

Optimalisasi Proses Pengelasan di Bengkel Sumber Rejeki Malang dengan Teknologi Gas Tungsten Arc Welding

Introduction and Utilization of Non-Rice and Wheat Carbohydrate Yield Plants as Based Materials for Culinary Business for Vocational High School Students

Sudarman ¹

Rizky Wahyu Sabariman ¹

Riski Buludatu ¹

Muhammad Azriel Muzaky ¹

Adi Bahrul Alam ¹

Hendra Agus Setiawan ¹

Willy Satrio Nugroho ²

Yepy Komaril Sofi'i ^{1*}

¹Department of Mechanical Engineering, University of Muhammadiyah Malang, Malang, East Java, Indonesia

²Department of Mechanical Engineering, University of Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia

email: yepkomarils@umm.ac.id

Kata Kunci

Pengelasan GTAW
Efisiensi Produksi
Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keywords:

GTAW Welding
Production Efficiency
Occupational Health and Safety

Received: January 2025

Accepted: March 2025

Published: May 2025

Abstrak

Bengkel Las Sumber Rejeki merupakan salah satu industri kecil dan menengah yang bergerak di bidang manufaktur dan jasa pengelasan di Kota Malang. Dalam proses produksinya, bengkel ini masih menggunakan metode pengelasan konvensional yang kurang efisien dan menghasilkan kualitas las yang belum optimal. Oleh karena itu, program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi melalui penerapan teknologi pengelasan Gas Tungsten Arc Welding serta pendampingan dalam penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja. Metode pelaksanaan program mencakup tahap persiapan berupa identifikasi kebutuhan mitra dan instalasi mesin, tahap pelatihan teori dan praktik bagi operator, pendampingan produksi, serta evaluasi kualitas hasil pengelasan menggunakan metode *Non-Destructive Testing* dengan teknik *penetrant test*. Hasil dari implementasi program ini menunjukkan peningkatan efisiensi produksi sebesar 30% dengan waktu pengerjaan yang lebih cepat dan pengurangan tingkat cacat pada hasil las. Dampak ekonomi yang signifikan juga terlihat dengan peningkatan kapasitas produksi dan daya saing bengkel di pasar lokal. Selain itu, pelatihan yang diberikan telah meningkatkan keterampilan operator dalam mengoperasikan mesin serta kesadaran mereka akan pentingnya penerapan keselamatan kerja.

Abstract

Sumber Rejeki Welding Workshop is one of the small and medium enterprises engaged in manufacturing and welding services in Malang City. In its production process, the workshop still relies on conventional welding methods that are less efficient and produce suboptimal weld quality. Therefore, this community service program aims to enhance production efficiency and quality by implementing Gas Tungsten Arc Welding technology and assisting in applying occupational health and safety standards. The implementation method of this program includes several stages: the preparation stage, which involves identifying partner needs and machine installation; the training stage, consisting of theoretical and practical sessions for operators; the production assistance stage; and the evaluation stage, using the Non-Destructive Testing method with penetrant testing techniques to assess weld quality. The results of this program implementation indicate a 30% improvement in production efficiency, with reduced processing time and fewer welding defects. Significant economic impacts are also evident through increased production capacity and the workshop's competitiveness in the local market. Furthermore, the provided training has enhanced the operators' skills in machine operation and raised their awareness of the importance of occupational safety standards. This program demonstrates that adopting modern welding technology can significantly improve productivity and product quality, making it a potential model for application in other small and medium enterprises to boost competitiveness in the manufacturing sector.



© 2025 Sudarman, Rizky Wahyu Sabariman, Riski Buludatu, Muhammad Azriel Muzaky, Adi Bahrul Alam, Hendra Agus Setiawan, Willy Satrio Nugroho, Yepy Komaril Sofi'i. Published by [Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya](https://journal.umpr.ac.id). This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i5.9295>

PENDAHULUAN

Industri kecil dan menengah (IKM) di Indonesia, seperti yang dijalankan oleh Bapak Yono dengan Bengkel Las Sumber Rejeki di Merjosari, Kota Malang, memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi lokal dan penyediaan layanan manufaktur bagi sektor industri kecil (F S Putra *et al.*, 2025). Bengkel ini dilengkapi dengan berbagai peralatan produksi seperti mesin bubut, mesin sekrup, mesin bor, mesin *milling*, mesin *roll plat*, dan mesin *bottoming plat* yang mendukung proses manufaktur berbagai jenis mesin industri kecil dan menengah. Salah satu proses penting dalam produksi di bengkel ini adalah pengelasan, yang saat ini masih mengandalkan metode konvensional seperti *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Meskipun mesin las konvensional telah menjadi andalan dalam operasional bengkel, namun teknik ini memiliki keterbatasan, terutama dalam hal presisi, kecepatan pengerjaan, dan tingkat cacat yang masih relatif tinggi (Vimalraj *et al.*, 2016). Hal ini menjadi tantangan utama dalam upaya peningkatan kualitas dan efisiensi produksi bengkel. Teknologi pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) menawarkan solusi yang lebih baik dengan keunggulan dalam menghasilkan lasan berkualitas tinggi, dengan kontrol yang lebih presisi dan efisiensi yang lebih tinggi (Thakur *et al.*, 2016). Menurut penelitian, penerapan GTAW dalam skala IKM dapat meningkatkan produktivitas hingga 30% dan memperluas kemampuan produksi bengkel (Kah *et al.*, 2012). Selain itu, aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam proses pengelasan menjadi perhatian penting untuk memastikan lingkungan kerja yang aman dan sesuai dengan standar (Shams *et al.*, 2019). Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi di Bengkel Las Sumber Rejeki melalui pendampingan penggunaan mesin las GTAW dan pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam proses pengelasan. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, program ini berfokus pada beberapa aspek penting, yaitu optimalisasi proses produksi pengelasan dengan menggunakan mesin GTAW guna meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil las, serta peningkatan keterampilan operator melalui pelatihan teknis yang komprehensif dalam pengoperasian dan pemeliharaan mesin GTAW. Selain itu, program ini juga menekankan pentingnya penerapan standar K3 dalam proses pengelasan, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan implementasi prosedur keselamatan kerja, sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan pekerja (Atmojo *et al.*, 2024). Di samping itu, pengembangan manajemen produksi melalui penyusunan prosedur standar operasional (SOP) dalam penggunaan mesin las juga menjadi bagian integral dari program ini, guna memastikan bahwa kualitas produksi yang dihasilkan tetap konsisten dan memenuhi standar industri yang berlaku. Dengan meningkatnya kebutuhan akan produk-produk yang lebih berkualitas di sektor manufaktur, IKM seperti Bengkel Las Sumber Rejeki perlu mengadopsi teknologi terbaru dan meningkatkan standar keselamatan kerja mereka (Manh *et al.*, 2022). Penerapan mesin las GTAW akan memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan daya saing dan memperluas jangkauan pasar bengkel (Zhang *et al.*, 2020). Selain itu, pelaksanaan prosedur K3 yang tepat akan mendukung kelangsungan bisnis yang lebih berkelanjutan dan aman bagi pekerja (Yu *et al.*, 2018). Berdasarkan analisis situasi, terdapat beberapa permasalahan utama yang dihadapi oleh Bengkel Las Sumber Rejeki yang berpotensi menghambat peningkatan daya saing dan efisiensi produksi. Salah satu permasalahan yang diidentifikasi adalah kurangnya pemanfaatan teknologi modern, di mana meskipun bengkel telah memiliki berbagai peralatan produksi, proses pengelasan masih terbatas pada teknik konvensional yang kurang efisien dan belum mampu memenuhi standar kualitas yang lebih tinggi. Selain itu, kurangnya pemahaman dan penerapan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di kalangan operator juga menjadi tantangan yang signifikan, karena dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja yang berpotensi menghambat kelancaran operasional bengkel. Permasalahan lainnya adalah ketidakkonsistenan kualitas produk, di mana hasil las yang dihasilkan sering kali mengalami cacat yang berdampak pada keandalan dan daya tahan produk akhir. Kondisi ini semakin diperparah dengan rendahnya efisiensi produksi, yang ditandai dengan waktu pengerjaan yang lebih lama dan tingkat cacat yang tinggi, sehingga berkontribusi pada menurunnya daya saing bengkel di tengah persaingan industri yang semakin ketat. Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa implementasi teknologi GTAW dapat meningkatkan efisiensi produksi hingga 40% serta meningkatkan kualitas hasil las dengan mengurangi porositas dan cacat las lainnya (Buang *et al.*, 2024). Parameter proses yang tepat pada pengelasan GTAW dapat meningkatkan ketahanan mekanis dan estetika lasan (Manh *et al.*, 2022).

Selain itu, penerapan standar K3 yang efektif telah terbukti mengurangi insiden kecelakaan di industri pengelasan hingga 60% (Amin, 2024; Kamesha *et al.*, 2024). Sebagai langkah solutif, program ini akan menyediakan pelatihan teknis untuk penggunaan mesin las GTAW, memberikan edukasi terkait K3 pengelasan, serta mendampingi mitra dalam optimalisasi proses produksi guna memastikan hasil produksi yang lebih baik dan lingkungan kerja yang aman.

METODE

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sistematis untuk memastikan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Tahap pertama adalah persiapan, yang mencakup identifikasi kebutuhan mitra melalui observasi langsung dan wawancara dengan pemilik Bengkel Las Sumber Rejeki serta para pekerja terkait kendala yang mereka hadapi dalam proses produksi, khususnya dalam pengelasan. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dilakukan pengadaan mesin las Gas *Tungsten Arc Welding* (GTAW) yang sesuai dengan kebutuhan produksi bengkel, serta penyusunan modul pelatihan yang mencakup aspek teknis pengelasan dan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam proses pengelasan. Pada tahap ini juga dilakukan koordinasi dengan mitra untuk menentukan jadwal pelaksanaan pelatihan dan pendampingan, guna memastikan kelancaran produksi selama program berlangsung. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan program, yang diawali dengan instalasi dan pengujian mesin las GTAW untuk memastikan kesiapan alat dalam operasional bengkel. Setelah itu, dilakukan pelatihan bagi operator yang terdiri dari sesi teori dan praktik. Sesi teori mencakup prinsip kerja mesin GTAW, parameter proses pengelasan, keunggulan dibandingkan metode konvensional, serta penerapan standar K3 pengelasan untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja. Sementara itu, sesi praktik difokuskan pada penggunaan mesin GTAW di lingkungan produksi bengkel, dengan pendampingan dari tim ahli untuk memastikan operator mampu menerapkan teknik pengelasan yang benar dan efektif. Pelaksanaan pelatihan dilakukan secara bertahap sesuai dengan tingkat pemahaman peserta, sehingga dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam menghasilkan hasil las yang berkualitas tinggi. Selain pelatihan teknis, program ini juga mencakup pendampingan produksi, di mana tim pengabdian melakukan supervisi terhadap proses produksi di bengkel untuk membantu operator dalam mengoptimalkan penggunaan mesin las GTAW. Pendampingan ini melibatkan pengawasan terhadap teknik pengelasan yang sesuai dengan standar industri, optimalisasi waktu pengerjaan, serta penerapan prosedur keselamatan kerja yang telah diajarkan selama sesi pelatihan. Evaluasi sementara dilakukan secara berkala untuk mengidentifikasi kendala yang mungkin dihadapi oleh operator dan memberikan solusi yang tepat guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi. Sebagai bagian dari evaluasi dan *monitoring*, program ini menerapkan metode *Non-Destructive Testing* (NDT) dengan *Penetrant Test* untuk mengevaluasi kualitas hasil pengelasan. Pengujian penetrant dilakukan dengan menggunakan zat cair penetran khusus yang diaplikasikan pada permukaan hasil las untuk mendeteksi adanya cacat seperti retakan, porositas, atau ketidaksempurnaan lainnya yang tidak dapat terlihat secara visual. Teknik ini dipilih karena kemampuannya dalam memberikan hasil evaluasi yang akurat dan cepat tanpa merusak struktur lasan. Hasil dari pengujian ini dianalisis untuk menentukan tingkat kualitas hasil pengelasan dan dilakukan perbaikan jika ditemukan ketidaksesuaian dengan standar yang diinginkan. Evaluasi hasil program dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan mitra, serta analisis data produksi sebelum dan sesudah implementasi mesin las GTAW. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menyusun rekomendasi bagi pengembangan usaha Bengkel Las Sumber Rejeki ke depan, termasuk penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang dapat digunakan sebagai panduan untuk menjaga kualitas produksi secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama dalam program ini adalah serah terima dan instalasi mesin las Gas *Tungsten Arc Welding* (GTAW) di Bengkel Las Sumber Rejeki (lihat Gambar 1). Proses instalasi diawali dengan pemilihan lokasi pemasangan yang strategis di area produksi bengkel, dengan mempertimbangkan faktor ergonomi dan keselamatan kerja. Lokasi yang dipilih harus

memastikan adanya ruang yang cukup bagi operator untuk bergerak dengan leluasa serta memiliki sistem ventilasi yang baik untuk pembuangan gas selama proses pengelasan. Setelah lokasi ditentukan, proses pemasangan mesin dilakukan dengan menyambungkan mesin ke sumber daya listrik yang stabil dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang dianjurkan. Selanjutnya, sistem gas pelindung seperti argon dihubungkan dengan mesin untuk memastikan perlindungan las selama proses pengelasan berlangsung. Proses ini diikuti dengan uji coba awal untuk mengecek kesiapan operasional mesin, di mana dilakukan pengaturan parameter dasar seperti arus dan tegangan untuk memastikan bahwa mesin dapat berfungsi sesuai spesifikasi yang tertera pada Tabel I sebelum digunakan dalam produksi. Setelah instalasi berhasil, dilakukan *briefing* singkat kepada operator mengenai langkah-langkah pengoperasian dasar sebagai persiapan untuk tahap pelatihan.



Gambar 1. Serah terima dan instalasi mesin las GTAW.

Tabel I. Spesifikasi Mesin Las GTAW.

Keterangan	Spesifikasi
Merk	: Lakoni TIG 160i
Daya Listrik	: 1500 Watt
Arus Output	: 10 - 200 Ampere (TIG)
Gas	: Argon
Efficiency	: 85%
Ketebalan Las	: 0,3 - 10mm
Pendingin	: Kipas
Duty Cycle	: 60% (200A), 100% (160A)

Setelah mesin GTAW terinstal dengan baik, tahap selanjutnya adalah pelatihan bagi operator bengkel guna meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam pengoperasian mesin serta penerapan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Pelatihan ini diawali dengan sesi teori yang bertujuan untuk memperkenalkan konsep dasar pengelasan GTAW, keunggulan teknologi ini dibandingkan metode pengelasan sebelumnya, serta pemahaman mengenai parameter pengelasan seperti arus listrik, kecepatan pengelasan, dan jenis gas pelindung yang digunakan.



Gambar 2. Sesi teori konsep dasar pengelasan GTAW.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, operator juga diberikan materi mengenai prosedur keselamatan kerja, termasuk pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan tahan panas, helm las otomatis, serta pakaian pelindung yang sesuai standar untuk mencegah risiko kecelakaan kerja. Setelah sesi teori, dilakukan praktik langsung di mana operator mulai menggunakan mesin GTAW dengan bimbingan instruktur. Mereka dilatih dalam pengaturan parameter yang optimal sesuai dengan jenis material yang digunakan serta teknik penyambungan logam yang benar untuk menghasilkan lasan berkualitas tinggi. Pelatihan ini dilakukan secara bertahap dan disesuaikan dengan tingkat pemahaman masing-masing operator, sehingga diharapkan mereka dapat mengoperasikan mesin dengan baik setelah program selesai.



Gambar 3. Sesi materi prosedur keselamatan kerja.

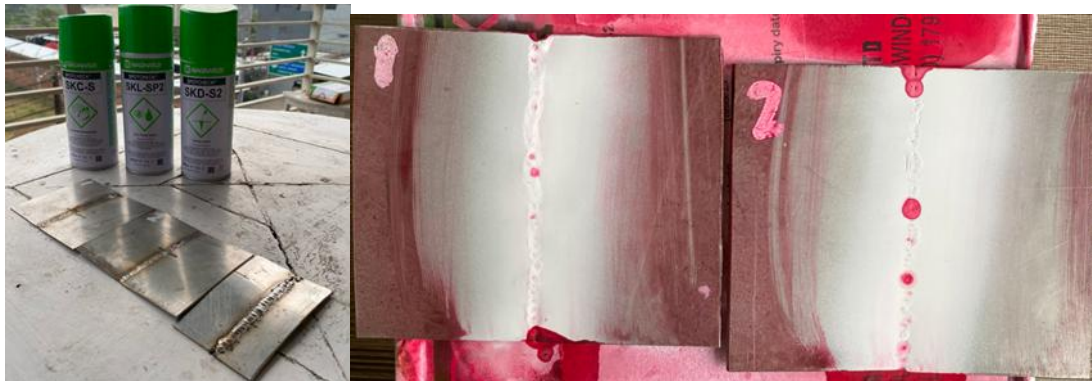
Setelah operator mendapatkan pemahaman dasar melalui pelatihan, tahap selanjutnya adalah pendampingan produksi yang dilakukan secara intensif di lingkungan kerja bengkel (lihat Gambar 4). Dalam tahap ini, tim pengabdian memberikan supervisi langsung kepada operator dalam penerapan teknologi GTAW dalam proses produksi yang sesungguhnya. Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa operator dapat menggunakan mesin secara efektif dan sesuai dengan prosedur yang telah diajarkan selama pelatihan.



Gambar 4. Pendampingan proses produksi.

Selama proses ini, dilakukan evaluasi terhadap teknik pengelasan yang diterapkan, seperti pengaturan posisi kerja yang ergonomis, pemilihan parameter yang sesuai dengan ketebalan material, serta langkah-langkah kontrol kualitas selama pengerjaan. Operator juga diberikan arahan tentang cara memaksimalkan efisiensi produksi dengan mengurangi waktu yang tidak produktif serta memastikan bahwa setiap tahap pengelasan berjalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Selain aspek teknis, pendampingan ini juga mencakup penerapan prosedur keselamatan kerja yang ketat untuk mencegah kecelakaan selama proses produksi berlangsung. Setelah tahap pendampingan produksi selesai, dilakukan evaluasi terhadap hasil pengelasan untuk menilai keberhasilan implementasi teknologi GTAW di Bengkel Las Sumber Rejeki. Evaluasi ini dilakukan menggunakan metode *Non-Destructive Testing* (NDT) dengan teknik *Penetrant Test*, yang merupakan metode uji tanpa merusak struktur lasan. Proses evaluasi diawali dengan pembersihan permukaan hasil las untuk menghilangkan kotoran atau sisa oksidasi yang dapat mengganggu proses pengujian. Setelah itu, cairan penetran

khusus diaplikasikan pada permukaan las untuk meresap ke dalam celah atau cacat yang mungkin tidak terlihat oleh mata telanjang. Setelah beberapa saat, cairan berlebih dibersihkan dari permukaan, dan lapisan pengembang diaplikasikan untuk menarik penetran dari dalam cacat, sehingga dapat diamati secara visual.



Gambar 5. *Penetrant Test* spesimen hasil lasan GTAW.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5, bahwa lasan yang dihasilkan dengan mesin GTAW memiliki kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan dengan metode pengelasan sebelumnya menggunakan mesin SMAW. Lasan yang dihasilkan lebih halus, dengan tingkat cacat yang jauh lebih rendah, seperti minimnya porositas dan retakan mikro. Dari hasil evaluasi ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi mesin GTAW telah memberikan perbaikan signifikan dalam hal kualitas produksi bengkel. Implementasi mesin las GTAW di Bengkel Las Sumber Rejeki membawa perubahan signifikan dalam hal efisiensi dan kualitas produksi. Dibandingkan dengan penggunaan mesin las SMAW yang sebelumnya menjadi andalan dalam operasional bengkel, mesin las GTAW memberikan sejumlah keunggulan. Dari segi efisiensi produksi, sebelum implementasi GTAW, proses pengelasan dengan mesin SMAW membutuhkan waktu lebih lama, dengan rata-rata penyelesaian satu unit produk memakan waktu 5 jam. Setelah penggunaan mesin GTAW, waktu pengerjaan dapat ditekan hingga 3,5 jam per unit, menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 30%. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mesin GTAW dalam menghasilkan lasan yang lebih presisi dengan penetrasi yang lebih dalam dalam satu kali pengelasan, sehingga mengurangi kebutuhan untuk pengulangan proses (Vimalraj *et al.*, 2016). Selain itu, dari aspek kualitas hasil las, mesin GTAW mampu menghasilkan lasan yang lebih seragam dengan tingkat cacat yang jauh lebih rendah dibandingkan SMAW. Hasil *Penetrant Test* menunjukkan bahwa lasan GTAW lebih bebas dari porositas dan retakan mikro, yang merupakan masalah umum pada lasan SMAW yang dihasilkan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan GTAW mampu meningkatkan standar kualitas produksi bengkel, sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan teknis yang lebih ketat. Dari segi dampak ekonomi, peningkatan efisiensi dan kualitas produksi telah memungkinkan Bengkel Las Sumber Rejeki untuk menerima proyek dengan spesifikasi teknis yang lebih kompleks dan volume yang lebih besar. Pendapatan bengkel tercatat mengalami peningkatan sebesar 20% dalam tiga bulan pertama setelah implementasi teknologi ini. Hal ini menunjukkan bahwa investasi dalam teknologi yang lebih canggih dapat memberikan keuntungan ekonomi yang nyata bagi mitra usaha kecil dan menengah (IKM). Peningkatan keterampilan operator juga menjadi salah satu pencapaian penting dari program ini. Dengan adanya pelatihan intensif, operator kini mampu memahami dan mengoperasikan mesin GTAW dengan parameter yang optimal, yang sebelumnya sulit dicapai dengan mesin SMAW yang lebih bergantung pada keterampilan manual dan pengalaman pekerja. Selain itu, penerapan standar K3 dalam pengelasan telah meningkatkan kesadaran pekerja akan pentingnya keselamatan kerja, yang berkontribusi dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif. Perbandingan antara penggunaan mesin las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) yang sebelumnya digunakan oleh Bengkel Las Sumber Rejeki dengan mesin las *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) yang telah diimplementasikan dalam program ini dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel II. Perbandingan pengelasan dengan mesin las SMAW dan GTAW

Aspek	Sebelumnya (SMAW)	Saat Ini (GTAW)
Efisiensi Produksi	Waktu pengerjaan lebih lama, memerlukan pengulangan proses akibat cacat yang sering terjadi.	Proses pengelasan lebih cepat dengan hasil presisi dalam satu kali pengelasan, meningkatkan efisiensi hingga 30%.
Kualitas Hasil Las	Tingkat porositas dan cacat tinggi, permukaan kasar, memerlukan finishing tambahan.	Lasan lebih halus, minim cacat, dan memiliki kekuatan mekanis yang lebih tinggi.
Biaya Operasional	Konsumsi elektroda tinggi, pemborosan material akibat cacat yang sering terjadi.	Penggunaan gas pelindung yang efisien, sedikit pemborosan material, sehingga menekan biaya produksi dalam jangka panjang.
Keselamatan Kerja	Menghasilkan banyak asap dan percikan, meningkatkan risiko kesehatan dan keselamatan kerja.	Proses pengelasan lebih bersih dengan minim percikan dan emisi gas berbahaya, meningkatkan keselamatan kerja.
Kemudahan Penggunaan	Memerlukan keterampilan tinggi dan pengalaman operator untuk hasil las yang baik.	Lebih mudah dioperasikan dengan parameter yang dapat disesuaikan untuk berbagai kebutuhan produksi.
Fleksibilitas Pekerjaan	Terbatas pada material tertentu dengan ketebalan yang tidak terlalu tipis.	Dapat digunakan pada berbagai jenis material, termasuk material tipis dan logam tahan karat.

Dari Tabel II dapat dilihat bahwa mesin las GTAW memberikan berbagai keunggulan dibandingkan dengan mesin las SMAW dalam hal efisiensi, kualitas, dan keselamatan kerja. Implementasi mesin GTAW tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memungkinkan bengkel untuk menerima pesanan dengan spesifikasi yang lebih kompleks dan meningkatkan daya saing di industri manufaktur lokal. Dengan demikian, penggunaan mesin GTAW terbukti sebagai solusi yang lebih unggul dalam mendukung pertumbuhan dan pengembangan usaha Bengkel Las Sumber Rejeki.

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat di Bengkel Las Sumber Rejeki telah berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi melalui penerapan teknologi pengelasan Gas *Tungsten Arc Welding* (GTAW) serta pendampingan yang komprehensif bagi para operator bengkel. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kecepatan produksi, kualitas hasil las yang lebih presisi dan minim cacat, serta peningkatan pemahaman dan keterampilan operator dalam mengoperasikan mesin dan menerapkan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Dampak ekonomi yang positif juga terlihat dengan meningkatnya jumlah pesanan dan pendapatan bengkel setelah implementasi teknologi baru ini. Meskipun demikian, beberapa tantangan masih dihadapi, seperti perlunya pemeliharaan rutin mesin dan adaptasi yang lebih mendalam dalam pengelolaan produksi berbasis teknologi modern. Oleh karena itu, untuk kegiatan pengabdian selanjutnya, disarankan adanya program lanjutan yang fokus pada pengembangan kompetensi operator secara berkelanjutan, penguatan sistem manajemen produksi berbasis teknologi, serta pendampingan dalam pemasaran produk hasil pengelasan guna memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan daya saing bengkel di industri manufaktur lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang atas dukungan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan program ini dengan nomor surat E.2.a/093/RPK-UMM/VIII/2024. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bengkel Sumber Rejeki atas partisipasi aktif dan komitmen dalam menjalankan program pengabdian kepada masyarakat sehingga dapat berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang diharapkan.

REFERENSI

- Amin, Z. (2024). Hand Related Injury Studies in Metal Fabrication Process Industry. In *Asia Pacific Environmental and Occupational Health Journal*, **10**(5). https://satudata.kemnaker.go.id/satudata-public/2022/10/files/publikasi/1675661836215_The%2520Indonesian%2520OSH%2520Profile%25202022_Compiled%252020230124_compressed.pdf
- Atmojo, Y. P., Hostiadi, D. P., Susila, I. M. D., Srinadi, N. L. P., Hilmi, M. R., & Ayu, P. D. W. (2024). Pengembangan Varian Produksi dan Pelatihan Keselamatan Kerja pada Usaha Mikro Kecil Menengah Bengkel Las. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, **9**(8), 1489–1498. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i8.7180>
- Buang, A., Abu Bakar, M., & Rohani, M. (2024). A Review Of Trend Advanced Welding Process And Welding Technology In Industries. *International Journal of Technical Vocational and Engineering Technology*, **5**(1), 133–145. www.pktm.my
- F S Putra, F. I., Haziroh, A. L., Aqmala, D., & Azzura, E. (2025). DATING : Digital Marketing Training and Empowerment Program to Increase Solo Raya Souvenir MSMEs Sales Performance. *JOCESS: The Journal of Community Empowerment and Sustainability Services*, **1**(1), 1–10. <https://doi.org/10.32815/jpm.v5i1.1242>
- Kah, P., & Martikainen, J. (2012). Current Trends in Welding Processes and Materials: Improve in Effectiveness. In *Rev. Adv. Mater. Sci* (Vol. 30). https://www.ipme.ru/e-journals/RAMS/no_23012/08_kah.pdf
- Kamesha, A. D., Aziza, A. H., Lubis, A. F., & Zaharani, Y. T. (2024). Kesehatan kerja dan penyakit akibat kerja kasus kondisi emergensi di tempat kerja. *Public Health Risk Assesment Journal*, (2). <https://doi.org/10.61511/phraj.v1i2.2024.568>
- Manh, N. H., Nguyen, V. A., Le Duy, H., Akihisa, M., Le, V. T., Ngoc, T. Q., & Gandham, B. (2022). Development of a novel GTAW process for joining ultra-thin metal sheets. *Journal of Manufacturing Processes*, **80**, 683–691. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2022.06.043>
- Shams, S., Hussain, T., Shaikh, S. A., Shams, B., & Bhurgri, J. (2019). Performance Analysis of SMAW Welding and GMAW-FCAW Combined Welding for Pipeline Construction Jobs at SSGC. *Pakistan Journal of Science*, **71**(4), 278–282. [https://apicee.org/Files/Paper1%20\(48\).pdf](https://apicee.org/Files/Paper1%20(48).pdf)
- Thakur, P., Thakur, P. P., & Chapgaon, A. N. (2016). A Review on Effects of GTAW Process Parameters on weld. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, **4**(1), 136–140. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11535.38569>
- Vimalraj, C., Kah, P., Mvola, B., & Martikainen, J. (2016). Effect of Nanomaterial Addition Using GMAW And GTAW Processes. In *Rev. Adv. Mater. Sci* (Vol. 44). https://www.ipme.ru/e-journals/RAMS/no_44416/04_44416_vimalraj.pdf
- Yu, W., Fan, M., Shi, J., Xue, F., Chen, X., & Liu, H. (2018). A comparison between fracture toughness at different locations of SMAW and GTAW welded joints of primary coolant piping. *Engineering Fracture Mechanics*, **202**, 135–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engfracmech.2018.09.021>
- Zhang, Y. M., Yang, Y.-P., Zhang, W., & Na, S.-J. (2020). Advanced Welding Manufacturing: A Brief Analysis and Review of Challenges and Solutions. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, **142**(11). <https://doi.org/10.1115/1.4047947>