

PENERAPAN MODEL SALURAN DAN CAWAN TUANG UNTUK MENGATASI CACAT POROSITAS PRODUK COR DI IKM BUDI JAYA LOGAM JUWANA KABUPATEN PATI

Sugeng Slamet, Taufiq Hidayat

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

Jl. Gondang manis PO.Box 53, Bae – Kudus 59332

Email : sugeng_hanun@yahoo.co.id

ophiqhd@gmail.com

Abstrak

Produk yang terbuat dari proses pengecoran logam banyak kita jumpai di pasar mulai dari perabotan rumah tangga, komponen otomotif, komponen pompa air dan propeler kapal. Permintaan pasar akan produk logam cor yang sangat prospektif ini, kurang diimbangi dengan peningkatan kualitas produk. Produk logam cor dari pengrajin lokal sering kalah bersaing dengan produk impor baik dari sisi kualitas maupun daya saing harga. Salah satu cacat produk cor adalah timbulnya rongga rongga udara atau porositas baik di dalam maupun di permukaannya. Hasil pengamatan di IKM Budi Jaya Logam Juwana, salah satu penyebabnya adalah cetakan pasir dibuat dengan model saluran tegak lurus tanpa cawan tuang. Bentuk dan mekanisme penuangan dengan model saluran turun tersebut akan menimbulkan turbulensi aliran cor yang terjadi saat melakukan pengecoran logam. Hal yang cukup sederhana untuk membantu meningkatkan kualitas produk cor adalah dengan memperbaiki bentuk saluran turun dengan menambahkan penggunaan cawan tuang, yaitu model offset basin dan offset stepped basin yang diharapkan aliran cor akan lebih laminar. Hasil penelitian yang mendasari program pengabdian masyarakat ini, setelah dilakukan pengamatan visual dan pengujian mikrofografi menunjukkan penggunaan cawan tuang offset basin maupun offset stepped basin dapat menghasilkan coran dengan cacat porositas kecil dibandingkan tanpa menggunakan cawan tuang. Prosentase cacat porositas pada specimen yang dibuat tanpa cawan tuang/conical basin sebesar 42,12%, cawan tuang tipe offset basin 3,90% dan cawan tuang tipe offset stepped basin sebesar 6,09%.

Keywords: logam cor, cacat porositas, turbulensi, laminar, cawan tuang.

1. PENDAHULUAN

Industri pengecoran logam tumbuh seiring dengan banyaknya permintaan produk serta perkembangan teknik pengecoran. Berbagai corak dan model produk cor logam mudah kita temui dan membanjiri pasar domestik mulai dari produk untuk perabotan rumah tangga, komponen otomotif, pompa air sampai propeler kapal. Beberapa sentra industri kecil menengah/IKM pengecoran logam berada di Juwana Kabupaten Pati, Tegal, Klaten, Magelang.

Permintaan pasar akan produk logam cor yang sangat prospektif tersebut belum sepenuhnya dapat dipenuhi dan rendahnya kualitas produk. Ironisnya sebagai negara yang kaya bahan baku logam serta banyaknya pengrajin lokal belum mampu bersaing dengan produk impor baik dari sisi kualitas dan daya saing harga. Hal ini merupakan tantangan yang harus segera dibenahi, agar industri kecil menengah tersebut dapat bersaing dipasar global.



Gambar 1: Produk cor IKM Budi Jaya Logam

Walaupun telah banyak dikembangkan teknik dan metode pengecoran misalnya teknik pengecoran dengan cetakan logam dipadu dengan tekanan, namun kebanyakan industri khususnya usaha skala *home industry* masih menggunakan metode konvensional yaitu bahan cetakan

menggunakan pasir cetak serta proses peleburan menggunakan dapur tungkik, kowi dan bahan bakar minyak. Proses *finishing* produk cor menggunakan mesin perkakas bubut, *drilling*, mesin poles hasil modifikasi sendiri yang jauh dari faktor-faktor keselamatan kerja.

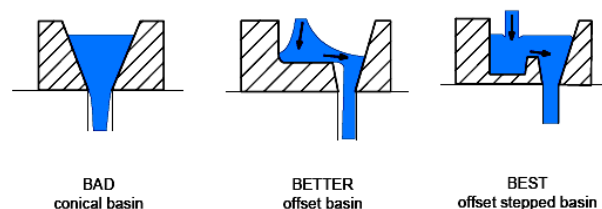
Pengujian kualitas produk masih sebatas pengujian cacat pada permukaan luar, untuk cacat didalam produk cor tidak teridentifikasi, misalnya banyak ditemukannya rongga-rongga/porositas serta logam pengotor akibat inklusi (Surdia, 1986).

Rendahnya kualitas produk cor yang lokal dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain kurang diperhatikannya penggunaan pasir cetak secara berulang kali. Pasir cetak yang dipakai berulang kali dapat menyebabkan turunnya daya permeabilitas, tidak seragam ukuran butir, sehingga akan menjadi pemicu timbulnya cacat produk cor. Dari hasil pengamatan penulis pada IKM Budi Jaya Logam beralamat di Desa Sejo Mulyo RT 5/III Dusun Garuan Kec. Juwana Pati yang merupakan mitra program Hi-Link. Timbulnya rongga atau porositas sebagian disebabkan oleh model saluran tuang yang terlalu tegak lurus (*conical basin*) sehingga menyebabkan turbulensi aliran logam cor (Campbell, 2000).

Porositas adalah suatu cacat (*void*) pada produk cor yang dapat menurunkan kualitas benda tuang. Salah satu penyebab terjadinya porositas pada penuangan adalah gas hidrogen (Tjitro, 2003). Cacat porositas ada hubungannya dengan cacat penyusutan. Cacat penyusutan antara lain disebabkan pembekuan yang tidak merata pada produk (Krisnawan H, 2012).

Cacat porositas yang terjadi pada pengecoran cetakan pasir antara lain disebabkan temperatur tuang terlalu tinggi, kontrol kurang sempurna terhadap absorpsi gas oleh paduan, pengeluaran gas dari dalam logam karena interaksi gas dengan logam selama peleburan dan penuangan.

Hal yang cukup sederhana untuk membantu meningkatkan kualitas produk cor adalah memperbaiki proses produksi melalui pembuatan /penggunaan model cawan tuang, yaitu *offset basin* dan *offset stepped basin* yang diharapkan aliran cor akan lebih laminar sehingga cacat produk dapat diminimalisir (Fleming, 1974).



Gambar 2: Bentuk saluran turun pada cetakan

Melalui program pengabdian masyarakat ini diharapkan mampu menurunkan produk reject/rusak yang disebabkan oleh cacat coran seperti rongga/porositas dan cacat permukaan. Upaya tersebut diatas diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dan daya saing produk di pasar domestik dan luar negeri.

2. METODOLOGI

Metode yang dilaksanakan khususnya bantuan teknis berupa aplikasi teknologi tepat guna adalah dengan membuat model saluran dan cawan tuang untuk selanjutnya dilakukan pengujian.

Bahan dan alat-alat yang digunakan adalah:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. Alumina/ bata tahan api | 8. Mesin las |
| 2. Logam Aluminium | 9. Minyak tanah |
| 3. Besi plat L | 10. Tungku peleburan |
| 4. Semen putih | 11. Pasir silika |
| 5. Gergaji | 12. Amplas |
| 6. Mesin bor | 13. Mesin poles |
| 7. Resin dan hardner | 14. Alat uji mikrofografi |

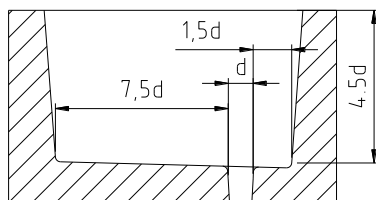
Langkah-langkah penerapan teknologi dan pengujiannya :

1. Membuat prototype cawan tuang dari bahan alumina.

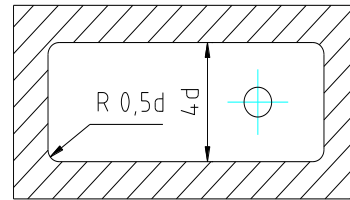
2. Membentuk cawan tuang sesuai dengan gambar di atas, dengan alat bantu mesin bor, gergaji, dan alat bantu lainnya.
3. Melakukan proses finishing permukaan cawan tuang dan melapisi dengan semen putih dan diampelas.
4. Membuat dudukan cawan tuang.
5. Meletakkan cawan tuang diatas cetakan pasir yang sudah dibuat.
6. Melakukan proses peleburan bahan baku logam Aluminium.
7. Menuangkan logam cair ke cetakan melalui cawan tuang secara perlahan.
8. Melakukan proses pembongkaran setelah memastikan proses pembekuan telah selesai.
9. Membuat specimen dengan melakukan proses mounting dan poles
10. Menguji specimen dengan uji mikro untuk melihat prosentase yang terbentuk pada setiap model saluran dan cawan tuang.
11. Melakukan analisa data hasil pengujian.

Desain saluran turun dan cawan tuang untuk cetakan pasir.

a. Ukuran tipe *offset basin*



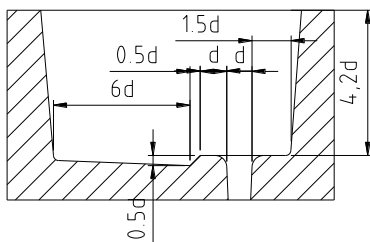
(a)



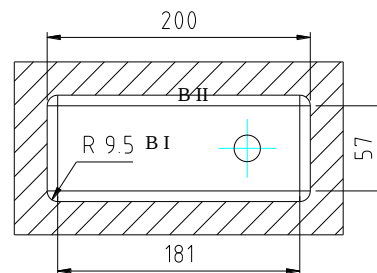
(b)

Gambar 3. (a) Desain *offset basin* tampak irisan depan (b) Desain *offset basin* tampak atas

b. Ukuran tipe *offset stepped basin*.

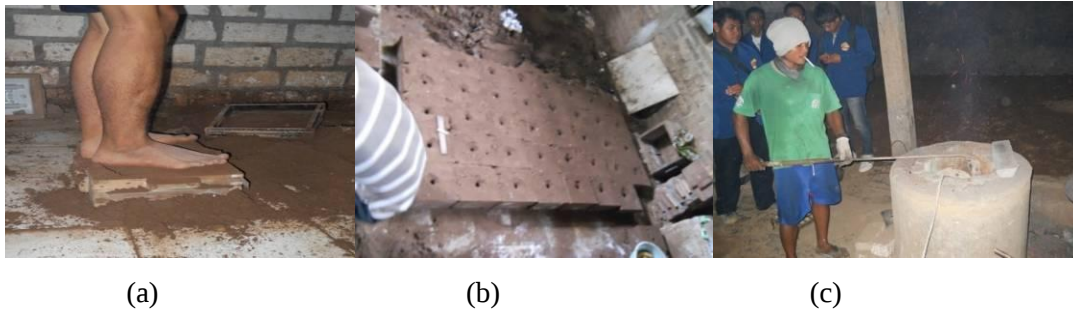


(a)



(b)

Gambar 4. (a) Desain *offset stepped basin* tampak irisan depan (b) Desain *offset stepped basin* tampak atas



Gambar 5. (a) Proses pemadatan pasir pada cetakan dilakukan secara manual (b) Cetakan pasir siap dituang (c) Proses peleburan logam cor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis tingkat cacat dengan indera penglihatan.

Specimen yang telah potong selanjutnya dilakukan proses *mounting* dan *polish*. Selanjutnya specimen dilakukan proses pengamatan dengan mata untuk mengetahui tingkat kerusakan / cacat permukaan. Metode ini cukup efektif untuk mengetahui luasan permukaan yang mengalami cacat rongga/porositas pada beberapa model saluran dan cawan tuang, dan menentukan prosentase cacat porositas tersebut. Berikut specimen produk cor yang dilakukan pengamatan dengan indera mata.



Gambar 6. Specimen produk cor hasil penuangan pada cetakan tipe *conical basin*



Gambar 7. Specimen produk cor hasil penuangan dengan cawan tipe *offset basin*

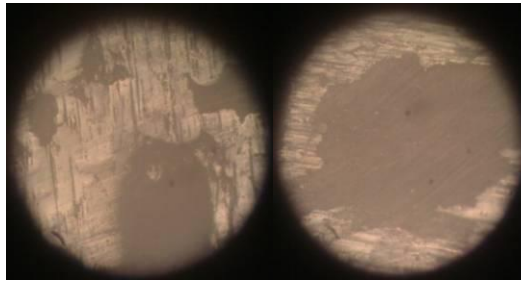


Gambar 8. Specimen produk cor hasil penuangan dengan cawan tipe *offset stepped basin*

Tampak dari gambar di atas bahwa hasil coran yang menggunakan cawan tuang baik *offset basin* maupun *offset stepped basin* menunjukkan permukaan yang lebih rata dan porositasnya lebih sedikit dibandingkan dengan hasil coran pada cetakan dengan saluran turun yang tegak lurus dan tanpa menggunakan cawan tuang.

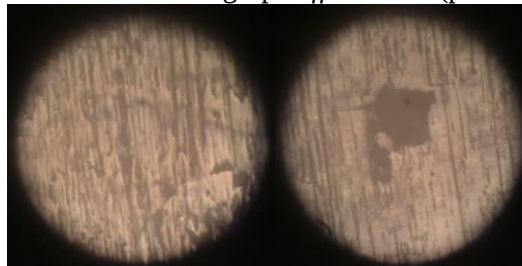
b. Analisis dengan foto struktur mikro

- Specimen hasil penuangan pada cetakan tipe *conical basin* (perbesaran 150X).



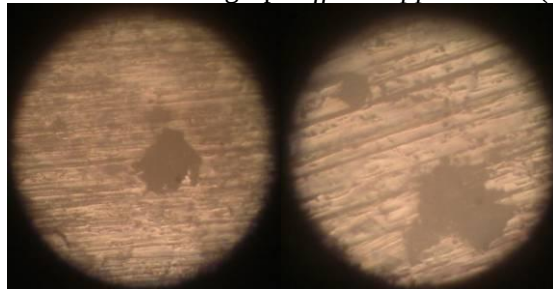
Gambar 9. Struktur mikro hasil penuangan pada cetakan tipe conical basin.

- Spesimen dengan menggunakan cawan tuang tipe *offset basin* (perbesaran 150X).



Gambar 10. Struktur mikro hasil penuangan pada cetakan dengan cawan tipe *offset basin*

- Spesimen dengan menggunakan cawan tuang tipe *offset stepped basin* (Perbesaran 150X).

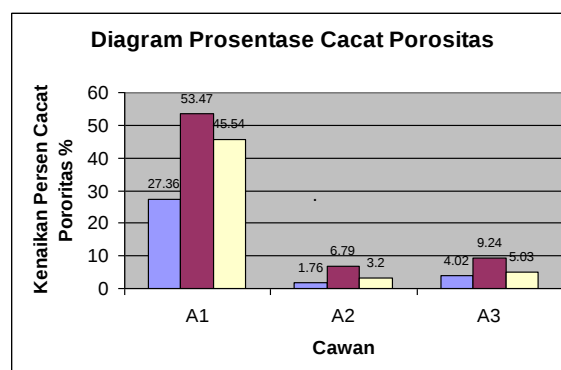


Gambar 11. Struktur mikro hasil penuangan pada cetakan dengan cawan tipe *offset stepped basin*

Prosentase cacat berupa porositas hasil coran sebagai berikut.

Tabel 1. Prosentase cacat porositas pada tiap tipe cetakan

No.	Tipe cetakan/cawan tuang	Cacat porositas (%)
1	<i>Conical Basin</i>	42,12
2	<i>Offset Basin</i>	3,90
3	<i>Offset Stepped Basin</i>	6,09



Gambar 12. Diagram prosentase cacat porositas

- Keterangan : A1 = tipe *conical basin*
 A2 = cawan tipe *offset basin*
 A3 = cawan tipe *offset stepped basin*

Dari gambar 12 dapat diketahui, cacat porositas yang paling tinggi dimiliki coran hasil penuangan langsung dengan saluran tegak lurus tanpa cawan tuang. Sedangkan tipe cetakan dengan cawan tuang yang paling baik untuk pengecoran logam dengan hasil cacat porositas paling kecil adalah cawan tuang tipe *offset basin* dan selanjutnya coran dengan cacat porositas relatif kecil pada cetakan dengan cawan tuang tipe *offset stepped basin*.

a. *Conical basin*

Pada cetakan jenis ini terlihat jelas munculnya gelembung-gelembung udara pada saluran turunan tegak lurus dengan rongga cetakan. Gelembung udara ini terjebak dalam aliran logam yang berpotensi terhadap timbulnya porositas di dalam cor. Kondisi ini sangat memungkinkan terjadi akibat dari turbulensi aliran yang terjadi pada saluran turun.

b. *Offset basin*

Pada cawan tuang tipe ini tidak terlihat gelembung-gelembung udara pada permukaan saluran turun saat dilakukan proses penuangan logam cor. Hal ini dapat disebabkan laju aliran logam cor mengalir relatif datar dan tidak terjadi turbulensi aliran pada saluran turun. Udara yang ada pada cetakan terdorong pada ujung aliran logam cor dan berkumpul pada satu titik yang dapat menimbulkan cacat rongga pada permukaan cor.

c. *Offset stepped basin*

Pada cawan tuang model ini juga tidak terlihat gelembung-gelembung udara pada permukaan saluran turun, akan tetapi terjadi penumpukan cor pada cawan tuang yang disebabkan kecepatan pembekuan logam saat logam cor menyentuh dinding cawan tuang.

Dampak dari program ini adalah IKM cor dapat melakukan perbaikan cetakan dengan memperbaiki dimensi saluran turun dan menambahkan cawan tuang pada cetakan pasir. Dengan demikian cacat porositas dapat diturunkan dan produk logam cor dapat lebih bersaing dengan produk sejenis di pasaran.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penerapan tipe saluran turun dan cawan tuang pada cetakan pasir sebagaimana diskripsi di atas dapat kami simpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan cawan tuang baik yang *offset basin* maupun *offset stepped basin* dapat mengurangi cacat coran yang berupa porositas dan cacat permukaan dibandingkan tanpa menggunakan cawan tuang.
2. Prosentase cacat porositas pada specimen yang dibuat tanpa cawan tuang/*conical basin* sebesar 42,12%, cawan tuang tipe *offset basin* 3,90% dan cawan tuang tipe *offset stepped basin* sebesar 6,09%.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi ,DP2M, Jakarta, SKIM Program HI-LINK tahun 2014.
2. Dinas Perindustrian dan Perdagangan, UPT Logam Kuningan, Juwana Kab. Pati
3. IKM Budi Jaya Logam, Juwana Kabupaten Pati.
4. Lembaga Pengabdian Masyarakat, Universitas Muria Kudus.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, J., 2000, "Castings", University of Birmingham, pp. 125 – 138.
- Fleming, M.C, 1974, " Solidification processing", Mc Graw-Hill Book Company, New York, pp.181-183.
- Krisnawan H, Kusharjanta, Raharjo PW, 2012, " Pengaruh ukuran riser terhadap cacat penyusutan dan cacat porositas produk cor Aluminium Cetakan Pasir ", UNS, Surakarta.
- Surdia T, Chijiwa K, 1986, "Teknik Pengecoran Logam" , Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Tjitro Soejono, Gunawan H, 2003, " Pengaruh bentuk panampang riser terhadap cacat porositas", UK. Petra, Surabaya.