



Pelatihan Welding Procedure Specification (WPS) untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Menghadapi Kebutuhan Dunia Kerja

Welding Procedure Specification (WPS) Training to Improve Student Competency in Facing Workforce Needs

A. L. Setyabudhi^{1*}, Yuni Hardi², Amelia Rachmi Nasution³, Lucky Agustin⁴, Agustin Dwi Sumiwi⁵, Ramdhani Yusli Arbain Sugoro⁶, Okta Veza⁷, Nofri Yudi Arifin⁸

¹⁻³Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina, Indonesia

⁴⁻⁶Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina, Indonesia

⁷⁻⁸Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina, Indonesia

*Penulis Korespondensi: alsetyabudhi@gmail.com

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 25 Februari 2026

Revisi: 22 Maret 2026

Diterima: 28 April 2026

Terbit: 30 April 2026

Keywords: *Community Service; Student Competence; Welding Procedure Specification; Welding Standards; Work Readiness.*

Abstract. *The competency gap between university graduates and industrial requirements remains a significant challenge in preparing job-ready human resources, particularly in the welding sector. One of the essential competencies required by industry is the ability to understand and interpret the Welding Procedure Specification (WPS) as the primary document governing welding operations in accordance with international standards. This community service program aimed to enhance students' competencies in understanding the concepts, structure, and implementation of WPS to improve their readiness for the industrial workforce. The program was organized by the Department of Logistics Engineering and the Department of Naval Architecture Engineering, Faculty of Science and Technology, Universitas Ibnu Sina, in collaboration with the Alumni Association of Institut Teknologi Sepuluh Nopember (IKA ITS), using a Participatory Training and Practice-Based Learning approach. The activities included competency needs assessment, lectures on WPS, Procedure Qualification Record (PQR), Welder Performance Qualification (WPQ), ASME Section IX and AWS D1.1 standards, industrial case studies, practical interpretation of WPS documents, interactive discussions, and program evaluation. The results demonstrated that participants significantly improved their understanding of WPS functions, the relationship between WPS and PQR, welding parameters, and the application of international standards in fabrication processes. The program also enhanced participants' awareness of industrial competency requirements while strengthening collaboration between higher education institutions and industry practitioners. The WPS training proved to be an effective approach for improving students' technical competencies, reducing the gap between academic learning and industrial practice, and supporting graduate readiness for careers in manufacturing, construction, oil and gas, and shipbuilding industries.*

Abstrak

Kesenjangan antara kompetensi lulusan perguruan tinggi dengan kebutuhan industri masih menjadi tantangan dalam menyiapkan sumber daya manusia yang siap kerja, khususnya pada bidang pengelasan. Salah satu kompetensi yang dibutuhkan industri adalah kemampuan memahami dan menginterpretasikan Welding Procedure Specification (WPS) sebagai dokumen acuan proses pengelasan yang mengacu pada standar internasional. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memahami konsep, struktur, dan implementasi WPS sebagai bekal menghadapi kebutuhan dunia kerja. Kegiatan diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Logistik dan Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibnu Sina bekerja sama dengan Ikatan Alumni Institut Teknologi Sepuluh Nopember (IKA ITS) melalui metode Participatory Training and Practice-Based Learning. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi kebutuhan kompetensi, penyampaian materi mengenai WPS, Procedure Qualification Record (PQR), Welder Performance Qualification (WPQ), standar ASME Section IX dan AWS D1.1, studi kasus industri, praktik

interpretasi dokumen WPS, diskusi interaktif, serta evaluasi kegiatan. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa peserta memperoleh peningkatan pemahaman mengenai fungsi WPS, hubungan antara WPS dan PQR, parameter pengelasan, serta penerapan standar internasional dalam proses fabrikasi. Kegiatan juga meningkatkan wawasan peserta mengenai kebutuhan kompetensi industri serta memperkuat sinergi antara perguruan tinggi dan praktisi dalam mendukung pembelajaran berbasis kebutuhan dunia kerja. Pelatihan WPS terbukti menjadi media yang efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis mahasiswa, memperkecil kesenjangan antara pembelajaran akademik dengan praktik industri, serta mendukung kesiapan lulusan menghadapi tantangan sektor manufaktur, konstruksi, minyak dan gas, maupun industri perkapalan.

Kata Kunci: Kesiapan Kerja; Kompetensi Mahasiswa; Pengabdian Kepada Masyarakat; Standar Pengelasan; *Welding Procedure Specification*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur, konstruksi, migas, energi, dan perkapalan dalam era Revolusi Industri 4.0 menuntut tersedianya sumber daya manusia yang tidak hanya memiliki kompetensi akademik, tetapi juga kompetensi teknis yang sesuai dengan standar industri internasional. Salah satu kompetensi yang menjadi persyaratan utama dalam industri fabrikasi adalah kemampuan memahami dan mengimplementasikan *Welding Procedure Specification* (WPS) sebagai acuan pelaksanaan proses pengelasan yang menjamin kualitas, keselamatan, dan konsistensi hasil pengelasan. Standar seperti ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section IX dan AWS D1.1 Structural Welding Code menjadi rujukan utama dalam penyusunan dan penerapan WPS di berbagai sektor industri, termasuk manufaktur, konstruksi baja, migas, pembangkit listrik, dan industri perkapalan.

Meskipun demikian, kemampuan mahasiswa dalam memahami dokumen WPS masih relatif terbatas. Sebagian besar proses pembelajaran pada perguruan tinggi lebih menitikberatkan pada teori dasar pengelasan dibandingkan kemampuan membaca dokumen teknik yang digunakan secara langsung dalam proses fabrikasi. Akibatnya, lulusan sering mengalami kesenjangan kompetensi (*competency gap*) ketika memasuki dunia kerja karena belum terbiasa menginterpretasikan parameter pengelasan, memahami hubungan antara WPS, *Procedure Qualification Record* (PQR), dan *Welder Performance Qualification* (WPQ), maupun menerapkan standar internasional dalam praktik industri.

Welding Procedure Specification merupakan dokumen teknis yang berisi seluruh parameter pengelasan yang harus dipenuhi selama proses produksi agar sambungan las memiliki kualitas yang konsisten. Dokumen tersebut memuat informasi mengenai material dasar, jenis logam pengisi, desain sambungan, posisi pengelasan, parameter arus dan tegangan, preheat, post weld heat treatment, hingga teknik pengelasan yang harus digunakan. Penyusunan WPS didasarkan pada hasil pengujian *Procedure Qualification Record* (PQR) sehingga prosedur yang diterapkan telah terbukti memenuhi persyaratan mekanik dan metalurgi sesuai

standar internasional.

Kebutuhan industri terhadap tenaga kerja yang memahami standar WPS semakin meningkat, terutama di Kota Batam sebagai salah satu kawasan industri strategis di Indonesia yang didominasi oleh perusahaan galangan kapal, fabrikasi baja, manufaktur, dan sektor minyak serta gas. Oleh karena itu, perguruan tinggi memiliki tanggung jawab untuk menjembatani kebutuhan industri melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada peningkatan kompetensi mahasiswa.

Sebagai bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi, Program Studi Teknik Logistik dan Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibnu Sina bekerja sama dengan IKA ITS menyelenggarakan kegiatan Pelatihan Welding Procedure Specification (WPS) untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Menghadapi Kebutuhan Dunia Kerja. Kegiatan ini dirancang tidak hanya memberikan pemahaman konseptual mengenai WPS, tetapi juga memperkenalkan standar ASME Section IX dan AWS D1.1, hubungan antara WPS dan PQR, praktik membaca dokumen WPS, studi kasus industri, serta diskusi interaktif bersama praktisi sehingga peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif.

Pendekatan pelatihan berbasis kolaborasi antara perguruan tinggi dan praktisi industri diharapkan mampu meningkatkan kesiapan mahasiswa menghadapi kebutuhan dunia kerja. Selain memperkuat kompetensi teknis, kegiatan ini juga menjadi media transfer pengetahuan mengenai budaya mutu (quality culture), keselamatan kerja, dan kepatuhan terhadap standar internasional yang menjadi bagian penting dalam sistem manajemen mutu industri modern. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas lulusan perguruan tinggi yang lebih adaptif terhadap kebutuhan industri.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan menggunakan pendekatan Participatory Training and Practice-Based Learning, yaitu model pelatihan yang mengombinasikan penyampaian materi konseptual, studi kasus industri, praktik membaca dokumen Welding Procedure Specification (WPS), diskusi interaktif, serta evaluasi pemahaman peserta. Pendekatan tersebut dipilih agar peserta tidak hanya memahami konsep teoritis, tetapi juga mampu menginterpretasikan dokumen yang digunakan secara nyata dalam proses fabrikasi.

Kegiatan dilaksanakan pada 28 Juni 2026 di Aula Gedung F Lantai 4 Universitas Ibnu Sina Batam. Sasaran kegiatan meliputi mahasiswa Program Studi Teknik Logistik, mahasiswa

Program Studi Teknik Perkapalan, mahasiswa perguruan tinggi lain, fresh graduate, praktisi industri, serta masyarakat umum yang memiliki minat pada bidang pengelasan.

Tahapan kegiatan terdiri atas lima tahap utama. Identifikasi kebutuhan kompetensi, melalui diskusi antara dosen, organisasi mahasiswa, dan praktisi industri mengenai kompetensi pengelasan yang dibutuhkan dunia kerja. Pelaksanaan pelatihan, berupa penyampaian materi mengenai: konsep Welding Procedure Specification (WPS), Procedure Qualification Record (PQR), Welder Performance Qualification (WPQ), standar ASME Section IX, AWS D1.1, interpretasi dokumen WPS, serta studi kasus industri. Praktik pembacaan dokumen WPS, menggunakan contoh dokumen industri sehingga peserta memahami hubungan antara parameter pengelasan dengan kualitas hasil pengelasan. Diskusi dan tanya jawab, sebagai media klarifikasi konsep sekaligus berbagi pengalaman praktisi mengenai implementasi WPS pada proyek fabrikasi. Evaluasi kegiatan, melalui pre-test, post-test, observasi partisipasi peserta, serta dokumentasi seluruh rangkaian kegiatan.

Keberhasilan kegiatan diukur berdasarkan keterlibatan peserta selama pelatihan, kemampuan memahami struktur WPS, kemampuan menginterpretasikan parameter pengelasan, serta peningkatan pemahaman mengenai standar internasional yang digunakan dalam industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan Welding Procedure Specification (WPS) terlaksana sesuai jadwal dengan melibatkan dosen, praktisi industri, organisasi mahasiswa, dan IKA ITS sebagai mitra kegiatan. Seluruh rangkaian acara mulai registrasi, pembukaan, penyampaian materi, praktik, diskusi, hingga penutupan berlangsung sesuai susunan acara yang telah direncanakan.

Materi yang diberikan meliputi konsep dasar WPS, PQR, WPQ, filosofi penyusunan WPS berdasarkan ASME Section IX dan AWS D1.1, klasifikasi material, parameter pengelasan, essential variable, non-essential variable, supplementary variable, hingga studi kasus penerapan WPS pada industri fabrikasi.

Peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama kegiatan berlangsung. Hal tersebut terlihat dari tingginya partisipasi dalam sesi diskusi, banyaknya pertanyaan mengenai interpretasi parameter pengelasan, serta kemampuan peserta dalam membaca contoh dokumen WPS yang digunakan dalam industri.

Selain peningkatan pemahaman teknis, kegiatan ini juga memperkuat hubungan antara perguruan tinggi dengan dunia industri melalui keterlibatan praktisi sebagai narasumber. Kolaborasi tersebut memberikan gambaran nyata mengenai kebutuhan kompetensi tenaga

kerja sehingga peserta memperoleh wawasan yang lebih luas mengenai standar industri.

Dokumentasi pelaksanaan kegiatan pelatihan, mulai dari pembukaan, penyampaian materi, hingga foto bersama peserta, ditunjukkan pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 9 berikut.



Gambar 1. Peserta dan Tim Penyelenggara Menyanyikan Lagu Kebangsaan pada Saat Pembukaan Kegiatan.



Gambar 2. Sambutan dari Ketua Program Studi Teknik Logistik dan Teknik Perkapalan FST UIS.



Gambar 3. Sambutan dari ketua Ikatan Alumni Institut Teknologi Sepuluh Nopember (IKA ITS).



Gambar 4. Narasumber Menyampaikan Pengantar Sebelum Sesi Pemaparan Materi.



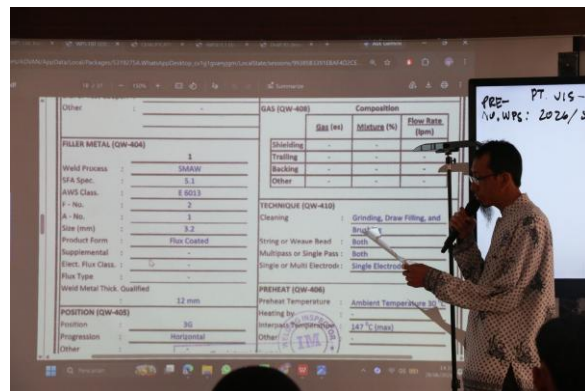
Gambar 5. Narasumber Membuka Sesi Pelatihan Welding Procedure Specification (WPS).



Gambar 6. Narasumber Kedua Yang Menyampaikan Materi ASME.



Gambar 7. Narasumber Memaparkan Materi Mengenai Sertifikasi Inspeksi Pengelasan.



Gambar 8. Narasumber Menjelaskan Contoh Dokumen Welding Procedure Specification (WPS) kepada peserta.



Gambar 9. Foto Bersama Dosen, Narasumber, dan Peserta pada Akhir Kegiatan Pelatihan.

4. DISKUSI

Pelatihan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis praktik mampu meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan dibandingkan penyampaian materi secara konvensional. Integrasi teori dengan studi kasus industri membuat peserta lebih mudah memahami hubungan antara parameter pengelasan dengan kualitas hasil las.

Materi mengenai hubungan WPS dan PQR menjadi salah satu bagian yang memperoleh perhatian tinggi dari peserta. Sebelumnya sebagian besar peserta hanya mengenal WPS sebagai dokumen prosedur, sedangkan setelah pelatihan peserta memahami bahwa setiap WPS harus memiliki dasar pengujian melalui Procedure Qualification Record sesuai ketentuan ASME Section IX. Pemahaman tersebut penting karena penggunaan WPS tanpa PQR yang valid dapat menyebabkan ketidaksesuaian terhadap standar mutu industri.

Kegiatan ini juga memperlihatkan pentingnya keterlibatan praktisi industri dalam proses pembelajaran. Pengalaman nyata yang disampaikan narasumber mengenai penerapan WPS pada proyek fabrikasi meningkatkan motivasi peserta sekaligus memperkecil kesenjangan antara pembelajaran di perguruan tinggi dengan kebutuhan dunia kerja.

Dari perspektif pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini memberikan dampak yang lebih luas dibandingkan sekadar peningkatan pengetahuan. Mahasiswa memperoleh pemahaman mengenai budaya mutu, keselamatan kerja, kepatuhan terhadap standar internasional, serta pentingnya dokumentasi teknis dalam proses fabrikasi. Kompetensi tersebut merupakan salah satu aspek yang sangat dibutuhkan pada industri perkapalan, konstruksi, manufaktur, maupun sektor minyak dan gas.

5. KESIMPULAN

Pelatihan Welding Procedure Specification (WPS) yang diselenggarakan melalui kolaborasi Program Studi Teknik Logistik, Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibnu Sina bersama IKA ITS berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai konsep WPS, PQR, WPQ, serta penerapan standar ASME Section IX dan AWS D1.1 dalam proses pengelasan industri.

Pendekatan pelatihan berbasis praktik, studi kasus, dan diskusi dengan praktisi terbukti mampu memperkuat kompetensi mahasiswa dalam membaca dan menginterpretasikan dokumen WPS sehingga mendukung kesiapan mereka menghadapi kebutuhan dunia kerja. Kegiatan serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dengan melibatkan lebih banyak mitra industri serta dilengkapi praktik pengelasan dan sertifikasi kompetensi agar dampaknya terhadap peningkatan kualitas lulusan semakin optimal.

PENGAKUAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ikatan Alumni Institut Teknologi Sepuluh Nopember (IKA ITS), Program Studi Teknik Logistik, Program Studi Teknik Perkapalan, serta Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibnu Sina atas dukungan dan kerja sama yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, serta kepada seluruh peserta dan narasumber yang telah berpartisipasi aktif hingga kegiatan berjalan lancar.

DAFTAR REFERENSI

- American Society of Mechanical Engineers. (2023). *ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section IX: Welding, Brazing, and Fusing Qualifications*. ASME.
- American Welding Society. (2021). *AWS B2.1/B2.1M: Specification for Welding Procedure and Performance Qualification*. American Welding Society.
- American Welding Society. (2025). *AWS D1.1/D1.1M: Structural Welding Code—Steel*. American Welding Society.
- American Welding Society. (2025). *AWS B5.16: Specification for the Qualification of Welding Engineering Personnel*. American Welding Society.
- American Welding Society. (2025). *AWS B5.17: Specification for the Qualification of Welding Fabricators*. American Welding Society.
- ASM International. (2022). *ASM Handbook, Volume 6: Welding, Brazing, and Soldering*. ASM International.
- Cary, H. B., & Helzer, S. C. (2021). *Modern Welding Technology* (13th ed.). Pearson.
- DebRoy, T., Mukherjee, T., Milewski, J. O., Elmer, J. W., Ribic, B., Blecher, J. J., & Zhang, W. (2021). Progress in welding science and engineering. *Progress in Materials Science*, 92, 112–224.
- International Organization for Standardization. (2021). *ISO 3834-1: Quality requirements for fusion welding of metallic materials—Part 1*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2021). *ISO 9606-1: Qualification testing of welders—Fusion welding*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2023). *ISO 15614-1: Specification and qualification of welding procedures for metallic materials*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2025). *ISO 11970: Specification and qualification of welding procedures for production welding of steel and nickel-base castings*. ISO.
- Kou, S. (2021). *Welding Metallurgy* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Lancaster, J. F. (2022). *The Metallurgy of Welding* (7th ed.). Woodhead Publishing.
- Li, S., Liu, X., Xu, X., Shao, C., Wang, Y., Lan, L., Tang, X., & Cui, H. (2026). A welding penetration prediction model for laser welding process based on self-supervised learning using physics-informed neural networks. *arXiv*.
- Li, S., Cui, H., Shao, C., Wang, Y., & Tang, X. (2026). A cross-process welding penetration status prediction algorithm based on unsupervised domain adaptation in laser and TIG

welding. *arXiv*.

- Purnamasari, L. S., Chen, Z., Byrne, D., El-Zanfaly, D., & Xu, C. (2026). WeldAR: Augmenting live hands-on training with in-situ guidance for novice learners. *arXiv*.
- UNESCO. (2021). *Engineering for Sustainable Development: Delivering on the Sustainable Development Goals*. UNESCO Publishing.
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. World Economic Forum.
- Billett, S. (2021). *Vocational Education: Purposes, Traditions and Prospects*. Springer.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd ed.). Pearson.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). Open University Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). Sage.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.