

PERANCANGAN MESIN PENGAYAK PASIR CETAK *VIBRATING SCREEN* PADA IKM COR DI JUWANA KABUPATEN PATI

Heru Sulistiawan¹, Sugeng Slamet²

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352

² Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352
Email: Heru201155031@gmail.com

Abstrak

Salah satu teknik pembentukan bahan logam yang masih up to date ditengah perkembangan proses manufacture lainnya adalah teknik pengecoran logam. Hal ini disebabkan oleh beberapa keuntungan yang diperoleh diantaranya adalah sesuai untuk produk massal dengan biaya yang relatif murah, selain itu juga dapat mengerjakan bentuk yang kompleks. Salah satu sentra industri kecil menengah yang mampu bertahan/ survive ditengah gempuran produk sejenis dari industri besar dan produk import adalah IKM cor di Juwana Kabupaten Pati. Keberadaan industri cor ini telah menjadi urat nadi perekonomian masyarakat Juwana selain bertani dan nelayan. Penerapan dan pengembangan teknologi tepat guna tentu menjadi harapan baru bagi IKM cor untuk meningkatkan produktifitas usaha agar mampu bersaing dipasar global.

Metode yang digunakan dalam rancang bangun ini meliputi : studi kasus di IKM cor, studi literatur dan jurnal untuk selanjutnya dibuat diagram alir perancangan komponen mesin. Sedangkan tahapan berikutnya adalah membuat mesin pengayak pasir vibrating sreen untuk selanjutnya dilakukan pengujian sehingga diperoleh data teknis dan spesifikasi mesin yang diharapkan.

Teknologi yang sangat dibutuhkan oleh IKM cor adalah mesin pengayak pasir. Sebagaimana diketahui pasir cetak merupakan media utama untuk pembuatan cetakan. Pasir ini ditambang langsung dari alam dalam keadaan masih bercampur dengan tanah serta bebatuan. Untuk memisahkan mineral yang tidak terpakai tersebut digunakan mesin pengayak pasir. Jenis mesin pengayak pasir ini adalah type vibrating screen dengan daya motor penggerak 1,5 HP dengan putaran 1400 rpm. Untuk mereduksi putaran digunakan gear box reducer tipe 60 dengan perbandingan 1: 10, gerakan screen secara translasi bolak-balik yang dihubungkan dengan poros engkol. Kapasitas yang dihasilkan mesin pengayak pasir vibrating reducer ini \pm 500 kg/jam.

Kata kunci : cor logam, cetakan pasir, mesin pengayak pasir, vibrating screen.

1. PENDAHULUAN

Material pasir sangatlah penting dan tidak dapat dipisahkan penggunaannya dalam dunia industri pengecoran logam. Pasir untuk membuat cetakan pada proses pengecoran logam haruslah memenuhi beberapa persyaratan diantaranya adalah keseragaman ukuran partikelnya. Selain itu pasir cetak juga harus mempunyai kekuatan basah, mampu bentuk, plastisitas serta permeabilitas dimana udara, uap dan gas didalam cetakan mampu keluar sehingga tidak menimbulkan cacat produk/porositas. Sebagaimana diketahui bahwa pasir cetak ditambang dari alam, yang masih bercampur dengan mineral lainnya baik itu tanah, lempung dan bebatuan lainnya yang tidak sedikit jumlahnya. Untuk mendapatkan ngecoran logam dibutuhkan material pasir yang telah diproses. Dalam hal ini material pasir yang dimaksud adalah material pasir yang sudah siap pakai. Seperti kita ketahui, material pasir pada umumnya tidak hanya terdiri dari pasir semata, melainkan masih tercampur dengan krikil dan bebatuan yang tidak sedikit jumlahnya. Selain itu kita juga sering menemui pasir yang menggumpal. Pasir hasil tambang yang masih bercampur tersebut tidak dapat langsung digunakan pada proses produksi, melainkan harus melalui proses pengayakan.

Produk cor telah menjadi icon bagi Kabupaten Pati, khususnya di wilayah kecamatan Juwana. Produk logam yang dihasilkan didominasi dari material logam non ferro yaitu logam Kuningan dan Aluminium. Macam produk yang dihasilkan tidak hanya mengerjakan produk dengan desain sederhana, namun juga mampu mengerjakan dengan desain yang sangat kompleks,

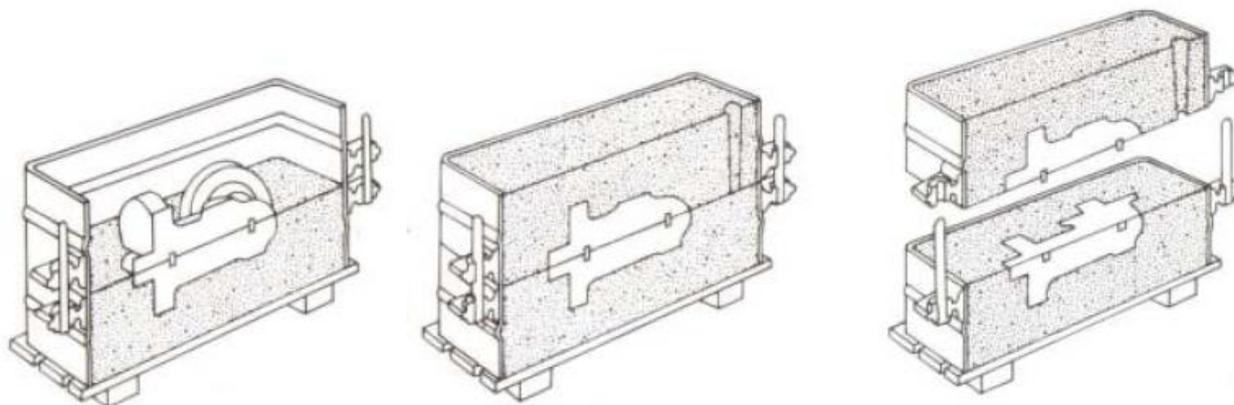
misalnya komponen kendaraan bermotor, pompa air, kompos gas, barang kerajinan, lampu hias serta propeler kapal yang sangat membutuhkan ketelitian untuk mendapatkan sifat fisis dan mekanis yang baik.

Proses untuk mendapatkan material pasir cetak yang siap pakai masih menggunakan cara-cara manual, yaitu dengan jalan mengayak secara manual. Tentunya proses ini kurang efektif, selain banyak menggunakan tenaga manusia juga kapasitas yang dihasilkan relatif sedikit. Untuk mengatasi masalah tersebut diatas perlu diciptakan mesin pengayak pasir, yang diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksinya.

Pengayakan merupakan satuan operasi pemisahan dari berbagai ukuran bahan untuk dipisahkan kedalam dua atau tiga *fraksi* dengan menggunakan ayakan, setiap *fraksi* yang keluar dari ayakan mempunyai ukuran yang seragam. pasir cetak adalah bagian yang akan bekerja menerima panas dan tekanan dari logam cair yang dituang sebagai bahan produk, oleh karena itu pasir sebagai bahan cetakan harus disesuaikan dengan kualifikasi kebutuhan bahan yang akan dicetak baik sifat penuangannya maupun ukuran benda yang akan dibentuk. Jika semakin besar benda tuangan maka tekanan yang disebut tekanan *metallostatic* akan semakin besar dimana cetakan harus memiliki kesetabilan mekanis yang terandalkan. Pasir cetak yang lazim digunakan pada proses pengecoran logam adalah pasir gunung, pasir pantai, pasir sungai dan pasir silica yang tersedia di alam.

Kualitas produk cor juga sangat bergantung pada material yang digunakan untuk membuat cetakan. Meliputi syarat pasir yang digunakan, bentuk cawan dan saluran tuang, proses peleburan, bahan baku serta proses akhir. Salah satu syarat pasir cetak adalah mempunyai distribusi besar butir yang sesuai, dimana permukaan coran diperhalus kalau coran dibuat dalam cetakan yang berbutir halus. Tetapi kalau butir pasir terlalu halus, harus dicegah keluar yang dapat menyebabkan cacat, yaitu gelembung udara (Surdia dkk, 1986). Jika partikel pasir bulat maka ukuran partikel dinyatakan oleh diameternya. Metode paling umum untuk menentukan ukuran partikel adalah melalui screen mesh. Mesh count berhubungan dengan jumlah partikel yang terdapat dalam satu inch panjang. Sebagai contoh mesh count 200 berarti terdapat 200^2 ($= 40.000$) lubang pada mesh untuk luas permukaan 1in^2 (Malau dkk, 2000).

Mesin pengayak pasir cetak ini merupakan mesin yang bekerja dengan prinsip pengayakan timbal balik yang digabungkan dengan getaran yang berfungsi untuk mempercepat proses pengayakan yaitu memanfaatkan gaya putar poros engkol sebagai penggerak timbal balik ayakan dan juga memanfaatkan rel bergerigi untuk sistem getarnya. Komponen dasar mesin ini meliputi motor penggerak, *pulley*, poros engkol, saringan ayakan dua tingkat, dan roda untuk dudukan ayakan (Khurmi, 1988). Pola sangat menentukan hasil produk pengecoran, dimana pola dapat dibuat dari logam, kayu, plastik dan styrofoam (Suyitno, 2000). Adapun tahapan proses pembuatan cetakan dari pasir untuk pengecoran logam dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan proses dalam pembuatan cetakan pasir (Suyitno, 2006).

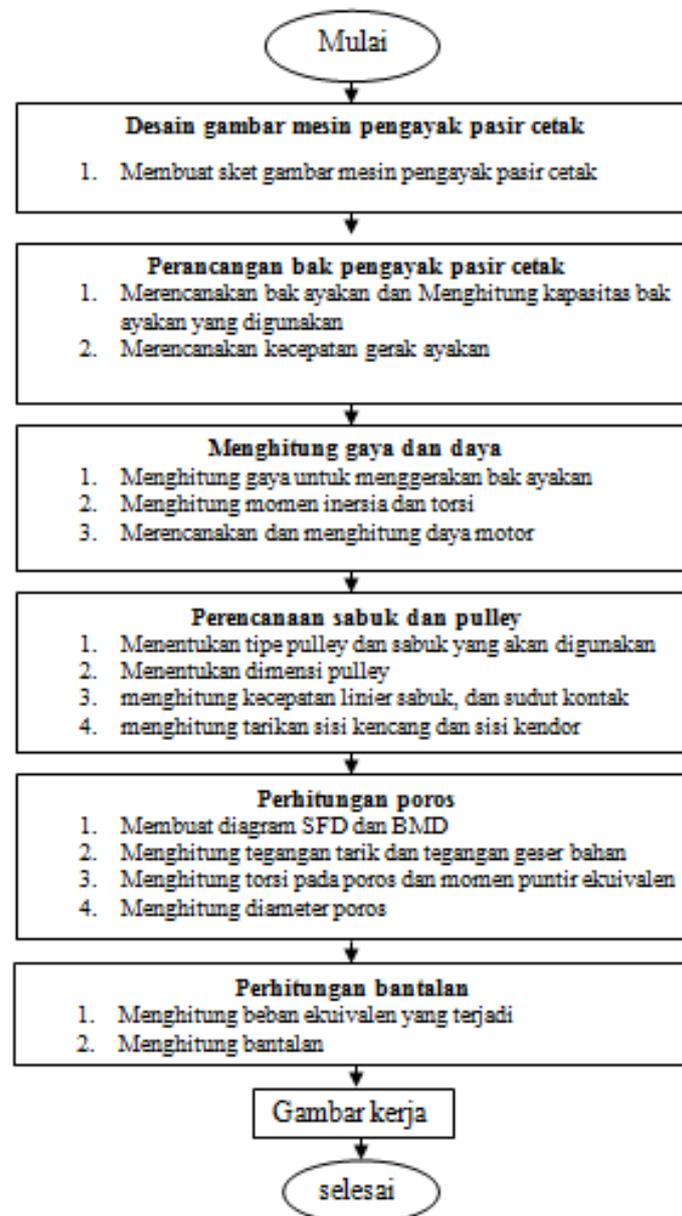
Rancang bangun mesin pengayak pasir vibrating screen ini diharapkan mampu menurunkan produk reject/rusak yang disebabkan oleh distribusi ukuran partikel pasir yang tidak sesuai misalnya cacat coran rongga/porositas dan cacat permukaan. Upaya tersebut diatas diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dan daya saing produk cor di pasar domestik dan luar negeri.

2. METODOLOGI

Adapun metode yang digunakan untuk rancang bangun mesin pengayak pasir tipe vibrating screen ini melalui tahapan sebagai berikut :

1. Melakukan wawancara dan diskusi dengan mitra IKM untuk mendapatkan masukan terkait kendala teknologi yang dihadapi.
2. Menentukan skala prioritas program terkait bantuan teknik yang diharapkan menjadi faktor pendorong produktifitas.
3. Mendesain teknologi yang sesuai khususnya mesin pengayak pasir tipe *vibrating screen*.
4. Melakukan proses perancangan dan perhitungan elemen mesin mengacu dari besarnya kapasitas yang diharapkan ± 500 kg/jam.
5. Membuat mesin pengayak pasir tipe vibrating screen sesuai hasil rancang bangunnya.
6. Melakukan pengujian untuk mendapatkan spesifikasi teknik dari mesin tersebut.
7. Menginstall teknologi tepat guna tersebut kepada mitra IKM cor di Juwana.
8. Melakukan proses monitoring dan evaluasi atas keberhasilan program.

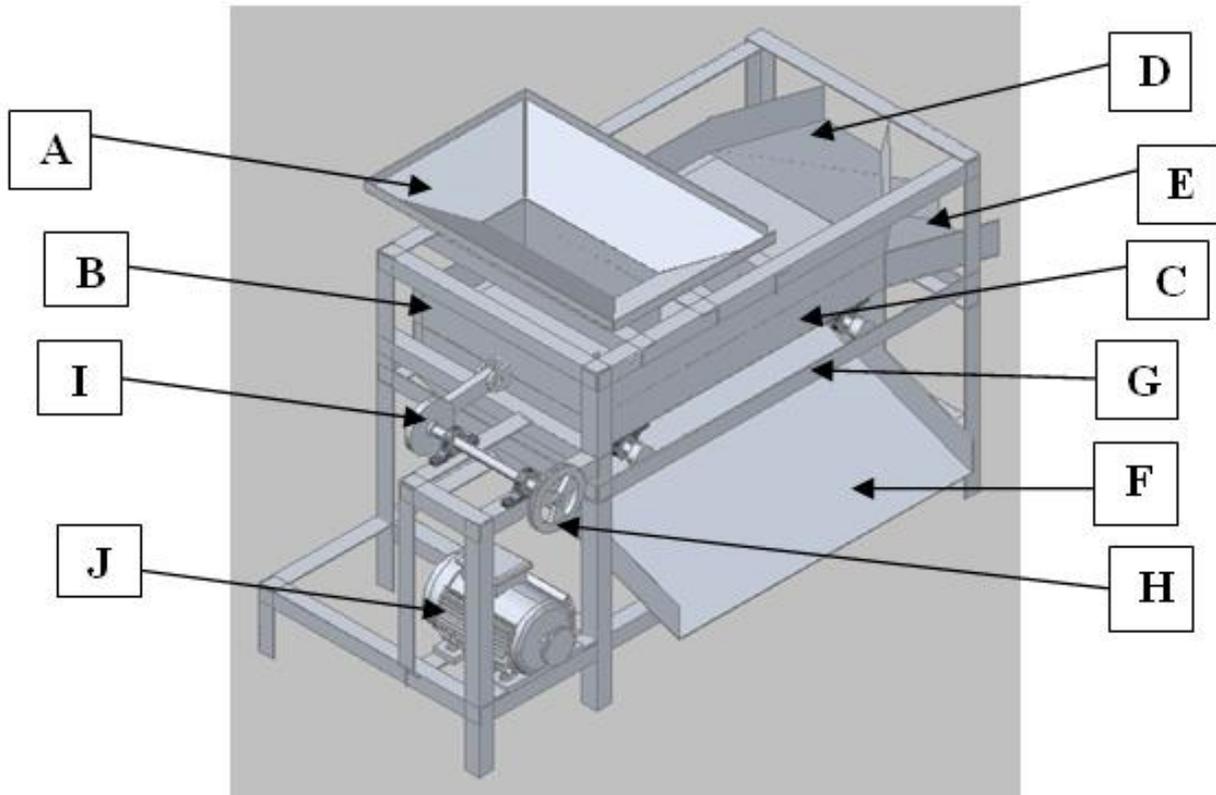
Tahapan proses rancang bangun dalam bentuk *flowchart* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.



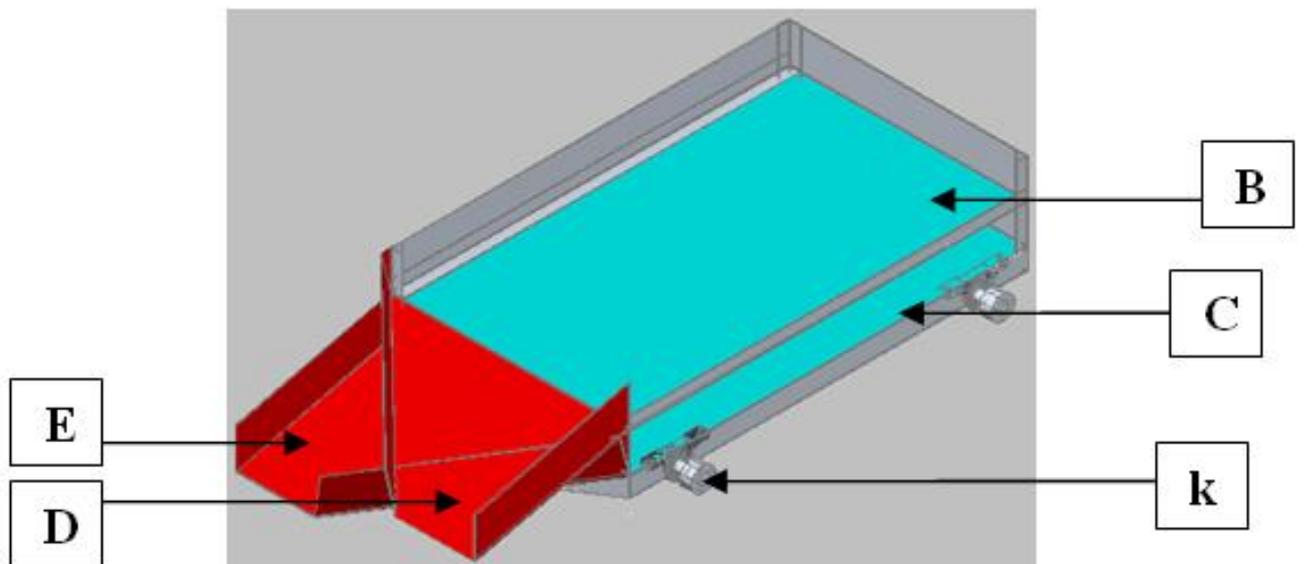
Gambar 2. Diagram alir proses perancangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan telah mendapatkan desain dari mesin pengayak pasir tipe *vibrating screen* yang menggunakan komponen mesin yang mudah dalam proses fabrikasinya, mudah dalam pengoperasian dan perawatannya. Mesin pengayak pasir cetak ini cara kerjanya adalah pasir dimasukkan dalam bak penampungan melalui saluran masuk pasir, lalu bak penampung bergerak maju mundur yang digerakkan oleh poros engkol untuk proses pengayakan, pasir cetak ini melalui proses pengayakan sebanyak dua kali supaya mendapat hasil yang diinginkan.



Gambar 3. Desain mesin pengayak pasir tipe vibrating screen



Gambar 4. Detail screen

Keterangan :

- A. *Hopper* masuk
- B. Ayakan dengan mesh count 12
- C. Ayakan dengan mesh count 30
- D. *Hopper* kotoran sisa ayakan
- E. *Hopper* pasir yang kasar
- F. *Hopper* pasir yang halus
- G. *Rell* untuk dudukan roda
- H. *Pulley*
- I. Poros engkol
- J. Motor listrik
- K. Roda karet sintetis

Mekanisme kerja mesin pengayak pasir vibrating screen adalah sebagai berikut :

1. Motor dialiri dengan arus listrik, dengan menghubungkan stop kontak dengan arus listrik AC 1 phase.
2. Motor terhubung dengan *pulley*, kemudian *pulley* tersebut menggerakkan poros engkol melalui poros penghubung, poros engkol berputar menggerakkan ayakan dengan arah maju mundur yang bertumpu pada roda dengan melewati rel bergerigi yang menyebabkan getaran pada ayakan.
3. Ketika screen pasir sudah bergerak maka kotoran sisa ayakan yang tidak bisa melewati lubang ayakan akan keluar melalui *hopper* keluar yang paling atas. Sedangkan pasir yang masuk melewati lubang ayakan yang kasar akan keluar melalui saluran keluar nomor 2 dari atas, kemudian untuk pasir hasil ayakan yang paling halus akan keluar melalui saluran ayakan yang paling besar yang paling bawah pada mesin ayakan tersebut.
4. Untuk hasil ayakan pasir yang digunakan adalah pasir yang paling halus yang melewati saringan ayakan yang mempunyai *mesh count* 30. Proses akan berjalan terus menerus sesuai kapasitas rencana yang ditentukan.

4. KESIMPULAN

Telah dirancang mesin pengayak pasir cetak tipe vibrating screen dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

- (1) Sistem penggerak menggunakan motor listrik dengan daya terpasang 1,5HP putaran motor 1400 rpm. Untuk mereduksi putaran motor tersebut dipasang gear box reducer tipe 60 dengan perbandingan putaran 1:10.
- (2) Penerus daya menggunakan mekanisme V-belt tipe A-45 dengan panjang keliling 1150 mm. Untuk mendapatkan gerakan translasi bolak balik pada screen pengayak pasir dilakukan dengan memasang poros engkol.
- (3) *Screen* pengayak pasir disusun bertingkat, dimana screen lapis 1 menggunakan *mesh count* 12 dan *screen* lapis 2 menggunakan mesh count 30.
- (4) Mekanisme getaran pada screen dilakukan dengan cara memasang rel bergerigi pada kedua sisi sepanjang 30 cm dan roda dari bahan karet sintetis.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Khurmi, R.S dan Gupta, J.K, 1980, “ A text Book of Machine Design “, Mc.GrawHill, New Delhi.
- Malau,V., (2000), Bahan teknik manufactur, Teknik mesin-UGM Yogyakarta, pp IV₂-IV₃.
- Suyitno, 2006, Diktat Teknik Pengecoran logam, Teknik Mesin-UGM, Yogyakarta.
- Surdia,T., Chijiwa, K., (1986), Teknik pengecoran logam, Pradnya Paramita, Bandung, pp 109-111.