

## PENERAPAN DAUR ULANG (*RECYCLE*) PASIR SILIKA DALAM PROSES PEMBUATAN CETAKAN PASIR UNTUK MENEKAN BIAYA PRODUKSI DI CV. RAM TEGAL

**Padang Yanuar, Ampala Khoryanton, Hery Tristijanto, Timotius Anggit Kristiawan, Farika Tono Putri, Abdul Syukur Alfauzi, Sri Harmanto, Iman Mujiarto, Wahyu Isti Nugroho, Zainal Abidin, Friska Ayu Fitrianti Sugiono, Yuris Bahadur Wirawan\*, Elfrida Rizky Riadini, Ahmad Mamba'udin, Evan Bagas Satya, Anoeng Prasetyo, Tegar Aprilino Mahendra**

Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Semarang

\*Email: [yuris.bahadurwirawan@polines.ac.id](mailto:yuris.bahadurwirawan@polines.ac.id)

### Abstrak

*Objek yang menjadi mitra kegiatan pengabdian adalah CV. Rejeki Abadi Machinery (CV RAM) yang bergerak di bidang pengecoran logam. Dalam proses produksinya, perusahaan menggunakan pasir silika sebagai bahan utama dalam pembuatan cetakan untuk komponen pompa. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah belum dimanfaatkannya limbah dari proses pengecoran di CV.RAM khususnya pasir silika, sehingga biaya produksi menjadi tinggi. Solusi yang diberikan adalah pasir silika setelah digunakan direcycle sehingga dapat menekan biaya produksi. Metode yang akan dipakai untuk pelaksanaan rencana tersebut yaitu: tahapan perencanaan, pelaksanaan program dan pendampingan sampai evaluasi kegiatan mitra. Hasil pengabdian yang dilakukan dengan teknologi tepat guna berupa mesin pengayak pasir yaitu kebutuhan pasir silika baru mencapai 25 ton per bulan, berkurang menjadi 16 ton per bulan setelah alat diterapkan. Hal ini menunjukkan efisiensi penggunaan pasir silika daur ulang sebesar 9 ton per bulan. Meskipun harga pasir silika tetap Rp. 800.000,- per ton, total biaya pembelian menurun dari Rp. 20.000.000,- menjadi Rp. 12.800.000,- per bulan, sehingga penghematan biaya perbulan dapat dicapai sebesar Rp. 7.200.000,- atau 36% dari total biaya sebelumnya.*

**Kata Kunci:** pengecoran; pasir silika; recycle; penghematan biaya

### PENDAHULUAN

CV Rejeki Abadi Machinery (CV RAM) merupakan salah satu perusahaan pengecoran logam di Jawa Tengah yang berlokasi di Tegal. Pengecoran logam sendiri merupakan suatu bagian dari proses manufaktur untuk menghasilkan produk yang pada umumnya memiliki bentuk yang rumit atau bahan yang tidak dapat diproses dengan pemesinan biasa (Undayat, dkk., 2018). Tingkat kerumitan produk dapat dihasilkan melalui penggunaan cetakan berbahan pasir serta inti yang juga berasal dari pasir. Hal ini yang membuat CV RAM memilih Teknik manufaktur pengecoran logam untuk memproduksi berbagai jenis dan bentuk pompa. Pompa yang dihasilkan diantaranya digunakan untuk keperluan irigasi dan pengendalian banjir.

Dalam proses produksinya, CV RAM menggunakan pasir silika sebagai bahan utama cetakan. Menurut Undayat dkk. (2018) pasir dipilih dalam pengecoran karena sifatnya yang dapat dibentuk dengan mudah, memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi, serta reaksi terhadap bahan logam yang relatif kecil. Namun, tantangan muncul karena pasir silika hanya dipakai sekali dan kemudian menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan kembali karena kualitasnya yang menurun akibat tercampur residu pengecoran. Kualitas pasir cetak yang menurun dapat mempengaruhi hasil cetakan, yang artinya kualitas hasil cetak juga ikut turun (Fiyana dkk., 2023)

Perusahaan telah melakukan upaya terkait dengan pemanfaatan limbah pasir kembali dengan cara dijemur memanfaatkan panas matahari, akan tetapi hasil yang didapat kurang

maksimal. Hal ini disebabkan oleh daya ikat partikel pasir silika bekas inti cor akan menurun setelah digunakan untuk pengecoran (Slamet dan Bastian, 2028). Penurunan ikatan tersebut berdampak pada kualitas pasir, sehingga perusahaan terpaksa membeli pasir silika baru secara terus-menerus, yang mana mengakibatkan biaya operasional menjadi tinggi.

*Road map* Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan (TMPP) dirancang berdasarkan visi Polines dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek). Pengembangan program hingga 2039 terbagi dalam beberapa periode, fokus pada optimasi dan inovasi dalam bidang manufaktur serta teknologi perawatan, dengan proporsi teknologi yang bervariasi dari konvensional hingga teknologi otomasi. Sebagai bagian dari Pengabdian Kepada Masyarakat Unggulan Prodi 2025, proyek ini bertepatan penerapan daur ulang pasir silika di CV. Rejeki Abadi Machinery (CV RAM) di Tegal.

Untuk mengatasi permasalahan ini, tim pengabdian berencana menerapkan proses daur ulang pasir silika. Teknologi yang digunakan meliputi penghancuran limbah cetakan dan pengayakan untuk memisahkan pasir silika dari kontaminan. Dengan metode ini, diharapkan perusahaan dapat mengurangi biaya produksi dan ketergantungan pada pembelian pasir silika baru. Secara umum permasalahan yang dihadapi oleh mitra pengabdian program studi yaitu ketergantungan pada bahan baku baru yang berakibat pada besarnya biaya produksi. Adapaun secara rinci permasalahan yang dihadapi oleh CV RAM bidang produksi komponen pompa adalah sebagai berikut.

1. Manajemen Produksi

Mitra belum sepenuhnya mengetahui guna proses *recycle* atau daur ulang limbah hasil produksi untuk kembali menjadi bahan baku sehingga dapat menekan biaya produksi. Teknologi yang tepat untuk digunakan dalam proses *recycle* menjadi tantangan bagi mitra untuk menerapkan proses *recycle* dalam proses produksinya.

2. Teknologi Produksi

Mitra belum memiliki alat/mesin yang dapat mendaur ulang (*recycle*) pasir silika sebagai bahan baku utama dalam membuat cetakan pasir proses *sandcasting*. Cetakan pasir yang telah digunakan menjadi limbah yang tercampur dari material-material pasir silika, gumpalan kecil sisa moulding, debu, ataupun kerak logam. Memisahkan pasir silika dengan material lainnya dapat mengurangi pembelian bahan baku sehingga dengan memanfaatkan pasir silika *recycle* dapat menurunkan biaya pembelian bahan baku.

## METODE

Metode yang dilakukan oleh tim pengabdian dalam hal ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan diskusi awal serta observasi terhadap mitra terkait dengan kendala-kendala yang ada di perusahaan.
2. Melakukan analisa terhadap kendala yang dialami oleh mitra, untuk kemudian membuat rancangan penyelesaian terhadap kendala mitra.
3. Kegiatan pemberian mesin daur ulang pasir silika kepada mitra sebagai bentuk pengabdian.
4. Melaksanakan kegiatan evaluasi dengan mengunjungi mitra untuk melihat hasil kinerja mesin daur ulang pasir silika.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil yang didapatkan setelah proses pengabdian adalah sebagai berikut :

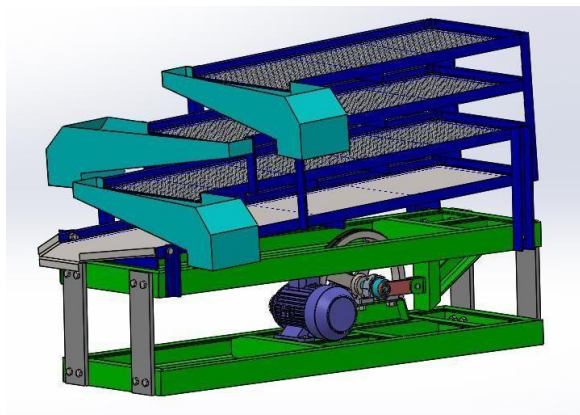
1. Kegiatan diskusi dengan mitra seperti terlihat pada Gambar 1. Proses daur ulang limbah hasil produksi dalam hal ini pasir silika ditawarkan kepada mitra dengan tujuan dapat menekan biaya produksi. Selain itu, introduksi terkait teknologi tepat guna dan perawatan alat dengan pelatihan dan pendampingan, tahapan ini memberikan ruang interaksi kepada mitra terkait dengan bagaimana prinsip kerja dari alat, hal apa saja

yang perlu diperhatikan di saat pengoperasian, sampai prosedur perawatan alat pengayak limbah cetakan pasir.



Gambar 1. Diskusi Bersama Mitra Terkait Teknologi *Recycle* Limbah Cetakan Pasir Silika

2. Melakukan analisa untuk kemudian diwujudkan dalam bentuk rancangan mesin daur ulang pasir silika seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain/Rancangan Mesin Daur Ulang Pasir Silika

3. Penyerahan mesin kepada mitra Gambar 3.a. serta melakukan uji coba kinerja mesin seperti pada Gambar 3.b. Uji coba dilakukan untuk mengetahui waktu proses pengayakan dan hasil proses ayakan berupa pasir silika yang dapat digunakan kembali untuk membuat cetakan. Mesin daur ulang pasir silika yang diberikan kepada mitra dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. a. Penyerahan Mesin kepada Mitra, b. Uji Kinerja Mesin Pengayak Pasir

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pengayak Pasir Silika *Sandcasting*

<i>Komponen</i>	<i>Spesifikasi</i>
Tipe Penggerak	Motor listrik 3 fase, 1.5 kW (2 HP)
Kecepatan Motor	1500 RPM (4 pole)
Sistem Transmisi	Pulley dan sabuk <i>V-belt</i>
Mekanisme Gerak	Mekanisme eksentrik
Gerakan Pengayak	Bolak-balik horizontal
Jenis Ayakan	Ayakan bertingkat dengan 3 lapisan saringan
Ukuran <i>Mesh</i> Ayakan	<i>Mesh</i> 10, 24 dan 40
Bahan Rangka	Besi siku 30 mm besi UNP 65 dan UNP 80
Dimensi Alat	1825 mm x 1070 mm x 1020 mm
Kecepatan Pengayakan	350 rpm
Kapasitas Pengayakan	5 kg pasir silika daur ulang
Kemiringan Pengayakan	5°

- Melakukan kunjungan untuk pemantauan hasil dari penggunaan mesin pengayak pasir pada proses *recycle* pasir silika seperti pada Gambar 4.a. yang digunakan untuk cetakan. Pasir silika setelah diayak dilakukan proses penjemuran terlebih dahulu seperti pada Gambar 4.b. sebelum digunakan kembali sebagai bahan baku untuk membuat cetakan.



Gambar 4. a. Proses Penjemuran Pasir Setelah Melewati Mesin Pengayak, b. Pasir Siap Pakai Kembali

**Pembahasan**

Proses daur ulang pasir silika pada proses cetakan pasir telah dilakukan perbaikan dengan menambahkan tahapan *screening* atau pengayakan. Sebelum *improvement*, proses ini meliputi pelelehan, pelepasan hasil cetakan, pencucian pasir, dan pengeringan pasir, tanpa proses pengayakan. Proses pengayakan dilakukan dengan tujuan pemisahan ukuran butiran pasir,

sehingga menghasilkan pasir daur ulang yang mengandung gumpalan kecil, debu, dan kerak logam. Menurut Al Bhaihaqi dkk. (2024) pengayakan dilakukan untuk memperoleh pasir dengan ukuran yang sama. Dengan demikian, pengayakan dapat diartikan sebagai cara memisahkan campuran partikel padat yang ukurannya berbeda menggunakan alat pengayak, sehingga menghasilkan partikel berukuran seragam dan bebas dari kotoran yang memiliki ukuran berbeda. Tanpa adanya proses pengayakan, pasir daur ulang hanya dapat digunakan sebagai *backsand*. Penambahan proses pengayakan dilakukan setelah proses pengeringan pasir. Pasir silika yang telah kering dapat dipisahkan berdasarkan ukuran sesuai standar yang ditetapkan perusahaan (meshes 10, 24, dan 40). Proses ini juga memisahkan kontaminan, meningkatkan kualitas pasir yang dicuci, dan dikeringkan. Mesin pengayak yang digunakan di CV. Rejeki Abadi Machinery berperan penting dalam proses ini.

Dengan adanya proses pengayakan, pasir yang telah melalui pengayakan memiliki distribusi ukuran butiran yang lebih seragam dan tingkat kebersihan yang lebih tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai *backsand*, tetapi juga sebagai bahan inti dan *facing sand*. Hal ini tentunya meningkatkan pemanfaatan pasir silika daur ulang serta mengurangi kebutuhan pembelian pasir silika baru. Perbandingan kebutuhan dan biaya pembelian pasir silika baru sebelum dan sesudah penggunaan alat pengayak disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perbandingan Kebutuhan dan Biaya Pasir Silika Sebelum dan Sesudah Penggunaan Alat Pengayak

No	Keterangan	Sebelum Ada Pengayakan	Sesudah Ada Pengayakan	Efisiensi
1.	Kebutuhan pasir silika baru per bulan	25 ton	16 ton	9 ton
2.	Harga per ton pasir silika	Rp. 800.000,-	Rp. 800.000,-	-
3.	Total biaya pembelian pasir per bulan	Rp. 20.000.000,-	Rp. 12.800.000,-	Rp. 7.200.000,-

Berdasarkan data pada Tabel 2, kebutuhan pasir silika baru sebelum adanya alat pengayak mencapai 25 ton per bulan, sedangkan setelah adanya alat pengayak menurun menjadi 16 ton per bulan. Artinya terdapat pengurangan kebutuhan pasir baru sebesar 9 ton per bulan. Hal ini menunjukkan adanya efisiensi penggunaan pasir silika daur ulang. Harga pasir silika tetap sebesar Rp. 800.000,- per ton baik sebelum maupun sesudah penggunaan alat, akan tetapi total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk pembelian pasir silika mengalami penurunan dari Rp. 20.000.000,- per bulan menjadi Rp. 12.800.000,- per bulan. Penghematan biaya untuk pembelian pasir silika per bulan adalah Rp. 7.200.000,- atau perusahaan dapat melakukan penghematan sebesar 36% dari total biaya sebelumnya.

## KESIMPULAN

Pengabdian yang dilakukan dengan teknologi tepat guna berupa mesin pengayak pasir telah berhasil mereduksi atau mengurangi kebutuhan pasir silika baru mencapai 25 ton per bulan, berkurang menjadi 16 ton per bulan. Hal ini menunjukkan efisiensi penggunaan pasir silika daur ulang sebesar 9 ton per bulan. Total penghematan biaya yang dilakukan mencapai Rp. 7.200.000,- atau 36% dari total biaya sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Bhaihaqi, M. A. K., Wardana, V. C. K., Prasetyo, L. S., Habibie, I. Y., Utomo, D.P., & Edahwati, L. (2024). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Otomatis Menggunakan Penggerak Motor Listrik Berkapasitas 670W. *TESME*, 1/1.
- Fiyana, R. H., Lubis, M. P. D., & Dewanto, H. A. (2023). Pengaruh Rasio Penggunaan Pasir Baru dengan Pasir Bekas Terhadap Kadar Abu / Lost On Ignition (LOI) dan Kekuatan Tarik Pasir

- pada Cetakan Pasir Kering. *SPECTA Journal of Technology*, 7(1).
- Slamet, S., & Bastian, M. Y. A. R. (2018). Daur Ulang Pasir Silika Bekas Inti Cor Melalui Teknik Ball Mill untuk Mengembalikan Daya Ikatnya. *SIMETRIS*, 9(1).
- Undayat, D.F., Ruskandi, C., & Hidajatullah, M. N. (2018). Perancangan Sistem Daur Ulang Pasir Pada Industri Pengecoran Logam Skala Kecil Untuk Peningkatan Efisiensi Biaya Dan Pengurangan Limbah. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(1).