

PENGENALAN PENGGUNAAN SIMULASI PENGECCORAN BAGI USAHA COR LOGAM DI PALEMBANG

Irawan Malik¹⁾, Moch. Yunus²⁾, Dwi Arnoldi³⁾, Yogi Eka Fernandes⁴⁾

¹⁾⁻³⁾Prodi D-IV TMPP Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

⁴⁾Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

irawanmalik@polsri.ac.id, myunuspolsri@gmail.com, darnoldipolsri@gmail.com,
yogi.eka.fernandes@polsri.ac.id

Abstract

Air void faults in metal casting are caused by cast plate models and descending channels in sand molds. During casting, air or gas from the sand mold or molten aluminum scrap cannot escape via the spaces between the sand grains. River sand is crystalline, affecting the sand mold's fire resistance and limited permeability. Because river sand used to make sand molds has a water content of less than 1.5 percent - 8%, the clay will not adhere well to the sand. The design stages, especially in the field of casting products, require specific care. Some use commercial tools like Solidworks Computer-Aided Design - Computer-Aided Manufacturing and casting from simulation software like Altair Inspire cast. Design and simulation of molds and core castings utilizing various applications. The purpose is to limit the amount of finishing work required on the cast object and reduce casting failures. Palembang's small metal foundry enterprises are implementing the community service initiative. This course teaches students in the Production and Maintenance Mechanical Engineering (TMPP) D-IV study program at Sriwijaya State Polytechnic to design cast products using CAD software and simulate the casting process. The optimum design model and casting technique to reduce casting flaws.

Keywords: Community Service, Cast Metal, CAD, CAE, Cast Defects

Abstrak

Masalah dalam pengecoran logam antara lain adalah cacat rongga udara akibat penggunaan model pelat tuang dan saluran turun yang langsung digunakan pada cetakan pasir; udara atau gas dari cetakan pasir atau logam cair bekas aluminium tidak dapat keluar melalui rongga di antara butiran pasir selama proses penuangan; pasir sungai berupa butiran pasir kristal yang dapat mempengaruhi ketahanan api dan permeabilitas yang rendah pada cetakan pasir, sehingga membutuhkan bahan pengikat dalam jumlah besar; dan kadar air pada pasir sungai untuk pembuatan cetakan pasir kurang dari 1,5% - 8% akibatnya lempung akan mengalami kekurangan daya ikat pada pasir. Berangkat dari permasalahan diatas maka perlu diperhatikan tahapan perancangan khususnya dalam bidang desain produk coran yang saat ini banyak menggunakan software yang dapat menunjang bisnis, seperti Solidworks Computer Aided Design - software Computer Aided Manufacturing dan casting dari perangkat lunak simulasi seperti Altair Inspire cast. Perancangan benda cor dan simulasi dalam persiapan pembuatan cetakan dan coran inti menggunakan beberapa perangkat lunak bertujuan untuk mendapatkan ketelitian benda cor sehingga tidak memerlukan banyak pekerjaan finishing dan simulasi proses pengecoran diharapkan dapat mengurangi kegagalan pengecoran. Inti dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat melalui skema penugasan untuk industri kecil pengecoran logam di Palembang adalah bagaimana memberikan pengetahuan teoritis tentang perancangan benda cor menggunakan software CAD dan simulasi proses pengecoran yang biasanya digunakan untuk mahasiswa program studi D -IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan (TMPP) - Politeknik Negeri Sriwijaya. untuk mengetahui model desain dan proses pengecoran terbaik sehingga dapat meminimalkan cacat pengecoran.

Kata kunci: Pengabdian Masyarakat, Cor Logam, CAD, CAE, Cacat coran

1. PENDAHULUAN

Pengecoran logam merupakan proses manufaktur tradisional mencairkan logam untuk dituangkan ke dalam cetakan pra-bentuk, yang berisi rongga (cavity) berlubang dari pola diikuti oleh solidifikasi dan perlakuan proses penggoyangan, pembersihan sisi kasar (fettling) dan lain-lain [1] [2]. Sistem saluran (gating) di desain sebagai saluran logam cair yang bersih dituangkan dari ladle ke rongga pengecoran, memastikan alirannya nonturbulen seragam dan pengisian logam untuk menghasilkan pengecoran bebas dari segala cacat.

Berdasarkan diskusi dengan UKR cor logam dapat diidentifikasi beberapa permasalahan di pengecoran logam meliputi (a) cacat rongga udara disebabkan oleh penggunaan model cawan tuang dan saluran turun yang langsung digunakan pada cetakan pasir, dan (b) udara atau gas dari cetakan pasir atau logam cair skrap aluminium tidak dapat keluar melalui rongga antara butir-butir pasir saat proses penuangan, dan (c) pasir sungai berbentuk butir pasir kristal yang dapat mempengaruhi ketahanan api dan permeabilitas yang rendah pada cetakan pasir akibatnya membutuhkan pengikat dalam jumlah banyak, dan (d) kadar air pada pasir sungai untuk pembuatan cetakan pasir kurang dari 1,5% - 8% akibatnya lempung akan mengalami kekurangan daya ikat pada pasir. Di cacat penyusutan (shrinkage), diskontinuitas yang terbentuk akibat dari kontraksi volume selama pemadatan karena pengisian logam di tempat cacat tersebut tidak cukup. Hal ini akan terjadi di daerah yang secara lokal merupakan yang terakhir mengeras (hot spot). Lubang tiup (blowhole) adalah rongga penyusutan (cavity shrinkage) yang relatif besar, terbentuk di *hot spot* [3].

Krisis ekonomi yang berkepanjangan telah membawa dampak yang sangat besar bagi kelangsungan industri pengecoran logam akibat sepi pesanan serta mahalnya bahan baku mengakibatkan banyak UKM menghentikan produksinya [4].

Dengan kondisi di atas maka staf program studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan (TMPP) jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Sriwijaya telah melaksanakan sosialisasi dalam bentuk pemanfaatan simulasi program komputer CAD-CAE dalam merancang komponen-komponen benda cor dan sistem saluran – riser [5] di proses pengecoran logam 2 Iir, Palembang, Sumatera Selatan guna mengurangi cacat-cacat coran.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

Teridentifikasi di usaha cor logam bahwa telah terjadi kemungkinan permasalahan seperti cacat-cacat coran berbentuk cacat rongga udara, terperangkapnya udara atau gas dari cetakan pasir atau logam cair, ketahanan api dan permeabilitas yang rendah dari cetakan pasir, dan kadar air di pasir cetak yang dapat menyebabkan kekurangan daya ikatnya.

Tim pengabdian kemudian memandang perlu memperhatikan penekanan pada tahapan perancangan terutama dalam bidang desain produk coran dan simulasi proses cor yang saat ini sudah banyak menggunakan *software* yang dapat menunjang kegiatan tersebut yaitu *software* CAD-CAE (Computer Aided Design - Computer Aided Engineering) seperti *Solidworks* dan *Inspire Cast*.

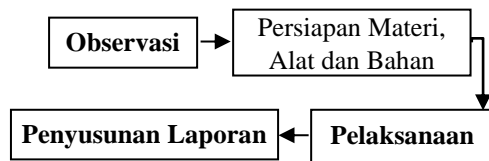
Desain benda cor dan simulasi dalam persiapan pembuatan cetakan dan inti coran menggunakan *software* bertujuan untuk mendapatkan akurasi benda hasil coran sehingga tidak banyak memerlukan pekerjaan *finishing* dan simulasi proses pengecoran diharapkan mampu mengurangi kegagalan-kegagalan (cacat) coran.

3. METODELOGI PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam rangkaian mengikuti alur pada gambar 1 secara teoritis dan eksperimen sebagai berikut [6]:

- Melaksanakan observasi ke lokasi dan diskusi dengan pimpinan usaha cor di Palembang
- Menyiapkan alat, bahan dan materi yang diperlukan untuk mensosialiskan penggunaan *software* di perancangan cor
- Pelaksanaan sosialisasi di usaha cor Palembang
- Penyusunan laporan sesuai kegiatan yang telah dilaksanakan dan

- Evaluasi kegiatan.



Gambar 1. Metodologi Pelaksanaan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan program pengabdian penugasan kepada masyarakat di usaha cor logam XXXX Palembang disarikan pada tabel 1 yang mendeskripsikan proses sosialisasi *pemanfaatan perangkat lunak CAD-CAE* untuk mendesaian komponen cor dan mensimulasikan proses pengecoran, dan gambar 1 dan 2 menampilkan sebagian foto-foto kegiatan pengabdian dan proses mendesain (CAD) dan mensimulasikan (CAE) proses pengecoran berbasis program komputer.

Kegiatan efektif program pengabdian penugasan dilaksanakan dalam bentuk ceramah – tanya jawab, dan demonstrasi praktik secara berturut-turut.

Benda cor didesain dengan bantuan *Solidworks* berbentuk puli dan kopling flens, seperti terlihat pada gambar-gambar 2 berikut ini.

Desain proses pengecoran dapat dioptimalkan menggunakan perangkat lunak melalui beberapa tahapan dan terlihat pada gambar-gambar 2 sebagai berikut.

1. Mengevaluasi bagian penting dan kritis saat proses solidifikasi
2. Memerhatikan model pengecoran berdasarkan posisi riser yang menyebabkan ada area bertanda warna gelap sebagai bagian yang penting diperhatikan dari (1)
3. Mendesain posisi dan ukuran *riser* untuk simulasi awal sebelum dioptimalkan
4. Menganalisis desain simulasi proses pengecoran awal berdasarkan langkah-langkah di atas agar didapat desain pengecoran yang optimal menggunakan *software* CAE pengecoran.



Gambar 2. Pelaksanaan Program

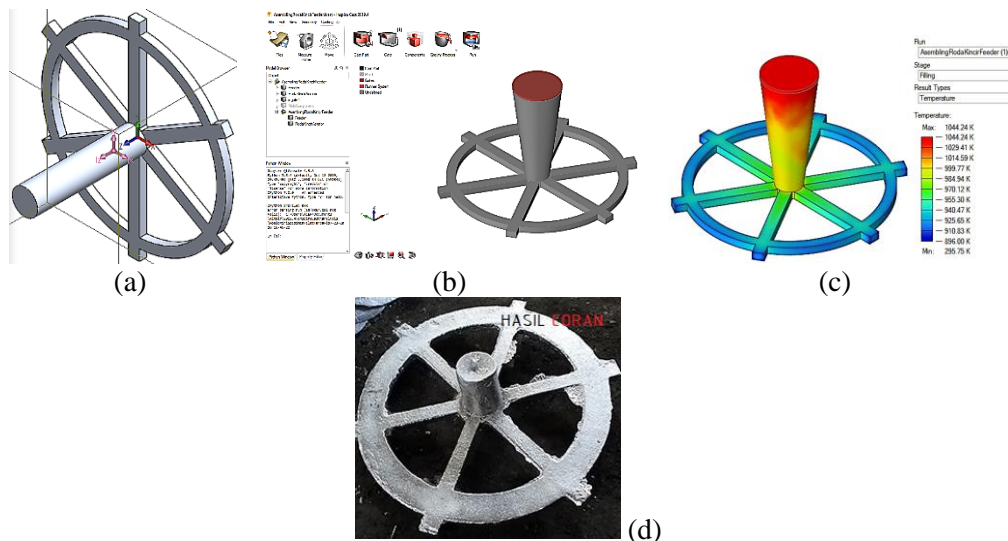
5. KESIMPULAN

Kegiatan pada pelaksanaan pengabdian penugasan ini berhasil menemukan dan menyatukan kelebihan dan kekurangan pengetahuan dan pengalaman bagi kedua pihak dalam tiap-tiap langkah persiapan, pelaksanaan dan pengawasan hasil pengecoran sehingga dapat dipilih, diterapkan dan disesuaikan metode konvensional mitra pengecoran usaha kecil dengan pengetahuan teoritis pembelajaran di dunia pendidikan.

Penguasaan desain dan simulasi proses pengecoran bagi UKM cor logam masih perlu disosialisasikan untuk meningkatkan kemampuan usaha dalam merancang dan membuat produk cor yang memiliki nilai tambah tinggi. Melalui peningkatan penguasaan desain dan simulasi yang diimbangi dengan teknologi yang mengacu pada perbaikan fasilitas produksi dan kompetensi SDM maka diharapkan dapat meningkatkan daya saing produk-produk cor baik dari aspek kualitas, harga jual dan penyerahan produksi [4].

Tabel 1. Rangkaian Kegiatan Pengabdian

No	Kegiatan Pengabdian	Lokasi	Peserta
1	Memahami dan mendiskusikan proses cor yang ada	Usaha cor Mandiri Palembang	2-4 karyawan (Pemilik, Bagian Tungku, Persiapan Cetakan, dan Pembersihan) & 4 orang Tim Pelaksana Program Pengabdian
2	Diskusi teori CAD-CAE pengecoran		
3	Simulasi proses CAD-CAE pengecoran		
4	Tanya-jawab dan diskusi pelaksanaan program pengabdian penugasan (tambahan)		



Gambar 3. (a) CAD (b) Pengaturan Parameter dan (c) Hasil Simulasi (d) Coran

Tabel 2. Penerapan Teknologi untuk Mitra

No	Aspek Bantuan	Tujuan	Hasil diharapkan
1	Ketrampilan Komputer: o Mengedit Gambar o Mensimulasikan	o Memilih bentuk sket yg tepat o Analisis CAD → CAE COR	Mempercepat pekerjaan dengan hasil yang lebih teliti/akurat
2	Menjaga Kualitas: o Simulasi CAD: CAE o Merawat model/gambar o Merawat Perangkat Cor o Analisis cacat cor	o Mengenalkan proses pengecoran o Hak cipta o Memastikan pengiriman kode o Kualitas	Proses dan sistem Cor akan tetap dalam kondisi prima

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Program Pengabdian Penugasan (Tambahan) Kepada Masyarakat terlaksana dengan bantuan dana PNPB PolSri nomor kontrak: 6476/PL6.2.1/PM/2020 tanggal 16 Oktober 2020 dan bantuan *inkind* Usaha Cor Mandiri Palembang.

7. REFERENSI

- [1] Surdia, T. dan Saito, S. 2006, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Jakarta: Balai Pustaka

- [2] Sumpeno & Sukarjo. 2016. *Pengaruh Dimensi Saluran Masuk pada Scrap Aluminium Sand Casting Pulley terhadap Kekerasan, Ketangguhan dan Struktur Mikro*. PoliteknoSainsS, Vol. XV, No 2.
- [3] Giri, W. A. 2012. *Peningkatan Yield dan Sifat Mekanis Produk Cor Cylinder Head Paduan Aluminium Melalui Perbaikan Coran Design dan Penambahan Titanium Flux*. Tesis. Fak. Teknik. Prodi Metalurgi dan Material. UI
- [4] Andrijono & Sufiyanto. 2018. *Bimtek Mutu Produk Cor Baling-Baling Kapal Nelayan Hasil Cetakan Pasir Dengan Bahan Dasar Skrap Aluminium Bagi IKM Disperindag Kota Pasuruan*. Jurnal ABDIMAS Unmer Malang. Vol. 3, Nomor 2, Desember 2018
- [5] Lampman, S. 2009. *Coran Design and Performance*. Ohio: ASM International
- [6] Supriyanto. 2018. *Desain dan Proses Pembuatan Cetakan Permanen dengan Material Logam Besi Cor Kelabu Hasil Coran Pasir CO₂ untuk Proses Pembuatan Flange dengan Material Kuningan (CuZn)*. Prodi Teknik Mesin. Fakultas Teknik. UMM.