

Aplikasi Cetakan Permanen untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Produk IKM Pengecoran Logam Kuningan di Ngawen, Sidokarto, Godean, Yogyakarta

Suyitno*, Urip Agus Salim, Muslim Mahardika
Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Gadjah Mada

*suyitno@ugm.ac.id

ABSTRAK

Industri Kecil dan Menengah (IKM) pengecoran kuningan di Dusun Ngawen, Desa Sidokarto, Kecamatan Godean, Sleman, Yogyakarta sebagian besar menghasilkan aksesoris berupa kalung sapi (*klonthong*) dan aksesoris seni jatilan (*klinthing*). Pengelolaan usaha yang sebagian besar merupakan industri rumah tangga tersebut masih dilakukan dalam lingkup keluarga. Kualitas produknya pun relatif rendah, pangsa pasarnya terbatas, dan cenderung bersifat tradisional. Kondisi ini disebabkan oleh lemahnya pengetahuan para pengelola tentang metode pengecoran logam dan ilmu logam.

Prosedur pengecoran kuningan yang selama ini dilakukan di IKM mitra adalah cetakan pasir/tanah. Proses ini memerlukan tahap pembuatan cetakan dari pasir. Cetakan pasir ini dipakai hanya satu kali sehingga setiap produk harus dibuatkan satu cetakan. Apabila produk yang dibuat jumlahnya banyak, proses ini menjadi tidak efisien dan memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang lebih efisien dan cepat dalam proses produksinya.

Metode pengecoran cetakan pasir dan keramik yang telah lama dipakai oleh IKM cor kuningan di Yogyakarta memiliki banyak kelemahan dalam kerangka peningkatan produktivitas dan kualitas serta perluasan aplikasi produk. Metode pengecoran cetak dengan cetakan dari besi merupakan metode pengecoran yang lebih banyak kelebihannya daripada metode lain, namun metode ini belum dipakai dan dimanfaatkan oleh industri kecil menengah, termasuk di sentra cor logam kuningan.

Teknologi yang diperkenalkan pada IKM mitra adalah teknologi cetakan yang terbuat dari besi. Cetakan ini menggantikan bahan pasir dan cetakan pasir. Dengan demikian, proses pengecoran menjadi lebih cepat karena hanya membuat satu cetakan untuk produk yang sama dan berjumlah banyak. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan teknologi tersebut menghasilkan produk dengan presisi dan konsisten dalam bentuk dan ukuran. Pengabdian masyarakat dengan Teknologi Tepat Guna ini juga menarik perhatian Dinas Perindustrian dan Perdagangan DIY yang kemudian memberikan bantuan berupa mesin-mesin produksi untuk membuat cetakan permanen. Pengabdian masyarakat ini menyimpulkan bahwa penerapan cetakan permanen pada industri pengecoran kuningan telah meningkatkan presisi produk dan mempercepat proses produksi.

Kata kunci: IKM (Industri Kecil Menengah), kuningan, teknologi tepat guna

ABSTRACT

Small and Medium Enterprises (SME) brass foundry in Ngawen Sidokarto, District of Godean, Sleman, Yogyakarta mostly produced cow necklace accessories (klonthong) and jathilan accessories (klinthing). The industry and business management are arranged within the scope of family. The products are relatively low in quality and its market share is limited and tend to be traditional. This condition is caused by the weak knowledge of the management and the method of casting metals and metal science.

Brass casting method, that was used at IKM partner, is casting with mold of sand or soil. This process requires the making process of sand molds, that is removed after the brass solidify. For large quantities products, this process is inefficient and takes a long time. It would require a more efficient and faster method in the production process.

Method of sand casting and ceramics have been used by SMEs cast brass in Yogyakarta, however it has many disadvantages in terms of increased productivity and quality as well as the expansion of product applications. The permanent mold casting of iron is a casting method which has many advantages over other methods, but the use for SMEs has not been applied in the SME of cast brass.

The permanen mold casting methods was introduced to SME partners. This replaces the sand mold materials and molding sand. It is expected the casting process is faster because the mold can be used for a large number of products. The results show that the application of the technology results in products with precision and consistent in shape and size. Community Service of UGM with Appropriate Technology has also collaborated with Industry and Trade service of Yogyakarta donation of production machinery for making permanent mold. It can be concluded that the application of permanen mold in the brass foundry industry improve the product precision and the speed of production.

Keywords: *Small and Medium Enterprises (SME), brass, technology from community service*

1. PENDAHULUAN

Industri Kecil dan Menengah (IKM) pengecoran kuningan di Dusun Ngawen, Desa Sidokarto, Kecamatan Godean, Sleman, Yogyakarta sebagian besar menghasilkan aksesoris berupa kalung sapi (*klonthong*) dan aksesoris seni jathilan (*klinthing*). Pengelolaan usaha yang sebagian besar merupakan industri rumah tangga tersebut masih dilakukan dalam lingkup keluarga. Kualitas produknya pun relatif rendah, pangsa pasarnya terbatas, dan cenderung bersifat tradisional. Kondisi ini disebabkan oleh lemahnya pengetahuan para pengelola tentang metode pengecoran logam dan ilmu logam. Pengetahuan mereka itu hanya berasal dari generasi pendahulunya. Pemanfaatan teknologi dan metode pengecoran baru belum sepenuhnya diadopsi. Selain itu, keterbatasan modal membuat usaha-usaha ini kesulitan dalam mengembangkan produk. IKM cor kuningan di Dusun Ngawen ini berkelompok dalam kelompok usaha bersama (KUBE) yang bernama Sampurna Tunas Muda. Jumlah perajinnya mencapai delapan belas orang dari jumlah total tenaga pekerja, yaitu sekitar 65 orang.

IKM cor kuningan di Yogyakarta, selama ini, menggunakan metode pengecoran cetak pasir dan keramik karena metode ini sangat sederhana dan bisa dilakukan untuk skala produksi kecil. Kendala yang dihadapi adalah sering munculnya cacat porositas dan inkonsistensi dimensi dari produknya (Suyitno *et al.*, 2006). Selain itu, kecepatan produksi dan aplikasi produk yang dihasilkan dari metode ini hanya terbatas pada produk yang sederhana dan tidak presisi. Kendala lain yang berkaitan dengan kualitas produk adalah ekspansi produk-produk dari China yang menyebabkan produk lokal mengalami kesulitan untuk bersaing dalam hal

kualitas dan harga. Selain itu, lemahnya permodalan membuat kegiatan pengembangan dan penelitian sangat sulit dilakukan. Kondisi ini bisa diatasi dengan kerja sama yang saling menguntungkan antara perguruan tinggi (sebagai pusat pengembangan teknologi) dan industri kecil menengah (sebagai pemakai teknologi). Dalam rangka perluasan pasar dan pengembangan produk-produk pengecoran kuningan, beberapa upaya perlu dilakukan. Salah satu upaya tersebut adalah pengenalan metode-metode baru dalam pengecoran logam.

2. MASALAH DAN TUJUAN

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan dalam kegiatan ini sebagai berikut.

- (a) Metode pengecoran cetakan pasir dan keramik telah lama dipakai oleh IKM cor kuningan di Yogyakarta. Metode ini memiliki banyak kelemahan dalam kerangka peningkatan produktivitas dan kualitas serta perluasan aplikasi produk.
- (b) Metode pengecoran cetak dengan cetakan dari besi merupakan metode pengecoran yang memiliki banyak kelebihan daripada metode lain, namun pemanfaatannya untuk IKM belum dilakukan, termasuk di sentra cor logam kuningan.
- (c) Metode pengecoran cetak dengan cetakan dari besi belum dipakai untuk industri kecil menengah.

Adapun tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kualitas produk cor logam dengan menggunakan cetakan permanen sehingga dihasilkan produk dengan presisi yang lebih tinggi. Peningkatan kualitas produk pada IKM cor logam akan sangat berpengaruh terhadap pasar yang dimasuki. Selama ini, aksesoris yang dibuat masih memiliki tingkat presisi yang rendah sehingga penjualannya pun terbatas di pasar tradisional. Peningkatan presisi akan dapat memperluas pasar, termasuk membuka peluang untuk memasuki pasar produk permesinan dan otomotif. Dengan demikian, peningkatan harga jual produk dan kapasitas produksi bisa ditingkatkan.

Pasar permesinan dan otomotif yang sangat luas akan membuka peluang bagi IKM cor logam jika mampu memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan. Kemampuan menghasilkan produk berpresisi dengan kualitas yang tinggi sangat menentukan ketika akan memasuki pasar otomotif yang saat ini didominasi oleh industri besar. Perluasan pasar dengan peningkatan kualitas dan diversifikasi produk pun akan meningkatkan penyerapan tenaga kerja di sektor industri cor logam.

3. METODE

Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini sebagai berikut.

3.1 Perancangan

- Inventarisasi masalah desain
- Penentuan parameter
- Rancangan detail

Hasil yang dicapai berupa konsep rancangan akhir yang akan dibuat prototipenya.

3.2 Pembuatan Alat

- Persiapan teknis, pengadaan bahan, pengadaan *part*, dan persiapan teknologi pemanufakturan.
- Pembuatan struktur dan cetakan.
- Integrasi struktur, part, dan pemasangan cetakan.

Hasil yang dicapai berupa cetakan dengan alat cetak dari besi.

3.3 Uji Coba dan Evaluasi

- Uji coba performasi untuk melihat aspek-aspek kesempurnaan alat dan produk.

Hasil yang dicapai berupa keandalan alat.

3.4 Sosialisasi

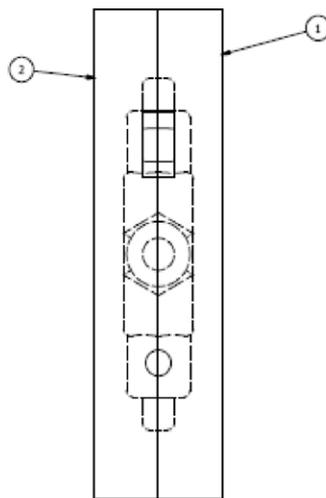
Sosialisasi merupakan penjelasan tentang cara pemakaian alat di hadapan beberapa perajin.

4. HASIL YANG DICAPAI

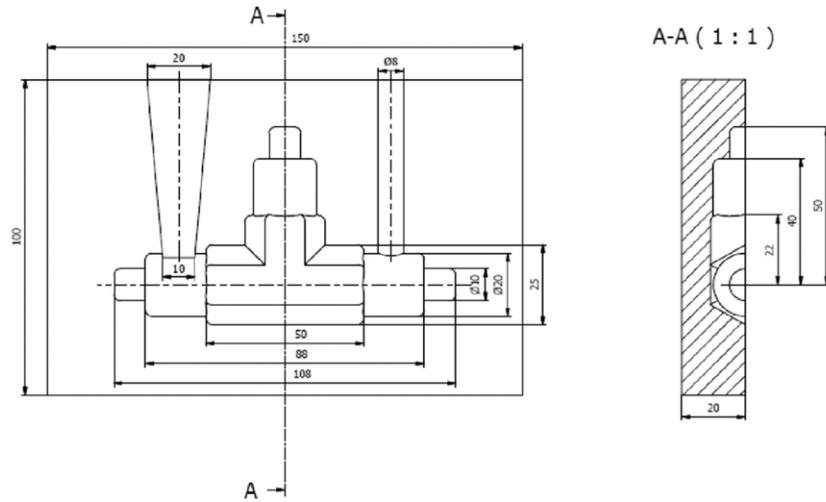
Berikut ini adalah hasil-hasil yang dicapai dari pelaksanaan kegiatan ini.

4.1 Perancangan Alat

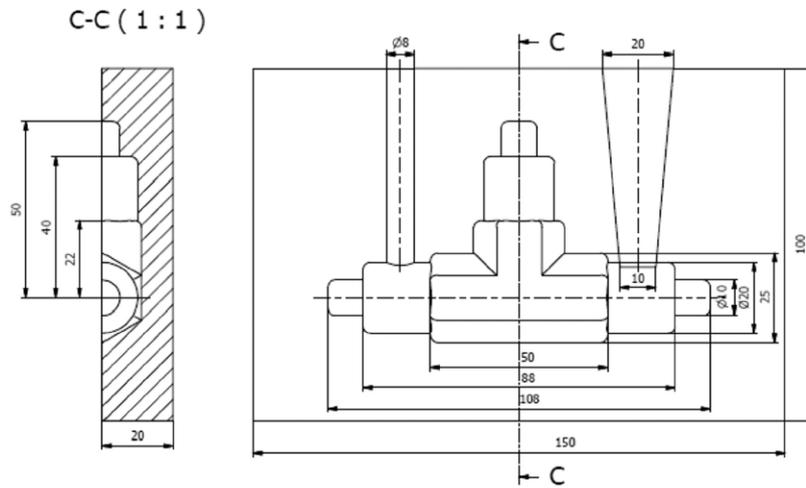
Teknologi tepat guna yang dibuat adalah cetakan permanen berbahan baku besi. Cetakan permanen dirancang berdasarkan kaidah-kaidah teknis yang mempertimbangkan penyusutan dan pengerjaan setelah proses pengecoran. Cetakan permanen terdiri atas dua jenis, yaitu cetakan sambungan pipa (gambar 1—3) dan cetakan bilah gamelan (gambar 4).



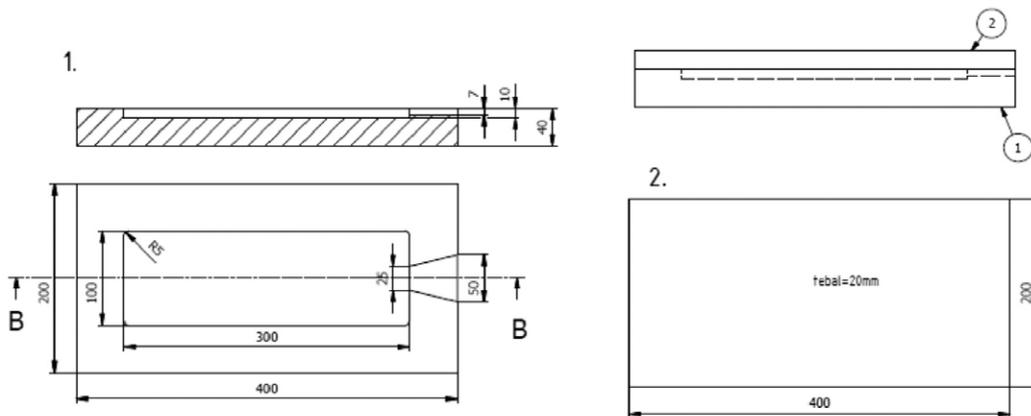
Gambar 1 Gambar Susunan Cetakan Permanen Sambungan T



Gambar 2 Gambar Cetakan Permanen Sambungan T Sebelah Kanan



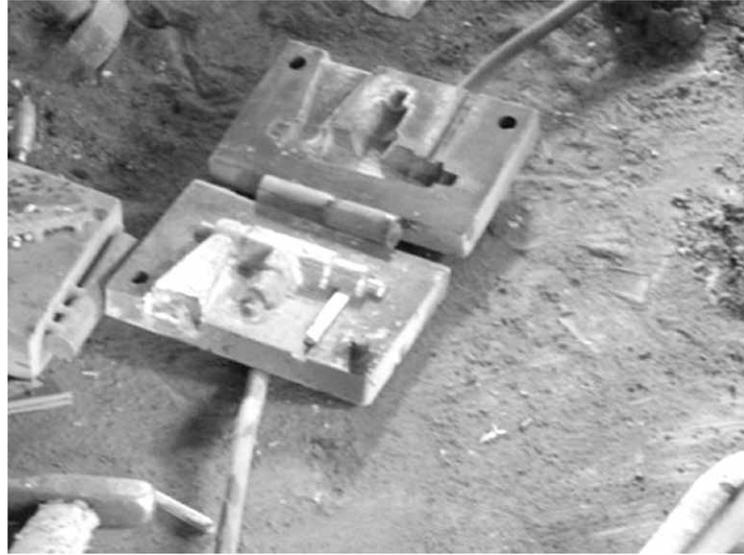
Gambar 3 Gambar Cetakan Permanen Sambungan T Sebelah Kiri



Gambar 4 Gambar Cetakan Bilah Gamelan

4.2 Pembuatan Alat

Alat teknologi tepat guna dibuat dengan menggunakan mesin potong, mesin *milling*, mesin bubut, dan mesin las. Hasil yang diperoleh berupa cetakan permanen untuk pengecoran kuningan dengan produk akhir berupa sambungan pipa dan bilah gamelan. Cetakan tersebut ditunjukkan pada gambar 6 dan 7 berikut ini.



Gambar 5 Cetakan Permanen untuk Sambungan Pipa



Gambar 6 Cetakan Permanen untuk Bilah Gamelan

5. PEMBAHASAN

Berikut ini adalah urutan proses produksi produk kuningan dengan cetakan permanen.

5.1 Persiapan Alat dan Bahan

a. Alat:

- *Kowi* (tungku yang terbuat dari tanah liat tempat untuk melebur bahan baku)



Gambar 7 *Kowi* untuk Melebur Kuningan

- Cetakan sambungan pipa dan bilah gamelan (cetakan terbuat dari bahan logam)



Gambar 8 Cetakan Bilah Gamelan dan Sambungan Pipa yang Terbuat dari Logam

- Sendok tuang (untuk menuangkan cairan kuningan ke dalam cetakan logam)



Gambar 9 Sendok Tuang

- Timbangan (digunakan untuk mengukur berat kuningan yang akan dilebur)

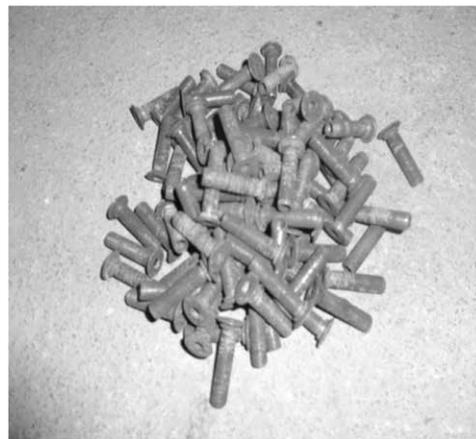
b. Bahan baku:

- Arang (digunakan sebagai bahan untuk membakar paduan logam kuningan)



Gambar 10 Arang Kayu

- Kuningan (bahan kuningan yang digunakan adalah bahan yang diperoleh dari bekas sisa-sisa pentil ban kendaraan bermotor)



Gambar 11 Bahan Baku Kuningan

5.2 Proses Pembuatan Bilah Gamelan dan Sambungan Pipa dari Kuningan

5.2.1 Proses Persiapan

- Penimbangan berat kuningan yang akan digunakan agar sesuai dengan kapasitas *kowi*.
- Pemanasan *kowi* dengan menggunakan arang.
- Memasukkan bahan kuningan ke dalam *kowi*.

5.2.2 Proses Peleburan

Proses peleburan dilakukan dengan cara memasukkan bahan kuningan secara bertahap. Contohnya adalah memasukkan lebih dahulu kuningan seberat 10 kg apabila ingin melebur kuningan dengan berat 20 kg. Setelah kuningan mencair, sepuluh kg kuningan ditambahkan

lagi. Kuningan yang siap dituang adalah yang telah menunjukkan warna kuningan pada saat peleburan sudah merah dan temperatur mencapai sekitar 950—1000°C.



Gambar 12 Proses Peleburan Bahan Baku Kuningan

5.2.3 Proses Penuangan Cairan Kuningan ke *Moulding* (Cetakan)

- Sebelum cairan dituang, langkah pertama yang dilakukan adalah memanaskan cetakan sampai suhu sekitar 100°C. Hal ini dibutuhkan agar pada saat penuangan, cairan dapat mengalir dengan baik sampai ke ujung cetakan.
- Setelah cetakan panas, cairan kuningan kemudian dituang dengan sendok tuang.



Gambar 13 Penuangan Cairan Logam Kuningan ke dalam Cetakan

- Cairan dituang ke dalam cetakan sampai penuh dan ditunggu sampai dingin, yaitu sekitar lima menit.



Gambar 14 Proses Pendinginan Hasil Pengecoran

5.2.4 Proses Pembongkaran Cetakan

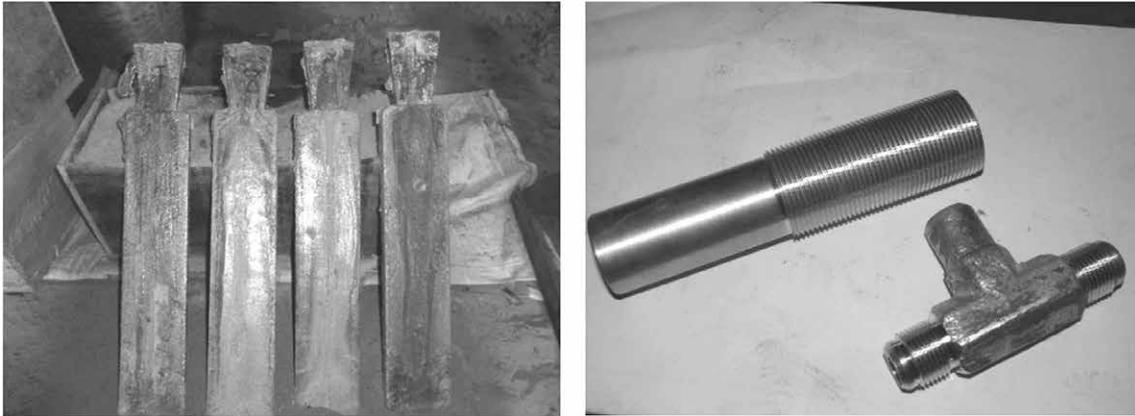
- Tahap selanjutnya adalah proses pembongkaran atau pemisahan hasil pengecoran dari cetakan.



Gambar 15 Proses Pembongkaran Hasil Pengecoran dari Cetakan

5.2.5 Finishing

Pada tahap *finishing*, bilah-bilah gamelan yang sudah dicor dipotong-potong sesuai dengan ukuran gamelan yang diinginkan. Penyambungan pipa dilakukan dengan mesin agar diperoleh bentuk akhir yang berpresisi.



Gambar 16 Coran Bilah-Bilah Gamelan dan Sambungan Pipa

5.3 Fokus Utama

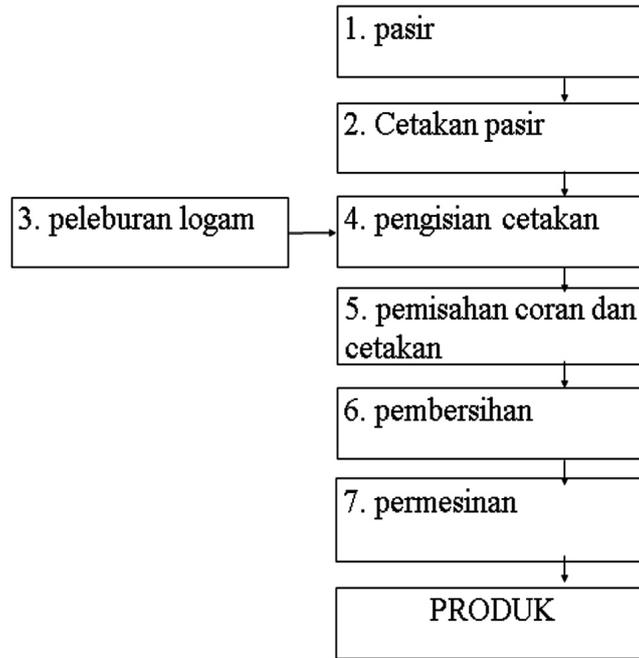
Pengabdian masyarakat berbentuk penerapan teknologi tepat guna ini difokuskan di sentra IKM pengecoran kuningan. Selama ini, produksi dilakukan dengan menggunakan cetakan dari tanah yang memiliki kelemahan pada kecepatan produksi dan konsistensi bentuk dan ukuran. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki dengan penerapan teknologi tepat guna berupa cetakan permanen berbahan besi. Hal tersebut diajarkan kepada IKM selama kegiatan pengabdian masyarakat. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan cetakan permanen berbahan besi dapat menghasilkan produk secara cepat dan dengan bentuk serta ukuran yang konsisten. Produk yang dibuat adalah sambungan pipa yang memiliki presisi yang tinggi dan bilah gamelan.

5.4 Teknologi yang Dipakai IKM Mitra Sekarang

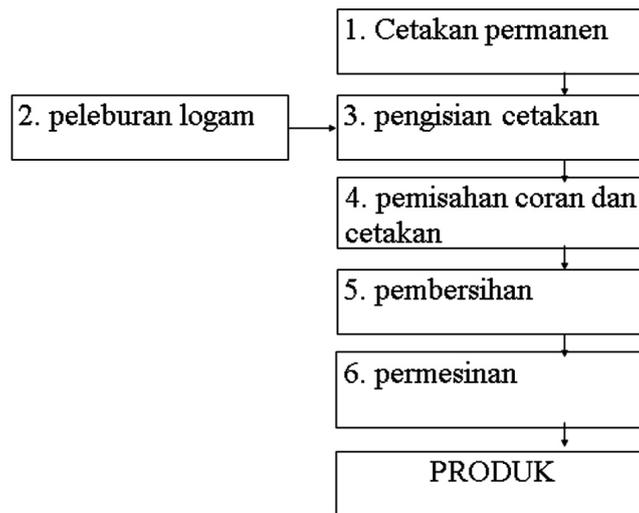
Prosedur pengecoran kuningan yang selama ini dilakukan di IKM mitra ditunjukkan pada gambar 19. Proses ini memerlukan tahap pembuatan cetakan dari pasir yang ditunjukkan pada prosedur nomor 1 dan 2. Cetakan pasir ini hanya dipakai satu kali sehingga setiap produk harus mempunyai satu cetakan. Ketika produk yang dibuat jumlahnya banyak, proses ini menjadi tidak efisien dan memerlukan waktu lama. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang lebih efisien dan cepat dalam proses produksinya.

5.5 Teknologi yang Diterapkan pada IKM Mitra

Teknologi yang diperkenalkan pada IKM mitra adalah teknologi cetakan yang terbuat dari besi. Cetakan ini menggantikan bahan pasir dan cetakan pasir. Dengan teknologi tersebut diharapkan proses pengecoran akan lebih cepat karena untuk membuat produk yang jumlahnya banyak hanya diperlukan satu cetakan. Berikut ini merupakan prosedur pengecoran dengan bahan pasir dan cetakan pasir (gambar 19) yang kemudian menjadi pengecoran dengan cetakan permanen (gambar 20).



Gambar 17 Prosedur Pengecoran Kuningan di IKM Mitra



Gambar 18 Prosedur Pengecoran Kuningan yang Akan Diterapkan di IKM Mitra

Sosialisasi telah dilakukan selama proses pengenalan dan uji coba alat teknologi tepat guna dengan melibatkan perwakilan dari IKM (gambar 21). Akan tetapi, sosialisasi lanjutan masih perlu dilakukan dengan lebih intensif agar perajin lain tertarik untuk memakai alat teknologi tepat guna yang secara umum memiliki kualitas dan presisi yang lebih baik daripada metode cor cetak pasir.



Gambar 19 Sosialisasi Teknologi Tepat Guna

5.6 Tingkat Kesulitan

Kesulitan yang muncul dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah ketika perajin akan membuat produk lain yang berbeda dengan yang telah disampaikan selama pengabdian masyarakat. Namun, kesulitan tersebut dapat diatasi dengan kerja sama dan bantuan mesin-mesin produksi dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun bantuan mesin-mesin produksi tersebut berupa mesin bubut, mesin *milling*, dan mesin las (gambar 22). Dengan mesin-mesin produksi dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Daerah Istimewa Yogyakarta, IKM didorong untuk membuat sendiri cetakan permanen yang telah disosialisasikan selama pengabdian masyarakat. Selain itu, pengabdian masyarakat ini juga berhasil menyiapkan “Rumah Produksi Bersama” (gambar 23) yang berupa bangunan untuk meletakkan mesin-mesin dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Daerah Istimewa Yogyakarta dan untuk menempatkan teknologi tepat guna yang telah disampaikan dalam pengabdian masyarakat ini.



Gambar 20 Mesin Bantuan dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Daerah Istimewa Yogyakarta (untuk mendukung aplikasi TTG dari Teknik Mesin UGM)



Gambar 21 Rumah Produksi Bersama IKM Cor Kuningan (hasil swadaya masyarakat dan didukung oleh Tim Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin UGM)

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut ini beberapa kesimpulan dan saran yang diuraikan berdasarkan hasil pelaksanaan Pengabdian Masyarakat di Industri Kecil dan Menengah (IKM) pengecoran kuningan di Dusun Ngawen, Desa Sidokarto, Kecamatan Godean, Sleman, Yogyakarta.

6.1 Kesimpulan

- (a) Teknologi tepat guna berupa cetakan permanen pengecoran logam kuningan telah selesai dibuat dan diuji coba.
- (b) Produk berpresisi berupa sambungan pipa dan bilah gamelan telah dihasilkan dengan menggunakan mesin tersebut.
- (c) Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan cetakan permanen berbahan besi dapat menghasilkan produk secara cepat dan dengan bentuk serta ukuran yang konsisten.

6.2 Saran

- (a) Kegiatan ini perlu dilanjutkan dengan pengembangan produk cor kuningan bagi perajin cor kuningan.
- (b) Sosialisasi perlu dilakukan secara lebih intensif agar perajin lain tertarik untuk memakai mesin cor bertekanan yang secara umum memiliki kualitas dan presisi yang lebih baik daripada metode cor cetak pasir.
- (c) Kerja sama dengan dinas perindustrian akan sangat membantu dalam rangka penyebaran teknologi ini kepada perajin.

DAFTAR PUSTAKA

Suyitno *et al.* *Materials Science and Engineering A*. Vol. 420. Tahun 2006.