

## Pembuatan Sarana Praktik Pengecoran untuk SMK Bina Karya 1 Karanganyar Kebumen

### The Making of Casting Practice Facilities for SMK Bina Karya 1 Karanganyar Kebumen

**Didik Nurhadiyanto<sup>1\*</sup>, Ariatno Leman Soemowidagdo<sup>2</sup>, Mujiyono<sup>3</sup>, Fredy Surahmanto<sup>4</sup>,  
Teguh Setiyo Raharjo<sup>5</sup>, Welas Nugroho<sup>6</sup>, Sartiman<sup>7</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo  
Nomor 1, Karangmalang, Yogyakarta, 55281 - Indonesia

<sup>5,6,7</sup> SMK Bina Karya 1, Karanganyar, Kebumen, Jawa Tengah, 54364 - Indonesia

\*E-mail corresponding author: didiknur@uny.ac.id

*Received: 11 Oktober 2024; Revised: 6 Juli 2025; Accepted: 6 Juli 2025; Available Online: 12 Juli 2025*

**Abstrak.** Materi pengecoran logam pada program keahlian Teknik Pemesinan di SMK Bika 1 masih diberikan sebatas teori. Hal ini belum sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikud Ristek nomor 024/H/KR/2022 yang menyatakan bahwa pengecoran logam merupakan salah satu konsentrasi keahlian pada program keahlian pemesinan di SMK/MAK. Kesenjangan ini dijematani oleh Tim pengabdian DPTM FT UNY dengan membuat sarana praktik pengecoran untuk SMK Bika 1. Metode Asset Based Community Development (ABCD) diterapkan dengan tahapan pembuatan sarana praktik pengecoran, pembuatan model pola, pelatihan dan pendampingan guru dan tendik, implementasi sarana praktik pengecoran pada siswa, dan evaluasi hasil kegiatan. Sarana untuk praktik pengecoran yang dibuat terdiri atas tungku krusibel, perangkat pembuat cetakan pasir, perangkat penuangan, model pola, dan modul pembelajaran. Sarana untuk praktik pengecoran dapat meningkatkan kompetensi guru dan tendik SMK Bika 1, yaitu telah memahami dan mampu melakukan proses pengecoran logam yang meliputi mengoperasikan tungku krusibel, membuat cetakan pasir, menuang logam cair dan membersihkan produk hasil pengecoran. Sarana untuk praktik pengecoran telah memenuhi kebutuhan SMK Bika 1 sebagai fasilitas penunjang praktik.

**Kata Kunci:** Pengecoran; sarana praktik; SMK.

**Abstract.** The metal casting subject is only given in theory at SMK Bika 1. This does not meet with the Decree of the Head of the Education Standards, Curriculum, and Assessment Agency of Kemendikbud Ristek Number 024/H/KR/2022 which states that casting is one of expertise in the machining program at SMK/MAK. This gap was bridged by the DPTM FT UNY team through making casting practice facilities for SMK Bika 1. The Asset Based Community Development (ABCD) method is applied through the stages such as making of casting practice facilities, pattern models development, training and mentoring for teachers and technicians, implementation of casting facilities on students, and program evaluation. The casting facilities consist of a crucible furnace, sand mold making equipment, pouring equipment, pattern model, and learning module. The facilities for casting practice can improve the teachers and education staff competence of SMK Bika 1, that are understand and capable of doing the casting process which includes operating the crucible furnace, making sand molds, pouring molten metal and cleaning the casting products. The casting facilities have met the needs of SMK Bika 1 as supporting facilities for practice.

**Keywords:** Casting; practice facilities; SMK.

**DOI:** <https://doi.org/10.30653/jppm.v10i2.1164>



## 1. PENDAHULUAN

Transfer pengetahuan dan teknologi dari perguruan tinggi kepada masyarakat dapat dilaksanakan melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai mitra (Andriyansyah dkk., 2023). Hal ini karena sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, terampil dan profesional disiapkan melalui SMK. Oleh sebab itu, peningkatan pengetahuan guru-guru SMK menjadi penting dilakukan untuk kemajuan teknologi (Bintara dkk., 2020). Salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan tersebut adalah menyediakan sarana penunjang pembelajaran di SMK. SMK Bina Karya 1 (SMK Bika 1) adalah sekolah kejuruan swasta yang berlokasi di Jl. Kartini 6 Karanganyar, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. SMK ini memiliki 5 program keahlian, yaitu Teknik Tenaga Listrik (TTL), Teknik Pemesinan (TP), Desain Komunikasi Visual (DKV), Tata Busana (TBU), dan Tata Boga (TBO) (Dapodik Dirjen PAUD Dikdasmen, 2024). Sarana laboratorium dan bengkel yang dimiliki SMK Bika 1 tampak pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sarana praktik yang dimiliki SMK Bina Karya 1

Sarana	Nama sarana
Laboratorium	CAD, CNC Turning, Dasar teknik mesin
Bengkel	Pemesinan frais, Pemesinan bubut, Gerinda, Las

Meskipun memiliki program keahlian TP, SMK Bika 1 belum menyelenggarakan praktik pengecoran logam karena tidak tersedia sarana untuk praktik. Materi pengecoran diajarkan hanya sebatas teori saja sehingga siswa tidak memperoleh pengalaman langsung. Akibatnya, pemahaman siswa hanya terbatas pada aspek pengetahuan (kognitif), sedang aspek psikomotorik tidak berkembang (Badriyah & Akmal, 2022). Dampaknya adalah cenderung terjadi miskonsepsi pada kompetensi pengecoran logam. Bagaimanapun, motivasi siswa, sarana prasarana pendukung, dan lingkungan yang kondusif merupakan faktor-faktor yang menentukan agar proses pembelajaran berlangsung efektif (Astuti dkk., 2024). Sarana praktik penting untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa karena tercipta suasana belajar yang kondusif. Dengan demikian, SMK Bika 1 perlu memiliki sarana untuk praktik pengecoran sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi nomor 024/H/KR/2022 tanggal 19 April 2022, tentang konsentrasi keahlian SMK/MAK yang menyatakan bahwa pengecoran logam merupakan salah satu konsentrasi keahlian pada program keahlian pemesinan (Kemendikbud Ristek, 2022).

Sebuah model laboratorium untuk pembelajaran praktik pengecoran telah dikembangkan (Tiwon dkk., 2017) dan diimplementasikan (Soemowidagdo, dkk., 2017b). Lebih jauh, tim pengabdian Departemen Pendidikan Teknik Mesin (DPTM) FT UNY telah berpengalaman mengembangkan sarana untuk praktik pengecoran pada SMK-SMK (Soemowidagdo dkk., 2014; Soemowidagdo, dkk., 2017a; Soemowidagdo, dkk., 2019a; Soemowidagdo, dkk., 2019b). Sarana untuk praktik pengecoran tersebut juga telah diimplementasikan untuk meningkatkan kompetensi siswa (Maukuf & Sutopo, 2019; Aprillyas & Tiwan, 2019). Sarana yang dikembangkan difokuskan untuk proses pengecoran logam aluminium. Hal ini karena suhu lebur aluminium relatif rendah, yaitu 660°C dan suhu tuangnya 800 – 900°C.

Tungku pelebur adalah alat utama pada proses pengecoran logam. Persyaratan yang harus dipenuhi tungku pelebur untuk praktik di SMK adalah konstruksinya sederhana dan ringkas, mudah dibuat, dipindah tempatkan, dioperasikan, dirawat, dan ringan, kapasitas memadai, waktu peleburan singkat, hemat energi, dan murah (Soemowidagdo, dkk., 2019a). Kriteria ini dipenuhi oleh tungku krusibel berbahan bakar LPG. Desain tungku krusibel yang ringan telah dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan praktik pengecoran di SMK (Soemowidagdo dkk., 2020). Tungku ini menggunakan selimut keramik sebagai isolator panas sehingga bobotnya lebih ringan. Konstruksi tungku-tungku tersebut dirancang agar mudah ditiru. Bagaimanapun, tungku dengan bentuk geometri tabung silinder terkadang tidak dapat dibuat oleh SMK yang tidak memiliki alat pengerol pelat. Hal ini terkadang menjadi kendala pembuatan dan pengembangan sarana praktik pengecoran di SMK.

Sarana lain untuk praktik pengecoran adalah perangkat pembuat cetakan pasir dan perangkat penuangan (Soemowidagdo, dkk., 2017a; Setiawan dkk., 2017). Perangkat pembuatan cetakan pasir antara lain rangka cetak, ayakan pasir, sendok spatula, pemadat pasir, perata pasir, cetok, dan model pola. Perangkat penuangan antara lain ladell, kowi, pembersih terak, dan pengangkat kowi. Perangkat pembuat cetakan pasir dan penuangan ini dibuat dari bahan yang mudah diperoleh. Dengan demikian, dapat dibuat oleh SMK yang memiliki jurusan teknik pemesinan.

Sarana praktik pengecoran yang dibuat dan dikembangkan untuk SMK Bika 1 dirancang agar mudah dipahami dan mudah ditiru. Hal ini dilakukan dengan dua tujuan, yaitu pertama, meningkatkan kompetensi guru dibidang pengecoran dan kedua, guru mampu mentransfer pengetahuan dan ketrampilan dibidang pengecoran kepada siswa. Tungku pelebur aluminium untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1 dirancang memiliki bentuk geometri segi delapan, sehingga tidak memerlukan alat pengerol pelat. Lebih jauh, bahan untuk membuat sarana praktik pengecoran ini mudah diperoleh di toko-toko swalayan, toko besi, maupun toko online. Kemudahan memperoleh bahan-bahan ini bertujuan memudahkan pengoperasian dan perawatan sarana untuk praktik pengecoran tersebut.

## 2. METODE

Metode *Asset Based Community Development* (ABCD) (Suhardaliyah, 2022) digunakan untuk menerapkan teknologi tepat guna. Metode ini memberdayakan SDM aset-aset DPTM FT UNY dan SMK Bika 1 berupa SDM, fasilitas bengkel, dan pembiayaan. SDM dari DPTM FT UNY adalah dosen dan mahasiswa, sedang dari SMK Bika 1 adalah guru, tenaga kependidikan (tendik), dan siswa. Metode ABCD mendorong SMK Bika 1 untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan PkM ini. Tahapan kegiatan adalah pembuatan sarana praktik pengecoran, pembuatan model pola, pelatihan dan pendampingan guru dan tendik, implementasi sarana praktik pengecoran pada siswa, dan evaluasi hasil kegiatan.

### **Khalayak sasaran**

Guru dan tendik SMK Bika 1 adalah sasaran langsung program ini. Tigabelas orang guru dan tendik merupakan subjek yang akan ditingkatkan kompetensinya di bidang pengecoran. Siswa SMK Bika 1 adalah sasaran tidak langsung yang akan menerima transfer pengetahuan dari guru dan tendik.

### **Pembuatan sarana untuk praktik pengecoran**

Sarana untuk pembelajaran praktik pengecoran terdiri atas tungku pelebur, perangkat pembuat cetakan pasir, dan perangkat peleburan dan penuangan. Seluruh sarana ini dibuat oleh mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan sebagai tugas akhir skripsi. Perancangan, pembuatan, dan uji kinerja tungku dilaksanakan di DPTM FT UNY.

### **Pembuatan model pola sebagai media pembelajaran**

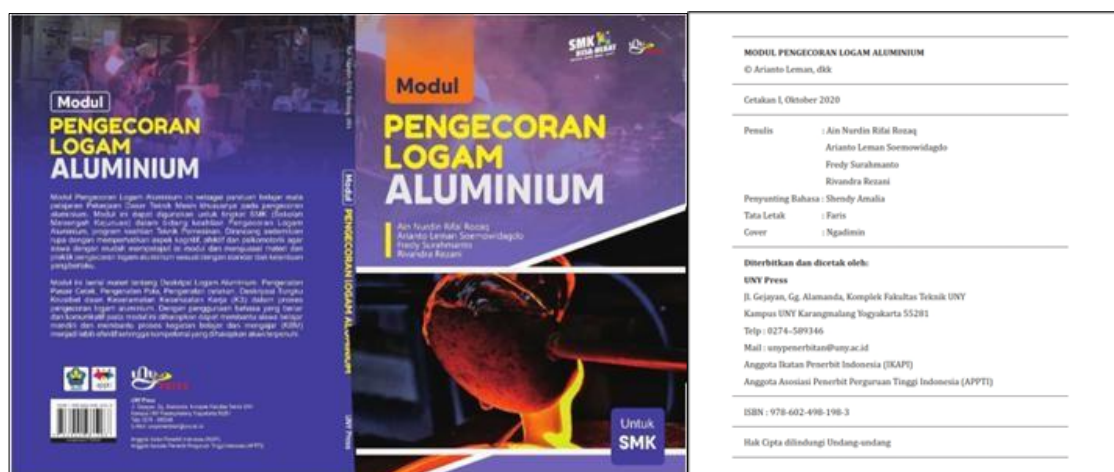
Model pola dibuat menggunakan teknologi 3D printing. Model pola dibuat oleh mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan PkM. Pembuatan pola dilakukan di Lab Pengecoran DPTM FT UNY. Uji kelayakan model pola akan dilakukan di SMK Bika 1 sebagai skripsi mahasiswa.

### **Pelatihan dan pendampingan**

Pelatihan ditujukan agar guru dan tendik SMK Bika 1 terampil melakukan proses pengecoran. Pendampingan oleh mahasiswa dilakukan saat guru dan tendik berlatih secara mandiri. Pelatihan dan pendampingan dilaksanakan di SMK Bika 1.

### **Implementasi sarana untuk praktik pengecoran**

Implementasi ini bertujuan memastikan sarana praktik pengecoran layak digunakan. Data-data hasil implementasi digunakan untuk tugas akhir skripsi mahasiswa. Implementasi dilaksanakan terhadap 20 orang siswa SMK Bika 1. Modul pembelajaran yang diimplementasikan untuk praktik pengecoran tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Modul praktik pengecoran logam aluminium (Rozaq dkk., 2020).

**Evaluasi kegiatan**

Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui kepuasan mitra dan masukan bagi tim pengabdian. Evaluasi berupa angket diberikan melalui aplikasi google form. Angket terdiri atas 20 butir pertanyaan yang terbagi atas 13 butir pertanyaan aspek kompetensi dan 7 butir pertanyaan aspek fasilitas sarana praktik. Kisi-kisi instrumen evaluasi dan butir pertanyaan berturut-turut disajikan pada Tabel 2 dan 3. Hasil angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan program PkM.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen evaluasi kegiatan

Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kompetensi	1) Manfaat yang diberikan	1	1
	2) Peningkatan kompetensi guru	2	2, 3
	3) Pemahaman guru mengenai proses pengecoran	2	4, 5
	4) Pemahaman tahapan proses pengecoran	4	6, 7, 8, 9
	5) Kejelasan tahapan proses pengecoran	3	10, 11, 12
	6) Kejelasan perawatan alat	1	13
Fasilitas	1) Manfaat	1	14
	2) Peningkatan sarana praktik disekolah	3	15, 16, 17
	3) Kepuasan kegiatan PPM	3	18, 19, 20

Tabel 3. Butir-butir pertanyaan evaluasi kegiatan

No	Pertanyaan	Jawaban			
		4	3	2	1
1	Kemanfaatan terhadap pembelajaran				
2	Kejelasan kompetensi pada proses pengecoran logam				
3	Ketepatan peningkatan kompetensi pada proses pengecoran logam				
4	Kejelasan pemahaman mengenai sarana yang dibutuhkan pada proses pengecoran				
5	Kejelasan pemahaman mengenai pasir cetak pada proses pengecoran				
6	Kejelasan pemahaman mengenai penggunaan sarana praktik untuk membuat cetakan pasir				
7	Kejelasan pemahaman mengenai tahapan membuat cetakan pasir				
8	Kejelasan pemahaman mengenai pengoperasian dan perawatan tungku krusibel				
9	Kejelasan pemahaman mengenai pola pada proses pengecoran				
10	Kejelasan pemahaman mengenai tahapan pembuatan cetakan pasir				
11	Kejelasan pemahaman mengenai penuangan logam cair ke dalam cetakan pasir				

- 12 Kejelasan pemahaman mengenai analisis hasil pengecoran
- 13 Kejelasan pemahaman mengenai K3 pada proses pengecoran logam
- 14 Kemanfaatan kegiatan PkM dalam mengembangkan fasilitas praktik
- 15 Kesesuaian kebutuhan sarana praktik pengecoran
- 16 Ketepatan sarana praktik pengecoran untuk meningkatkan sarana pada pembelajaran praktik
- 17 Kesesuaian sarana praktik pengecoran logam dengan praktik lainnya
- 18 Ketepatan sarana praktik pengecoran dalam meningkatkan kompetensi guru dan tendik tentang proses pengecoran
- 19 Ketepatan sarana praktik pengecoran dalam membantu guru dan tendik untuk melaksanakan praktik pengecoran
- 20 Ketepatan sarana praktik pengecoran terhadap peningkatan kualitas pembelajaran

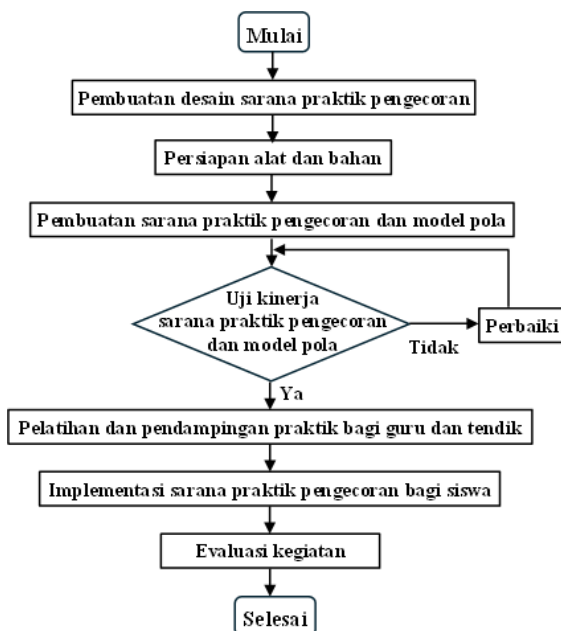
Keterangan:

- 4 = Sangat puas
- 3 = Puas
- 2 = Cukup
- 1 = Kurang Puas

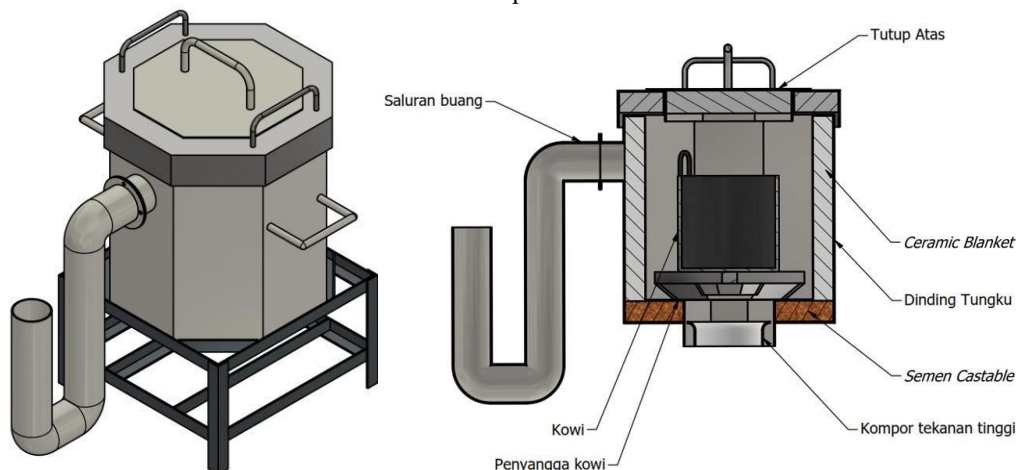
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pembuatan sarana untuk praktik pengecoran

Tahapan pembuatan sarana praktik untuk pengecoran di SMK Bika 1 secara ringkas tampak pada Gambar 2. Desain tungku krusibel sebagai peralatan utama dikembangkan berdasar hasil penelitian sebelumnya yang telah dipatenkan (Soemowidagdo dkk., 2021) dan dimodifikasi sesuai kebutuhan SMK Bika 1. Tungku krusibel dirancang memiliki bentuk geometri segi delapan agar tetap dapat dibuat meskipun tidak tersedia alat pengerol pelat. Dinding luar tungku terbuat dari pelat baja tebal 2 mm. Isolator panas menggunakan selimut keramik dengan densitas 96 kg/m<sup>3</sup> dikombinasi dengan inner dari pelat baja tebal 1 mm (Soemowidagdo dkk., 2020). Pada Gambar 3 tampak desain tungku krusibel yang dikembangkan. Dimensi keseluruhan tungku krusibel adalah (470x470x880) mm. Kompor tekanan tinggi semawar berdiamater 170 mm dimanfaatkan sebagai sumber panas. Tungku dilengkapi dua buah kowi dari pipa baja dengan tebal dinding 8 mm. Dimensi masing-masing kowi adalah (Ø219x200) mm dan (Ø152x200) mm. Tungku krusibel yang dibuat untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1 tampak pada Gambar 4. Uji kinerja tungku menunjukkan bahwa untuk melebur 5 kg aluminium, pada kowi kecil membutuhkan 48 menit 13 detik dengan konsumsi LPG 2,25 kg, sedang pada kowi besar membutuhkan 44 menit 48 detik dengan konsumsi LPG 2,01 kg. Efisiensi tungku krusibel ini, dapat dikatakan setara dengan pengembangan tungku sebelumnya, yaitu meleburkan 3 kg aluminium dalam 35 menit dengan konsumsi LPG 1,2 kg (Soemowidagdo dkk., 2020). Bagaimanapun, tungku krusibel yang dikembangkan di SMK Bika 1 didesain mampu mengantisipasi kebutuhan kapasitas yang lebih besar dimasa mendatang.



Gambar 2. Alur pelaksanaan PkM



Gambar 3. Desain tungku krusibel untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1

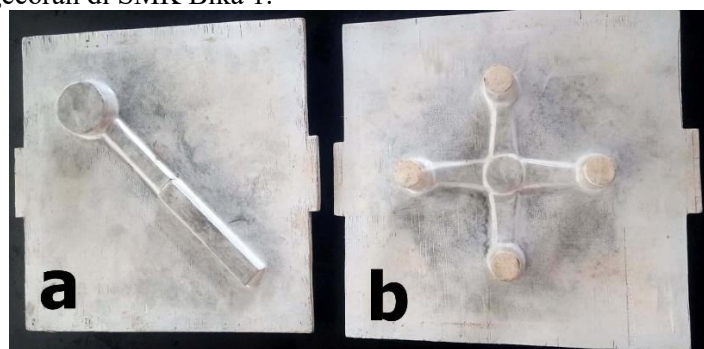
Perangkat lainnya pada sarana untuk praktik pengecoran adalah perangkat pembuat cetakan pasir dan perangkat penuangan logam cair. Perangkat lainnya ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya (Setiawan dkk., 2017; Soemowidagdo dkk., 2017b). Namun, rangka cetak yang digunakan di SMK Bika 1 dibuat dari kayu dan dimensinya disesuaikan model pola yang dikembangkan



**Gambar 4.** Rangkaian tungku krusibel

### **Pembuatan model pola**

Pola adalah tiruan benda yang akan dibuat melalui proses pengecoran. Pola biasanya terbuat dari kayu (Royan dkk., 2023). Penggunaan teknologi 3D printing untuk membuat pola dengan metode FDM (Abdillah & Ulikaryani, 2019) dan SLA (Munadi & Abdillah, 2020) telah dilakukan. Produk aluminium cor yang dihasilkan dari pola yang dibuat dengan metode FDM mengalami penyusutan sebesar 1,258% (Royan dkk., 2023), sedang produk cor yang dihasilkan dari pola yang dibuat dengan metode SLA mengalami penyusutan 0,55% (Agustianto dkk., 2024). Ini menunjukkan bahwa pola yang dibuat menggunakan metode SLA menghasilkan produk dengan dimensi yang lebih presisi. Model pola pelat untuk media berlatih membuat cetakan pasir pada PkM ini dibuat dengan metode SLA menggunakan bahan resin UV (Agustianto dkk., 2024). Pola pelat dikembangkan untuk membuat tiga produk sebagai blank pada job praktik pemesinan, yaitu rack gear, engsel dan roda gigi lurus. Ketiga produk ini dirancang untuk dibuat menggunakan dua buah pola pelat. Produk berupa blank untuk roda gigi lurus dan rack gear didesain dibuat pada satu pola pelat. Hal ini bertujuan untuk memberi gambaran bahwa satu pola dapat digunakan untuk membuat dua produk yang berbeda. Empat buah produk berupa blank untuk engsel didesain dibuat pada satu pola. Hal ini bertujuan untuk memberi gambaran bahwa satu pola dapat digunakan untuk membuat lebih dari satu produk yang sama. Kedua model pola diuji kinerjanya oleh mahasiswa. Setelah dihasilkan cetakan pasir yang baik, kedua model pola siap digunakan untuk pelatihan dan praktik proses pengecoran di SMK Bika 1. Data hasil uji kinerja model pola digunakan untuk tugas akhir skripsi mahasiswa. Gambar 5 memperlihatkan dua buah pola pelat yang dikembangkan untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1.



**Gambar 5.** Model pola: (a) blank rack gear dan roda gigi lurus, (b) blank engsel

### **Pelatihan dan praktik pengecoran**

Pelatihan diawali dengan penjelasan bagian-bagian, cara menyiapkan dan cara mengoperasikan tungku krusibel. Bagian-bagian tungku krusibel adalah badan luar tungku,

penutup tungku, tutup atas, kowi, penopang kowi, isolator panas, dinding dalam, rangka penyangga tungku, kompor gas tekanan tinggi, flowmeter, regulator high pressure, gas LPG, dan bak untuk memanaskan tabung gas LPG. Para peserta memperhatikan dengan seksama penjelasan terkait bagian-bagian tungku krusibel. Secara umum, pengoperasian dan perawatan tungku krusibel ini sama seperti tungku krusibel yang telah diterapkan di SMK Negeri 2 Wonosari (Maukuf & Sutopo, 2019). Pelatihan dilanjutkan dengan demo membuat blank rack gear, roda gigi lurus, dan engsel dengan proses pengecoran. Demo diperagakan oleh mahasiswa. Demo meliputi pembuatan cetakan pasir, pengoperasian tungku krusibel, proses peleburan, penuangan, dan pembersihan pasir cetak dari produk. Rangka cetak kayu seperti tampak pada Gambar 6, digunakan untuk membuat cetakan pasir. Rangka cetak terdiri atas dua bagian yaitu kup dan drag. Kup adalah bagian atas rangka cetak sedang drag adalah bagian bawah. Tahapan pembuatan cetakan pasir yaitu pola pelat diletakkan diantara kup dan drag, posisi drag awalnya di atas, taburi serbuk pemisah, masukkan pasir muka dengan ayakan pasir, masukkan pasir dan padatkan secara bertahap, balik rangka cetak sehingga kup berada di atas, tempatkan pola saluran turun, taburkan serbuk pemisah, masukkan pasir muka dengan ayakan, masukkan pasir dan padatkan secara bertahap, tarik pola saluran turun, angkat kup, angkat pola pelat, tempatkan kembali kup di atas drag, dan terakhir buka rangka cetak (Surdia & Chijjiwa, 1975). Pada Gambar 7 tampak peserta pelatihan memperhatikan demo yang dilakukan. Demo ini bertujuan memberi gambaran awal tentang pembuatan produk dengan metode pengecoran logam.



**Gambar 6.** Rangka cetak kup dan drag



**Gambar 7.** Demo membuat cetakan pasir

Kegiatan selanjutnya adalah diskusi di dalam ruang kelas. Hal-hal yang belum jelas saat demo akan dibahas dan didiskusikan dalam forum ini. Pertanyaan yang muncul dari peserta sebagian besar terkait dengan tungku krusibel sebagai alat utama pada proses pengecoran. Ketertarikan lain adalah proses pembuatan pola dengan 3D printing. Sebagian peserta tertarik dengan penggunaan teknologi terkini, yakni pemanfaatan 3D printing. Pihak SMK Bika 1 tertarik untuk melanjutkan kerjasama berupa pelatihan membuat pola menggunakan 3D printing. Diskusi berlanjut pada pengembangan pembelajaran terkait manufaktur suatu produk yang komprehensif antara perancangan produk dengan CAD, pengecoran logam, dan proses pemesinan. Pembelajaran

komprehensif ini meliputi, pembuatan desain pola dengan CAD, pembuatan pola dengan 3D printing, pembuatan produk dengan pengecoran, dan penyelesaian akhir produk dengan pemesinan.

Kegiatan dilanjutkan dengan praktik pengecoran bagi peserta pelatihan. Pada kegiatan ini peserta berlatih membuat cetakan pasir, melebur aluminium, menuang, dan membersihkan pasir cetak dari produk cor. Peserta pelatihan dibagi menjadi dua kelompok, agar praktik secara langsung dapat berjalan lebih efektif. Mahasiswa membantu mengarahkan kepada para peserta pelatihan untuk melakukan prosedur pembuatan cetakan pasir yang benar. Pada kesempatan ini, diskusi juga berlangsung sehingga pemahaman peserta pelatihan lebih komprehensif. Tim pengabdian juga menjelaskan beberapa teori praktis tentang penyiapan pasir cetak dan cara mengukur kadar air pada pasir yang tepat agar hasil produk pengecoran tidak mengalami cacat. Produk yang dihasilkan pada praktik pengecoran ini, kemudian didiskusikan. Pembahasan diskusi meliputi perancangan pengecoran, desain pola, dan sistem saluran. Tiga faktor pendukung terciptanya suatu proses pembelajaran adalah isi materi pembelajaran, cara materi pembelajaran disampaikan, dan teknologi yang mendukung penyampaian materi belajar (Muhtadi dkk., 2024). Teori ini sesuai dengan tujuan pembuatan sarana untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1. Hal ini terbukti dengan ketertarikan dan antusiasme peserta dalam pelatihan tentang proses pengecoran terkait dengan materi pengecoran yang relatif baru bagi peserta pelatihan, metode pelatihan pengalaman langsung, dan teknologi sarana praktik pengecoran.

Kegiatan berikutnya adalah praktik mandiri. Guru dan tendik SMK Bika 1 melaksanakan praktik pengecoran secara mandiri didampingi oleh mahasiswa. Praktik mandiri ini ditujukan sebagai pengulangan agar guru dan tendik SMK Bika 1 semakin terampil dalam melakukan proses pengecoran. Guru dan tendik memperdalam keterampilan mulai dari mengoperasikan tungku krusibel, membuat cetakan pasir, menuang, dan membersihkan produk hasil pengecoran. Antusiasme guru dan tendik ini menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan terbukti berdampak positif terhadap peningkatan kompetensi guru dalam pengembangan pembelajaran (Erlina dkk., 2025).

#### **Implementasi sarana untuk praktik pengecoran**

Sarana praktik untuk pengecoran ini diuji cobakan kepada siswa kelas XI. Dua puluh orang siswa dipilih dalam implementasi sarana untuk praktik pengecoran ini. Uji coba implementasi ini dilaksanakan oleh mahasiswa untuk penyelesaian tugas akhir skripsi. Implementasi sarana untuk praktik pengecoran ini lebih berfokus pada pola yang dikembangkan dan modul pembelajaran. Pada Gambar 8 dan 9 tampak siswa-siswa program keahlian Teknik Pemesinan SMK Bika 1 fokus melakukan praktik pengecoran logam. Hal ini membuktikan bahwa teknologi memiliki peran dan manfaat yang penting dalam pendidikan. Teknologi memiliki tiga peranan dalam proses pembelajaran, yaitu sebagai guru, alat mengajar, dan alat belajar (Novitasari & Nurfiqih, 2022). Sarana untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1 memungkinkan penerapan teori secara praktis sehingga memungkinkan guru mengubah identitas pengajaran dan menghadapi realitas yang kompleks dan terus berubah (Reiban dkk., 2024).



**Gambar 8.** Siswa memperhatikan cara membuat cetakan pasir



Gambar 9. Siswa praktik menuang logam cair

**Evaluasi kegiatan**

Evaluasi kegiatan bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan program. Evaluasi kegiatan pengabdian dilakukan melalui pengisian angket tingkat kepuasan. Khalayak sasaran mengisi angket melalui aplikasi google form. Angket terdiri atas 20 butir pertanyaan dan dikelompokkan ke dalam dua aspek, yaitu peningkatan kompetensi 13 butir pertanyaan dan fasilitas sarana praktik 7 butir pertanyaan seperti yang disajikan pada Tabel 3. Responden dalam evaluasi kegiatan ini adalah 13 orang guru dan tendik Teknik Pemesinan SMK Bika 1 yang telah mengikuti pelatihan dan pendampingan. Berdasarkan materi pelatihan yang terdiri dari pengenalan sarana untuk praktik pengecoran, pengoperasian tungku krusibel, membuat cetakan pasir, menuang logam cair, dan membersihkan produk hasil pengecoran, peserta memberikan tanggapan melalui angket tertutup.

Tabel 4. Analisis tanggapan dari khalayak sasaran

Aspek	Frekuensi Jawaban				Jumlah Jawaban	Xt	Yt	%	Interprestasi
	1	2	3	4					
Kompetensi	0	0	95	74	169	581	676	85,95	Sangat Puas
Fasilitas	0	0	44	47	91	320	364	87,91	Sangat Puas
	Jumlah				260	901	1040	86,63	Sangat Puas

Hasil analisis deskriptif kuantitatif terhadap tanggapan guru dan tendik disajikan pada Tabel 4. Tampak bahwa secara keseluruhan, khalayak sasaran sangat puas dengan tujuan program pengabdian ini. Pada aspek kompetensi, khalayak sasaran sangat puas yang berarti sarana untuk praktik pengecoran yang telah dibuat dapat meningkatkan kualitas pembelajaran terkait proses pengecoran logam. Bagaimanapun, peningkatan kualitas pembelajaran ini adalah fokus sekolah dalam memenuhi standar kualitas pendidikan. Guru harus mampu menyampaikan materi yang sesuai kebutuhan siswa (Hidayat dkk., 2019).

Pada aspek fasilitas, tampak bahwa ketersediaan sarana untuk praktik pengecoran mendukung terlaksananya pembelajaran langsung dan pendekatan yang berpusat pada siswa sehingga pemahaman dasar siswa berkembang. Metode experiential learning dapat diterapkan untuk menghasilkan perubahan sikap dan pengetahuan yang signifikan (Ilyasa dkk., 2024). Lebih jauh, disampaikan pula beberapa saran dari khalayak sasaran, diantaranya adalah permintaan diadakan pelatihan membuat pola dengan 3D printer (Yusuf dkk., 2024).

**4. SIMPULAN**

Sarana untuk praktik pengecoran di SMK Bika 1 telah selesai dibuat. Sarana tersebut terdiri atas tungku krusibel, perangkat untuk membuat cetakan pasir, perangkat untuk penuangan, model pola, dan modul pembelajaran praktik. Sarana untuk praktik pengecoran dapat meningkatkan kompetensi guru dan tendik SMK Bika 1, yaitu telah memahami dan mampu melakukan proses

pegecoran logam yang meliputi mengoperasikan tungku krusibel, membuat cetakan pasir, menuang logam cair dan membersihkan produk hasil pengecoran. Sarana untuk praktik pengecoran telah memenuhi kebutuhan SMK Bika 1 sebagai fasilitas penunjang praktik.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Negeri Yogyakarta yang membiayai kegiatan pengabdian ini dengan SK Rektor nomor 14.1/UN34/II/2024. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada SMK Bika 1 yang telah menyediakan tempat untuk pelatihan dan perlengkapan alat pelindung diri (APD).

### REFERENSI

- Abdillah, H., & Ulikaryani. (2019). Aplikasi 3D Printer Fused Deposit Material (FDM) pada Pembuatan Pola Cor. *Sintek Jurnal*, 13(2), 110–115.
- Agustianto, T., Soemowidagdo, A. L., & Sasongko, B. T. (2024). Making of a Product on Sand Casting using Stereolithography 3D Printing in Develop the Pattern. *AIP Conference Proceedings*. 3145, 020013 (The 8th ICTVT 2022), 1–11. <https://doi.org/10.1063/5.0214072>
- Andriyansyah, D., Vendy Hermawan, M., Supriyanto, A., Margono, M., & Budi Raharjo, E. (2023). Pelatihan Pengetahuan Dan Keterampilan Dasar 3D Printing Untuk Guru SMK Bhinneka Karya Surakarta. *Abdi Masya*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.52561/abma.v4i1.223>
- Aprillyas, D. A., & Tiwan. (2019). The Use of Compact Crucible Furnace For Aluminium Casting Practice at Vocational High School SMK Muhammadiyah 1 Playen. *Journal of Physics: Conference Series* 1273, 012025. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1273/1/012025>
- Astuti, B., Darsono, T., Sutikno, Yulianto, A., Supeni, S., Firdhosiyah, S., Ridla, M. R., & Nugroho, K. A. (2024). Upaya Peningkatan Keterampilan Guru MGMP Fisika SMK Kabupaten Klaten dalam Penyusunan Media Pembelajaran Interaktif Melalui Pelatihan dan Pendampingan. *Abdimasku*, 7(3), 1281–1290. <https://doi.org/10.62411/ja.v7i3.2309>
- Badriyah, M. S., & Akmal. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis Pendekatan Problem Solving Pada Mata Pelajaran Ekonomi di Madrasah Aliyah Hasanah Pekanbaru. *EKLEKTIK: Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 5(2), 201–2017. <https://doi.org/10.24014/ekl.v5i2.18591>
- Bintara, R. D., Suryanto, H., Aminuddin, Pradana, Y. R. A., & Arbianto, F. R. (2020). Peningkatan Keterampilan Pengoperasian Software CAD/CAM Dan Mesin 3D Printer Pada Guru SMK. *Jurnal Graha Pengabdian*, 2(1), 40–46.
- Erlina, Hairida, Enawaty, E., Sahputra, R., Masriani, Muharini, R., Junanto, T., Ulfah, M., Ifriani, A., Rasmawan, R., Lestari, I., & Sasri, R. (2025). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Bagi Guru Kimia di Kabupaten Melawi Kalimantan Barat. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 10(1), 107–118. <https://doi.org/10.30653/jppm.v10i1.998>
- Hidayat, W. N., Sutikno, T. A., Patmanthara, Kartikasari, C. D. I., & Firdaus, A. F. (2019). Peningkatan Keterampilan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Guru. *Jurnal Graha Pengabdian*, 1(2), 93–103. <https://doi.org/10.17977/um078v1i22019p93-103>
- Ilyasa, M. N., Ihwanudin, M., & Sumarli. (2024). Pengembangan Modul Static Structural Berbasis Experiential Learning Menggunakan Finite Element Method Pada Mata Kuliah Bahan Teknik SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 7(1), 72–87. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v7i1.75755>
- Kemeristek. (2022). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Nomor 024/H/KR/2022 Tentang Konsentrasi Keahlian SMK/MAK Pada Kurikulum Merdeka.
- Maukuf, A. M. Al, & Sutopo. (2019). Kesiapan SMK N 2 Wonosari Dalam Implementasi Tungku

- Pelebur Aluminium Sebagai Media Praktik Pengecoran Logam. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 7(3), 179–186. <https://doi.org/10.21831/teknikmesin.v7i3.15206>
- Muhtadi, D., Yulianto, E., Mansyur, M. Z., & Sukirwan. (2024). Technological, pedagogical, and content knowledge: Merancang Pembelajaran Matematika yang Powerful. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(3), 659–674. <https://doi.org/10.30653/jppm.v9i3.796>
- Munadi, M., & Abdillah, Ha. (2020). Pengaruh Resolusi 3D CAD STL Pada Kualitas Geometri dan Dimensi (G&D) Produk Pola Cor 3D Printer. *Jurnal Infotekmesin*, 11(2), 130–136.
- Novitasari, N. F., & Nurfiqih, D. (2022). Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran Menggunakan Smartphone bagi Guru MTs Nurul Huda Paowan Situbondo. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(1), 178–187. <https://doi.org/10.30653/002.202271.29>
- Reiban, D., Fajardo, I., Saldaña, P., & Cando, J. (2024). Pre-service Teaching Practicum in Ecuador: An Assessment from the Educational Actors' Perspective. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(8), 244–264. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.8.13>
- Royan, M., Soemowidagdo, A. L., Sasongko, B. T., & Pradana, D. A. (2023). FDM 3D Printing Application for Making Plate Patterns on Sand Casting. *Journal of Engineering and Applied Technology*, 4(2), 67–77. <https://doi.org/10.21831/jeatech.v4i2.64658>
- Rozaq, A. N. R., Soemowidagdo Arianto Leman, Surahmanto, F., & Rezani, R. (2020). *Modul Pengecoran Logam Aluminium (Cetakan 1)*. UNY Press.
- Setiawan, T. D., Tiwan, & Soemowidagdo. Arianto Leman. (2017). Penerapan Perangkat Praktik Pengecoran Aluminium Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Untuk Siswa SMK. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 2(1), 65–72.
- Soemowidagdo, A. L., Ristadi, F. A., Primananda, A. G., Yuliyanto, B., & Zefa, G. D. (2019a). Prototipe tungku krusibel kompak mini. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 4(1), 45–53. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v4i1.24283>
- Soemowidagdo, A. L., Surahmanto, F., Rezani, R., Pramana, S. B., & Lutfian, F. (2020). Redesigning Mini Compact Crucible Furnace to Improve Its Performance. *Journal of Physics: Conference Series 1700*, 012001. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012001>
- Soemowidagdo, A. L., Tiwan, & Mujiyono. (2014). Pengembangan Tungku Peleburan Aluminium untuk Mendukung Kompetensi Pengecoran Di SMK Program Studi Keahlian Teknik Mesin. *Inoteks*, 18(1), 80–94.
- Soemowidagdo, A. L., Tiwan, & Sutopo. (2021). Tungku Krusibel Kompak (Patent Paten Sederhana, Nomor: IDS000003653).
- Soemowidagdo, A. L., Tiwan, Sutopo, & Nurdjito. (2017a). Sarana Praktik Pengecoran Aluminium Untuk SMK Program Keahlian Teknik Mesin. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Vokasional (SNPV)*, 277–284.
- Soemowidagdo, A. L., Wibowo, H., Sutopo, Purnomo, E., Sukardi, & Mujiyono. (2019b). Pelatihan dan Pendampingan Pengembangan Sarana Praktik Pengecoran Aluminium Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Laporan PPM Kelompok Dosen, LPPM UNY
- Soemowidagdo, A. L., Widarto, Tiwan, Ardian, A., & Sianipar, S. (2017b). Aluminum Casting Laboratory To Develop Competencies of Vocational High School Teacher Candidate. *1st International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT)*, 218–222. <https://doi.org/10.2991/ictvt-17.2017.37>
- Suhardaliyah. (2022). *Konsep Dasar Metodologi Assets Based Community Development (ABCD)*. In M. Nur (Ed.), *Pengantar Metodologi Pengabdian Masyarakat* (Edisi 1, pp. 93–108).

Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

Surdia, T., & Chijjiwa, K. (1975). *Teknik Pengecoran Logam*. PT Pradnya Paramita.

Tiwan, Soemowidagdo, A. L., Widarto, & Ardian, A. (2017). Aluminum Casting Laboratory To Develop Competencies of Vocational High School Teacher Candidate. *Proceedings of the International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017)*, 218–222. <https://doi.org/10.2991/ictvt-17.2017.37>

Yusuf, A., Soemowidagdo, A. L., Surahmanto, F., Setyawan, J. T., & Wulida, S. N. (2024). Pelatihan Pembuatan Pola Menggunakan 3D Printing untuk Praktikum Pengecoran Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. *As-Sidanah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 302–316. <https://doi.org/10.35316/assidanah.v6i2.302-316>