

WORK BASED TRAINING PENGELASAN DAN PENGECORAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN SISWA SMK ISLAM AL-AMAL SURABAYA

Oleh:

Novi Sukma Drastiawati, Hanna Zakiyaa, Nur Aini Susanti, Diah Wulandari

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

novidrastiawati@unesa.ac.id

Abstrak

Kegiatan PKM ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa tentang pengecoran dan pengelasan. Peserta pelatihan adalah siswa-siswa dari SMK Islam Al-Amal Surabaya. Pendahuluan dalam kegiatan ini adalah memberikan bekal yang berupa teori tentang pengelasan dan pengecoran. Praktikum yang dilakukan adalah pengelasan, menggunakan material baja paduan. Metode pengelasan yang dipilih SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*), dengan membuat dua jalur dan tipe sambungan fillet but joint untuk jobsheet yang kedua. Tujuan jangka panjang pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman pengelasan dan pengecoran serta keterampilan pengelasan sebagai bekal mahasiswa menghadapi dunia industri. Metode pelatihan menggunakan pembelajaran secara langsung (*direct instruction*) yang meliputi kegiatan orientasi, presentasi, latihan terstruktur, latihan terbimbing, dan latihan mandiri. Analisis tentang respon siswa terhadap pelatihan menggunakan data hasil pengisian kuisioner, dimana hasil tersebut diolah dengan menggunakan angket-i LKS dengan model SiMa Tipe II dalam bentuk persentase. Nilai persentase digunakan untuk menentukan kategori respon siswa terhadap suatu kriteria dengan cara mencocokkan hasil persentase dengan tabel interpretasi respon. Kategori tabel adalah nilai persentase 50%-70% menunjukkan kriteria interpretasi kurang positif, nilai persentase 70%-85% menunjukkan kriteria interpretasi positif, nilai persentase 85%-100% menunjukkan kriteria interpretasi sangat positif. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa respon siswa terhadap pelatihan Pengelasan dan Pengecoran adalah 75%, hal tersebut menunjukkan siswa memberikan respon positif. Nilai tersebut didukung dengan melakukan pengamatan secara visual terhadap para siswa dalam menyelesaikan *jobsheet* yang diberikan. Dari dokumentasi yang ada menunjukkan antusiasme dalam mengerjakan tugas dan menyelesaikan tepat waktu.

Kata Kunci: *pengecoran, pengelasan, praktikum pengelasan SMAW, pelatihan, siswa SMK, SiMa Tipe II*

Abstract

This community service activity generally aims to improve students' understanding and skills about casting and welding. The training participants were students from Al-Amal Islamic Vocational High School Surabaya. Introduction on this activity was giving the theory about welding and casting. The welding practice using alloy steel material and made SMAW (Shielded Metal Arc Welding) method. The first job sheet made two weld lines on the plate. Second job sheet made butt joint method on two plates. The purpose of this training is to improve the understanding of welding and casting as well as welding skills when students work in industry. The training method uses direct learning (direct instruction) which includes orientation activities, presentations, structured training, guided training, and independent training. Analysis of students' responses to training uses questionnaire results, where the results are processed using the LKS questionnaire with the Type II SiMa model in the form of percentages. Percentage values are used to determine the student response category to a criterion by matching the percentage results with the response interpretation table. The table category is a percentage value of 50% -70% showing a less positive interpretation criteria, a percentage value of 70% -85% indicates a positive interpretation criteria, a percentage value of 85% -100% indicates a very positive interpretation criteria. The calculation results show that the response of students to Welding's training is 75%, it shows students gave a positive response. This value is supported by visually observing students in completing the given worksheet. The documentation shows enthusiasm in doing the task and completing it on time.

Keywords: *casting, welding, SMAW welding practice, training, vocational high school students, SiMa Type II*

PENDAHULUAN

Pengecoran merupakan suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bentuk yang mendekati bentuk geometri akhir produk jadi atau logam cair yang dituangkan atau ditekan ke dalam cetakan yang memiliki rongga cetak (cavity) sesuai dengan bentuk atau desain yang diinginkan (Surdia, T.; Kenji, C).

Pengelasan merupakan proses penyambungan material dengan menggunakan energi panas sehingga menjadi satu dengan atau tanpa tekanan. Pengelasan merupakan proses yang penting baik ditinjau secara komersial maupun teknologi, karena: pengelasan merupakan penyambungan yang permanen dan sambungan las dapat lebih kuat daripada logam induknya. Pengelasan merupakan cara yang paling ekonomis dan dapat dilakukan di dalam atau di luar ruangan (Okumura Toshie, Wiryosumarno Harsono) .

Perkembangan teknologi dan proses produksi pada dunia industri, khususnya bidang pengecoran dan pengelasan mengalami kemajuan begitu cepat. Hal tersebut akan memberikan konsekuensi bahwa tenaga kerja yang mengoperasikan plant di industri harus memenuhi kualifikasi yang memadai agar produksi berjalan optimal. Analisa tersebut akan menjadi tantangan bagi instansi maupun lembaga pendidikan atau pelatihan untuk senantiasa mengembangkan pola pembelajarannya agar anak didiknya dapat diterima sesuai dengan kualifikasi dunia industri.

Atas dasar hal tersebut diatas, maka keterampilan tentang pengecoran dan pengelasan mutlak harus dimiliki oleh setiap lulusan jurusan teknik pemesinan yang akan terjun ke dunia industri, bahwa pengecoran dan pengelasan akan banyak diterapkan pada proses produksi di industri. Dalam menjawab tantangan seperti ini, maka dibutuhkan pekerja yang mempunyai pemahaman dan keterampilan (kompetensi) dibidang pengecoran dan pengelasan agar menunjang proses produksi. Permasalahan yang dihadapi pihak mitra dalam kegiatan ini yaitu SMK Islam Al- Amal Surabaya adalah pengetahuan, penguasaan materi, dan keterampilan tentang pengecoran dan pengelasan masih belum tertanam secara kuat. Hal tersebut dapat dilihat ketika Proses Belajar Mengajar (PBM) mata pelajaran Pengecoran dan Pengelasan selama ini

hanya menggunakan metode ceramah (teori) yang banyak didominasi oleh Guru sehingga peserta didik banyak yang kurang paham tentang materi yang telah disampaikan. Selain itu, aktifitas melihat, memegang, dan mempraktekkan pengecoran dan pengelasan secara langsung masih kurang. Untuk mengatasi hal tersebut, maka pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tim pengusul memberikan pelatihan pengecoran secara dan pengelasan baik itu secara teori maupun praktek untuk siswa agar intensitas melakukan kegiatan praktikum menjadi bertambah.

Analisa hasil kegiatan pelatihan dapat ditinjau melalui hasil kerja siswa dan tingkat pemahaman melalui pengisian angket. Hasil tersebut menggambarkan pendapat peserta pelatihan terhadap materi yang sudah diberikan maupun praktek yang sudah dilakukan.

Gambaran pendapat peserta pelatihan dianalisis oleh Sri Wahyuningsih dan Sucipto pada jurnal penelitian yang berjudul Pendapat Peserta Pelatihan Terhadap Bahan Ajar yang berusaha menggambarkan situasi atau kejadian. Data yang disajikan semata-mata bersifat deskriptif sehingga tidak mencari penjelasan, membuat prediksi, maupun mempelajari implikasi. Penelitian deskriptif digunakan oleh peneliti untuk memenuhi tujuan penelitian yang dikembangkan melalui rumusan masalah deskriptif dengan menghimpun fakta berupa pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, kemudian berakhir pada temuan data dan analisis deskripsi dengan temuan berupa bagaimana sikap peserta pelatihan peternakan tentang bahan ajar yang digunakan (Sri Wahyuningsih dan Sucipto, 2016). Pada penelitian yang menggunakan pertanyaan (responsi), untuk menganalisis jawaban yang diperoleh dari kuisoner digunakan perhitungan dengan metode Skala Likert yang dikembangkan oleh Rensis Likert (1932). Skala Likert (Likert Scale) adalah skala respon psikometri yang digunakan dalam kuesioner untuk mendapatkan preferensi pada responden atas sebuah pernyataan atau serangkaian laporan (Maryuliana dkk, 2016).

Metode analisis SiMaYang Tipe II dapat digunakan untuk mengetahui respon terhadap suatu kegiatan maupun pembelajaran. Penggunaan metode ini ditentukan melalui penilaian terhadap keterlaksanaan RPP yang meliputi sintak dalam pembelajaran, sistem sosial, serta

prinsip reaksi atau perilaku guru. Penilaian terhadap keterlaksanaan RPP tersebut dilakukan oleh dua orang observer dimana, satu observer adalah guru mata pelajaran kimia dan satu lagi adalah mahasiswa FKIP kimia pada sebuah universitas. Penilaian dilakukan dengan cara mengamati proses pembelajaran (Sabilla Izzati dkk, 2015).

METODE

Mengacu pada manfaat kegiatan pelatihan pada siswa-siswa SMK, agar kegiatan berlangsung dengan baik maka diperlukan:

- a. Subyek dan lokasi kegiatan PKM
Peserta pelatihan ini adalah siswa-siswa SMK Islam Al-Amal Surabaya. Kegiatan dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya Kampus Ketintang. Kegiatan teori dilakukan di Ruang Kelas Laboratorium CNC. Kegiatan praktikum pengelasan dilakukan di Laboratorium Pengelasan.
- b. Metode kegiatan
Metode kegiatan yang dilakukan adalah ruang kelas dan praktikum. Gabungan model pembelajaran ruang kelas dan praktikum diharapkan pelatihan dapat berjalan efektif. Pembelajaran ruang kelas digunakan untuk menyampaikan teori-teori dan berbagai metode pengelasan serta pengecoran. Praktikum dilakukan setelah para siswa diberikan dasar teori yang cukup.
- c. Pemantauan kegiatan dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepada peserta untuk memberikan penilaian terhadap kegiatan yang sudah dijalankan
Lebih lanjut Pelaksanaan PKM diselenggarakan di Jurusan Teknik Mesin Kampus UNESA Ketintang dengan tahapan sebagai berikut.
 - a. Koordinasi Kegiatan
Koordinasi Kegiatan melibatkan Kepala Sekolah, Guru, toolman SMK mitra bekerjasama dengan Jurusan Teknik Mesin FT Unesa. Pada tahap ini dilakukan penyampaian kegiatan beserta tujuan yang ingin dicapai, serta penyampaian kerjasama untuk kegiatan pendampingan dan pengembangan SMK mitra dimasa mendatang.
 - b. Persiapan peralatan pelatihan
Persiapan peralatan dilakukan seluruhnya oleh tim pengusul kegiatan. Pada tahap ini juga dilakukan penyampaian materi yang disusun dalam bentuk bahan ajar. Materi berisi uraian praktis dalam pengecoran

dan pengelasan untuk kemudian dibawa pada saat kegiatan pelatihan.

- c. Pembentukan kelompok peserta sejumlah sepuluh orang dibagi menjadi 2 kelompok untuk memudahkan koordinasi dan pemantauan. Membagi kelompok kerja untuk para peserta pelatihan sehingga memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan sebelum melakukan kegiatan. Tiap kelompok terdiri dari 5 orang dan didampingi oleh 1 orang tutor (Tim PKM). Instruktur memberikan kesempatan kepada peserta untuk melakukan pengulangan setiap unit pembelajaran. Fase pertama dilakukan dalam kelompok besar, selanjutnya jumlah kelompok diperkecil dan akhirnya peserta diklat mampu melakukan kegiatan *one man one job* sesuai unjuk kerja standar industri.
- d. Pelaksanaan pelatihan dipandu oleh Tutor ahli dari tim jurusan Teknik Mesin FT Unesa. Pelatihan terdiri dari 2 tahapan kegiatan, yaitu:
 - 1) penyampaian dasar teori,
 - 2) pelaksanaan praktikum,
- e. Evaluasi hasil dengan diberikan *post test* Peserta mampu membuat berbagai jobsheet sesuai dengan kriteria dalam indikator keberhasilan. Evaluasi kegiatan pelatihan didasarkan pada beberapa indikator secara langsung antara lain: pelaksanaan pelatihan lancar, antusias dari sasaran yang ditunjukkan dengan jumlah kehadiran dan banyaknya pertanyaan, serta semangat dalam mengikuti pelatihan, juga bertambahnya keterampilan dan pengetahuan siswa. Instrumen evaluasi terdiri dari:
 - 1) lembar keterlaksanaan pelatihan dan produk (jobsheet) yang dihasilkan,
 - 2) *jobsheet* dilengkapi indikator keberhasilan.
- f. Pemantauan dan pendampingan untuk pengembangan SMK mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pelaksanaan Pelatihan
Pelaksanaan pelatihan diawali dengan kunjungan ke sekolah mitra, dalam hal ini SMK Islam Al-Amal Surabaya. Sebelum melakukan kegiatan persiapan yang dilakukan adalah:
 - a. mempersiapkan materi pengelasan dan pengecoran,
 - b. Mempersiapkan *jobsheet* untuk praktikum pengelasan.

Proses selanjutnya setelah siswa menerima materi adalah praktikum pengelasan. Praktikum pengelasan dilakukan di Laboratorium Pengelasan Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.



Gambar 1. Kunjungan ke sekolah mitra sebelum kegiatan pelatihan dilaksanakan

SMK Islam Al Amal Surabaya	Nama Siswa :	Waktu Pengujian Praktikum 2 x 50 Menit
Bidang Keahlian :		
Kelas / Semester :		

Langkah Kerja :

1. Siapkan 2 bahan plat las masing masing berukuran 50 x 20 mm
2. Dekatkan 2 plat yang akan dilas tanpa harus dikikir (metode sambungan butt joint) kemudian tempatkan di meja las.
3. Atur arus pengelasan.
4. Buat las titik pada ujung benda yang akan disambung
5. Lakukan penyambungan dengan lebar 1 x Ø Elektroda las.
6. Dinginkan hasil lasan dan bersihkan sebelum diserahkan ke instruktur.
7. Periksakan hasil lasan pada instruktur.

Penilaian :

Aspek yang diukur	Kriteria Penilaian	L/TL	Keterangan
Lebar Jalur Las	2.6 mm ± 0.5 mm		L = Lulus TL = Tidak Lulus
Tinggi Jalur las	1 mm		
Kelurusan Jalur Las	Penyimpangan maks 20%		
Overlap	Tidak terjadi		
Kebersihan	Bebas dari partikel dan karat		

Tanda tangan instruktur : _____ Nilai : _____

Gambar 3. Jobsheet 2 untuk praktikum pengelasan

SMK Islam Al Amal Surabaya	Nama Siswa :	Waktu Pengujian Praktikum 2 x 50 Menit
Bidang Keahlian :		
Kelas / Semester :		

Langkah Kerja :

1. Kedua benda yang akan dilas harus diletakkan di meja las.
2. Tentukan arus pengelasan, voltase dan efisiensi alat (alat SMAW)
3. Ukurlah panjang benda yang akan dilas.
4. Pengelasan dilakukan satu layer di dua jalur las.
5. Selama melakukan proses pengelasan, ukurlah waktu saat mulai pengelasan sampai selesai pengelasan dalam satu jalur.

Penilaian :

Aspek yang diukur	Kriteria Penilaian	L/TL	Keterangan
Lebar Jalur Las	5 mm ± 0.5 mm		L = Lulus TL = Tidak Lulus
Tinggi Jalur las	1 mm		
Kelurusan Jalur Las	Penyimpangan maks 20%		
Overlap	Tidak terjadi		
Kebersihan	Bebas dari partikel dan karat		

Tanda Tangan instruktur : _____ Nilai : _____

Gambar 2. Jobsheet 1 untuk praktikum pengelasan



Gambar 4. Pemberian dasar teori berupa materi pengelasan dan pengecoran

2. Proses Pemantauan dan Pendampingan.

Pada proses ini peserta mengisi angket agar dapat diketahui respon setelah dilakukan kegiatan. Hasil respon siswa setelah melakukan praktikum sebagai berikut.

- a. Sebagian besar siswa menjawab bahwa materi pelatihan dan pengecoran tersebut menarik dan membuat siswa ingin mempelajari lebih dalam dari materi

tersebut meskipun materi kurang sesuai dengan yang diberikan di sekolah.



Gambar 5. Kegiatan praktikum pengelasan

- b. Dengan adanya materi pelatihan membuat sebagian besar siswa menjadi bersemangat dan memberikan motivasi kepada siswa untuk bekerja dibidang yang sama dikemudian hari.



Gambar 6. Konsultasi dengan instruktur setelah siswa selesai melakukan pengelasan

- c. Sebagian besar siswa merasa pelatihan cukup efektif dengan proporsi tugas yang seimbang dengan materi yang sudah disampaikan meskipun siswa merasa kesulitan dengan contoh soal yang diberikan pada saat pelatihan teori.



Gambar 7. Contoh hasil pengelasan siswa



Gambar 8 Pembagian Kuisisioner

Lembar Respon Siswa

Berilah tanda centang (✓) pada jawaban yang saudara pilih

1 : Ya

0: Tidak

Kriteria Respon Siswa	Nilai	
	1	0
1. Apakah pelatihan ini menarik minat saudara untuk lebih giat lagi dalam mempelajari pengecoran dan pengelasan ?	✓	
2. Apakah materi pelatihan yang diberikan sesuai dengan materi sekolah anda?	✓	
3. Apakah isi pelatihan pengecoran dan pengelasan ini menarik?	✓	
4. Apakah topik yang ada pada pelatihan ini saudara jumpai dalam kehidupan sehari-hari?	✓	
5. Apakah contoh soal yang disajikan dalam pelatihan ini mudah dipahami?		✓
6. Apakah kalimat dan kata pelatihan ini diungkapkan secara lugas?		
7. Apakah pelatihan ini bervariasi, tidak monoton, tidak membosankan dan merupakan hal yang baru bagi saudara?		✓
8. Apakah pelatihan ini memberi motivasi anda untuk bekerja di kemudian hari?	✓	
9. Apakah pelatihan ini cukup efektif?	✓	
10. Apakah waktu pelatihan ini seimbang dengan materi dan tugas?	✓	

Gambar 9. Contoh hasil responsi siswa

Untuk mengetahui persentase respon siswa secara keseluruhan terhadap pelatihan dapat diketahui dengan perhitungan menurut Sudjana sebagai berikut :

$$\%X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\%$$

Dimana

$\%X_{in}$ Persentase jawaban angket-i LKS dengan model SiMaYang Tipe II

 $\sum S$

Jumlah skor jawaban

 S_{maks}

Skor maksimum

Sehingga : $\frac{75}{1 \times 10 \times 10} \times 100\% = 75\%$

Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa respon siswa terhadap pelatihan Pengelasan dan Pengecoran sebesar 75%. Hasil ini menunjukkan bahwa respon siswa dalam pelatihan ini positif. Hasil respon siswa ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 9.

Tabel 1. Hasil Respon Peserta Pelatihan

No	Jumlah		Jumlah	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	10	0	10	0
2	5	5	5	0
3	10	0	10	0
4	4	6	4	0
5	5	5	5	0
6	6	4	6	0
7	8	2	8	0
8	9	1	9	0
9	8	2	8	0
10	10	0	10	0
Jumlah	75	25	75	0
	100		75	

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Respon Siswa

Persentase	Kriteria Interpretasi
85%-100%	Sangat Positif
70%-85%	Positif
50%-70%	Kurang Positif
0%-50%	Tidak Positif

SIMPULAN DAN SARAN

1. Penyampaian teori pengelasan dan pengecoran sudah dilakukan secara baik di kelas melalui diskusi dan pemberian materi yang berupa bahan ajar.
2. Kegiatan pelatihan sudah dilakukan dengan baik (secara teori dan praktek). Berdasarkan diskusi dan masukan dari monitoring dan evaluasi (monev) kegiatan praktikum yang dilakukan adalah praktikum pengelasan saja.
3. Dari instrumen pengukuran yang dilakukan

setelah kegiatan (berupa pengisian lembar respon siswa) secara teori dan praktek didapatkan bahwa para siswa merasakan manfaat dan sebagian besar merasa tertarik dengan kegiatan yang sudah dilakukan.

Saran

1. Perlu dilakukan kegiatan pengabdian secara berkesinambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Izzati S, Sunyono, Efkar T. (2015). *Penerapan Simayang Tipe Ii Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Asam Basa*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia, Vol. 4, No.1 pp 262-274.
- Maryuliana, Subroto I M I, Haviana S F C. (2016). *Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi Pembelajaran Tambahan Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Skala Likert*. Jurnal Transistor Elektro dan Informatika Vol. 1, No. 2 pp. 1-12.
- Okumura Toshie, Wiryosumarno Harsono. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Surdia T, Kenji C. (2007). *Teknik Pengecoran Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sudjana, Nana, dan Ibrahim. (1989). *Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Bandung: Sinar Baru.
- Wahyuningsih. S, Sucipto. (2016). *Pendapat Peserta Pelatihan Terhadap Bahan Ajar*. Jurnal Pendidikan Non Formal Vol. 10 No.2.