



Penerapan Kit Pembelajaran Pengecoran Benda Berongga di SMK

Widi Widayat^{1*}, Karnowo², Wahyudi³, Ahmad Mujaki⁴, Yazid 'Azza Ghony Gunawan⁵, Fajar Wahyu Wafiuddin⁶, Bayu Tirta⁷

^{1,2,5,6}Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

^{3,4,7}Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

E-mail: * widiwidayat@mail.unnes.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v6i1.2105>

Info Artikel:

Diterima :
2024-11-14

Diperbaiki :
2024-11-17

Disetujui :
2024-11-17

Kata Kunci : Kit, praktek, SMK, pengecoran logam, benda berongga

Abstrak: Pelaksanaan praktek pengecoran logam di SMK mitra belum mendukung pencapaian kompetensi secara lengkap. Praktek yang dilaksanakan tidak didasarkan pada teori. Sehingga pelaksanaan praktek tidak menguatkan pengetahuan dan tidak memberikan keterampilan yang cukup. Pelaksanaan praktek di sekolah mitra belum terencana dengan baik. Media dan strategi yang digunakan belum mendukung pencapaian kompetensi, terutama yang berkaitan dengan inti. Inti digunakan untuk menghasilkan benda berongga. Namun selama ini yang dipraktekkan hanya pengecoran benda pejal, sehingga kompetensi yang berkaitan dengan inti tidak tersentuh. Tidak tersedianya media dan strategi yang tepat menyebabkan pembelajaran kompetensi tersebut tidak dilaksanakan. Praktek yang selama ini dilakukan hanya mencakup dua materi saja yaitu rangka cetak dan cetakan. Sementara penggunaan kit praktek mencakup hampir semua materi. Penggunaan kit praktek diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan mitra.

Abstract: The implementation of metal casting practices at partner vocational schools does not yet support the achievement of complete competency. The practice carried out is not based on theory. So that the implementation of practice does not strengthen knowledge and does not provide sufficient skills. The implementation of practices in partner schools has not been well

Keywords: *Kits, practice, vocational school, metal casting, hollow objects*

planned. The media and strategies used do not support the achievement of competencies, especially those related to core matters. The core is used to produce hollow objects. However, so far what has been practiced is only casting solid objects, so that competencies related to the core are not touched. The unavailability of appropriate media and strategies means that competency learning is not implemented. The practice that has been carried out so far only covers two materials, namely the molding frame and the mold. Meanwhile, the practice kit includes almost all the material. It is hoped that the use of the practice kit can solve partner problems.

Pendahuluan

A. Analisis Situasi

Pekerjaan Dasar Teknik Mesin atau PDTM adalah salah satu mapel produktif di program keahlian teknik mesin dan pengecoran logam merupakan salah satu dari sepuluh kompetensi teori dan praktek yang berada dalam mapel produktif tersebut (Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, 2017). Pada bagian pengecoran logam, kompetensi dasar yang termuat di dalamnya adalah menerapkan pengecoran logam pada bagian pengetahuan dan melakukan teknik pengecoran logam pada bagian ketrampilan.

Pengecoran berbahan aluminium menjadi pilihan utama. Titik leburnya yang rendah memudahkan untuk diproses, sehingga bisa memanfaatkan scrap atau aluminium bekas sebagai bahan bakunya. Peleburannya dapat dilakukan dengan dapur pelebur krusibel dalam waktu yang relatif cepat menggunakan bahan bakar LPG. Sementara, pencetakannya dapat dilakukan dengan cetakan pasir. Dengan demikian ini berarti lebih mudah dan murah dari sisi operasionalnya.

Beberapa SMK di Semarang seperti SMK yang menjadi tempat pengabdian, melaksanakan pembelajaran pengecoran logam (Widayat et al., 2021). Keduanya telah memiliki kelengkapan dasar praktek pengecoran logam seperti dapur pelebur jenis krusibel, pasir cetak, pola, rangka cetak, scrap aluminium dan peralatan bantu lainnya. Meskipun demikian, pelaksanaannya belum mendukung pencapaian kompetensi secara lengkap. Praktek yang dilaksanakan tidak didasarkan pada teori. Sehingga pelaksanaan praktek tidak menguatkan pengetahuan dan tidak memberikan keterampilan yang cukup.

Jika dilihat pada praktek yang dilaksanakan (Tabel 1), semuanya hanya dilakukan dengan alasan agar mudah dilakukan. Contohnya pemilihan stereofom sebagai bahan pola. Stereofom dipilih karena mudah dibentuk dengan cara dipotong

dengan cutter. Pada kenyataannya, stereofom tidak layak menjadi bahan pola diantaranya karena sifatnya yang lunak, sehingga tidak mampu menahan tekanan atau tumbukan selama proses produksi pengecoran.

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Praktek

	Teori/praktek yang lazim	Praktik yang dilaksanakan
Bahan pola	Kayu, logam, plastik keras	<i>Stereofom</i>
Sifat benda kerja	Benda fungsional	Ornamen
Jenis benda kerja	Pejal atau berongga	Hanya pejal
Pola	Tersedia beberapa jenis pola	Tidak tersedia
Pembuatan pola	Pola dibuat berdasar rancangan	Pola dibuat tanpa rancangan
Sistem saluran	Menggunakan sistem saluran	Tanpa sistem saluran
Finishing	Merujuk pada rancangan	Tidak merujuk rancangan
Pengukuran	Melibatkan pengukuran presisi	Tidak ada pengukuran
Inti	Memakai cetakan inti dan inti	Tidak menggunakan

Benda kerja dipilih yang bersifat ornamen berupa logo sederhana seperti tampak pada gambar 1. Benda kerja tersebut dipilih karena dapat dibuat tanpa perencanaan dan ukuran yang presisi serta tingkat kesulitannya sangat rendah. Sedangkan jenis benda pejal dipilih karena dapat diproduksi dengan mudah tidak membutuhkan penambahan allowance berupa kedudukan inti pada polanya. Selain itu, tidak seperti benda pejal, pengecoran benda berongga memerlukan inti, cetakan inti, dan pasir inti. Dengan demikian, praktik yang dilaksanakan sangat kurang dalam memberikan muatan ilmu teknik, baik dari sisi prosesnya maupun produknya.



Gambar 1. Coran berbentuk ornamen hasil praktek pengecoran di SMK Tempat Pengabdian.

B. Permasalahan Mitra

Pelaksanaan praktek di sekolah mitra belum terencana dengan baik. Media dan strategi yang digunakan belum mendukung pencapaian kompetensi, terutama yang berkaitan dengan inti. Inti digunakan untuk menghasilkan benda berongga. Namun

selama ini yang dipraktekkan hanya pengecoran benda pejal, sehingga kompetensi yang berkaitan dengan inti tidak tersentuh.

Berdasarkan pengamatan dan diskusi dengan mitra, disimpulkan bahwa penyebab utama permasalahan tersebut adalah tidak tersedianya media pembelajaran yang sesuai untuk pencapaian kompetensi. Belum ada upaya mengembangkan media pembelajaran yang sesuai kebutuhan. Tidak tersedianya media dan strategi yang tepat menyebabkan pembelajaran kompetensi tersebut tidak dilaksanakan. Lebih lanjut praktek yang kurang terencana tersebut juga memberikan dampak negatif seperti tampak pada tabel 2.

Tabel 2. Permasalahan Mitra

Aspek	Permasalahan	Dampak
Pendidikan: pelaksanaan pembelajaran praktek di SMK	Pembelajaran praktek pengecoran belum sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai terutama tentang penggunaan inti pada pengecoran logam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak mendapatkan pengetahuan dan keterampilan tentang inti dan pembuatan benda berongga. 2. Tidak terjadi penerapan pengetahuan dan keterampilan teknik dalam melaksanakan praktek. 3. Tidak terjadi pembuktian atas teori yang mendasari praktek tersebut. 4. Terjadi miskonsepsi

Pengabdian ini mengimplementasikan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pencapaian kompetensi. Perangkat pembelajaran dapat menjadi solusi karena merupakan syarat terjadinya interaksi pembelajaran yang optimal (Usman & Setiawati, 2001). Oleh karena itu perangkat pembelajaran harus diupayakan berkualitas baik dengan mempertimbangkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Plomp & Nieveen, 2010). Selain itu, diperlukan pula dukungan sumberdaya manusia yang akan mengoperasikannya. Perangkat yang ada akan semakin optimal jika guru dalam menyiapkan perangkat didukung oleh kemampuan teaching (pedagogical) knowledge, subject matter knowledge, dan teaching subject matter knowledge (Elliott, 2000). Perangkat yang digunakan berupa kit praktek berisi alat dan bahan praktek pengecoran yang dilengkapi modul seperti tampak pada tabel 3. Kit tersebut membantu baik guru maupun siswa dalam pelaksanaan praktek.

Tabel 3. Solusi Permasalahan

Aspek	Permasalahan	Solusi	Aset yang diberikan
Pendidikan: pelaksanaan pembelajaran praktek di SMK	Pembelajaran praktek pengecoran belum sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai terutama tentang penggunaan inti pada pengecoran logam	Menerapkan kit pembelajaran praktek pengecoran benda berongga	Kit praktek pengecoran benda berongga berisi: 1. Pola benda kerja 2. Pola saluran 3. Rangka cetak 4. Cetakan inti 5. Pasir resin 6. <i>Gas burner</i> 7. Modul

Penggunaan kit praktek diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan mitra. Pada tabel 4, dapat dilihat bahwa praktek yang selama ini dilakukan hanya mencakup dua materi saja yaitu rangka cetak dan cetakan. Sementara penggunaan kit praktek mencakup hampir semua materi. Tidak hanya materi benda berongga dan inti saja tetapi juga dapat melengkapi cakupan materi yang lain.

Tabel 4. Cakupan Materi Praktek

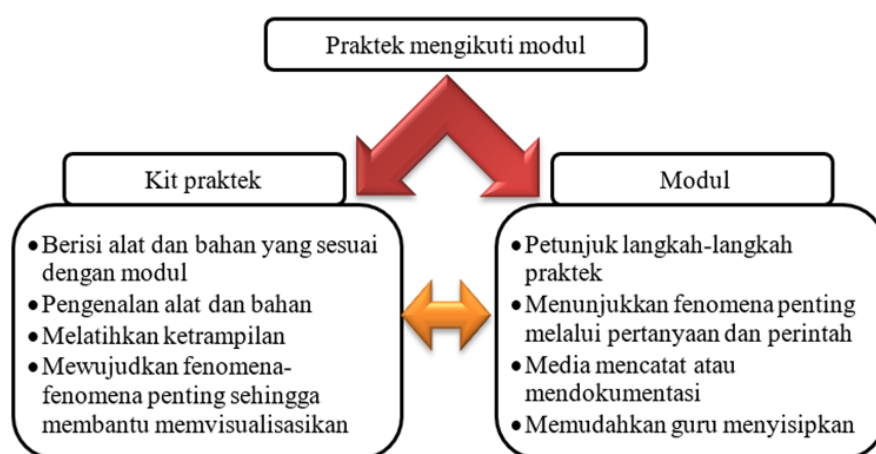
Kelompok kompetensi	Materi	Praktek di sekolah	Menggunakan kit praktek
Teknik Pembuatan Pola	<i>Patern Allowance</i>	X	✓
Teknik Pembuatan Cetakan dan Inti	Rangka cetak	✓	✓
	Cetakan	✓	✓
	Sistem saluran	X	✓
	Komposisi pasir cetak	X	✓
	Benda berongga dan inti	X	✓
Teknik Pengecoran Manual	Perlakuan logam cair	X	X
	Cacat coran	X	✓

Kit pembelajaran berperan penting dalam proses belajar mengajar karena dapat mewujudkan pertukaran pengetahuan di antara siswa melalui diskusi, menumbuhkan minat belajar, serta memberikan pengalaman nyata (Kob et al., 2019). Media dan bahan ajar yang baik juga dapat meningkatkan keaktifan dan kemandirian belajar siswa (Afifah et al., 2019; Risfendra et al., 2019; Sukir et al., 2023). Keefektifan dan hasil positif penggunaan kit pada pembelajaran di bidang teknik telah banyak

diteliti (Basar et al., 2020; Karkoub & Abdulla, 2020; Kob et al., 2019; Pecson, 2020).

Kit dirancang dengan memperhatikan kondisi lokal mitra (Abidin, 2017), seperti fasilitas, sumberdaya manusia, fasilitas yang dimiliki, dana, dampak dan jadwal yang berlaku. Keberhasilan penerapan kit pembelajaran tergantung dari desainnya. Oleh karenanya selain bertujuan untuk memperkuat pembelajaran, kit harus menyenangkan bagi siswa (Ranjith et al., 2014) dan mudah dalam pengelolaannya. Sehingga kit perlu dirancang untuk mudah digunakan dan mudah disimpan (Rahayu et al., 2020; Sukir et al., 2023). Secara umum kit dirancang untuk memperkuat pembelajaran siswa. Melalui kit tersebut, siswa akan melakukan praktek terbimbing melalui modul. Kit dirancang sedemikian rupa agar siswa melaksanakan praktek dan mengalami empat kondisi berbeda.

Praktek akan menghasilkan satu kondisi berhasil dan tiga kondisi gagal. Tiga kondisi gagal yang terkait dengan desain cetakan atau inti yang tidak sesuai prosedur atau kesalahan desain. Keempat kasus tersebut akan meliputi pengetahuan teori dan praktik yang menunjang pencapaian kompetensi dasar tentang inti cetakan. Selain memandu, modul juga menjadi tempat mencatat dan mendokumentasi. Agar fenomena-fenomena penting tidak terlewat begitu saja, modul dirancang untuk mengarahkan siswa untuk mencermati mencatat atau mendokumentasikannya. Setelah selesai, guru akan membimbing siswa mendiskusikan catatan dan dokumentasi yang ada. Saat itu pula guru dapat menyisipkan teori yang perlu dipahami siswa.



Gambar 3. Fungsi Kit Praktek dan Modul

Kit dirancang sedemikian rupa sehingga penggunaannya mudah, terorganisir, dan praktis sehingga ketuntasan penyampaian materi dan kompetensi dapat lebih mudah dicapai. Pelaksanaan kegiatan ini direncanakan berlangsung pada bulan

Maret hingga September melalui tahapan persiapan, pelaksanaan dan evaluasi serta pelaporan.

Metode

Berdasarkan survey dan diskusi dengan mitra, maka tim akan membuat desain awal kit. Desain tersebut kemudian dikonfirmasi kepada mitra untuk mendapatkan informasi lebih detail bagi penyempurnaan desain kit. Tahapan berikutnya adalah membuat kit yang terdiri dari alat, bahan, dan modul praktek.

1. Persiapan

Pada tahap ini tim melakukan observasi lebih detail tentang pelaksanaan praktek pengecoran di SMK tempat pengabdian. Hasilnya digunakan untuk berkoordinasi baik dengan mitra maupun dengan tim. Koordinasi ini meliputi diskusi tentang rancangan kit dan penerapannya dengan memperhatikan masukan dari mitra. Selanjutnya hasil koordinasi menjadi acuan untuk menyempurnakan desain awal kit. Desain yang telah disempurnakan akan digunakan sebagai acuan pembuatan kit dan modul.

2. Pelaksanaan

Tim pengabdian akan mengenalkan kit dan prinsip kerjanya kepada mitra. Mitra akan menggunakannya bersama siswa untuk melaksanakan praktek. Pada tahap ini, tim pengabdian hanya mendampingi dan mengarahkan jika diperlukan saja. Hal ini dilakukan karena kit dirancang untuk mudah digunakan. Tim akan mengamati dan mendokumentasikan kegiatan guru dan siswa. Dokumentasi akan digunakan untuk bahan evaluasi dan diskusi baik dengan mitra maupun internal tim. Selain itu dilakukan pula pengambilan data untuk mengukur perubahan pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa dan guru. Setelah itu data akan diolah secara inferensial menggunakan uji T.

3. Evaluasi dan pelaporan

Berdasarkan catatan pengamatan dan dokumentasi praktek, tim akan melakukan evaluasi. Hasil evaluasi akan dibagikan pula ke mitra untuk didiskusikan bersama. Hasil diskusi tersebut direncanakan berupa rekomendasi atau usulan kegiatan yang berbentuk pengembangan. Pada tahap akhir tim akan menyusun laporan atas kegiatan yang telah dilakukan dan menyusun luaran kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

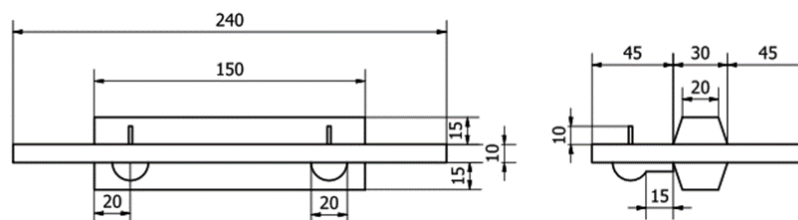
1. Bagian Inventarisasi

Perancangan Kit pembelajaran dimulai dengan inventarisasi. Berdasarkan observasi awal diketahui bahwa kompetensi siswa pada mata pelajaran pengecoran logam masih perlu ditingkatkan. Setelah wawancara dengan salah satu pengajar, disimpulkan bahwa ketersediaan media praktikum dan metode pembelajaran yang belum optimal menjadi penyebab utama. Salah satu media praktikum yang perlu dikembangkan adalah pengecoran benda berongga. Sehingga dalam pengabdian ini, tim merancang kit praktik benda berongga untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran pengecoran logam.

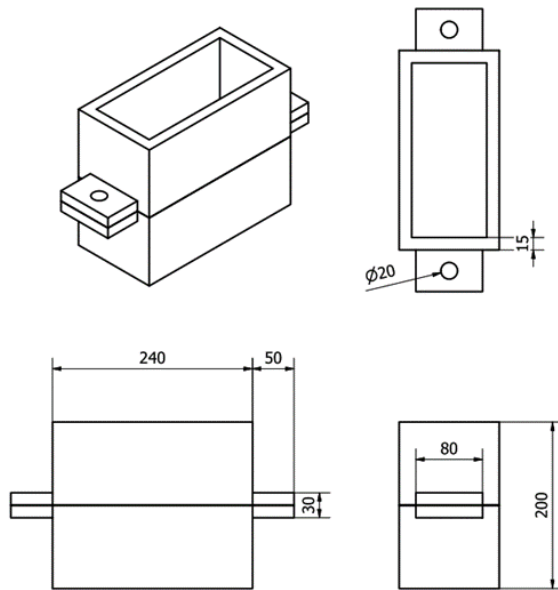
2. Merancang Kit

Kit ini dirancang untuk mempermudah proses belajar mengajar antara siswa dan guru. Kit ini terdiri dari perangkat praktik yang memandu siswa dalam melaksanakan percobaan sesuai petunjuk serta membuktikan teori secara nyata. Kit ini dikembangkan dengan mempertimbangkan pengetahuan dasar penting yang harus dikuasai siswa. Pengetahuan yang bisa diperoleh melalui kit ini meliputi: alat dan bahan untuk pembuatan cetakan pasir, fungsi dan cara penggunaan alat serta bahan tersebut, pola dan penambahannya, cetakan pasir, prosedur pembuatan cetakan pasir, prosedur pembuatan dan pemasangan inti, serta cacat atau kegagalan dan penyebabnya.

Pembuatan kit ini juga mengutamakan kepraktisan dan kemudahan penggunaannya, baik untuk guru maupun siswa. Misalnya, jenis pola dan ukuran rangka cetak dibuat kompak agar lebih mudah digunakan dan menghemat waktu. Pola pelat memudahkan penggunaan karena tidak membutuhkan alas kerja khusus. Selain itu, ukuran rangka cetak yang kompak membuat cetakan tidak terlalu berat bagi siswa, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan lebih efisien. Desain ini dijelaskan dalam gambar kerja seperti yang terlihat pada gambar 8 dan gambar 9.

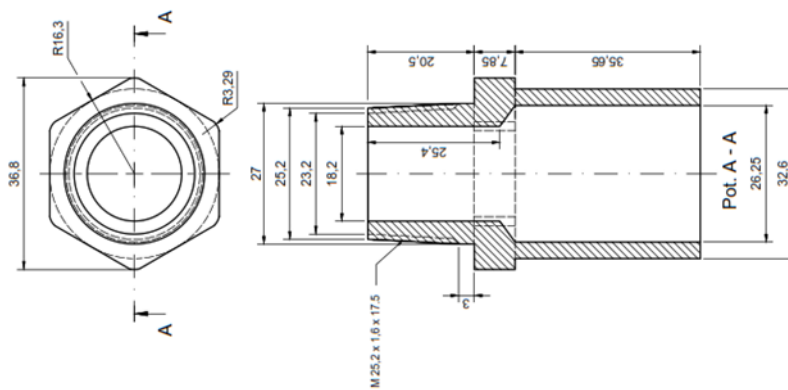


Gambar 8. Desain Pola



Gambar 9. Desain Rangka Cetak

Berbeda dengan yang selama ini dipraktekkan di sekolah, benda kerja yang dipilih untuk kit ini adalah komponen fungsional. Benda kerja yang akan dikerjakan adalah komponen sambungan pipa (*valve socket*) seperti pada gambar 10. Komponen ini berbeda dengan benda kerja ornamental karena bersifat fungsional. Artinya harus memenuhi syarat standar ukuran dan profil.



Gambar 10. Valve Socket

3. Pembuatan Kit

Komponen kit telah dibuat berdasar rancangan tersebut. Komponen yang termasuk di dalam kit tersebut adalah alat kerja. Terdapat empat pola dengan bentuk penampang berbeda yang disiapkan (gambar 11)



Gambar 11. Pola Saluran, Pola Pelat dan Rangka Cetak

Pasangan rangka cetak terdiri dari empat pasang rangka cetak. Masing-masing digunakan untuk pembuatan pola yang berbeda. Komponen tersebut dilengkapi dengan alat kerja kemudian dikemas dalam boks *Sand Mold Casting Kit* (gambar 12).



Gambar 12. Sand Mold Casting Kit

4. Uji coba

Semua komponen yang telah dibuat telah diuji coba. Ujicoba dilakukan dengan mensimulasikan pemakaiannya dengan mahasiswa yang berperan sebagai siswa dan tim pengabdian berperan sebagai guru. Berdasarkan ujicoba, semua komponen dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 13. Ujicoba Penggunaan Sand Mold Casting Kit dan Pembuatan Inti

5. Implementasi

Tahapan perencanaan dan pembuatan sand mold casting kit telah dilaksanakan. Selanjutnya produk berupa sand mold casting kit telah diujicoba oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, selanjutnya dilakukan perbaikan-

perbaikan atas kendala yang ditemukan. Tahapan berikutnya adalah mengaplikasikan sand mold casting kit di lokasi mitra/ peserta pengabdian. Sesuai dengan perencanaan, peserta akan mendapatkan pelatihan pengenalan dan penggunaan sand mold casting kit dan kelengkapannya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap implementasi ini dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Langkah-langkah Implementasi Pengabdian

Langkah pertama yang diambil adalah melaksanakan pre-test. Tujuan dari pre-test ini adalah untuk mengevaluasi pengetahuan awal peserta mengenai sand mold casting. Para peserta diminta untuk menyelesaikan soal pilihan ganda yang berisi materi terkait sand mold casting. Hasil dari pre-test ini kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat pemahaman awal peserta. Setelah pre-test, tim pengabdian memberikan demonstrasi menggunakan salah satu pola. Demonstrasi ini meliputi proses pencampuran pasir cetak, pembuatan cetakan, hingga penuangan cairan logam.



Gambar 15. Proses Demonstrasi

Para peserta pengabdian memperhatikan dengan seksama proses yang berlangsung sambil mengisi lembar kerja yang telah diberikan. Setelah demonstrasi selesai, siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil untuk mempraktekkan pembuatan inti dan cetakan. Instruktur memberikan pendampingan langsung kepada siswa selama proses ini. Tim pengabdian turut mendampingi guru dan siswa dalam

praktik tersebut. Seluruh peserta, baik siswa maupun guru, mempraktikkan mulai dari persiapan pasir cetak, penyiapan pola dan inti, hingga penuangan cairan logam.



Gambar 16. Proses Penyiapan Pasir Cetak dan Pembuatan Cetakan



Gambar 17. Proses Penuangan Logam Cair dan Hasil Cetakan

Peserta pengabdian mempraktikkan pengecoran menggunakan pola yang berbeda dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 17.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan metode demonstrasi disertai dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Fungsi dari LKPD tersebut adalah sebagai petunjuk bagi peserta didik terkait alat dan bahan pengecoran logam menggunakan cetakan pasir. Selain itu LKPD tersebut juga berfungsi sebagai panduan bagi peserta didik berkaitan dengan langkah kerja proses pengecoran logam menggunakan cetakan pasir. Selama melaksanakan praktik, peserta didik juga diajarkan untuk melengkapi dan mencocokkan nama alat dan bahan yang disediakan dalam format yang disediakan dalam LKPD.

Peserta dalam pengabdian ini berjumlah 13 peserta didik yang kemudian dibagi menjadi 4 kelompok. Masing-masing kelompok melaksanakan pengecoran menggunakan pola yang berbeda untuk mewakili kasus yang berbeda. Untuk mengukur keefektifan pengabdian ini, tim pengabdian telah melakukan tes kepada peserta. Hasil tes kemudian dianalisis secara inferensial menggunakan uji T (one

grup).

Analisis data hasil pengabdian ini dengan uji t dengan *Paired Samples Correlations*, pengabdi ingin mengetahui signifikansi pengaruh implementasi kit praktik pengecoran berongga terhadap hasil belajar siswa. *Paired Samples Correlations* digunakan karena desain pengabdian ini menggunakan *one group pre-test post-test design*, di mana sampel *pre-test* dan *post-test* yang digunakan masih dalam kelompok yang sama. Uji normalitas dan homogenitas varians dilakukan sebagai prasyarat analisis, untuk mengetahui apakah data dapat digunakan untuk uji korelasi.

Tests of Normality

Test	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil 1	.176	13	.200*	.920	13	.254
2	.165	13	.200*	.950	13	.603

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 18. Hasil Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai signifikansi $0.200 > 0.05$, sehingga distribusi data dapat dikategorikan normal.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1.154	1	24	.293
	Based on Median	.795	1	24	.381
	Based on Median and with adjusted df	.795	1	22.514	.382
	Based on trimmed mean	1.229	1	24	.279

Gambar 19. Hasil Uji Homogenitas Data *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil uji homogenitas varian dengan levene menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0.293 > 0.05$, sehingga data bersifat homogen.

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pretest - Posttest	-1.576E1	13.28630	3.68496	-23.79806	-7.74040	-4.279	12	.001

Gambar 20. Hasil Uji T Data *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil uji T menggunakan *Paired Sample Correlations* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0.001 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan kit praktik benda berongga terhadap hasil belajar siswa pada

mata pelajaran pengecoran logam.

	N	Mean	Std. Deviation
NGain	13	57.0517	18.24692
Valid N (listwise)	13		

Gambar 21. Hasil Uji N Gain

Berdasarkan hasil uji N Gain menunjukkan skor N Gain sebesar 57.05% menunjukkan tingkat efektivitas penggunaan kit praktik pengecoran benda berongga adalah cukup.

Kesimpulan

Penggunaan Kit Praktik Pengecoran Benda Berongga berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMK. Efektivitas penggunaan Kit Praktik Pengecoran Benda berongga untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK adalah cukup.

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa, agar suatu pengamatan dalam pembelajaran terhindar dari kesimpulan yang bias, diperlukan pengontrolan variabel-variabel yang dianggap berpengaruh langsung terhadap variabel x dan y . Hal tersebut menjadi tantangan dalam pengabdian ini, karena responden adalah siswa dengan preferensi yang sangat beragam. Sehingga pengabdian selanjutnya diharapkan dapat mengontrol sebanyak mungkin variabel-variabel di luar proses pengamatan yang dianggap memiliki dampak signifikan

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada mitra kerja sama yang telah memberikan waktu dan tenaga sehingga pengabdian ini dapat berjalan dengan lancar hingga selesai, dan terimakasih kepada Fakultas Teknik UNNES yang telah mendanai pengabdian ini.

Referensi

- Abidin, Z. (2017). Penerapan pemilihan media pembelajaran. Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan, 1(1), 9–20.
- Afifah, B., Widiyaningtyas, T., & Pujiyanto, U. (2019). Pengembangan bahan ajar perakitan komputer bermuatan augmented reality untuk menumbuhkan

keaktifan belajar siswa. Tekno, 29(2), 97.
<https://doi.org/10.17977/um034v29i2p97-115>

Basar, M. F., Zulkarnain, I. A., Razik, N. H. A., Zakaria, Z., Mustafa, W. A., Zulkarnain Syed Idrus, S., & Aminudin Jamlos, M. (2020). Exploratory of Electrical Learning Kit for STEM Application. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 917(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/917/1/012070>

Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2017). Lampiran Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor: 330/D.D5/Kep/Kr/2017 Tanggal: 09 Juni 2017 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasa.

Elliott, S. N. (2000). Educational Psychology: Effective Theaching, Effective Learning. The Mc. Graw-Hill Companies.

Karkoub, M., & Abdulla, S. (2020). Transformative learning experiences in mechanical engineering through mechatronics: From high school to college. International Journal of Mechanical Engineering Education, 48(1), 3–31.
<https://doi.org/10.1177/0306419018781532>

Kob, C. G. C., Shah, A., Shamsuddin, H., & Norizan, N. A. A. (2019). The effect of using learning kit material among students. International Journal of Recent Technology and Engineering, 7(6), 239–242.

Pecson, R. R. (2020). Self-Learning Kit in Improving the Academic Performance of Senior High School Students. SSRN Electronic Journal.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3572917>

Plomp, T., & Nieveen, N. M. (2010). An introduction to educational design research.

Rahayu, M., Hariyanto, T., & Fadhlan, M. Y. (2020). IoT Trainer Kit Training For Vocational School Teachers As Preparation Towards The 4.0 Industry Era. REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(2), 98–110.
<https://doi.org/10.26760/rekaelkomika.v1i2.98-110>

Ranjith, R., Akshay, N., Unnikrishnan, R., & Bhavani, R. R. (2014). Do it yourself educational kits for vocational education and training. ACM International Conference Proceeding Series, 10-11-October-2014, 2–6.
<https://doi.org/10.1145/2660859.2660952>

- Risfendra, R., Candra, O., Syamsuarnis, S., & Firman, F. (2019). Teaching Aid Development of Elecropneumatic Based Automation Course. January 2019. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.48>
- Sukir, S., Asnawi, R., Taruno, D. L. B., & Hanif, N. M. (2023). The Feasibility of the Smart Building Training Kit as Learning Media for Electrical Lighting Installation Practices in Vocational High Schools. *Jurnal Edukasi Elektro*, 7(1), 36–43. <https://doi.org/10.21831/jee.v7i1.60894>
- Usman, M. U., & Setiawati, L. (2001). Upaya optimalisasi kegiatan belajar mengajar. PT Remaja Rosdakarya.
- Widayat, W., Budhi Anggoro, A., Noviyanto Firmansyah, H., Sulisty, R., Rizal Firmansyah, A., Sya, M., & Rai, rawi. (2021). Pembuatan dapur pelebur sebagai upaya persiapan pembelajaran praktik pengecoran logam di SMKN 4 Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*, 1(1), 1003–1013.