Journal of Community Services in Sustainability

Implementasi *Jig Welding* Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelasan *Frame Base*

Sanurya Putri Purbaningrum[1], Johannes[2], Febriza Imansuri[3], Dianasanti Salati[4] , Edwin Sahrial Solih[5]

[1,2,3,4,5]Politeknik STMI Jakarta
Jl. Letjen Suprapto No. 26, Cempaka Putih, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10510, Indonesia
E-mail: sanuryaputri@stmi.ac.id

Abstract

Welding is an important process in the manufacture of metal components, including frame bases, which requires high precision and efficiency. Manual welding processes often face problems of instability and inconsistent results. This community service aims to implement jig welding in the frame base welding process to increase efficiency and quality of welding results. Jig welding is designed to hold and place material with precision, reducing part setup time, and minimizing operator error. By using jig welding, it is hoped that there will be a significant increase in time efficiency and reduction in production costs, while increasing work safety. The community service results show that the implementation of jig welding can increase the welding process speed by up to 80%, reduce welding defects, and improve the quality of welded joints. Thus, the use of jig welding is an effective solution to increase efficiency and quality in the frame base welding process.

Keywords: *Frame base, jig welding, welding, efficiency*

Abstrak

Pengelasan adalah proses penting dalam pembuatan komponen logam, termasuk frame base, yang membutuhkan presisi dan efisiensi tinggi. Proses pengelasan manual sering kali menghadapi masalah ketidakstabilan dan ketidakkonsistenan hasil. Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan jig welding dalam proses pengelasan frame base guna meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil pengelasan. Jig welding dirancang untuk menahan dan menempatkan material dengan presisi, mengurangi waktu penataan part, serta meminimalkan kesalahan operator. Penggunaan jig welding, diharapkan dapat terjadi peningkatan signifikan dalam efisiensi waktu dan pengurangan biaya produksi, sekaligus meningkatkan keselamatan kerja. Hasil Pengabdian kepada Masyarakat menunjukkan bahwa implementasi jig welding dapat meningkatkan kecepatan proses pengelasan hingga 80%, mengurangi cacat pengelasan, dan memperbaiki kualitas sambungan las. Dengan demikian, penggunaan jig welding merupakan solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pengelasan frame base.

Kata kunci: *Frame base, jig welding, pengelasan, efisiensi*

This is an open access article under the CC–BY-NC license

Pendahuluan (*Introduction*)

PT X merupakan salah satu perusahaan komponen otomotif yang berlokasi di Kabupaten Bogor. PT X memproduksi aksesori dan suku cadang untuk mobil, kapal, dan kereta api. Dalam menghadapi persaingan di industri otomotif, kualitas produk adalah aspek yang harus selalu ditingkatkan. Selain itu, efisiensi waktu dan biaya produksi juga perlu diperbaiki (Lianny et al., 2022). Oleh karena itu, perbaikan berkelanjutan diperlukan agar PT X tetap memiliki keunggulan dalam bersaing di industri otomotif (Ishac et al., 2021). Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan di PT X yaitu perbaikan pada proses produksi *frame base* untuk kursi kapal.

Proses produksi *frame base* dilakukan dengan menyambungkan logam sehingga membentuk satu kesatuan yang utuh. Proses penyambungan logam ini dikenal dengan proses pengelasan atau *welding* (Arohman et al., 2022). Proses pengelasan yang dilakukan pada saat ini masih belum *safety*. Hal ini dapat dilihat dari beberapa operator yang belum menggunakan alat pelindung diri (APD) sehingga sangat berisiko jika terjadi kecelakaan (Solih, Purbaningrum, et al., 2023). Posisi operator yang masih membungkuk menyebabkan sehingga operator lebih cepat lelah dan berisiko sakit pinggang. Pengelasan tanpa alat bantu juga menyebabkan ukuran part yang tidak konsisiten sehingga kualitas produk berkurang. Solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut adalah dengan penggunakan alat bantu proses pengelasan (Chikwendu Okpala, 2015). Alat bantu yang dapat digunakan untuk membantu proses pengelasan yaitu jig *welding* (Hasan et al., 2022).

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat (PkM) dimulai dari survei lapangan di PT X sehingga dapat diketahui secara nyata proses pengelasan yang terjadi serta kondisi operator pada saat proses pengelasan. Kegiatan dilanjutkan dengan diskusi antara pelaksana pengabdian dengan operator dan manajemen perusahaan sehingga dapat diketahui kebutuhan jig *welding* yang nantinya akan diimplementasikan. Dari hasil diskusi, kemudian dibuat rancangan jig *welding* dan dibuat prototype jig *welding* untuk diimplementasikan. Tahapan berikutnya yaitu implementasi jig *welding* di PT X dengan cara pelatihan penggunaan jig *welding* serta edukasi penggunaan APD dan teknik pengelasan yang efektif dan aman. Tahap terakhir yaitu pendampingan selama implementasi serta evaluasi berkala untuk memastikan fixture digunakan secara optimal dan memberikan manfaat maksimal (Carli et al., 2022).

Pelaksanaan PkM ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat kepada PT X, diantaranya yaitu peningkatan akurasi produk, konsistensi produk, mengurangi waktu proses pengelasan, meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya produksi, mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kondisi kerja yang lebih ergonomis (Purbaningrum et al., 2024). Implementasi jig *welding* juga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas di PT X dan dapat dilakukan perbaikan secara berkelanjutan sehingga bisa meningkatkan daya saing PT X di industri otomotif (Solih, Hayoto, et al., 2023).

Pendekatan Program (Program Approach)

Pelaksanaan PkM dengan melakukan implementasi jig *welding* sebagai alat bantu proses pengelasan *frame base* bertujuan untuk meningkatkan efektifitas proses pengelasan, Pendekatan program PkM ini dilakukan dengan serangkaian kegiatan terstruktur yang dilaksanakan selama 6 bulan di PT X. Pelaksanaan program PkM dibagi menjadi 3 (tiga) tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi hasil. Tahap persiapan dimulai dari survei lapangan ke PT X sehingga dapat diketahui kebutuhan jig *welding* di PT X. Tahap pelaksanaan dilakukan dengan merancang jig *welding* dengan spesifikasi yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi PT X. Selanjutnya dilakukan pembuatan prototype dengan manufaktur produk sesuai dengan desain yang dibuat. Prototype jig *welding* kemudian diimplementasikan ke PT X dengan diberikan pelatihan dan edukasi terlebih dahulu sehingga penggunaan jig *welding* bisa lebih efektif. Tahap terakhir yaitu evaluasi. Proses evaluasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan program implementasi jig *welding*. Evaluasi dilaksanakan secara berkala selama 1 bulan sekali dan dilaksanakan diskusi setiap pelaksanaan evaluasi sebagai bentuk pendampingan program PkM. Pengukuran tingkat keberhasilan dilakukan dengan pengisian kuisioner dan wawancara sehingga dapat diketahui kondisi operator setelah implementasi, pengukuran waktu proses pengelasan serta kepreisian produk dengan pengukuran produk secara langsung.

Pelaksanaan Program (*Program Implementation)*

Pelaksanaan program PkM dilakukan di PT X di daerah Ciluengsi, Kabupaten Bogor. Program PkM meliputi beberapa tahapan, antara lain :

1. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan terdiri dari 2 (dua) macam survei yaitu survei lapangan dan survei literature. Survei lapangan dilakukan dengan melihat langsung kondisi di PT X, khususnya pada saat pengelasan *frame base*. Pada proses pengelasan, dapat diketahui posisi operator pada proses pengelasan, waktu yang diperlukan untuk pembuatan 1 (satu) produk, serta konsistensi pengelasan dilihat dari produk yang dihasilkan. Selain itu, juga dilakukan diskusi antara pelaksana PkM, manajemen PT X dan operator pengelasan *frame base* sehingga diketahui kesulitan yang sedang dihadapai dalam pengelasan *frame base* kursi kapal dari sisi manajemen dan operator sehingga dapat dirancang alat bantu jig *welding* yang sesuai dengan kebutuhan.

Gambar 1 Diskusi antara pelaksana PkM, manajemen dan operator

Survei literature dilakukan dengan mengumpulkan literature yang berhubungan dengan alat bantu, jig dan fixture, proses pengelesan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Ergonomi. Literatur dapat diambil dari jurnal, buku, conference, internet maupun dari literature lain yang dapat dipercaya.

2. Desain Jig Welding

Setelah mendapatkan sumber baik dari lapangan maupun dari literature, jig *welding* dibuat rancangan desainnya. Desain jig *welding* dibuat dengan mengunakan software CAD. Sebelum mendesain jig *welding*, desain produk harus dibuat terlebih dahulu. Poin penting yang ada dalam desain jig *welding* adalah penentuan *key poin* atau titik-titik kritis dalam pengelasan, material yang digunakan, kemudahan penggunaan, dan aspek kekuatan jig tersebut terhadap getaran dan panas.

3. Pembuatan Prototype Jig Welding

Pembuatan prototype jig *welding* dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama yaitu pemotongan material sesuai dengan ukuran masing-masing komponen. Proses berikutnya yaitu assembly satu komponen dengan komponen lain. Proses assembly komponen dilakukan dengan cara pengelasan maupun perakitan dengan tambahan mur dan baut.

4. Pelatihan dan Edukasi

Proses implementasi jig *welding* dimulai dengan memberikan pelatihan terlebih dahulu kepada para operator khususnya di bagian jig *welding* mengenai tata cara penggunaan jig *welding*, termasuk perlengkapan APD yang harus digunakan sehinga kecelakaan kerja dapat diminimalisir. Pemberian edukasi mengenai pentingnya penerapan K3 juga dilakukan untuk menanamkan kesadaran operator agar dapat bekerja secara aman dan nyaman.

5. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan implementasi jig *welding* dilakukan secara terstruktur dan dievaluasi setiap 1 (satu) bulan sekali. Pada proses pendampingan dilakukan diskusi antara pelaksana PkM dan operator sehingga pelaksana mengetahui kesulitan yang dialami oleh operator dalam menggunakan jig *welding*. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan kuisioner, wawancara serta pengukuran waktu produksi produk.

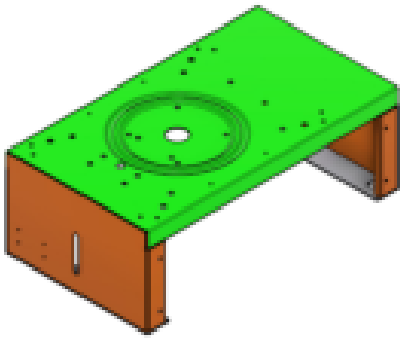
Diskusi Reflektif Capaian Program (*Program Reflective Discussion*)

1. Alur Proses Produksi Frame base

Alur produksi *frame base* dimulai dari pembuatan masing-masing komponen *frame base* yang secara total ada 5 (lima) komponen. Pembuatan masing-masing komponen dilakukan dengan proses stamping sehingga bisa menjadi bentuk yang diinginkan. Proses selanjutnya yaitu assembly atau perakitan komponen agar menjadi satu kesatuan *frame base*. Proses assembly dengan menggunakan las listrik atau las shield Metal Arc *Welding* (SMAW). Setelah proses penyambungan, produk sudah selesai diproduksi dan siap untuk diinpeksi.

2. Desain Produk Frame base

Desain produk yang akan dilas yaitu produk *frame base* terdiri dari 5 (lima) komponen. Adapun 5 komponen tersebut antara lain frame atas, tutup frame kanan, tutu frame kiri, alas kaki frame kanan dan alas kaki frame kiri. Desain produk secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2.

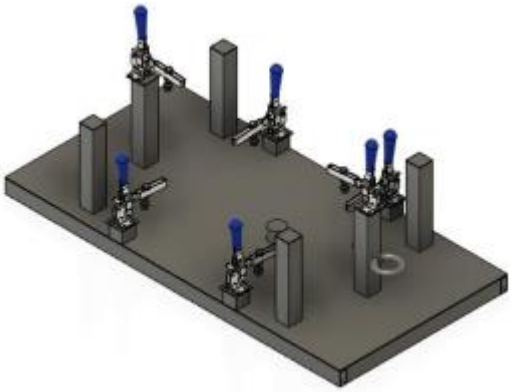


Gambar 2 Desain Produk *Frame Base* Kursi Kapal

Titik yang akan dilas pada produk *frame base* total ada 20 (dua puluh) titik yang akan dilakukan pengelasan. Penentuan titik las sangat penting dalam desain jig *welding* sehingga pengelasan bisa konsisten.

3. Desain Alat Bantu Jig Welding

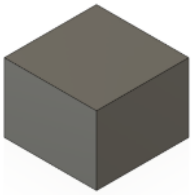
Desain alat bantu jig *welding* terdiri beberapa komponen, antara lain *pin, plate support, toggle clamp, stopper, base,* dan *support base*. Gambar desain jig *welding* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Desain Alat Bantu Jig *Welding*

Material yang digunakan oleh masing-masing komponen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Bahan Komponen Penyusun Jig *Welding*

No	Nama Komponen	Gambar	Material	Qty
1	*Base*		SPHC 1000 x 500	1
2	*Support Base*		Hollow 20 x 40	7
3	*Toggle Clamp*		T oggle Clamp KD – 201B	6
4	*Support Clamp*		Hollow 40 x 40	4
5	*Stopper*		Hollow 40 x 40	6

6	*Stopper pin*		SS 400 D 45	1
7	*Pin*		SS 400 D 12	

4. Pelatihan dan Edukasi Penggunaan Jig Welding

Pelatihan penggunaan jig *welding* penting dilakukan agar operator memahami cara kerja jig *welding* serta dapat menggunakan alat bantu jig *welding* dengan baik dan benar. Adapun langkah-langkah penggunaan jig *welding* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Langkah Penggunaan Jig *Welding*

No	Langkah Penggunaan
1	Memasukkan komponen frame atas sesuai dengan lubang terhadap pin yang berada di jig *welding*
2	Menekan toggle clamp yang berfungsi menjepit komponen *frame* atas
3	Meletakkan komponen tutup *frame* kanan
4	Memasang pin diameter 12 mm pada lubang yang sudah disediakan
5	Meletakkan komponen tutup *frame* kiri
6	Memasang posisi sisi kanan atau tutup kiri *frame* dan tidak boleh terbalik
7	Meletakkan kedua alas kaki frame diatas tutup frame di dua sisinya
8	Menekan toggle clamp untuk menjepit alas kaki frame
9	Setelah semua komponen di pasang, proses pengelasan dapat dilakukan pada kedua sisi
10	Setelah selesai pengelasan, assy produk *frame base* dapat diangkat

Edukasi dilakukan dengan menanamkan budaya K3 di perusahaan, cara kerja yang aman serta penggunaan APD setiap bekerja. APD yang wajib digunakan pada proses pengelasan, antara lain:

a) *Wearpack*
b) Helm las / topeng las
c) Sarung tangan las
d) Apron las
e) *Safety shoes*
f) *Ear plug*
g) Masker

5. Pendampingan dan Evaluasi

Proses pendampingan dilakukan secara online dan offline kepada para operator. Pendampingan dilakukan secara berkala agar pelaksana PkM mengetahui kesulitan yang dialami operator dalam menggunakan jig *welding*. Pendampingan online dilakukan secara zoom maupun via WA/telepon jika ada pertanyaan oleh operator seputar penggunaan jig *welding*.

Evaluasi dilakukan secara offline dengan menggunakan kuisioner dan diskusi langsung dengan manajemen dan operator. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan jig *welding* dapat meningkatkan pemberdayaan mitra. Operator tidak terlalu capek karena jig *welding* diletakkan di atas meja las sehingga operator tidak perlu jogkok ketika melakukan pengelasan. Waktu produksi sebelum memakai jig *welding* adalah selama 15 menit, sedang waktu produksi setelah menggunakan jig *welding* adalah selama 3 menit. Pengurangan waktu produksi pada penggunaan jig *welding* adalah sebesar 80%. Produk yang dihasilkan juga konsisten dilihat dari hasil las produk dan reject produk juga semakin berkurang.

Kesimpulan (*Conclusion and Program Impact*)

Adapun hasil kegiatan PkM yang di laksanakan di PT X dengan judul "Implementasi Jig *Welding* untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelasan *Frame base*" dapat disimpulkan bahwa kegiatan PkM diterima baik oleh mitra dan bisa memenuhi kebutuhan mitra. Implementasi jig *welding* berhasil meningkatkan kinerja operator, akurasi dan konsistensi produk serta efisisensi waktu pengelasan. Efisiensi waktu pengelasan dengan pemakain jig *welding* adalah sebesar 80%. Implementasi jig *welding* juga mengurangi risiko kecelakaan kerja terutama pada waktu proses pengelasan dimana produk yang awalnya dipegang langsung oleh operator kini diletakkan diatas jig *welding*.

Hasil dari PkM pengabdian masyarakat yang telah dilakukan cukup signifikan. Oleh sebab itu, perlu dilanjutkan untuk pengembangan jig *welding* untuk produk lain. Penggunaan *pneumatic clamp* dalam mendesain jig welding juga merupakan ide yang perlu dipertimbangkan untuk PkM selanjutnya.

Pernyataan Bebas Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest Statement*)

Penulis menyatakan bahwa "Implementasi Jig *Welding* untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelasan *Frame base*" terbebas dari segala bentuk konflik kepentingan dan diproses sesuai ketentuan yang berlaku.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Ucapan terima kasih kepada PT X sebagai mitra kegitan PKM

Daftar Pustaka (*References*)

Arohman, A. W., Purbaningrum, S. P., Solih, E. S., & Sudrajat, H. (2022). Pengaruh Kuat Arus Terhadap Kekerasan Superalloy Berbasis Nikel Menggunakan Tig. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, *20*(1), 9–16. https://doi.org/10.52330/jtm.v20i1.37

Carli, C., Saputra, E., Daryadi, D., & Sunarto, S. (2022). Aplikasi Jig pada proses pembuatan Hook untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Pengelasan Menggunakan Rotary *Welding*: Studi

Kasus di Industri Karoseri. *Jurnal Rekayasa Mesin*, *17*(2), 325. https://doi.org/10.32497/jrm.v17i2.3730

Chikwendu Okpala, C. (2015). The Design and Need for Jigs and Fixtures in Manufacturing. *Science Research*, *3*(4), 213. https://doi.org/10.11648/j.sr.20150304.19

Hasan, W., Banna, A., Diva Berliana, T., Sabrina, N. A., Ravena, S., Pringgo, D., & Laksono, W. (2022). *Perancangan Jig dan Fixture Sebagai Alat Pembantu Pemotongan Sudut Hollow pipe Menggunakan Gerinda*. 2–5.

Ishac, A., Simanjuntak, E., Sinaga, N., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2021). *Perancangan Jig and Fixture Pengelasan Untuk Mencegah Distorsi*. *9*(4), 483–490.

Lianny, I. K. M., Purbaningrum, S. P., & Solih, E. S. (2022). Implementation of Single Minute Exchange of Dies at PT Ganding Toolsindo. *ACM International Conference Proceeding Series*. https://doi.org/10.1145/3557738.3557830

Purbaningrum, S. P., Muttaqin, A., Sumasto, F., & Solih, E. S. (2024). *Perancangan Jig Machining untuk Perbaikan Electroda ST-03*. *IX*(2), 8575–8581.

Solih, E. S., Hayoto, V., & Purbaningrum, S. P. (2023). *Perancangan Hydraulic System Dalam Rangka Mendukung Dies Clamping Pada Mesin Press Seyi SN2-300 di PT Ganding Toolsindo*. *VIII*(4), 7387–7393.

Solih, E. S., Purbaningrum, S. P., Kurnia, I., & Lianny, M. (2023). Implementasi K3 dan 5S dalam Pengoptimalan Penggunaan Alat Bantu Roller Dies dan Hanging Roller pada Proses Setup Dies di PT Ganding Toolsindo. *Implementasi K3 Dan 5S Dalam Pengoptimalan Penggunaan Alat Bantu Roller Dies Dan Hanging Roller Pada Proses Setup Dies Di PT Ganding Toolsindo*, *2*, 103–110.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)