

**Workshop Inspeksi Visual Hasil Pengelasan Berdasarkan Standar Twi Menggunakan
Welding Gauge Di SMKS Budhi Darma Indrapura**

Syariful Hikmah Sormin¹⁾, Nelson Manurung²⁾, Alexander Sebayang³⁾, Sihar Siahaan⁴⁾

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Medan

syarifulhikmah@polmed.ac.id¹

nelsonmanurung@polmed.ac.id²

alexandersebayang@polmed.ac.id³

4 siharsiahaan@polmed.ac.id⁴

Abstract

Training and Workshop on visual inspection of welding results at Budhi Darma Indrapura Vocational School, Tanah Merah Village, Air Putih District, Batubara Regency, North Sumatra Province can provide a basic understanding of the method of visual inspection of welding results (visual inspection) against standard welding standards as well as as a means of preparation for students in the welding engineering field following welder certification. In this workshop, TWI standards were used. Budhi Darma Vocational School has a complete laboratory and welding technical equipment and students with fairly good welding skills but have never been inspected based on standard welding results standards. For this reason, training was held in the community service program at Budhi Darma Indrapura Vocational School so that the Welding Engineering Department at this Vocational School had in-depth insight into welding competency. With training modules and practical equipment, students' welding results can be evaluated based on internationally applicable standards and by using test equipment used in actual conditions in industries or business fields related to welding. Students whose welding results pass the required criteria can later apply to a professional certification body to obtain a welding certificate that is valid nationally and internationally. This activity also indirectly becomes a promotional medium for the Medan State Polytechnic Welding and Fabrication Engineering Study Program, to introduce further vocational schools that suit the field of welding expertise.

Keywords: Visual Inspection, TWI, workshop, TRPF Study Program

Abstrak

Pelatihan dan Workshop Inspeksi secara visual hasil pengelasan di SMKS Budhi Darma Indrapura, Desa Tanah Merah, Kecamatan Air Putih, Kabupaten Batubara, Provinsi Sumatera Utara dapat memberikan pemahaman yang mendasar tentang metode inspeksi hasil pengelasan secara visual (visual inspection) terhadap standar pengelasan yang baku sekaligus sebagai sarana persiapan untuk siswa bidang keahlian teknik pengelasan mengikuti sertifikasi welder. Pada workshop ini digunakan standar TWI. SMKS Budhi Darma telah mempunyai laboratorium dan peralatan teknik pengelasan yang lengkap dan siswa dengan kemampuan mengelas cukup baik namun belum pernah di inspeksi berdasarkan standar hasil pengelasan yang baku. Untuk itu diadakanlah pelatihan pada program pengabdian kepada masyarakat di SMKS Budhi Darma Indrapura ini agar di Jurusan Teknik Pengelasan pada SMK ini mempunyai wawasan yang mendalam tentang kompetensi pengelasan. Dengan adanya modul pelatihan dan peralatan praktik, hasil pengelasan siswa dapat dievaluasi berdasarkan standar yang berlaku secara internasional dan dengan menggunakan alat uji yang digunakan dalam keadaan sebenarnya di industri ataupun bidang usaha yang berkaitan dengan pengelasan. Siswa yang hasil pengelasannya dapat lolos dari kriteria yang disyaratkan, nantinya dapat mengajukan ke suatu lembaga sertifikasi profesi untuk mendapatkan sertifikat pengelasan yang berlaku secara Nasional maupun Internasional. Kegiatan ini juga secara tidak langsung menjadi media promosi terhadap Prodi Teknik Rekayasa Pengelasan dan Fabrikasi Politeknik Negeri Medan, untuk memperkenalkan lebih jauh terhadap SMK yang sesuai bidang keahlian pengelasan.

Kata kunci: Inspeksi Visual, TWI, workshop, Prodi TRPF

PENDAHULUAN

Sekolah menengah kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP/MTs atau bentuk lain yang sederajat. Di SMK terdapat banyak sekali Program Keahlian, salah satunya Teknik

Permesinan.

Untuk menghasilkan lulusan SMK yang berkualitas haruslah ditinjau dari berbagai faktor, diantaranya adalah strategi belajar dan tingkat kreativitas yang tinggi. Guna mencapai tujuan diatas pemerintah Indonesia telah banyak mempunyai usaha yang baru dalam pendidikan. Usaha perbaikan yang telah dilaksanakan diantaranya : 1) Perubahan kurikulum, 2) Perbaikan metode pengajaran, 3) Peningkatan kualitas guru, 4) Pengembangan media-media pendidikan, 5) Penyediaan bahan-bahan pengajaran, dan 6) Pengadaan alat-alat laboratorium.

SMK Swasta Budhi Darma Indrapura merupakan salah satu dari SMK yang terdapat di Sumatera Utara yang lulusannya diharapkan memiliki kemampuan dan keterampilan sesuai kebutuhan dunia kerja. Untuk mewujudkan harapan tersebut di SMK Swasta Budhi Darma diajarkan beberapa bidang kompetensi keahlian, salah satunya adalah Teknik Permesinan. Pada kompetensi keahlian ini, terdapat mata pelajaran pengelasan.

SMKS Budhi Darma berdiri pada tahun 1973, berada di Jl. Datuk Umar Palanki di Desa Tanah Merah Kecamatan Air Putih Kabupaten Batu Bara Propinsi Sumatera Utara, memiliki Akreditasi A dengan 39 Rombongan Belajar , yang berjarak lebih kurang 106 km dari Politeknik Negeri Medan.

SMKS Budhi Darma Indrapura mengelola 7 (tujuh) kompetensi keahlian, yaitu: Teknik Pemesinan, Teknik Bodi Otomotif, Teknik Kendaraan dan Otomotif, Teknik Elektronika Industri, Teknik Komputer dan Jaringan, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.



Gambar 1. Sekolah SMKS Budhi Darma Indrapura

Pengelasan merupakan salah satu mata pelajaran yang di ajarkan di SMK Keahlian Teknik Permesinan. Pengetahuan siswa tentang Pengelasan dan Fabrikasi merupakan salah satu bagian ilmu dalam bidang teknik mesin. Dengan memahami mata pelajaran tersebut, siswa sudah memiliki bekal pengetahuan di bidang permesinan dan ilmunya dapat diterapkan di dunia nyata. Oleh karena itu, Pengelasan termasuk dalam salah satu skema yang diujikan dalam Uji Kompetensi Keahlian di SMK Swasta Budhi Darma Indrapura.

Pengembangan SMKS Budhi Darma Indrapura dimaksudkan untuk mempersiapkan SMK memasuki era global yang akhirnya, pengembangan SMKS Budhi Darma tersebut diharapkan akan lebih menjamin keterserapan tamatan pada lapangan kerja yang relevan baik di dalam maupun di luar negeri.



Gambar 2. Uji Kompetensi di SMKS Budhi Darma Indrapura

Pada Jurusan Teknik Pemesinan untuk bidang Pengelasan, pada saat ini, guru dan instruktur hanya menggunakan pengecekan secara visual saja terhadap hasil pengelasan yang dilakukan oleh siswa. Pengecekan tersebut juga belum mengacu ke suatu standar tertentu yang berlaku secara Internasional dan belum menggunakan peralatan pendukung untuk pengecekan visual yaitu Welding Gauge, sehingga mengurangi salah satu tujuan yang diharapkan dari SMK ini, yaitu meningkatkan kualitas peserta didik di bidang kejuruan teknologi dan rekayasa agar dapat bersaing baik di tingkat Nasional dan Internasional.

Mengingat hal tersebut, tim pengabdian masyarakat ini berusaha untuk menjembatani agar setelah pelaksanaan

workshop dan pelatihan, modul pelatihan berupa buku standar yang mengacu ke standar TWI dan welding gauge yang digunakan disumbangkan kepada pihak SMKS Budhi Darma Indrapura. Dilain pihak, dengan adanya kegiatan ini, menjadi media promosi bagi Politeknik Negeri Medan, untuk memperkenalkan Prodi Teknik Rekayasa Pengelasan dan Fabrikasi yang baru berdiri tahun 2022 kepada pihak sekolah SMKS Budhi Darma Indrapura.

IDENTIFIKASI MASALAH

Permasalahan yang dihadapi oleh SMKS Budhi Darma Indrapura untuk Jurusan Teknik Pemmesinan bidang Pengelasan yaitu belum adanya penggunaan standar yang berlaku secara Internasional yang menjadi referensi oleh guru dan instruktur dalam mengevaluasi hasil pengelasan yang dilakukan para siswa dan belum menggunakan peralatan pendukung berupa Welding Gauge untuk pemeriksaan hasil lasan secara visual. Berdasarkan komunikasi dengan Ketua Jurusan Teknik Mesin tentang permasalahan yang ada di bidang Pengelasan yang terdapat disekolah tersebut, maka faktor-faktor yang diprediksi memiliki hubungan atau dapat mempengaruhi keaktifan siswa dan hasil belajar Pengelasan diidentifikasi sebagai berikut :

1. Rendahnya kemampuan siswa untuk mengevaluasi hasil lasannya terhadap referensi atau standar pengelasan yang berlaku
2. Peranan guru yang belum menggunakan peralatan pendukung berupa Welding Gauge untuk menginspeksi secara visual hasil lasan dari siswa.
3. Perlu adanya modul pelatihan dan peralatan praktek yang diberikan dari Program Pengabdian Masyarakat ini.

METODE PELAKSANAAN

Pelatihan dan Workshop ini membahas tentang standar hasil pengelasan berdasarkan standar TWI dan juga standar inspeksi pengelasan berdasar standar TWI dan peralatan yang digunakan dalam melakukan inspeksi visual. Hasil pengelasan yang akan diinspeksi pada saat workshop adalah pengelasan tumpul (butt weld) dan pengelasan sudut (fillet weld). Kepada peserta workshop diberikan lembar kerja untuk inspeksi pengelasan sebagai bahan untuk pembuatan laporan inspeksi hasil pengelasan.

Peserta yang dilibatkan dalam kegiatan workshop ini adalah para guru, instruktur dan perwakilan siswa dari Jurusan Teknik Pemmesinan ataupun yang terlibat dengan kegiatan terkait hasil pengelasan di SMKS Budhi Darma Indrapura. Kegiatan ini dibatasi hanya pada inspeksi hasil pengelasan secara visual, tidak dilakukan kegiatan pengelasan pada saat workshop.

Kepada para guru dan siswa juga dijelaskan dan dipraktekkan hal-hal sebagai berikut:

- Bahan pelatihan dan fungsinya seperti : welding gauge dan cara penggunaannya serta cara kalibasinya
- Berbagai macam standar pengelasan
- Kriteria hasil pengelasan yang dapat diterima berdasarkan standar TWI
- Pengenalan berbagai macam metode inspeksi
- Peragaan cara melakukan ispeksi visual dilanjutkan dengan praktek mandiri inspeksi visual dari para peserta
- Penjelasan tentang proses sertifikasi welder sekaligus memperkenalkan LSP- P1 Politeknik Negeri Medan.

Pelatihan ini bermanfaat bagi para guru, instruktur, siswa dan institusi SMKS Budhi Darma Indrapura itu sendiri. Manfaat bagi para guru dan instruktur yaitu dapat digunakan sebagai acuan dalam menginspeksi hasil pengelasan siswa-siswi SMKS Budhi Darma Indrapura Jurusan Teknik Permesinan di tahun ini maupun di tahun-tahun berikutnya. Manfaat bagi siswa yaitu para siswa dapat meningkatkan kompetensinya dengan mampu mengelas sesuai dengan standar TWI, sekaligus meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam mengikuti sertifikasi profesi welder.

Dengan meningkatnya kompetensi siswa, para siswa tidak takut lagi bersaing dengan siswa siswi SMK Teknik Pengelasan lain dalam dunia industri, bahkan mampu berkompetisi dengan siswa dari negara lain mengingat standar yang dipakai adalah standar TWI.

Alat ukur hasil pengelasan beserta modul inspeksi visual hasil pengelasan disumbangkan kepada SMKS Budhi Darma Indrapura untuk dapat dipergunakan pada tahun-tahun berikutnya.

Workshop dan Pelatihan Pengabdian ini dilaksanakan selama 1 hari. Metode pelaksanaan pada kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Persiapan administrasi dan survey ke lokasi pengabdian.
2. Pembelian bahan dan peralatan serta membuat bahan untuk workshop yaitu pelat yang dilas tumpul

dan dilas sudut sebanyak 10 pcs.

3. Pemberian modul dan penjelasan kepada para guru dan perwakilan siswa.
4. Demonstrasi berupa pengenalan dan cara penggunaan peralatan ukur pengelasan, cara melakukan inspeksi visual, cara membuat laporan dan kesimpulan hasil inspeksi
5. Dokumentasi dan Pembuatan laporan.

Pada tahap awal dilakukan survey ke lokasi pengabdian, yaitu SMKS Budhi Darma Indrapura. Berdasarkan wawancara dengan Kepala Sekolah dan Ketua Jurusan Teknik Mesin SMKS Budhi Darma yang dilakukan pada saat survey didapatkan beberapa informasi antara lain bahwa kegiatan ini sangat dibutuhkan karena meskipun SMKS Budhi Darma Indrapura telah mempunyai laboratorium dan peralatan teknik pengelasan yang lengkap dan siswa dengan kemampuan mengelas cukup baik namun belum pernah di inspeksi berdasarkan standar hasil pengelasan yang baku. Berdasarkan pengamatan tim pengabdian, peralatan pengukuran hasil pengelasan juga belum tersedia di SMKS Budhi Darma Indrapura. Dari pengamatan dan wawancara tersebut, tim pengabdian akhirnya memutuskan untuk mempersiapkan sendiri peralatan dan bahan untuk workshop inspeksi visual hasil pengelasan tersebut.

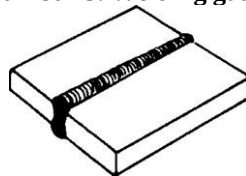
Pada pelatihan ini digunakan peralatan dan bahan sebanyak 1 set yaitu:

- a. Welding gauge
- b. Pelat yang dilas tumpul (butt weld)
- c. Pelat yang dilas sudut (fillet weld)
- d. Jobsheet inspeksi visual

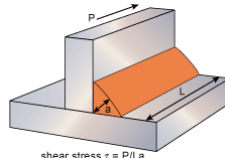
Gambar peralatan dan bahan workshop adalah seperti gambar 3, 4 dan 5.



Gambar 3. Welding gauge



Gambar 4. Butt weld

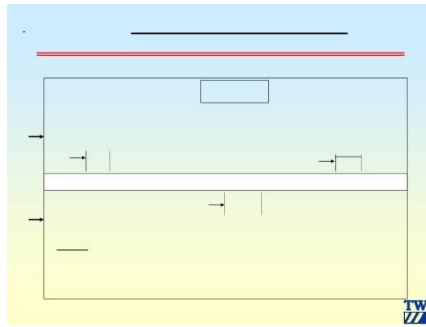


Gambar 5. Fillet weld

Prosedur praktek mandiri dalam kegiatan workshop pada pelatihan ini adalah:

1. Lakukanlah inspeksi hasil pengelasan sudut dan pengelasan tumpul.
2. Gambarkan cacat-cacat yang diamati dalam pengelasan, sebutkan jenisnya dan tuliskan ukurannya pada jobsheet.
3. Bandingkan dengankriteria hasil pengelasan yang dpat diterima menurut standar TWI
4. Simpulkan hasil pengelasan tersebut, diterima atau ditolak.

Jobsheet yang disiapkan untuk hasil inspeksi dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Jobsheet untuk laporan inspeksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

SMKS Budhi Darma Indrapura telah mempunyai laboratorium dan peralatan teknik pengelasan yang lengkap dan siswa dengan kemampuan mengelas cukup baik namun belum pernah di inspeksi berdasarkan standar hasil pengelasan yang baku, peralatan ukur untuk hasil pengelasan belum ada

Dengan adanya Workshop dengan membuat modul pelatihan dan penyediaan peralatan welding gauge. Guru, instruktur dan siswa-siswa dapat menggunakan peralatan tersebut sebagai tolak ukur untuk mengevaluasi hasil pengelasan dan dapat menentukan kriteria yang memenuhi sesuai dengan standar yang digunakan yaitu standar TWI dari CSWIP 3.0

Hasil dari Workshop adalah :

- ☐ Tersedianya modul inspeksi pengelasan berdasarkan standar TWI
- ☐ Tersedianya peralatan ukur standar pengelasan visual (welding gauge)
- ☐ Tersedianya job sheet untuk menginspeksi hasil pengelasan
- ☐ Dapat melakukan inspeksi hasil pengelasan sesuai standar TWI
- ☐ Hasil pengabdian di publikasikan di media cetak online, dan video pengabdian diunggah di youtube

Potret Permasalahan lain yang terekam adalah :

- ☐ Mitra (Sekolah) masih membutuhkan pendampingan untuk melatih teknik-teknik pengukuran dengan lebih banyak variasi cacat yang terjadi pada proses pengelasan.
- ☐ Belum tersedianya prasarana gedung lab. pengelasan yang representatif untuk menempatkan peralatan penunjang pengelasan

Dengan selesainya dilakukan pelaksanaan kegiatan PKM ini, Guru, Instruktur dan siswa-siswa peserta pelatihan dan workshop dapat mengaplikasikan penggunaan welding gauge untuk melakukan inspeksi secara visual terhadap hasil pengelasan dan membandingkan hasil tersebut terhadap standar yang berlaku secara internasional, yaitu mengacu Standar TWI, apakah hasil pengelasan tersebut dapat diterima atau tidak. Dengan adanya modul pelatihan dan peralatan praktek, hasil pengelasan siswa dapat dievaluasi berdasarkan standar yang berlaku secara internasional dan dengan menggunakan alat uji yang digunakan dalam keadaan sebenarnya di industri ataupun bidang usaha yang berkaitan dengan pengelasan. Siswa yang hasil pengelasannya dapat lolos dari kriteria yang disyaratkan, nantinya dapat mengajukan ke suatu lembaga sertifikasi profesi untuk mendapatkan sertifikat pengelasan yang berlaku secara internasional.

Modul yang disumbangkan dapat digunakan oleh pihak sekolah untuk mengevaluasi hasil pengelasan siswa-siswa Smk sekolah lain ataupun juru-juru las yang membutuhkannya yang berada di lingkungan sekitar SMKS Budhi Darma Indrapura. Siswa-siswa yang lolos dari evaluasi dengan menggunakan modul tersebut dapat mengajukan diri untuk mendapatkan sertifikat level tertentu, yang dapat dilakukan di Lembaga Sertifikasi Profesi tertentu, salah satunya di Politeknik Negeri Medan yang sudah mempunyai Tempat Uji Kompetensi di bidang pengelasan.

Rencana ke depannya sekolah berencana untuk mengikutkan guru-guru bidang studi pengelasan untuk disertifikasi kompetensinya di bidang Visual Inspector dari lembaga Internasional, salah satunya adalah oleh International Institute of Welding (IIW)

Tim PKM berupaya untuk dapat memaksimalkan pelaksanaan kegiatan PPM ini, maka walaupun kegiatan PKM telah selesai dilakukan Tim tetap melakukan komunikasi dengan mitra dengan menanyakan kegiatan yang telah dilakukan setelah dilaksanakan PKM. Harapan Tim PKM, pada masa mendatang kegiatan ini dapat dilanjutkan pada tahun-tahun berikutnya.



Gambar 7. Sambutan oleh ketua Tim PKM Politeknik Negeri Medan, Syariful Hikmah Sormin.



Gambar 8. Praktik penggunaan welding gauge oleh siswa-siswa SMKS Budhi Darma Indrapura



Gambar 9. Serah terima alat pelatihan berupa welding gauge tipe cam dan H/L sebanyak 1 set serta Modul Workshop sebanyak 20 buku kepada Kepala Sekolah SMKS Budhi Darma Indrapura



Gambar 10. Penyerahan Modul dan Sertifikat kepada siswa-siswa peserta Workshop.

KESIMPULAN

1. Guru, Instruktur dan siswa-siswa peserta pelatihan dan workshop dari Jurusan Teknik Permesinan SMKS Budhi Darma Indrapura dapat mengaplikasikan penggunaan welding gauge untuk melakukan inspeksi secara visual terhadap hasil pengelasan pada sambungan tumpul (butt joint) maupun pengelasan sambungan sudut (fillet joint)
2. Guru, Instruktur dan siswa-siswa peserta pelatihan dan workshop dapat membandingkan hasil tersebut terhadap standar yang berlaku secara internasional, yaitu mengacu ke standar TWI
3. Guru, Instruktur dan siswa-siswa peserta pelatihan dan workshop dapat mengevaluasi hasil pengelasan dengan menggunakan job sheet untuk menentukan apakah hasil pengelasan tersebut dapat diterima atau

tidak sesuai standar yang berlaku

4. Guru, Instruktur dan siswa-siswa peserta pelatihan dan workshop masih butuh pendampingan untuk mengevaluasi beberapa kriteria cacat yang tidak terlalu umum ditemukan.

Memperhatikan sangat bermanfaatnya keterampilan menginspeksi secara visual dari hasil-hasil pengelasan bagi guru-guru dan juga siswa-siswa SMK jurusan Teknik Permesinan, maka sangat dibutuhkan kegiatan pelatihan keterampilan ini dapat dilanjutkan untuk diberikan pada siswa-siswa smk-smk lain di wilayah Sumatera Utara, sehingga semakin banyak sekolah yang dapat menerapkan standar tersebut dan dapat menginspeksi hasil pengelasan yang dilakukan siswa-siswa berdasarkan kriteria pada standar tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis dengan penuh rasa syukur menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terima kasih atas dukungan finansial yang diberikan melalui dana DIPA Politeknik Negeri Medan tahun 2023 dengan nomor kontrak: B/259/PL5/PM.01.01/2023

REFERENSI

- Lubis, Amrizal, dkk, 2007, Teknik Pembuatan Modul Pengajaran Multimedia, Jurnal Teknik Simetrika Volume : 6 No. 2 Halaman 58 s.d. 61.
- Alijubaidi, 2014, Standar Pengelasan Dunia, Lensa Teknik.
- American Welding Society (AWS), 2015, Structural Welding Code-Steel.
- American Society of Mechanical Engineers (ASME), 2015, Welding, Brazing and Fusing Qualifications.
- CSWIP (Certification Scheme Welding Inspector Personal) Level 1, TWI, Cambridge, UK, 2013
- CSWIP (Certification Scheme Welding Inspector Personal) Level 2, TWI, Cambridge, UK, 2013
- Imam Pujo, M, 2008, Analisis Kekuatan Sambungan Las SMAW pada Marine Plate ST.42 Akibat Faktor Cacat Porositas dan Incomplete Penetration, Jurnal Undip, Vol 5, No. 2, hal. 102-113.
- Roland, METZ, 2012, Welding In Steel Constructions, ITB, Bandung
- ISO 9606-1, 2012, Qualification Testing of Welders – Fusion Welding – Part 1: Steel,