{luas penampang asal (mm}^2\text{)} \\ L &= \text{lebar spesimen (mm)} \\ t &= \text{tebal spesimen (mm)} \end{aligned}$$

Regangan (ϵ)

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad \text{atau} \quad e \frac{L_1 - L_0}{L_0} \quad (2)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} L_0 &= \text{panjang mula spesimen (mm)} \\ L_1 &= \text{panjang spesimen setelah dibebani (mm)} \end{aligned}$$

Kekuatan Tarik (σ)

$$\sigma = \frac{F_{\max}}{A} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} F_{\max} &= \text{Gaya Maximum (N)} \\ A &= \text{Luas Penampang (mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

2.5.2 Uji Bending

Uji bending atau pengujian kekuatan lentur bertujuan untuk mengukur kemampuan material dalam menahan beban lentur. Uji ini dilakukan menggunakan mesin uji bending, di mana spesimen diletakkan di antara dua tumpuan dan gaya diberikan pada bagian tengah spesimen hingga terjadi deformasi.

Rumus yang digunakan untuk menghitung tegangan lentur adalah sebagai berikut:

$$P = F/A \quad (4)$$

$$\sigma = 3PL / 2bd^2 \quad (5)$$

Penjelasan persamaan:

σ = Tegangan lentur (MPa)

P = beban maksimum / gaya maksimum (kgf)

L = jarak antara tumpuan (mm)

b = lebar spesimen (mm)

d = ketebalan spesimen (mm)

2.6. Analisis Data Pengujian

Data dari kedua pengujian ini (tarik dan bending) dianalisis secara kuantitatif untuk membandingkan kekuatan antara spesimen dengan kampuh las V tunggal dan X tunggal. Hasilnya akan menunjukkan hubungan antara variasi kampuh las dengan kekuatan material yang diukur berdasarkan tegangan maksimum dan regangan urutannya.

3 Hasil dan Pembahasan

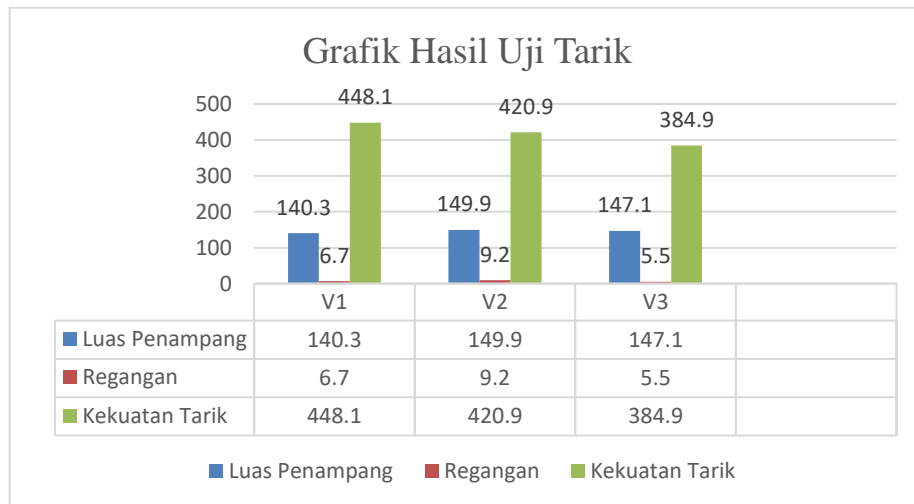
Pada bagian ini menyajikan hasil dari pengujian yang dilakukan terhadap spesimen dengan kampuh las V tunggal dan X tunggal menggunakan metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan arus 140 ampere dalam posisi 3G. Hasil pengujian meliputi uji tarik dan uji bending, yang dianalisis untuk mengevaluasi kekuatan material serta perbandingan kinerja antara kedua tipe kampuh las.

3.1. Hasil Uji Tarik

Hasil uji tarik ditunjukkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2 untuk spesimen dengan kampuh V tunggal dan X tunggal. Hasil pengujian ini memperlihatkan variasi kekuatan tarik dan regangan pada setiap spesimen. Hasil uji tarik ditunjukkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2 untuk spesimen dengan kampuh V tunggal dan X tunggal. Hasil pengujian ini memperlihatkan variasi kekuatan tarik dan regangan pada setiap spesimen.

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Spesimen V Tunggal

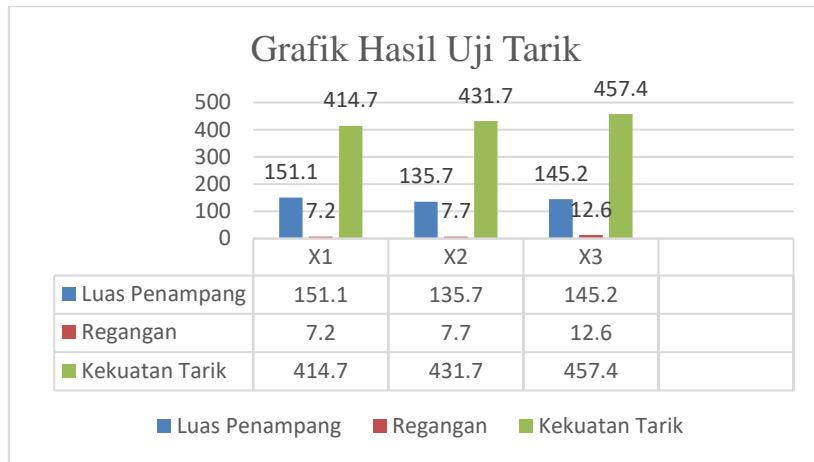
Spesimen	Luas Penampang	Regangan	Kekuatan Tarik
V1	140,3	7,2	448,1
V2	149,9	10,1	420,9
V3	147,1	5,8	384,9
Rata - Rata	145,7	7,7	417,9

**Gambar 7.** Grafik Hasil Uji Tarik V Tunggal

Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa V1 memiliki luas penampang terkecil (140,3 mm²), diikuti oleh V3 (147,1 mm²), dan V2 memiliki luas penampang terbesar (149,9 mm²). V2 menunjukkan regangan tertinggi (9,2%), diikuti oleh V1 (6,7%), dan V3 terendah (5,5%). Dalam hal kekuatan tarik, V1 mencapai nilai tertinggi (448,1 MPa), disusul oleh V2 (420,9 MPa), dan V3 memiliki kekuatan tarik terendah (384,9 MPa).

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Spesimen X Tunggal

Spesimen	Luas Penampang	Regangan	Kekuatan Tarik
X1	151,1	7,2	414,7
X2	135,7	7,7	431,7
X3	145,2	12,6	457,4
Rata - Rata	144	9,1	434,6



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Tarik X Tunggal

Hasil uji tarik menunjukkan bahwa X1 memiliki luas penampang terbesar (151,1 mm²), diikuti oleh X3 (145,2 mm²), sedangkan X2 memiliki luas terkecil (135,7 mm²). Dalam hal regangan, X1 mencatat regangan tertinggi (12,6%), diikuti oleh X2 (7,7%) dan X3 (7,2%). Untuk kekuatan tarik, X3 mencatat nilai tertinggi (457,4 MPa), disusul oleh X2 (431,7 MPa), dan X1 memiliki kekuatan tarik terendah (414,7 MPa).

3.2. Hasil Uji Bending

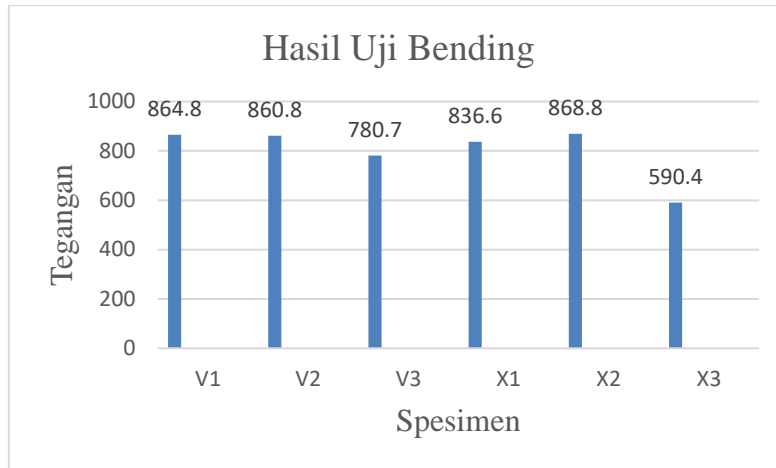
Hasil pengujian bending disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur tegangan maksimum yang dapat diterima oleh spesimen sebelum terjadinya deformasi.

Tabel 3. Data Hasil Pengolahan data Uji Bending V Tunggal

No	Variasi V Tunggal	V1	V2	V3
1	Tegangan Bending (Mpa)	864,8	860,8	780,7
2	Rata Rata	835,4		

Tabel 4. Data Hasil Pengolahan data Bending X Tunggal

No	Variasi X Tunggal	X1	X2	X3
1	Tegangan Bending (Mpa)	836,6	868,8	590,4
2	Rata Rata	765,2		



Gambar 9. Grafik Data Hasil Uji Bending X tunggal dan V Tunggal

Hasil uji bending memperlihatkan bahwa spesimen V1 dan V2 mencapai nilai tegangan tertinggi, masing-masing 864,8 MPa dan 860,8 MPa, menunjukkan konsistensi dalam material atau proses produksinya. Di sisi lain, spesimen X3 memiliki nilai tegangan yang lebih rendah, yaitu 590,4 MPa, yang kemungkinan besar disebabkan oleh adanya cacat pada pengelasannya.

4 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil membandingkan kekuatan tarik dan kekuatan bending dari spesimen logam baja ASTM A36 yang dilas menggunakan metode Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan arus 140 ampere pada posisi 3G. Dua jenis kampuh las yang dianalisis adalah kampuh V tunggal dan kampuh X tunggal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa spesimen dengan kampuh X tunggal memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi, dengan nilai tertinggi sebesar 4574 MPa pada spesimen X3, sementara kampuh V tunggal menunjukkan kekuatan tarik tertinggi sebesar 4481 MPa pada spesimen V1. Sebaliknya, pada uji bending, kampuh V tunggal menunjukkan hasil yang lebih unggul, dengan tegangan bending tertinggi sebesar 8648 MPa pada spesimen V1, sedangkan kampuh X tunggal mencatat tegangan bending terendah sebesar 5904 MPa pada spesimen X3. Dengan demikian, kampuh X tunggal lebih cocok untuk aplikasi yang membutuhkan kekuatan tarik tinggi, sementara kampuh V tunggal lebih sesuai untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap lentur atau bending. Pemilihan tipe kampuh las harus disesuaikan dengan kebutuhan mekanik dari struktur yang akan dilas.

References

1. A. Azwinur, S. Syukran, dan H. Hamdani, "Kaji sifat mekanik sambungan las butt weld dan double lap joint pada material baja karbon rendah," *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 9-16, 2018.
2. D. H. Santoso, "Penggunaan las listrik di kapal MV. Illannur," *Karya Tulis*, 2020.
3. W. Harsono dan T. Okumura, *Teknologi Pengelasan Logam*, Jakarta: PT Pradnya Paramita, 2000.
4. H. Herizal, H. Hasrin, dan H. Hanif, "Analisa pengaruh proses GTAW dan SMAW terhadap ketangguhan sambungan pengelasan material AISI 1050," *Journal of Welding Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 19-24, 2020.
5. M. Ibrahim, "Dampak pemanasan awal sebelum proses pengelasan terhadap uji bending face dan root pada hasil pengelasan baja SUP 9," *Ranah Research: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Multidisipliner*, vol. 2, no. 1, pp. 230-237, 2019.
6. F. A. Kusuma, F. T. Hartono, I. Kurniawan, dan R. A. P. Tarigan, "Rancang bangun mesin uji bending untuk material komposit," *Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science*, vol. 3, no. 2, pp. 8-14, 2022.
7. M. Z. Mawahib, S. Jokosisworo, dan H. Yudo, "Pengujian tarik dan impak pada pengerjaan pengelasan SMAW dengan mesin genset menggunakan diameter elektroda yang berbeda," *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, vol. 14, no. 1, pp. 26-32, 2017.
8. A. L. Pratama, "Dampak perbedaan arus pada pengelasan GMAW terhadap kekuatan dan kekerasan baja ST60," Disertasi Doktoral, Universitas PGRI Semarang, 2022.
9. T. D. Saptaryani, B. Santoso, Y. S. Simamora, A. Wian, dan S. Supriyanto, "Pelatihan pengelasan SMAW untuk masyarakat Desa Balapulung Wetan, Kecamatan Balapulung, Kabupaten Tegal," *Indonesian Journal of Community Dedication*, vol. 2, no. 1, pp. 46-55, 2024.
10. A. D. Shieddieque, D. Setiawan, dan N. Rahdiana, "Penilaian kekuatan uji tarik dalam proses pengelasan busur listrik pada material SPHC dan S30-C," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 1, no. 2, pp. 29-37, 2021.

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung
Jl. ZA. Pagar Alam No 26 Labuhan Ratu, Kec. Kedaton Bandar Lampung

Telp: (0721) 773847

Website; www.ubl.ac.id E-mail: https://mesin.ubl.ac.id

