



## *Interactive Workshop on Metal Casting Aluminum Material for Productive Teachers of SMK Negeri 1 Bukittinggi*

### **Workshop Interaktif *Metal Casting* Material Aluminium bagi Guru Produktif SMK Negeri 1 Bukittinggi**

**Zainal Abadi<sup>1\*</sup>, Andri Arafat<sup>2</sup>, Arwizet. K<sup>3</sup>, Rifelino<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Mesin, Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

E-Mail: <sup>1</sup>[zainalabadi@ft.unp.ac.id](mailto:zainalabadi@ft.unp.ac.id), <sup>2</sup>[arafat@ft.unp.ac.id](mailto:arafat@ft.unp.ac.id), <sup>3</sup>[arwizet@ft.unp.ac.id](mailto:arwizet@ft.unp.ac.id), <sup>4</sup>[rifelino@ft.unp.ac.id](mailto:rifelino@ft.unp.ac.id)

*Makalah: Diterima 18 November 2024; Diperbaiki 29 November 2024; Disetujui 30 November 2024*  
*Corresponding Author: Zainal Abadi*

#### **Abstrak**

Teknologi pengecoran logam ini merupakan salah satu teknologi yang sangat banyak digunakan dalam bidang industri, terutama industri besar dan industri otomotif. Produk-produk otomotif, komponen permesinan dan alat-alat rumah tangga sangat banyak yang dibuat dengan metode *metal casting* ini. Pengecoran logam adalah satu teknik dalam mengaplikasikan sebuah produk hasil rancangan atau membuat produk/komponen mesin, sepeda motor dan lainnya. Teknologi Pengecoran Logam merupakan suatu hal yang baru bagi guru-guru di SMK Negeri 1 Bukittinggi. Kegiatan pengabdian ini digagas untuk mengupgrade skill guru dalam memahami teknologi metal kepada guru di Sekolah Menengah Kejuruan agar *skill* yang dimiliki lebih berkembang dalam desain objek 3 dimensi dan merealisasikannya dalam bentuk produk rill. Diharapkan melalui *training* yang diberikan kepada guru di SMK dapat menstimulasi ide-ide kreatif dalam menggambar teknik dengan menggunakan *software* CAD dan merealisasikannya dalam bentuk produk komponen-komponen otomotif. Pengecoran logam ini juga merupakan merupakan Hilirisasi dari penelitian yang telah dilakukan dengan pendanaan yang sebelumnya. Dengan demikian kegiatan ini sangat relevan dengan hasil penelitian dan kebutuhan mitra, sehingga ketercapaian dan manfaat yang dihasilkan, selain itu pengabdian yang akan dilakukan juga merupakan permintaan resmi dari pihak sekolah SMK Negeri 1 Bukittinggi. Secara umum kegiatan berjalan lancar dan mencapai tujuan yang ditetapkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Terjadinya peningkatan pemahaman guru yang sebelumnya tidak memahami proses pengecoran logam, setelah dilakukan pelatihan ini 80% guru produktif di SMK N 1 Bukittinggi bisa menguasai dan mempraktekan proses pengecoran logam.

Keyword: Aluminium, Crucible, Guru, Pengecoran logam, Workshop interaktif

#### **Abstract**

*This metal casting technology is one of the technologies that is widely used in the industrial sector, especially large industries and the automotive industry. Automotive products, machine components and household appliances are widely made using this metal casting method. Metal casting is a technique in applying a product design or making products/components of machines, motorbikes and others. Metal Casting Technology is something new for teachers at SMK Negeri 1 Bukittinggi. This community service activity was initiated to upgrade teacher skills in understanding metal technology to teachers at Vocational High Schools so that the skills they have are more developed in designing 3-dimensional objects and realizing them in the form of real products. It is hoped that through the training given to teachers at SMK, they can stimulate creative ideas in drawing techniques using CAD software and realizing them in the form of automotive component products. This metal casting is also a downstream of research that has been carried out with previous funding. Thus, this activity is very relevant to the research results and needs of partners, so that the achievements and benefits produced, in addition to the community service that will be carried out is also an official request from the SMK Negeri 1 Bukittinggi school. In general, the activity went smoothly and achieved the goals set in this community service activity. There was an increase in understanding of teachers who previously did not understand the metal casting process, after this training 80% of productive teachers at SMK N 1 Bukittinggi were able to master and practice the metal casting process*

Keyword: Aluminum, Crucible, Teacher, Metal casting, Interactive workshop

## 1. PENDAHULUAN

Fasilitas yang dimiliki oleh SMK Negeri 1 Bukittinggi terdiri dari bengkel praktikum, labor komputer, perpustakaan, aula, mushalla, kantin serta lapangan olah raga. Setiap bidang keahlian memiliki labor dan bengkelnya sendiri, namun masih terdapat beberapa kekurangan fasilitas belajar praktikum seperti: mesin, alat-alat ukur, alat peraga, benda uji dan lainnya. Selain itu SMK Negeri 1 Bukittinggi juga memiliki kelas industri untuk menciptakan SDM yang berkualitas dan bekerjasama langsung dengan pihak industri. Di SMK N1 Bukittinggi juga memiliki peralatan pengecoran logam, namun belum bisa di manfaatkan dengan baik.

Pengecoran logam[1] adalah satu teknik dalam mengaplikasikan[2] sebuah produk hasil rancangan atau membuat produk/komponen mesin, sepeda motor dan lainnya. Pengecoran logam ini juga berfungsi untuk membuat bahan-bahan praktikum di mesin bubut dengan memanfaatkan logam-logam bekas sisa permesinan. Teknologi Pengecoran Logam merupakan suatu hal yang baru bagi guru-guru di SMK negeri 1 Bukittinggi. Sebagian besar guru tidak mengenal apa itu pengecoran logam dan apa bagaimana cara proses pengecoran logam. SMK Negeri 1 Bukittinggi sudah memiliki Tungku Peleburan untuk pengecoran logam, akan tetapi belum digunakan dengan optimal karena kurangnya pemahaman guru mengenai pengecoran logam. Padahal jika diberdayakan optimal, mesin Teknologi pengecoran logam ini dapat membuat objek-objek kreatif yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari dan bahkan dapat menciptakan objek kreatif atau membuat produk untuk menggantikan komponen mesin yang rusak dan juga bisa untuk pembuatan material praktikum dalam pembelajaran di bengkel[3]. *Workshop Metal casting* ini juga merupakan Hilirisasi dari penelitian yang telah dilakukan dengan pendanaan yang sebelumnya. Dengan demikian kegiatan ini sangat relevan dengan hasil penelitian dan kebutuhan mitra, sehingga ketercapaian dan manfaat yang dihasilkan.

Setelah memonitor situasi yang ada di SMK Negeri 1 Bukittinggi, beberapa masalah yang ditemui sebagai berikut:

a. Pelajaran gambar teknik menggunakan cara konvensional

Pembelajaran gambar teknik masih menggunakan cara konvensional, yaitu menggunakan keterampilan tangan dengan pensil dan kertas HVS. Pada kegiatan pengabdian ini, salah satu materi penting yang akan disampaikan kepada peserta adalah belajar membuat objek-objek 3 dimensi dengan menggunakan program AutoCAD atau Solidwork. Objek yang dibuat tersebut nantinya akan direalisasikan dalam bentuk *bendariiil* dengan menggunakan Teknologi pengecoran logam.

b. Minim kreatifitas karena keterbatasan alat.

Kreatifitas[4], [5] untuk menghasilkan sesuatu sangat ditunjang dengan ketersediaan sarana pendukung. Kreatifitas yang dimaksud di sini adalah berkreasi untuk menghasilkan produk-produk inovatif yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari, fasilitas pendukung di sekolah, menciptakan media ajar berupa *prototype*, dan bahkan berkreasi membuat suatu produk yang dapat memberikan nilai profit secara ekonomi. Dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini, salah satunya adalah mesin Pengecoran logam para guru sangat mungkin membuat media ajar 3 dimensi sebagai penunjang proses pembelajaran di kelas..

c. Belum memahami teknik dalam pengecoran logam

SMK Negeri 1 Bukittinggi sejatinya sudah memiliki salah satu tungku peleburan untuk pengecoran logam. Tungku peleburan yang dimiliki berjenis tungku *crusible* [6]. Tungku *Crusible* ini salah satu yang banyak di gunakan dalam pengecoran logam. Tungku *crusible* [7] ini dibuat dengan media pemanasnya adalah gas LPG, dengan Gas LPG suhu yang dihasilkan bisa mencapai 750<sup>0</sup> C. Dengan Suhu tersebut sudah bisa digunakan untuk mencairkan aluminium dengan sempurna. Jenis Tungku *Crusible* yang dimiliki SMK Negeri 1 Bukittinggi seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tungku pengecoran *Crusible*

Melihat kondisi seperti yang disampaikan pada analisis situasi dan permasalahan mitra, solusi yang ditawarkan untuk meminimalisir permasalahan yang ada adalah:

- a. Memperkenalkan tentang pemanfaatan Teknologi pengecoran logam ini untuk menunjang proses belajar mengajar di sekolah dengan membuat objek-objek media ajar yang kreatif dan membuat produk yang dapat di pasarkan. Teknologi pengecoran logam ini merupakan teknologi tertua dalam teknologi produksi bidang teknik mesin. Menurut Suhardi dalam [7]Pengecoran yang paling banyak digunakan pada industri pengecoran dalam skala kecil atau home industri yaitu pengecoran dengan cetakan pasir. Keuntungan terbesar dengan cetakan pasir yaitu hampir semua logam dapat dituangkan dalam cetakan pasir dan tidak ada batasan pada ukuran, bentuk, atau berat bagian[8]. Target luaran dari kegiatan ini adalah guru-guru di SMK Negeri 1 Bukittinggi dapat meningkat pemahaman tentang teknologi pengecoran logam dan bisa mengajarkannya kepada siswa-siswa di SMK. Selain itu juga mampu mem buat bahan ajar untuk siswa SMK dalam pelajaran pengecoran logam yang merupakan salah satu keahlian di bidang teknik mesin.
- b. Memberikan pelatihan singkat teknik mendesain gambar produk pengecoran, teknik pembuatan pola pengecoran, inti pengecoran serta menjelaskan tentang bagian-bagian dari cetakan pasir dalam pengecoran logam ini. Pengecoran logam yang akan di ptaktekkan adalah untuk pengecoran logam alumnium dimana temperatur yang di butuhkan sekitar  $650^0-750^0C$  untuk mendapatkan hasil peleburan yang maksimal. Pada praktiknya akan dilakukan untuk membuat beberapa produk pengecoran seperti komponen-komponen permesinan. Target Luaran dari pelatihan ini adalah guru-guru di SMK Negeri 1 Bukittinggi ini menguasai dan bisa membuat produk dengan metode pengecoran logam ini, bisa mengembangkan produk untuk membuat komponen-komponen mesin yang rusak, dan juga membuat untuk spesimen dalam dalam praktikum permesinan. Salain itu bisa meningkatkan kreatifitas dari guru untuk menciptakan produk-produk dari pengecoran ini sekaligus mengajarkan kepada siswa serta mengembangkan untuk bisa membuat produk yang bernilai ekonomi. SMK Negeri 1 Bukittinggi juga milik kerjasama Industri dan memiliki kelas industri, skill dalam pengecoran logam ini sangat bisa membantu guru-guru dalam bekerjasama dengan industri untuk membuat suatu produk yang bernilai tinggi.
- c. Pengabdian tentang Pengecoran logam ini adalah merupakan hilirisasi dari penelitian yang telah dilakukan oleh pengusul yang mendapatkan dana dari PNPB UNP. Penelitian yang telah pengusul lakukan yang pertama tentang pemngaruh raiser terhadap cacat pengecoran dengan menggunakan aluminium bekas, selanjutnya pengusul juga meneliti tentang penambahan Degasser dan variasi temperatur untuk mengalisis sifat mekanik dari logam hasil pengecoran. Pengusul juga mengajukan penelitian dalam pengembangan

tungku peleburan untuk pengecoran logam ini. Pada tahun ini pengusul melanjutkan pengusulan dalam pengembangan tungku peleburan logam dalam pengecoran dan pengemabangan pola pengecoran dengan metode sand casting.

**2. METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan pengabdian ini berupa pelatihan melalui metode ceramah, diskusi tanya jawab, demonstrasi operasional prosedur, dan praktikum langsung ke mesin Pengecoran logam dengan menggunakan Tungku *Crusible* dan metode *Sand Casting*. Kegiatan pelatihan dalam rangka pengabdian kepada masyarakat di SMK Negeri 1 Bukittinggi ini dibagi melalui beberapa tahapan, seperti yang diilustrasikan pada gambar 2.



Gambar 2. Skema Pelaksanaan Proses Pengecoran Logam

Tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah memperkenalkan teknologi metal casting dan mengembangkan kemampuan guru-guru kejuruan dalam hal merancang produk purwarupa dan mencetaknya menjadi produk riil dengan menggunakan metal casting. Sehingga, nantinya dapat dikembangkan dan diajarkan kepada siswa-siswanya di sekolah.

- a. Tahapan awal dimulai dengan penyampaian materi desain gambar Pola dengan menggunakan aplikasi Solidwork. Karena produk yang akan didesain dalam kegiatan ini berupa gambar solid yang memiliki ruang, maka materi objek gambar dimensi dipresentasikan terlebih dahulu. Desain pola ini yang akan menyesuaikan dengan produk yang kan di buat.
- b. Tahapan setelah desain pola di selesaiakan maka selanjutnya proses pembuatan pola[9]. Pola merupakan perkakas utama yang digunakan untuk membuat rongga dalam cetakan. Material yang digunakan untuk membuat pola diantaranya, kayu, plastik, dan logam. Pola dengan bahan kayu lebih banyak digunakan karena murah dan mudah dibentuk.
- c. Tahapan terakhir merupakan proses peleburan dan pencetakan produk didalam cetakan yang telah dihasilkan oleh pola pengecoran[9], [10]

Kegiatan pelatihan dalam pengabdian masyarakat ini melibatkan guru-guru jurusan teknik mesin, terutama adalah guru-guru produktif yang mengajar mata pelajaran bidang teknik mesin di SMK N 1 Bukittinggi. Guru-guru pada program studi di atas dilibatkan dalam pelatihan ini karena memberikan pengetahuan dan peningkatan skill guru dalam melakukan proses pengecoran logam dan bisa mengajarkan dengan siswanya. SMK Negeri 1 Bukittinggi juga memiliki kerjasama dengan dunia industri dan memiliki kelas industri sehingga pelatihan ini sangat penting dan berguna bagi guru-guru. Produk yang dihasilkan dari pengecoran ini bisa berupa komponen-komponen permesinan yang diu butuhkan oleh dunia industri.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Proses Pembuatan Alat Pendukung Pengecoran Logam

Sebelum pelaksanaan workshop pengecoran logam yang dilaksanakan di SMK N1 Bukittinggi terlebih dahulu menyiapkan peralatan dan bahan yang akan dibawa dan diserahkan ke sekolah. Kegiatan ini meliputi pembuatan cetakan pasir yang akan digunakan dalam praktek, pembuatan pola pengecoran dan juga menyiapkan pasir cetak yang akan digunakan.

Cetakan yang digunakan dalam proses pengecoran logam ini dibuat menggunakan papan kayu yang dibuat berbentuk segi empat. Jumlah cetakan yang dibuat untuk persiapan workshop ini sebanyak 3 buah cetakan. Tujuannya [9] adalah untuk bisa melakukan berbagai jenis pola pengecoran dalam pengecoran aluminium dalam waktu yang tidak terlalu lama.

Pola dalam pengecoran ini terbagi dua, yang pertama pola pengecoran dibuat menggunakan pola kayu yang dibentuk sedemikian rupa seperti produk yang akan dibuat menggunakan proses pengecoran logam. Kedua pola dengan sterofom, adalah pola yang dibentuk dari sterofom dipotong dan dibentuk menyerupai produk yang akan dibuat [10]. Pola sterofom memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan pola yang terbuat dari kayu. Kelebihan pola dengan sterofom ini adalah saat dialiri logam cair, maka sterofom tersebut akan menguap sehingga tidak meninggalkan sisa dalam logam yang cair yang dimasukkan ke dalam cetakan [11]. Sedangkan pola yang terbuat dari kayu, hanya digunakan untuk menciptakan rongga cetak (cavity) [10], [12]. Untuk pola sterofom yang dibuat seperti pada Gambar. 3



Gambar 3. Pola Dari Kayu Dan Sterofoam

#### B. Pelaksanaan Whorkhop

##### 1. Acara Pembukaan bersama kepala Sekolah dan penyampain materi oleh narasumber

Pada kegiatan whorkshop hari pertama dilakukan pembukaan yang dihadiri oleh kepala sekolah, guru, mahasiswa magang dan anggota tim pengabdian. Kegiatan pengabdian dibuka langsung oleh kepala Sekolah SMK N1 Bukittinggi yaitu bapak Gustian Budiarto, M.Pd.T



Gambar 3. Acara Pembukaan Whokshop *Metal casting*

Setelah acara pembukaan dilanjutkan dengan kegiatan penyampain materi secara teori dengan kepala sekolah dan dewan guru Teknik mesin SMKN 1 Bukittinggi. Pada penyampainnya teori, mendapatkan sambutan yang hangat dari guru-guru yang mengikuti kegiatan. Guru-guru- Teknik mesin di SMKN 1 bukittinggi ini sangat antusias ingin mendalami proses pengecoran logam dan akan dijadikan mata Pelajaran pilihan.

## 2. Praktikum proses pengecoran logam aluminium

Pada hari kedua kegiatan whorshop adalah menyampaikan teori aplikasi alur dalam melakukan proses pengecoran logam, dengan langsung penjelasanya didalam worksop. Kegiatan ini [4]adalah mengenalkan peralatan, bahan proses pelaksanaan proses pengecorannya. Setelah itu kegiatan dilanjutkan dengan demo proses pengecoran yang dilakukan oleh tim pengabdian.



Gambar 4: Proses pengecoran yang dilakukan tim pengabdian

Setelah dilakukan demo proses pengecoran dari awal oleh tim pengabdian selanjutnya kesempatan diberikan kepada guru-guru tersebut untuk melakukan percobaan pengecoran. Kegiatan pengecoran yang dilakukan juga dipandu langsung oleh tim pengabdian sehingga bisa melakukan beberapa kali pengecoran logam dengan menggunakan pola cetakan dengan pola kayu dan juga menggunakan metode lost foam[6]. Kedua metode ini memiliki kesulitan dan kemudahan yang berbeda, sehingga bisa menjadi pilihan sesuai bentuk produk yang akan di buat.



Gambar 5. Kegiatan proses pengecoran oleh Guru-guru

Produk yang dihasilkan dalam pengecoran ini belum begitu sempurna, masih terdapat kekurangan dari produk tersebut[1], [13]. Hal ini dipengaruhi oleh pasir cetak yang digunakan. Pasir cetak yang digunakan berasal dari pasir gunung lubuk alung padang pariman. Untuk selanjutnya pasir cetak juga akan dilakukan percobaan dengan menggunakan pasir lainnya dan ditambahkan dengan beberapa unsur yang digunakan untuk menambah daya rekat dari pasir cetak[3], [14]. Campuran pasir cetak yang digunakan adalah *bentonite* yang berasal dari tanah liat. Komposisi bentonite untuk pasir yang berbeda memiliki skala yang berbeda, sehingga tidak bisa disamakan untuk semua jenis pasir yang dipakai dalam pengecoran logam[8]. Untuk produk hasil whorshop pengecoran seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Contoh Produk Hasil Pengecoran

Hasil pengecoran menggunakan pola kayu dengan menggunakan dua pola yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 7 dari beberapa percobaan



Gambar 7. Hasil Pengecoran Menggunakan Pola Dari Kayu

Berdasarkan pada gambar 7 hasil proses pengecoran logam dilihat secara visual sudah cukup baik, tetapi masih ada beberapa kekurangan. Permukaan hasil pengecoran kasar dan ada bekas pasir yang sangat jelas, hal ini dikarenakan cetakan pasir memiliki kekurangan bahwa hasil pengecoran memerlukan perlakuan tambahan untuk hasil yang lebih halus[12]. Kualitas pasir cetak juga menjadi kendala untuk mendapatkan hasil cetak yang lebih baik[15], persentase kandungan air dan campuran pasir seperti *bentonite* yang belum optimal[16], [17]. *Bentonite* [18] adalah salah satu bahan yang sangat berperan dalam pembuatan pasir cetak, *bentonite* memiliki peran sebagai perekat dan juga mengikat dalam campuran pasir cetak. Pengecoran logam[9] menggunakan cetakan pasir memiliki kekurangan yaitu memerlukan perlakuan lanjutan, tetapi pengecoran cetakan pasir ini merupakan proses pengecoran yang banyak digunakan. Kelebihannya bisa melakukan proses pengecoran dengan pola yang kompleks dan juga dengan ukuran yang beragam dari yang kecil sampai ukuran besar.

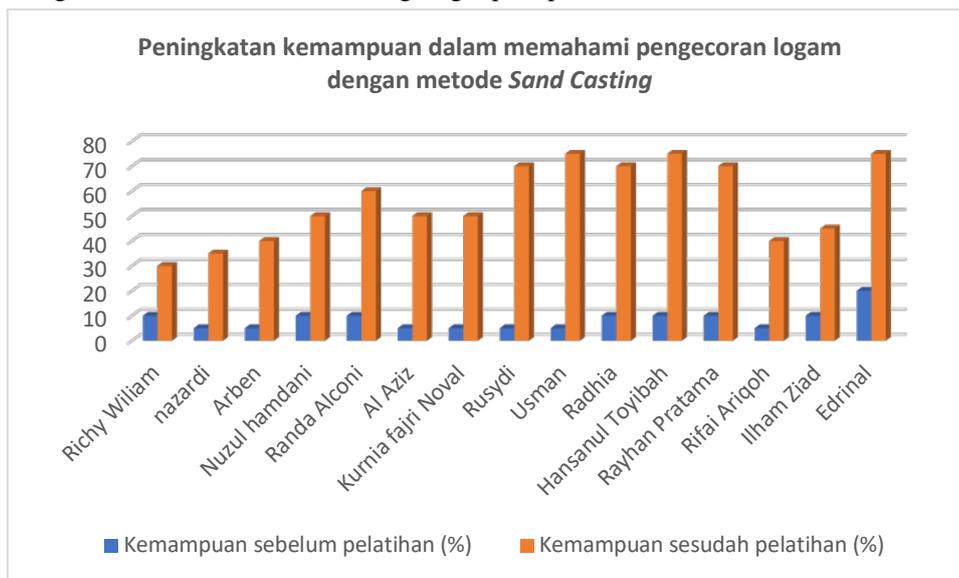
Untuk mendapatkan hasil cetakan yang baik dan optimal sebaiknya menggunakan pasir cetak seperti pasir Silika ( $\text{SiO}_2$ ), pasir Olivine, pasir Zircon, pasir Chromete dan pasir Schamotte. Pemilihan jenis pasir tersebut didasarkan atas kemampuan pasir sebagai cetakan sehingga menghasilkan barang cor yang baik. Untuk pengecoran logam dengan jenis logam perunggu, kuningan atau aluminium cukup digunakan pasir Silika, tetapi pembuatan barang cor dari Logam baja paduan seperti Chrome atau baja nikel digunakan pasir chromete atau pasir Zircon. Tetapi bahan pembelajaran pasir cetak ini cukup mahal dan susah didapatkan, jadi langkah yang paling baik adalah dengan memanfaatkan pasir dari daerah yang dengan melakukan eksperimen mencampurkan bahan perekat menggunakan presentase yang bervariasi. Ada banyak campuran untuk perekat pasir cetak

seperti *bentonite*, *water glass*, semen, sekam padi, dan banyak lainnya dengan variasi campuran yang berbeda[19].

### 3. Evaluasi kegiatan

Setelah melakukan whorksop pengecoran logam ini, guru-guru teknik Mesin SMK N 1 Bukittinggi memiliki antusiasme yang tinggi dalam kegiatan ini. Hasil pengecoran yang dilakukan cukup memuaskan, sehingga akan diteruskan oleh guru. Pengecoran logam akan menjadi mata pelajaran pilihan bagi siswa yang akan diajarkan di SMK N 1 ini. Selain itu pengecoran logam akan dimanfaatkan juga sebagai solusi untuk mengatasi bahan praktikum CNC.

Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan sebanyak 15 orang yang terdiri dari guru-guru produktif program kompetensi teknik mesin dan teknik pengelasan. Dari 15 orang peserta ada 2 orang yang memiliki sedikit pemahaman dalam pengecoran logam, tetapi belum bisa mempraktikkan. Peningkatan dari 15 peserta setelah di analisis dengan wawancara dan evaluasi langsung seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Peningkatan Pemahaman Guru Dalam Teknik Pengecoran Logam

Teknik pengecoran logam ini juga akan dimanfaatkan untuk membuat produk-produk yang di butuhkan oleh SMK N1 bukittinggi ini. Lebih lanjut SMK N 1 bukittinggi juga memilki kerja sama dengan pihak industri, juga merencanakan untuk pembuatan produk sederhana yang di butuhkan oleh mitra industrinya yaitu Citra Dragon.



**PENGECORAN LOGAM** Tim Pengabdian bersama para guru Teknik Mesin di SMKN 1 Bukittinggi saat pelatihan dan workshop pengecoran logam di sekolah itu. (DAM)

OLAH LIMBAH ALUMINIUM JADI BARANG BERGUNA

## Pengecoran Logam akan Jadi Mata Pelajaran Pilihan di SMKN 1 Bukittinggi

**BUKITINGGI - SINGGALANG**

Pengecoran logam akan menjadi salah satu mata pelajaran pilihan di SMK Negeri 1 Bukittinggi. Rencana ini hadir tak terlepas dari inovasi yang dilakukan Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Departemen Teknik Universitas Negeri Padang (UNP).

Ketua Tim Pengabdian Kepada Masyarakat, Zainal Abadi, M. Eng., mengatakan, mereka telah melaksanakan Pelatihan dan Workshop Pengecoran Logam di SMK Negeri 1 Bukittinggi. "Kegiatan ini merupakan sebuah inovasi yang sangat baik bagi para pelajar dan solusi yang konkret untuk mereka *me-recycle* sisa-sisa pemotongan dari mesin bubut dan CNC hasil praktikum," kata Zainal didampingi anggota tim, Andriil Arafat, S.T., M. Eng. Ph.D., Dr. Ir. Arwizat K. S.T., M.T., dan mahasiswa Fakultas Teknik, Rivandy Ahlal Fikri serta M. Qodri.

Dia menuturkan, dengan pengecoran logam bisa mengubah limbah-limbah aluminium menjadi produk yang bernilai ekonomi. Selain itu, bisa untuk mengatasi kekurangan

bahan praktikum dengan cara mengolah limbah tadi menjadi bahan untuk praktikum di mesin bubut dan mesin CNC.

Kepala SMKN 1 Bukittinggi, Gustian Budiarta, M.Pd., menyambut baik kegiatan yang dilaksanakan oleh dosen UNP tersebut. Menurutnya kegiatan ini sangat positif dan bisa memanfaatkan peluang yang ada. "Pengecoran logam ini bisa saja menjadi mata pelajaran pilihan konsentrasi dengan adanya kurikulum MBKM (merdeka belajar, kurikulum merdeka-*flexi* sekarang ini," sebutnya.

Pada saat praktikum proses pengecoran aluminium itu, guru-guru di sana tampak sangat antusias. Terlihat mereka begitu senang melakukan tahapan dalam proses pengecoran logam sesuai instruksi dari tim pengabdian.

Seorang guru bernama Usman malah menyebut, proses mengaduk pasir cetak yang akan disiapkan sebagai media dalam pengecoran pasir seperti membuat adonan kue. Bahkan, mereka tidak segan untuk bermain pasir dan panas-panasan dengan suhu peleburan yang mencapai 700 derajat.

Pada proses pengecoran itu, Tim dari UNP telah menyiapkan dua metode pengecoran logam. Pertama, menggunakan cetakan pasir dengan pola

kayu. Kedua, menggunakan metode *lost foam*, yaitu dengan pola pengecoran berbahan *styrofoam*. "Tujuannya adalah agar pola tidak perlu dikeluarkan dari dalam cetakan," kata Arafat.

Lebih jauh disebutkan, pengecoran metode pengecoran pasir ini salah proses pengecoran yang sederhana dan mudah untuk dilakukan. "Hasil pengecoran ini juga bisa untuk membuat produk aksesoris," tempat Arwizat.

Pengabdian yang digagas oleh para dosen UNP ini lanjut Zainal bertujuan melatih para guru Teknik Mesin di SMKN 1 Bukittinggi ini agar memiliki pemahaman yang luas dalam ilmu pengecoran logam. Juga bisa memanfaatkan peralatan yang dimiliki.

"Bahan yang digunakan dalam pengecoran logam ini juga ramah lingkungan, dimana aluminium yang digunakan bisa berasal dari bekas kaleng minuman, kanvas rem bekas, sisa permesinan dan juga limbah aluminium lainnya yang bisa dimanfaatkan untuk dilebur dan dicetak sesuai dengan kebutuhan," terang Zainal lagi.

Sebagai media pengecoran, menggunakan pasir yang bisa didapatkan dari daerah sekitar, bisa juga dengan membeli pasir silika yang memiliki kualitas yang lebih baik dalam

pengecoran logam ini. Sebagai bahan dalam pengecoran bisa menggunakan kayu, dan juga menggunakan *styrofoam* yang bisa juga memanfaatkan *styrofoam* bekas dari pengemasan barang elektronik.

"Jadi pengecoran logam ini merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan bahan bekas atau limbah di lingkungan kita bisa menjadi produk yang berguna dan bernilai ekonomi," terangnya.

Richy Wilian, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin mengatakan, pengecoran logam akan menjadi mata pelajaran pilihan pada semester depan dan diaminakan guru lainnya, Rusydi, Usman dan Arben.

Usulan untuk menjadi Mata Pelajaran ini disetujui oleh guru-guru lainnya, karena dinilai layak dan diperlukan. Richy juga mengatakan mereka akan selalu melakukan latihan bagi guru-guru untuk menambah jam terbang dan siap untuk diajarkan ke siswa.

Selaku Ketua Pengabdian, Zainal berjanji siap untuk terus berkomunikasi dan berdiskusi dikemudian hari untuk kelancaran mata kuliah pengecoran logam itu. Tim juga berharap mata pelajaran pengecoran logam bisa berjalan dengan baik di SMKN 1 Bukittinggi dan akan menjadi contoh untuk sekolah lainnya. (DAM)

Gambar 7. Publikasi Tim PKM

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sudah dilaksanakan dan whorkhop pengecoran logam ini sudah dilaksanakan sebagaimana mestinya. Secara umum kegiatan berjalan lancar dan mencapai tujuan yang ditetapkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Pada kegiatan workshop metal casting Aluminium ini di ikuti 90 % guru di jurusan teknik mesin, terutama yang guru-guru produktif. Sebelum pelaksanaan whorkhop guru-guru produktif ini tidak memahami tentang proses pengecoran aluminium dan peralatan serta strategi yang digunakan dalam pengecoran logam. Setelah dilaksanakan whorkshop pengecoran logam ini guru-guru sudah memahami dengan baik teknik pengecoran logam dan sudah bisa membuat produk yang dilakukan dengan proses pengecoran logam menggunakan tungku *crusibel*.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

We are very grateful about this experimental and numerical studies that are supported by PNPB 2024 funded by DRPM UNP No. 2329/UN35.15/PM/2024.

## REFERENSI

- [1] J. V. Christy, R. Arunachalam, A. H. I. Mourad, P. K. Krishnan, S. Piya, and M. Al-Maharbi, "Processing, Properties, and Microstructure of Recycled Aluminum Alloy Composites Produced Through an Optimized Stir and Squeeze Casting Processes," *J Manuf Process*, vol. 59, pp. 287–301, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.jmapro.2020.09.067.
- [2] W. Liu *et al.*, "Critical life cycle inventory for aluminum die casting: A lightweight-vehicle manufacturing enabling technology," *Appl Energy*, vol. 304, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.apenergy.2021.117814.
- [3] J. Gottmyers Melwyn, B. Chandragandhi, G. Sathiyaseelan, and P. Srinath, "Aluminium scrap recycling in a production furnace: Minimizing dross formation for sustainable and efficient recovery," *Mater Today Proc*, May 2023, doi: 10.1016/j.matpr.2023.05.340.
- [4] "7-11-2-PB".
- [5] L. Setiawan, N. S. Wardani, and T. I. Permana, "Peningkatan kreativitas siswa pada pembelajaran tematik menggunakan pendekatan project-based learning," *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, vol. 8, no. 1, Jun. 2021, doi: 10.21831/jppfa.v8i2.40574.
- [6] O. : Muhammad, N. Ilyas, and A. Leman, "Pengembangan Tungku Pelebur (MN Ilyas dan Arianto LS) TUNGKU KRUSIBEL KOMPAK UNTUK PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM COMPACT CRUCIBLE FURNACE FOR ALUMINIUM CASTING PRACTICE AT MUHAMMADIYAH 1 SALAM VHS."
- [7] A. S. Leman and dan Mujiyono, "PENGEMBANGAN TUNGKU PELEBURAN ALUMINIUM UNTUK MENGEMBANGKAN KOMPETENSI PENGECORAN DI SMK PROGRAM STUDI KEAHLIAN TEKNIK MESIN."
- [8] R. Chandrasekaran, R. D. S. G. Campilho, and F. J. G. Silva, "Reduction of scrap percentage of cast parts by optimizing the process parameters," in *Procedia Manufacturing*, Elsevier B.V., 2019, pp. 1050–1057. doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.191.
- [9] W. T. Bhirawa, "PROSES PENGECORAN LOGAM DENGAN MENGGUNAKAN SAND CASTING."
- [10] A. Suprihanto and Y. P. Umardani dan Wahyudi, "ANALISIS CACAT COR PADA PROSES PENGECORAN BURNER KOMPOR (STUDI KASUS DI PT. SUYUTI SIDO MAJU, CEPER)." [Online]. Available: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi-27-113481-ID-analisis-pengaruh-model-sistem-saluran-d>
- [11] "113481-ID-analisis-pengaruh-model-sistem-saluran-d".
- [12] "Analisis Perbandingan Model Cacat Coran Aladin | Achmad."
- [13] M. H. Raza, A. Wasim, M. Sajid, and S. Hussain, "Investigating the effects of gating design on mechanical properties of aluminum alloy in sand casting process," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 33, no. 3, pp. 201–212, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.jksues.2020.03.004.
- [14] A. A. Luo, A. K. Sachdev, and D. Apelian, "Alloy development and process innovations for light metals casting," Aug. 01, 2022, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.jmatprotec.2022.117606.
- [15] "Analisis Kekuatan Mekanis Hasil Pengecoran Evaporativ terhadap Variasi Densitas Lost Foam Afdal Syarif (1) dan Muhammad Halim Asiri (2)."
- [16] A. Djafar Shieddique *et al.*, "Pengaruh curing time dan pemanasan cetakan pasir kering terhadap kadar air, kuat tekan, dan lost of ignition (LOI) untuk aplikasi sand casting".
- [17] I. Maulana Nasution and Y. Muhammad, "Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology ANALISA KARAKTERISTIK PASIR SUNGAI SEBAGAI BAHAN CETAKAN PADA PENGECORAN LOGAM," 2023.
- [18] A. D. Shieddique, I. Putra Nugraha, M. I. Zaenal Muttahar, and G. Heryana, "Pengaruh Variasi Campuran Bentonit Terhadap Karakteristik Pasir Cetak Untuk Proses Sand Casting," *Rekayasa*, vol. 15, no. 3, pp. 316–325, Dec. 2022, doi: 10.21107/rekayasa.v15i3.16194. "42460-121227-2-PB".