

Workshop Inspeksi Visual Hasil Pengelasan Berdasarkan Standar TWI Di SMKS Dwiwarna Kota Medan Provinsi Sumatera Utara

**Syariful Hikmah Sormin¹, Alexander Sebayang², Franklin Taruyun Hudeardo Sinaga³,
Anggiat Situngkir⁴, Nelson Manurung⁵**
Politeknik Negeri Medan, Medan^{1,2,3,4,5}
Email: syarifulhikmah@polmed.ac.id

ABSTRAK

Pelatihan dan Workshop Inspeksi secara *visual* hasil pengelasan di SMKS Dwiwarna Medan diharapkan 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 Dwiwarna Medan 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 perlu diadakan pelatihan pada program pengabdian kepada masyarakat di SMKS Dwiwarna Medan ini agar di Jurusan Teknik Pengelasan pada SMK ini mempunyai wawasan yang mendalam tentang kompetensi pengelasan. 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 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: *Visual Inspection*, TWI, Fabrikasi

ABSTRACT

Visual inspection of welding results at SMKS Dwiwarna Medan is expected to provide a basic understanding of the method of visual inspection of welding results (visual inspection) against standard welding standards as well as a means of preparation for students in the field of welding engineering expertise to take part in welder certification . In this workshop, the TWI standard is used . SMKS Dwiwarna Medan has a complete laboratory and welding engineering equipment and students with fairly good welding skills but have never been inspected based on standard welding results standards . For That need held training in the community service program to community at Dwiwarna Medan Vocational School This is so that in the Welding Engineering Department at this Vocational School have in-depth insight into welding competency. With the training modules and practical equipment, students' welding results can be evaluated based on internationally applicable standards and by using test equipment used in real conditions in the industry or business fields related to welding. Students whose welding results can pass the required criteria can later apply to a professional certification institution to obtain a welding certificate that is valid nationally and internationally. This activity also indirectly becomes a promotional media for the Welding and Fabrication Engineering Study Program of the Medan State Polytechnic, to further introduce SMKs that are in the welding expertise field.

Keywords : *Visual Inspection* , TWI, Fabrication

(Diajukan: 06 11 2024, Direvisi: 29 06 2025, Diterima: 29 06 2025)

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 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 Dwiwarna Medan didirikan pada Tahun 1960 oleh Yayasan Pendidikan dan Sosial Dwiwarna Medan. SMKS Dwiwarna yang terletak di tengah Kota Medan adalah lembaga pendidikan vokasi yang telah banyak menghasilkan Lulusan yang telah bekerja di segala bidang pekerjaan, Saat ini komposisi pendidik di SMKS Dwiwarna sebanyak 54 Guru yang terdiri dari 60 % guru bersertifikasi Pendidik.

SMK Swasta Dwiwarna Medan memiliki 3 Bidang Keahlian yaitu :

1. Bisnis dan Manajemen
2. Teknologi Informasi
3. Teknologi Manufaktur dan Rekayasa

Dengan 7 program keahlian, yaitu :

1. Akuntansi dan Keuangan Lembaga,
2. Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis
3. Teknik Elektronika,
4. Teknik Otomotif,
5. Teknik Ketenagalistrikan,
6. Teknik Mesin
7. Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Pengembangan 7 program keahlian ini dilatar belakangi pada kebutuhan industri yang telah bermitra dengan SMKS Dwiwarna seperti Toyota Auto 2000, PT. Arista Jaya Lestari, PT.Telkom, Astra Honda Motor, East Elektronik, dan lain-lain.

Sebagai SMK Pusat Keunggulan, saat ini SMK Swasta Dwiwarna Medan juga terus menambah dan menjalin komitmen dan kerjasama dengan beberapa Perguruan Tinggi dan Industri lain agar keterserapan tamatan makin optimal. Sebagai upaya untuk menjaga kualitas

pendidikan, SMK Swasta Dwiwarna Medan sangat memperhatikan mutu bagi para peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan diperolehnya akreditasi A untuk semua Program Keahlian dari Badan Akreditasi Nasional. Dalam hal penerapan kurikulum SMKS Dwiwarna juga merujuk pada kurikulum Merdeka Belajar atau Kurikulum SMK Pusat Keunggulan Tahun 2022 yang tertuang dalam penyusunan Kurikulum Operasional Sekolah .



Gambar 1. Sekolah SMKS Dwiwarna Medan

SMKS Dwiwarna Medan 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 SMKS Dwiwarna Medan diajarkan beberapa bidang kompetensi keahlian, salah satunya adalah Teknik Permesinan. Pada kompetensi keahlian ini, terdapat mata pelajaran pengelasan.

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 SMKS Dwiwarna Medan.



Gambar 2. Uji Kompetensi Bidang Las di SMKS Dwiwarna

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. Hal ini antara lain karena guru pengampu matakuliah Pengelasan belum memiliki pemahaman tentang inspeksi pengelasan yang mengacu kepada standar tertentu, salah satunya adalah standar TWI. Dari wawancara dengan kepala sekolah, ada 3 orang guru pengampu yang mengampu mata pelajaran Teknik Pengelasan, hanya saja setelah tim pelaksana berdiskusi dengan ketiga guru tersebut didapati bahwa ketiga guru tersebut belum pernah mengikuti pelatihan terkait inspeksi pengelasan, sementara kompetensi yang didapat lebih condong pada skill untuk mengelas. Hal lain yang didapati oleh tim pelaksana adalah belum adanya peralatan inspeksi pengelasan seperti *welding gauge* yang dimiliki oleh SMKS Dwiwarna.

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 Dwiwarna Medan. 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 Dwiwarna Medan.

Permasalahan yang dihadapi oleh SMKS Dwiwarna Medan untuk Jurusan Teknik Pemesinan 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 Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum tentang permasalahan yang ada di bidang Pengelasan yang terdapat di sekolah tersebut, maka faktor-faktor yang diprediksi memiliki hubungan yang 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. Belum adanya modul pelatihan dan peralatan pengecekan secara visual berupa *Welding Gauge* dan belum memahami penggunaan *Welding Gauge* tersebut.
4. Belum memahami aplikasi standar TWI sebagai referensi untuk mengevaluasi hasil inspeksi visual apakah dapat diterima atau ditolak.

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 Pemesinan ataupun yang terlibat dengan kegiatan terkait hasil pengelasan di SMKS Dwiwarna Medan. Kegiatan ini dibatasi hanya pada inspeksi hasil pengelasan secara *visual*, tidak dilakukan kegiatan pengelasan pada saat workshop. Jumlah peserta yang terlibat dalam pelatihan ini yaitu sebanyak 25 orang perwakilan siswa/i jurusan Teknik Mesin bidang pengelasan, 3 orang guru bidang pengelasan, Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, Pembantu umum dari sekolah serta 9 orang Tim PKM Politeknik Negeri Medan yang terdiri dari 4 orang dosen dan 5 orang mahasiswa. Kepada para guru dan siswa juga dijelaskan dan dipraktikkan hal-hal sebagai berikut:

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

Pelatihan ini bermanfaat bagi para guru, instruktur, siswa dan institusi SMKS Dwiwarna Medan itu sendiri. Manfaat bagi para guru dan instruktur yaitu dapat digunakan sebagai acuan dalam menginspeksi hasil pengelasan siswa-siswi SMKS Dwiwarna Medan 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*. Setelah selesai kegiatan workshop, alat ukur hasil pengelasan beserta modul inspeksi *visual* hasil pengelasan disumbangkan kepada SMKS Dwiwarna Medan 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 Dwiwarna Medan. Berdasarkan wawancara dengan Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum SMKS Dwiwarna yang dilakukan pada saat survey didapatkan beberapa informasi antara lain bahwa kegiatan ini sangat dibutuhkan karena meskipun SMKS Dwiwarna Medan 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 Dwiwarna Medan. 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 2 set yaitu:

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

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 dengan kriteria hasil pengelasan yang dapat diterima menurut standar *TWI*
4. Simpulkan hasil pengelasan tersebut, diterima atau ditolak.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

SMKS Dwiwarna Medan 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 :

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

Potret Permasalahan lain yang terekam adalah :

- a. SMKS Dwiwarna masih membutuhkan pendampingan untuk melatih teknik-teknik pengukuran dengan lebih banyak variasi cacat yang terjadi pada proses pengelasan.
- b. Belum tersedianya prasarana gedung lab. pengelasan yang representatif untuk menempatkan peralatan penunjang pengelasan

Dengan selesainya dilakukan pelaksanaan kegiatan 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 sekolah lain ataupun juru-juru las yang membutuhkannya yang berada di lingkungan sekitar SMKS Dwiwarna Medan. 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 mengikuti guru-guru bidang studi pengelasan untuk disertifikasi kompetensinya di bidang *Visual Inspector* dari lembaga Internasional, salah satunya adalah oleh *International Institute of Welding (IIW)*. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 3-5.



Gambar 3. Praktik Penggunaan *Welding Gauge* Oleh Siswa-Siswa SMKS Dwiwarna Medan



Gambar 4. Serah terima alat pelatihan berupa *welding gauge* tipe cam sebanyak 1 set, *welding gauge* tipe Hi-Lo sebanyak 1 set serta Modul Workshop sebanyak 20 buku kepada Kepala Sekolah SMKS Dwiwarna Medan



Gambar 5. Penyerahan Modul dan Sertifikat kepada siswa-siswa peserta Workshop.

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

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Guru dan perwakilan siswa telah dapat menggunakan alat ukur pengelasan dengan baik pada pengelasan sambungan tumpul (*butt joint*) maupun pengelasan sambungan sudut (*fillet joint*)
2. Guru dan perwakilan siswa dapat melakukan inspeksi visual hasil pengelasan berdasarkan standar TWI.

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 2024 dengan nomor kontrak: B/505/PL5/PM.01.01/2024

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, Meidi Wani, 2013, Rancang Bangun Modul Praktikum Aplikasi Program Komputer dengan Interface USB, Jurnal Polimedia Volume : 16 No. 3 Halaman 46 s.d. 53.
- 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.