



Original Article

# PELATIHAN PENGELASAN BAGI MASYARAKAT PEKERJA LEPAS GALANGAN KAPAL DI JAWA TENGAH

Sarwoko<sup>1</sup>, Sulaiman<sup>1</sup>, Sunarso Sugeng<sup>1</sup>, Bambang Sri Waluyo<sup>1</sup>, Samuel Febriary Khristyson<sup>1</sup>, Indro Dwi Cahyo<sup>1</sup>, Albin Abdur Razaq<sup>1</sup>, Mikhael Fernandus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PS STr – Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro,

**Article Info**

*Keywords:*  
SMAW,  
Sosialitation,  
Shipyards,  
Welding,  
Man Power,

*Received*  
; *Received in revised form*  
; *Accepted*  
*Available online*

**ABSTRACT**

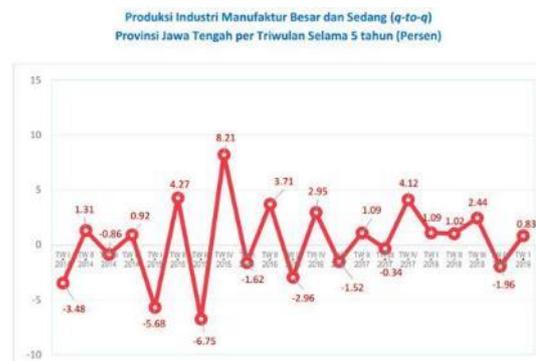
Central Java province has several industries that have various kinds of competencies that must be mastered by every worker. The potential of vocational schools in Indonesia. Increasing the competence of human resources is to increase the choices that humans have. The higher the education, the more opportunities that can be achieved. The purpose of this paper is to explore and facilitate activities to improve the skills of the freelancer community in the shipbuilding industry in Central Java. The method used is the method of collecting data for experiments. By compiling the experimental setting data used, it is adjusted to the reading of the data from the welding process and endeavored to be processed properly. The result with the experimental method is obtained a schematic stage of the welding process with SMAW. By paying attention to the amperage and voltage settings when the welding process is adjusted to pre-preparation before the welding process, good welding results are also obtained so that when visually inspected there are no visible defects in the welding results. However, in the application process, it is necessary to look at the flight time of freelancers in the welding field and the welding position.

© 2019 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro.

**1. Pendahuluan**

Provinsi Jawa Tengah memiliki beberapa industri yang memiliki berbagai macam kompetensi yang harus di kuasai oleh setiap pekerja. Hampir 872.827 orang pekerja (493.280 orang laki-laki dan 379.547 orang perempuan) yang terlibat di industri tersebut baik sebagai pekerja tetap maupun pekerja tidak tetap. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) sedikit meningkat menjadi sebesar 65,56 persen. Pekerja tidak tetap agar dapat bertahan dan selalu memiliki peluang pekerjaan, mereka harus selalu meningkatkan ketrampilan dan penguasaan teknologi, namun karena keterbatasan maka hal ini sangat sulit di peroleh oleh pekerja lepas/pekerja tidak tetap. Pemerintah melalui kementerian pendidikan dan kebudayaan selalau bergiat untuk meningkatkan ketrampilan dan penguasaan teknologi bagi masyarakat luas, yang merupakan program pembangunan manusia.

\* *Corresponding author:*  
e-mail: sarwoko@lecturer.undip.ac.id



**Gambar 1.** Trend Produksi Industri Manufaktur di Jawa Tengah (Alif Nazzala)

Terlihat pada gambar 2 menunjukkan potensi sekolah kejuruan di Indonesia. Tujuan utama dari pembangunan manusia adalah untuk memperbanyak pilihan-pilihan yang dimiliki manusia. Semakin tinggi pendidikan semakin banyak peluang-peluang yang bisa diraih. Manusia harus bebas untuk melakukan apa yang menjadi pilihannya di dalam sistem pasar yang berfungsi dengan baik. Pendekatan pembangunan

manusia menggabungkan aspek produksi dan distribusi komoditas, serta peningkatan dan pemanfaatan kemampuan manusia (BPS Semarang).

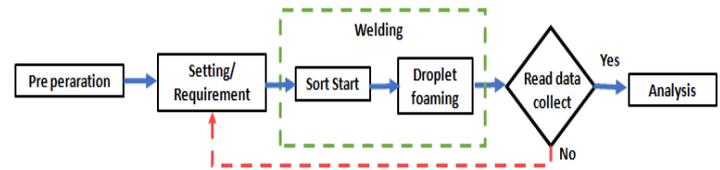


Gambar 2. Bidang SMK (Kemendikbudristek)

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dirancang untuk turut andil dalam meningkatkan indeks pembangunan manusia terutama untuk kalangan pekerja lepas/tidak tetap agar mendapatkan kesempatan yang lebih baik (Khristyson . 2021; Sulaiman . 2020). Guna menunjang program tersebut oleh karena itu penting untuk mengetahui dan mempraktekan pengenalan teknologi pengelasan. Tujuan penulisan ini mengeksplorasi dan memfasilitasi kegiatan peningkatan keterampilan masyarakat pekerja lepas di industri galangan kapal yang berada di Jawa tengah.

2. Metode

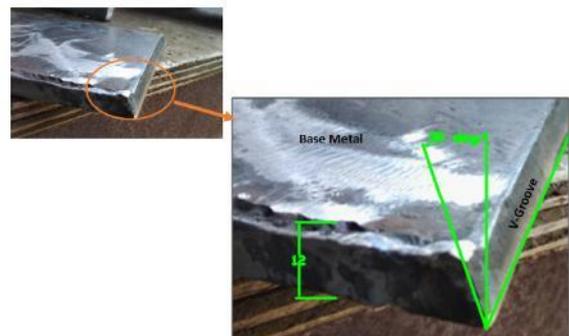
Metode pengambilan data yang digunakan dalam penulisan ini dengan melakukan setting eksperimen . Setting eksperimen yang digunakan disesuaikan dengan pembacaan data hasil dari proses pengelasan dan diusahakan dapat terolah dengan baik (Y. K. Liu, Zhang, and Zhang 2014). Adapun konsep metode dalam penelitian tergambar dalam gambar 3 , dimana setiap proses pengelasan yang diperagakan akan terecord datanya kemudian dilakukan pembacaan dan pengolahan data sehingga didapatkan analisis teknik yang mudah diterapkan pada masyarakat pekerja lepas industri galangan kapal di jawa tengah. Adapun pihak –pihak yang terlibat dalam penulisan ini adalah pekerja lepas Galangan Kapal, tenaga dosen dan staff kependidikan Prodi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan Sekolah Vokasi Undip.



Gambar 3. Metode eksperimen

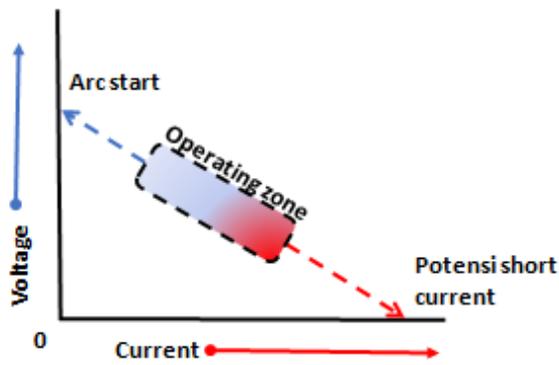
3. Hasil dan Pembahasan

Pengelasan adalah Sebuah ikatan karena adanya proses metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan cair (Oz et al. 2012). Dari pengertian tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa pengertian las adalah sebuah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas baik sumbernya dari panas aliran listrik maupun api dari pembakaran gas (Wang . 2021; Wu . 2021). Dewasa ini jenis pengelasan semakin banyak dengan adanya kemajuan teknologi, baik proses pengelasan yang menggunakan bahan tambah atau filler maupun yang tanpa menggunakan bahan tambah(Y. Liu and Zhang 2017; Zhou . 2021). Yang terbaru adalah proses pengelasan yang menggunakan energi putaran yang nantinya akan terjadi gesekan dan menimbulkan panas yang tinggi dan dapat digunakan untuk proses pengelasan yang biasanya disebut dengan proses las *friction welding*. Proses persiapan dengan membuat bevel pada plat diatas 5mm sesuai terlihat pada gambar 4, dan sambungan fillet untuk plat dengan tebal 5 mm. Pada saat proses persiapan alat yang dipergunakan adalah gerinda amplas untuk membersihkan permukaan (*zurface preparation*) dan untuk membuat kampuh (*bevel*) dimana kampuh yang digunakan adalah kampuh V dengan sudut kemiringan 30<sup>0</sup> .



Gambar 4. Pre preparation bevel plate

Konsep pengelasan ini sendiri dengan meninjau daerah yang menunjukkan proses pengelasan dengan menggunakan SMAW. Daerah tersebut tergambar pada area yang ditunjukkan dari integrasi antara bagian ampere dengan voltage, terlihat dari gambar 5 (Cao . 2021; Gao . 2020; Mercan, Ayan, and Kahraman 2020; Norrish and Cuiuri 2014; Rodríguez-Hernández . 2020).



Gambar 5. Hubungan voltage dan ampere

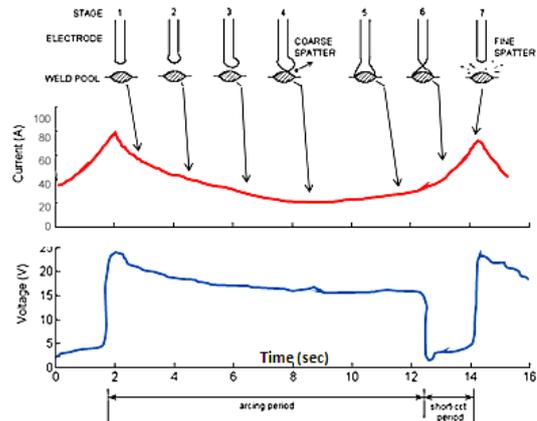
Proses pengelasan sendiri dilakukan oleh para peserta dengan memperhatikan prosedur WPS yang telah dijelaskan. Dapat dilihat pada gambar 6, menunjukkan berapa voltage dan ampere yang digunakan pada saat proses pengelasan. Hal ini akan berubah ubah sesuai dengan dinamika kecepatan laju dan posisi pengelasan dari masing-masing peserta penyuluhan. Mesin las yang digunakan adalah tipe *Multipurpose Welding Machine* sehingga secara bertahap kita dapat mengetahui display control proses pengelasan, selain itu pengaturan di awal dapat menggunakan data memory yang tersimpan sebelumnya dahulu, sehingga untuk proses pengaturan awal memang sangat diperlukan untuk kelancaran proses pengelasan.



Gambar 6. Proses Pengelasan SMAW

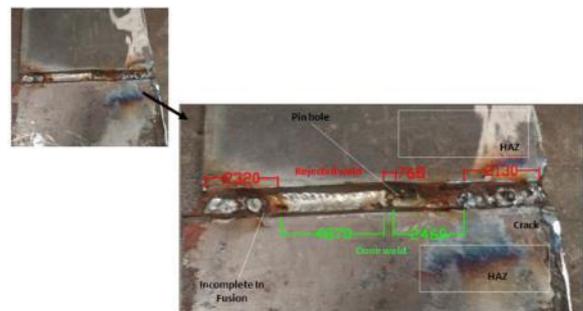
Dari kegiatan sosialisasi kemudian telah dipraktikkan oleh para peserta didapatkan hasil gambaran tahap pada proses pengelasan yang terkonfirmasi dari kegiatan tersebut. Lihat gambar 7. Dari gambar tersebut menunjukkan alur proses transfer cairan las untuk proses pengelasan dari *welding electrode* kepada *base metal*. Terdapat 7 tahap dimana masing-masing tahap memiliki karakterisasi terhadap voltage dan ampere yang sedang berlangsung. Adapun elektroda yang di gunakan adalah jenis E6013. Dari hasil tersebut ditunjukkan jika voltage tertinggi terjadi pada proses dimana elektroda dan material bertemu terhadap cairan las yang hampir terlepas dari elektroda jika dilihat pada gambar 7, hal tersebut terdapat pada proses 5. Disisi lain pada bagian itu ampere yang digunakan cukup rendah sehingga proses transfer

cairan las ini dapat tetap berjalan simultan hingga proses awal kembali.



Gambar 7. Tahapan Proses Pengelasan

Kemudian dari beberapa contoh sampel hasil pengelasan peserta kemudian dilakukan evaluasi sehingga secara global didapatkan data untuk proses pengelasan itu sendiri adalah sebagai berikut, lihat gambar 8



Gambar 8. Sampel Hasil Pengelasan oleh peserta

Dari hasil pengelasan tersebut terlihat terdapat beberapa pembahasan untuk dilakukan analisa secara bersamaan oleh peserta. Terdapat beberapa part bagian yang terdapat hasil pengelasan terdapat cacat pengelasan. Dan terdapat juga yang cukup baik secara visual. Pengecekan dilakukan hanya secara visual hal ini dikarenakan kesiapan alat dan sarana yang terdapat di *workshop* pengelasan program sudi hanya secara NDT (*Non Destructive Test*). Adapun tahapan atau cara untuk perbaikannya adalah dengan membuka hasil pengelasan yang terdapat cacat las, dengan gerindra atau dengan kikir, selanjutnya dapat dilakukan pembersihan (*preparation*) seperti pedoman pada (*Welding Prosedure Spesification*) untuk dilakukan pengaturan ampere dan kondisi *treatment material*.

4. Kesimpulan

Pelatihan teknik pengelasan untuk para pekerja lepas galangan kapal sangat berguna untuk peningkatan kompetensi dan sebagai sarana penerapan tridarma perguruan tinggi. Kegiatan pelatihan ini berjalan dengan menerapkan protokol kesehatan COVID 19 yang ketat, sesuai anjuran pemerintah.

Pengelasan dengan menggunakan metode SMAW pada jenis elektroda E6013 merupakan pengelasan yang cukup tepat dan banyak diaplikasikan pada Industri galangan kapal . Utamanya untuk pekerjaan reparasi, banyak pekerja lepas yang menggunakan tipe pengelasan itu. Ampere yang digunakan untuk penggunaan pengelasan dengan diameter elektroda 2,6 mm dan tebal plat 10 mm adalah bekisar antara 50-70 A , sedangkan untuk plat dengan elektroda berdiameter 2,0 mm dan tebal plat 5 mm menggunakan ampere sebesar 48-65 A .  
Tentu saja hal ini juga tergantung dari jam terbang pekerja lepas dalam bidang pengelasan dan posisi pengelasannya.

#### Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dalam terselenggaranya pengabdian dan penulisan artikel ini

#### Daftar Pustaka

- Cao, Yue, Zhijiang Wang, Shengsun Hu, and Wandong Wang. 2021. "Modeling of Weld Penetration Control System in GMAW-P Using NARMAX Methods." *Journal of Manufacturing Processes* 65: 512–24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152661252100205X>.
- Gao, Yanfeng et al. 2020. "Weld Bead Penetration Identification Based on Human-Welder Subjective Assessment on Welding Arc Sound." *Measurement* 154: 107475. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224120300129>.
- Khristyson, Samuel Febriary et al. 2021. "Desain Bilik Disinfektan Guna Mencegah Penularan Covid-19 Di Industri Galangan Kapal." *Jurnal Pengabdian Vokasi* 2(1): 22–25.
- Liu, Y K, W J Zhang, and Y M Zhang. 2014. "A Tutorial on Learning Human Welder's Behavior: Sensing, Modeling, and Control." *Journal of Manufacturing Processes* 16(1): 123–36. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612513000972>.
- Liu, YuKang, and YuMing Zhang. 2017. "Fusing Machine Algorithm with Welder Intelligence for Adaptive Welding Robots." *Journal of Manufacturing Processes* 27: 18–25. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612517300725>.
- Mercan, Emine, Yusuf Ayan, and Nizamettin Kahraman. 2020. "Investigation on Joint Properties of AA5754 and AA6013 Dissimilar Aluminum Alloys Welded Using Automatic GMAW." *Engineering Science and Technology, an International Journal* 23(4): 723–31. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215098619314764>.
- Norrish, John, and Dominic Cuiuri. 2014. "The Controlled Short Circuit GMAW Process: A Tutorial." *Journal of Manufacturing Processes* 16(1): 86–92. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612513000911>.
- Oz, Cemil et al. 2012. "A Performance Evaluation Application for Welder Candidate in Virtual Welding Simulator." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 55: 492–501. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812039912>.
- Rodríguez-Hernández, T et al. 2020. "First Assessment on the Microstructure and Mechanical Properties of Gtaw-Gmaw Hybrid Welding of 6061-T6 AA." *Journal of Manufacturing Processes* 59: 658–67. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612520306587>.
- Sulaiman, Sulaiman, Solichin Djazuli Said, Samuel Febriary Khristyson, and Indro Dwi Cahyo. 2020. "DESAIN KONSTRUKSI BAR KEEL PADA KAPAL KAYU NELAYAN." *Jurnal Pengabdian Vokasi* 1(3): 153–58. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jpv/article/view/5382> (August 9, 2020).
- Wang, Qiyue, Wenhua Jiao, Peng Wang, and YuMing Zhang. 2021. "A Tutorial on Deep Learning-Based Data Analytics in Manufacturing through a Welding Case Study." *Journal of Manufacturing Processes* 63: 2–13. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612520302668>.
- Wu, Di et al. 2021. "In Situ Monitoring and Penetration Prediction of Plasma Arc Welding Based on Welder Intelligence-Enhanced Deep Random Forest Fusion." *Journal of Manufacturing Processes* 66: 153–65. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612521002449>.
- Zhou, Lang et al. 2021. "Comparative Study on Resistance and Displacement Based Adaptive Output Tracking Control Strategies for Resistance Spot Welding." *Journal of Manufacturing Processes* 63: 98–108. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526612520302073>.