

Pengembangan Keterampilan Las GMAW Pada Usaha Bengkel Las

Zuhri Nurisna¹, Sotya Anggoro², Moch Chamim³

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Bantul, D.I.Yogyakarta, Indonesia.

e-mail: zuhrinurisna@umy.ac.id

³ Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta, Jl. Raya Solo – Baki, Sukoharjo, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.18196/ppm.54.976>

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini merupakan program pengembangan keterampilan pada kelompok usaha Hammad Jaya Steel yang bertujuan untuk pengembangan unit usaha bengkel las yang terletak di Desa Randusari, Mojolaban, Sukoharjo. Permasalahan yang dihadapi saat ini oleh kelompok usaha bengkel las yang bergerak pada jasa pembuatan produk kanopi, pagar maupun pintu yang terbuat dari baja maupun stainless yaitu pada pengelasan material baja berbahan tipis sering terjadi cacat pengelasan. Cacat pengelasan yang sering terjadi yaitu material sering berlubang karena inputan panas las yang terlalu tinggi. Salah satu penyebab cacat las ini yaitu penggunaan mesin las yang kurang tepat. Saat ini bengkel las mitra pengabdian melakukan pengelasan dengan menggunakan las listrik SMAW. Solusinya yaitu pelatihan teknik pengelasan plat baja tipis yang baik dan benar perlu diberikan kepada kelompok usaha bengkel las tersebut. Penambahan mesin las dengan metode Gas Metal Arc Welding (GMAW) juga diberikan kepada kelompok usaha ini untuk pengembangan keterampilan dalam pengelasan material baja khususnya plat baja tipis. Dengan bertambahnya keterampilan dalam penggunaan berbagai mesin las ini maka semua jenis pekerjaan pengelasan material baik baja maupun stainless dapat dikerjakan sehingga meningkatkan pendapatan. Pelatihan dan pendampingan untuk mengelola organisasi kelompok usaha bengkel las tersebut juga telah dapat mengembangkan bisnis usaha dan meningkatkan daya saing.

Kata kunci: Gas Metal Arc Welding, Usaha Las, Plat Baja Tipis, Stainless Steel, Galvanis

Abstract

This community service is a skill development program at the Hammad Jaya Steel business group which aims to develop a welding workshop business unit located in Randusari Village, Mojolaban, Sukoharjo. The problem currently being faced by the welding workshop business group which is engaged in manufacturing services for canopies, fences and doors made of steel or stainless, is welding of thin steel materials, welding defects often occur. Welding defects that often occur are the material is often perforated because the welding heat input is too high. One of the causes of this welding defect is the use of an improper welding machine. Currently, the service partner's welding workshop is doing welding using SMAW. The solution is training on thin steel plate welding techniques needs to be given to the welding workshop. The application of a welding machine using the Gas Metal Arc Welding (GMAW) method was also given to this business group to develop skills in welding steel materials, especially thin steel plates. With the increase in skills in the use of various welding machines, all types of welding work, both steel and stainless, can be done, thereby increasing income. The training and assistance to manage the organization of the welding workshop business group has also been able to develop business businesses and increase competitiveness.

Keyword: Gas Metal Arc Welding, Welding Workshop, Sheet Metal, Stainless Steel, Galvanis

Pendahuluan

Desa Randusari yang terletak di Kelurahan Palur, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo berjarak 84 km dari kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Desa Randusari merupakan desa yang terletak di antara perbatasan Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Karanganyar dan Kota Surakarta. Kondisi geografis daerah ini yang berada di pinggiran kota Surakarta membuat masyarakat desa Randusari banyak yang bekerja dalam bidang wiraswasta, salah satu usaha yang menjamur di masyarakat desa Randusari yaitu bisnis bengkel pengelasan. Segmen pasar pada usaha bengkel las di Wilayah Kecamatan Mojolaban tergolong sama yaitu produk yang digunakan pada sektor perumahan, seperti pagar, teralis pintu, tangga dan lain-lain, oleh karena varian produk yang sedikit, maka bengkel las tersebut kadang kebanjiran order tapi di lain waktu sepi dari order. Persaingan usaha sangat ketat karena jumlah bengkel las yang sangat banyak sedangkan jumlah konsumen terbatas. Di daerah ini terdapat usaha bengkel las yang tergabung dalam kelompok usaha Hammad Jaya Steel. Pekerja yang ada pada usaha bengkel ini adalah dengan memberdayakan masyarakat sekitar sebagai pekerja bengkel las. Salah satu keunggulan kelompok bengkel las ini yaitu spesialis dalam pembuatan pagar, kanopi dan pintu besi yang saat ini trendnya terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah hunian baru di masyarakat. Hunian rumah baru ini tentunya membutuhkan pagar rumah sebagai pengaman

dalam sebuah rumah. Selain itu tiap hunian rumah baru banyak yang membutuhkan kanopi sebagai pelindung panas pada *car port*. Sebagai contoh produk pengelasan yang sering dibuat pada kelompok usaha pengelasan ini yaitu pagar, teralis, kanopi, pintu besi yang terbuat dari material baja maupun stainless seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Proses pengelasan produk di bengkel las

Pengelasan pada kelompok usaha bengkel las ini menggunakan Las SMAW. Las SMAW adalah sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi) (Sayed et al., 2020). Energi panas pada proses pengelasan SMAW dihasilkan karena adanya lompatan ion (katoda dan anoda) listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material. Pada proses pengelasan SMAW jenis pelindung yang digunakan adalah selaput *flux* yang terdapat pada elektroda. *Flux* pada elektroda SMAW berfungsi untuk melindungi logam las yang mencair saat proses pengelasan berlangsung. *Flux* ini akan menjadi slag ketika sudah padat. Logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las (Jorge et al., 2018; Weman, 2012).

Dipilihnya las SMAW didasarkan pada beberapa kelebihan diantaranya: Las SMAW dapat digunakan untuk mengelas semua posisi, dapat digunakan untuk mengelas semua jenis material ferrous, harga mesin las lebih murah dibandingkan mesin las lain. Meskipun penggunaan las SMAW dianggap lebih efektif dan ekonomis dalam pembuatan produk berbahan dasar baja dan stainless, tetapi proses pengelasan SMAW memiliki beberapa permasalahan diantaranya (Kumar et al., 2009):

1. Adanya *Heat Affected Zone (HAZ)* akibat panas yang berlebihan saat proses pengelasan.
2. Terjadinya distorsi dan perubahan bentuk (*deformasi*) oleh pemanasan dan pendinginan cepat.
3. Sangat sukar untuk diaplikasikan pada pengelasan plat tipis akibat pencairan logam yang berlebih.
4. Tegangan sisa termal dari pengelasan dapat menyebabkan kerusakan atau retak pada bagian las.
5. Kerusakan bagian dalam sambungan las sukar dideteksi, jadi kualitas sambungan las tergantung pada keterampilan (*skill*) yang melakukan.

Permasalahan minimnya pengetahuan dalam proses pengelasan pada material plat tipis ini menjadi penyebab masih banyaknya masalah dalam pengelasan SMAW, hal ini ditambah dengan

fakta bahwa proses pengelasan ini dilakukan secara otodidak tanpa adanya referensi ilmiah (Nurisna & Anggoro, 2020).

Pengabdian kepada Masyarakat merupakan salah satu bentuk kepedulian civitas akademika terhadap masyarakat yang dilakukan di kelompok usaha bengkel las di Randusari, Mojolaban, Sukoharjo sebagai salah satu upaya untuk memberikan pelatihan dan penerapan teknologi pengelasan jenis lain untuk membantu pelaku usaha las melakukan pengelasan produk baja dan stainless secara efektif dan kualitas yang lebih baik (Shomad & Nurisna, 2021).

Metode Pelaksanaan

Rangkaian kegiatan program pengabdian masyarakat yang dilakukan meliputi beberapa tahap:

1. Penyampaian Materi Teknik *Gas Metal Arc Welding*

Untuk menghasilkan hasil lasan yang baik pada kasus pengelasan plat yang tipis baja maupun stainless steel dapat dikerjakan dengan metode pengelasan jenis lainnya. Metode pengelasan lain yang akan diterapkan pada kelompok usaha ini yaitu pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW). Pada kegiatan pemberian materi tentang teknik-teknik pengelasan *Gas Metal Arc Welding* yang benar serta penanggulangan cacat-cacat yang ada pada las GMAW kepada pekerja juru las yang disampaikan oleh seorang welding inspector. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan bekal pemahaman mengenai teknik pengelasan GMAW yang tepat sehingga dapat meminimalisir terjadinya cacat dan meningkatkan kualitas hasil las.

2. Pengenalan dan Praktek Penggunaan Las *Gas Metal Arc Welding*

Pada tahap praktek penerapan teknologi mesin las *Gas Metal Arc Welding* ini dilakukan dengan melibatkan pekerja las secara langsung dan mengundang juru las *Gas Metal Arc Welding* yang sudah berpengalaman. Hal ini dilakukan untuk memperdalam pemahaman pekerja las tentang cara penggunaan dan perawatan mesin las *Gas Metal Arc Welding* dibimbing langsung oleh narasumber. Sebelum pelaksanaan telah dipersiapkan alat bahan dan lokasi pelatihan pengelasan.

3. Evaluasi dan Pendampingan

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif program ini berjalan dan seberapa besar manfaat yang diperoleh masyarakat dari adanya program ini. Sedangkan pendampingan dilakukan kepada masyarakat terutama pekerja agar program ini dapat berlanjut ketika selesai.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat melalui program kemitraan masyarakat dimulai dengan sosialisasi mengenai program ini kepada seluruh anggota kelompok usaha Hammad Jaya Steel. Selain itu, sosialisasi juga berfungsi untuk menggali lebih dalam mengenai permasalahan yang dialami masyarakat dan solusi yang dibutuhkan. Dengan begitu, diharapkan program pengabdian masyarakat ini dapat memberikan luaran yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan masyarakat.

Masalah utama mitra pengabdian yaitu cacat pengelasan yang sering muncul pada pengelasan plat tipis yaitu cacat *undercut* dan *burn through*. Cacat *burn through* yaitu material plat tipis pengelasan menjadi berlubang akibat panas yang berlebih dari proses pengelasan seperti

ditunjukkan pada Gambar 2. Cacat pengelasan ini selain mengurangi kekuatan dari sambungan las juga menyebabkan bentuk fisik produk hasil lasan menjadi jelek. Selain itu tegangan sisa termal dari pengelasan dapat menyebabkan kerusakan atau retak pada bagian las (Nurisna & Anggoro, 2020). Adanya cacat tersebut menyebabkan produk harus dilakukan *repair*, dimana hal tersebut membuat waktu proses pengelasan menjadi lebih lama. Terlebih lagi apabila cacat terlalu banyak dan besar, hal tersebut membutuhkan pergantian material baru sehingga akan menambah biaya produksi.



Gambar 2. Cacat *Burn Through* pada plat tipis.

Tahapan kedua dalam pelaksanaan program pengabdian ini yaitu tim pengabdian membantu kelompok usaha bengkel las di Randusari, Mojolaban, Sukoharjo dalam mengatasi cacat-cacat yang sering terjadi pada proses pengelasan plat baja atau stainless steel yang tipis dengan cara memberikan hibah mesin las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*). Pelatihan penggunaan las GMAW serta pendampingan untuk monitoring keterampilan pekerja las dilakukan oleh welding inspector yang sudah tersertifikasi BNSP seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Pelatihan teknik-teknik pengelasan yang baik dan benar untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan. Pelaksanaan pelatihan standarisasi juru las adalah dengan memberikan training pengelasan pada pengelasan SMAW dan GMAW.



Gambar 3. Pemberian hibah alat las GMAW dan pelatihan aplikasi las GMAW.

Pelatihan las GMAW ini meliputi: set up peralatan las, pemilihan *gas inert* maupun *gas active* berdasarkan jenis bahan yang dilas, *set up nozzle* las dengan beberapa variasi ukuran diameter kawat las, penyetelan kecepatan kawat elektroda, penyetelan besaran arus pengelasan dan

pelatihan teknik operasional las GMAW sesuai dengan referensi ilmiah. Keterampilan juru las yang standard dapat menghasilkan suatu produk konstruksi yang mengandung resiko keamanan yang tinggi dan kuat, misalkan konstruksi atap, akan terjamin keamanannya secara teknik. Selain itu, dalam melaksanakan pekerjaan seorang juru las akan senantiasa sadar akan mutu dan standar operasi sehingga secara langsung kontrol kualitas sambungan las akan terjaga secara berkelanjutan.

Setelah pelatihan dilakukan monitoring secara berkala setiap minggunya untuk memantau perkembangan keterampilan welder dalam penggunaan alat las GMAW. Alat ini las GMAW ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan las SMAW diantaranya : aliran gas argon maupun gas CO₂ pada pengelasan GMAW menjadikan hasil lasan tidak teroksidasi oleh udara dari luar, hasil lasan lebih kuat karena penetrasi las yang dalam dan ketahanan korosi lebih tinggi, pusat panas sangat kecil sehingga menimalisir terjadinya cacat *burn through* atau hasil lasan berlubang. Perbandingan hasil pengelasan antara las SMAW dan las GMAW dari pelatihan yang diberikan ditunjukkan pada Gambar 4, terlihat hasil pengelasan menggunakan las GMAW hasil pengelasaanya lebih rapi dan dapat meminimalisir terjadi cacat lasan terdeformasi.



Gambar 4. Perbandingan hasil pengelasan dengan las SMAW dan las GMAW.

Hasil akhir dari pelatihan las GMAW yang telah dilakukan pada mitra kelompok usaha Hammad Jaya Steel antara lain :

1. Membantu kelompok usaha bengkel las di Desa Randusari, Mojoloban, Sukoharjo dalam mengatasi cacat-cacat yang sering terjadi pada proses pengelasan plat tipis.
2. Memberikan wawasan bagi kelompok usaha bengkel las untuk melakukan pelatihan teknik-teknik pengelasan yang baik dan benar untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan.
3. Mengenalkan metode pengelasan yang lain yaitu pengelasan *Gas Metal Arc Welding* dengan cara melakukan pelatihan penggunaan las *Gas Metal Arc Welding* serta melakukan pendampingan untuk monitoring keterampilan pekerja las.
4. Meningkatkan kualitas hasil pengelasan pada plat tipis dengan meminimalisir terjadinya cacat pengelasan berupa hasil las berlubang, dengan demikian hal tersebut dapat menghindarkan pekerjaan repair hasil lasan. Sehingga dapat memangkas biaya produksi dan waktu produksi. Penambahan metode pengelasan ini dapat digunakan untuk mengembangkan usaha bisnis pengelasan aluminium sehingga dapat bersaing dengan jenis usaha serupa yang lainnya.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengabdian yang telah dilakukan dapat disimpulkan kegiatan pengabdian masyarakat ini telah terlaksana dan mendapatkan sambutan yang baik oleh kelompok usaha Hammad Jaya Steel di Desa Randusari, Mojolaban, Sukoharjo. Pemberian pelatihan pengelasan menggunakan las *Gas Metal Arc Welding* memberikan dampak yang signifikan terhadap pengetahuan dan keterampilan juru las untuk menghasilkan lasan yang baik, serta meminimalisir terjadinya cacat hasil pengelasan berupa cacat deformasi dan lasan berlubang. Pelatihan pengelasan menggunakan las *Gas Metal Arc Welding* meningkatkan kompetensi juru las dalam hal pengetahuan dan penguasaan beberapa jenis metode las. Dengan adanya program pengabdian kepada masyarakat ini dapat meningkatkan penghasilan bagi pengusaha las dan lebih kompetitif dalam bersaing dengan jenis usaha serupa yang lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPM UMY yang telah memberikan Hibah Pendanaan dalam pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat ini dengan no kontrak 87/A.3-RA/LPM/II/2022. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada kelompok Hammad Jaya Steel di Desa Randusari, Mojolaban, Sukoharjo yang telah membantu penyelenggaraan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- [1]. Biswas, A. R., Chakraborty, S., Ghosh, P. S., & Bose, D. (2018). Study of Parametric Effects on Mechanical Properties of Stainless Steel (AISI 304) and Medium Carbon Steel (45C8) Welded Joint Using GMAW. *Materials Today: Proceedings*, 5(5), 12384–12393. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.02.217>
- [2]. Jorge, L. D. J., Cândido, V. S., Silva, A. C. R. Da, Garcia Filho, F. D. C., Pereira, A. C., Luz, F. S. Da, & Monteiro, S. N. (2018). Mechanical properties and microstructure of SMAW welded and thermally treated HSLA-80 steel. *Journal of Materials Research and Technology*, 7(4), 598–605. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2018.08.007>
- [3]. Kumar, R., Tewari, V. K., & Prakash, S. (2009). Oxidation behavior of base metal, weld metal and HAZ regions of SMAW weldment in ASTM SA210 GrA1 steel. *Journal of Alloys and Compounds*, 479(1–2), 432–435. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.12.110>
- [4]. Nurisna, Z., & Anggoro, S. (2020). Pengembangan keterampilan Pengelasan Pada Kelompok Usaha Bengkel Las. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 501–506. <https://doi.org/10.18196/ppm.33.169>
- [5]. Sayed, A. R., Kumar, D., Shahare, G. M., Nawkhare, N. N., Bhanarkar, R. Y., Dhande, D. R., Ramteke, A. R., & Bharadkar, U. M. (2020). Mechanical and microstructural testing of C-45 material welded by using SMAW and GMAW process. *Materials Today: Proceedings*, 38(xxxx), 223–228. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.036>
- [6]. Shomad, M. A., & Nurisna, Z. (2021). Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Penerangan Di Jalan Desa Pedukuhan Plumbon Banguntapan. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 191–200. <https://doi.org/10.18196/ppm.32.182>
- [7]. Sumesh, A., Nair, B. B., Rameshkumar, K., Santhakumari, A., Raja, A., & Mohandas, K.

- (2018). Decision tree based weld defect classification using current and voltage signatures in GMAW process. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 8354–8363. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.528>
- [8]. Weman, K. (2012). Manual metal arc (MMA) welding with coated electrodes. *Welding Processes Handbook*, 99–103. <https://doi.org/10.1533/9780857095183.99>