



Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengayakan Pasir Pada Pekerja Bangunan

Angga Sateria¹, Eko Yudo², Zulfitriyanto³, Sugiyarto⁴, Rina Melati⁵, Bimas E. Saputra⁶, Ikhya Naufal⁷
^{1,2,3,4,5,6,7}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
angga@polman-babel.ac.id

Abstract

One of the materials used in the building process is sand particle. Sand with uniform size is generally obtained from manual sifting processes that require a lot of human power and long sieving time, so a sand sieving machine is needed to minimize the use of human power and sieving time. The design is focused on sifting sand manually into sieving using a machine. The design of the machine uses design software to create a picture of the arrangement and working drawings of the components of the sand sieving machine. Based on the results of the trials that have been carried out, the machine can sift 5 kg of sand for 1.02 minutes and for 10 kg of sand can be sifted for 1.30 minutes.

Keywords: sand; sieving machine; work productivity

Abstrak

Salah satu material yang digunakan dalam proses pembuatan bangunan adalah pasir. Pasir dengan ukuran seragam umumnya didapat dari proses pengayakan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia serta waktu pengayakan yang lama, sehingga perlu dibuat mesin pengayak pasir untuk meminimalisir penggunaan tenaga manusia dan waktu pengayakan. Perancangan difokuskan pada pengayakan pasir secara manual ke pengayakan dengan menggunakan mesin. Perancangan mesin menggunakan software design untuk dibuatkan gambar susunan dan gambar kerja dari komponen-komponen mesin pengayak pasir. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, Mesin dapat mengayak pasir seberat 5 kg selama 1,02 menit dan untuk pasir seberat 10 kg dapat terayak selama 1,30 menit.

Kata kunci: pasir; mesin pengayak; produktifitas kerja

1. PENDAHULUAN

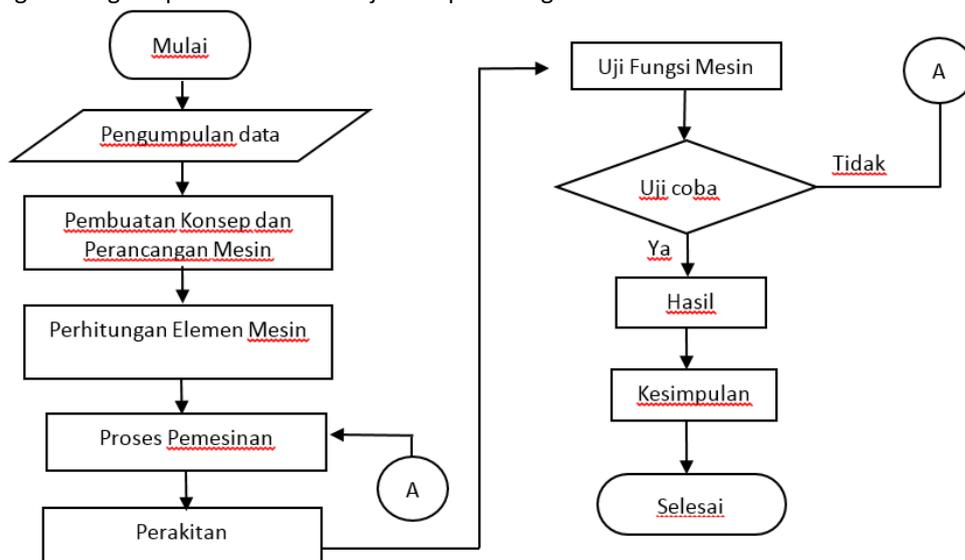
Pasir adalah salah satu material yang digunakan untuk membuat bangunan. Butiran pasir umumnya berukuran antara 0,0625 mm sampai 2 mm [1]. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida. Material pasir pada dasarnya terdiri dari pasir yang masih bercampur dengan kerikil dan batu. Proses untuk mendapatkan material pasir yang siap pakai masih menggunakan cara manual. Pasir yang akan digunakan harus dilakukan proses pengayakan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk bahan konstruksi bangunan. Pengayakan adalah sebuah cara pengelompokan butiran yang akan dipisahkan menjadi satu atau beberapa kelompok. Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel kasar dan halus dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai pembersih dan pemisah yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Selain itu, pengayakan juga memudahkan kita untuk mendapatkan serbuk pasir dengan ukuran yang seragam. Butiran pasir yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter lubang akan lolos dan butiran pasir yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan lubang ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dikembalikan untuk dilakukan pengayakan ulang. Proses pengayakan biasanya masih menggunakan manual atau secara konvensional yang dilakukan 2 orang atau secara bergantian sebagai operator. Proses pengayakan biasanya dilakukan secara horizontal atau maju mundur [2]. Pasir dengan ukuran seragam umumnya didapat dari proses pengayakan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia serta waktu pengayakan yang lama. Untuk meminimalkan waktu

pengayakan pasir, diperlukan mesin pengayak pasir yang efisien dan ekonomis. Penggunaan tenaga manusia pada mesin ini hanya sebagai operator dan penumpah pasir, karena butiran pasir yang halus dan yang kasar akan tertampung oleh masing-masing wadah yang telah disediakan. Keuntungan lain yang dapat diperoleh dari penggunaan mesin pada pengayakan pasir adalah tenaga yang digunakan relatif sedikit dan hasil produksi pun jauh lebih banyak dibandingkan dengan yang menggunakan sistem manual [3].

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan ke beberapa pekerja bangunan, proses pengayakan membutuhkan tenaga yang cukup besar dan waktu yang lebih banyak. Untuk setiap karung yang berisi 50 kg pasir, membutuhkan waktu pengayakan 20 menit. Proses pengayakan ini masih menggunakan alat konvensional dengan 2 orang sebagai operator hal ini tentu akan membutuhkan waktu dan biaya yang relatif besar. Dengan demikian agar proses pengayakan pasir lebih cepat dan dapat meningkatkan efisiensi kerja, mesin pengayak pasir menggunakan mekanisme piringan ayak dengan metode gerak eksentrik diharapkan dapat meningkatkan produktifitas kerja operator dengan tujuan agar proses pengayakan mengalami peningkatan terhadap hasil pengayakan pasir serta dengan operator yang seminim mungkin [4]. Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan, telah dibuat mesin pengayak pasir yang memiliki kapasitas 5 kg sampai 10 kg dalam satu kali ayakan, saringan mendatar serta penyaringan dilakukan secara kontinyu. Berdasarkan analisa terhadap hasil observasi dan penelitian dari data yang telah ada, produktivitas kerja operator mesin pengayak pasir mengalami peningkatan dibandingkan dengan menggunakan cara konvensional. Oleh karena itu dengan adanya mesin pengayak pasir yang dibuat dapat memudahkan seorang pekerja bangunan menggunakan tenaga yang lebih sedikit dan dapat mempersingkat waktu untuk mengayak pasir.

2. METODE PENELITIAN

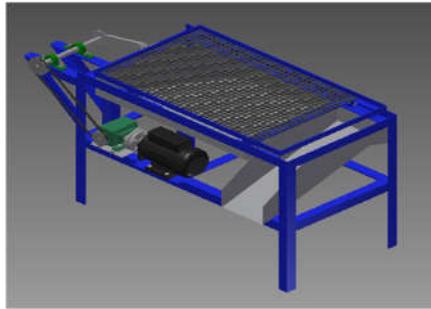
Langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan pada diagram alir berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.1. Konsep dan Perancangan Mesin

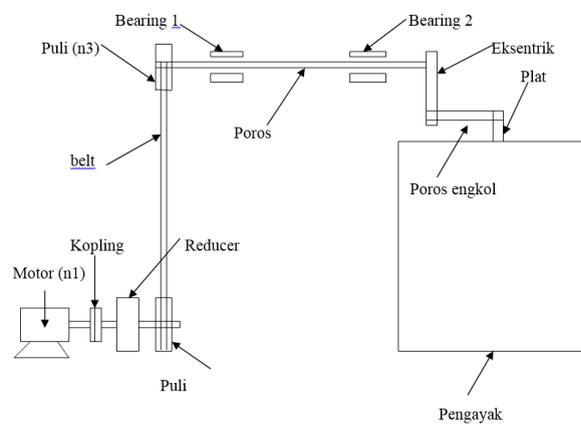
Setelah pengumpulan data dilakukan, direncanakanlah sebuah mesin pengayak pasir dengan kapasitas pasir yang akan diayak 5-10 kg, penyaringan secara kontinyu serta posisi penyaringannya mendatar. Mesin pengayak pasir dirancang menggunakan *software design* untuk mempermudah pemberian ukuran dan pembuatan gambar kerja masing-masing komponen mesin. Proses perancangan mesin meliputi pembuatan Gambar draft mesin dan gambar susunan. Rancangan mesin pengayak pasir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Mesin pengayak pasir

2.2. Skema Sistem Kerja Mesin

Skema sistem kerja mesin dapat dilihat pada Gambar 3. Motor penggerak yang digunakan adalah motor AC 1 phasa, putaran motor Ac dikurangi putarannya menggunakan reducer 1:10, serta sistem transmisi penggerak menggunakan puli dan belt. 2 buah bearing digunakan pada poros penggerak eksentrik yang digunakan untuk menahan beban penggerak ayakan pasir.



Gambar 3. Skema Sistem Kerja Mesin Pengayak Pasir

2.3. Perhitungan Elemen Mesin

Perhitungan elemen mesin meliputi perhitungan putaran akhir yang dibutuhkan, perhitungan daya motor, Perhitungan kecepatan pergerakan linear eksentrik, dan perhitungan torsi.

Data yang diketahui :

- ϕ pulley 1 = 3 inch
- ϕ pulley 2 = 3 inch
- i .gearbox = 1 : 10
- gearbox type = type W.P50
- n_1 = 1400 rpm
- i .pulley = 1:1
- $n_2 = \frac{n_1}{i.gearbox} = \frac{1400 \text{ rpm}}{10} = 140 \text{ rpm}$
- $n_3 = n_2 \times 1 = 140 \text{ rpm}$

• Perhitungan Daya motor

- Diketahui : $Q = 10 \text{ kg/menit} = 600 \text{ kg/jam} = 0,6 \text{ ton/jam}$
 $D = 80 \text{ mm} = 0,08 \text{ m}$
 $\gamma = 1,4 \text{ ton/m}^3$
 $A = 500 \text{ mm} = 0,5 \text{ m}^2$
 Daya (P) =?

Penyelesaian: $Q = Vc \cdot \gamma \cdot A$ (1)

$$0,6 \text{ ton/jam} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \times 1,4 \text{ ton/m}^3 \times 0,5 \text{ m}^2$$

$$0,6 \text{ ton/jam} = \frac{3,14 \times 0,08 \times n}{60} \times 1,4 \text{ ton/jam} \times 0,5 \text{ m}^2$$

$$n = \frac{36}{0,176} = 204 \text{ rpm}$$

$$P = F \times Vc$$

$$P = F \times \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

$$P = 150 \text{ N} \times \frac{3,14 \times 0,08 \text{ m} \times 204 \text{ rpm}}{60}$$

$$P = 128,112 \text{ watt}$$

Diketahui 1PK = 746 watt, maka $\frac{128,112}{746} = 0,17\text{PK}$ \longrightarrow digunakan 1PK

Dengan:

- Q = Kapasitas
- Vc = Kecepatan potong
- γ = Massa jenis pasir
- A = Luas penampang pengayak
- P = Daya
- F = Gaya yang diperlukan
- D = Diameter eksentrik
- n = rpm yang diperlukan

- **Perhitungan kecepatan pergerakan linear eksentrik**

Diketahui : RPM eksentrik (N)= 140 rpm
 Panjang langkah eksentrik (L)= 80 mm
 Kecepatan linier=?

Penyelesaian :

$$\text{Kec. Linier (m/menit)} = N \times L$$

$$= 140 \text{ rpm} \times 80 \text{ mm}$$

$$= 11200 \text{ mm/menit} = 11,2 \text{ m/menit}$$

- **Perhitungan Torsi**

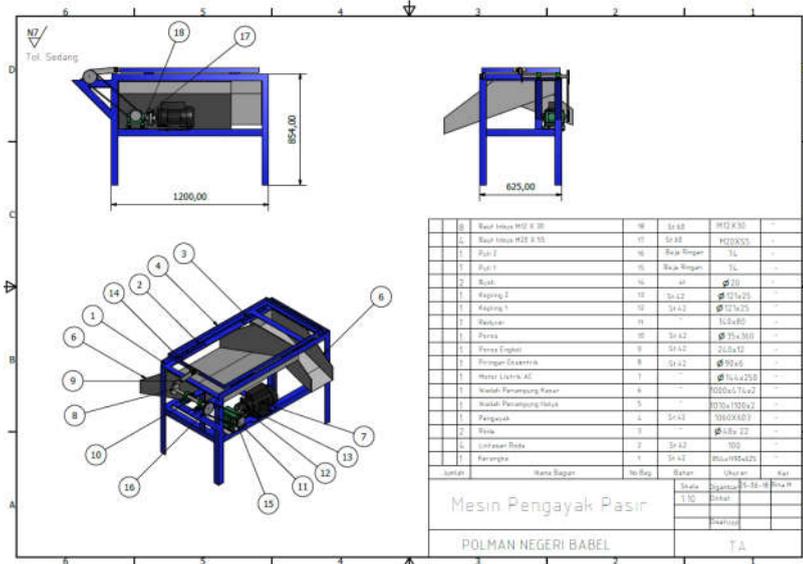
Momen Torsi (T1) $T1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{pd}{n1}$ [5] (4)

$$T1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,746}{1400} \text{ Kw}$$

$$T1 = 519 \text{ Kg mm}$$

2.4 Proses Pemesinan dan Perakitan

Gambar draft yang telah direvisi, kemudian dibuat gambar draft final dan gambar susunan. Setelah gambar susunan selesai, maka dibuat gambar kerja masing-masing bagian mesin yang kemudian gambar kerja diberikan kepada operator mesin untuk dilakukan pembuatan komponen mesin melalui proses pemesinan. Setelah semua komponen mesin dibuat sesuai dengan gambar kerja, maka dilakukan perakitan komponen-komponen mesin. Proses perakitan merupakan proses penggabungan bagian bagian dari komponen satu dengan komponen yang lainnya sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh. Komponen-komponen mesin yang telah dibuat dirakit sesuai dengan gambar susunan yang telah dibuat. Gambar susunan mesin pengayak pasir serta nama bagian-bagian mesin ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Gambar susunan mesin pengayak pasir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah perakitan selesai, dilakukan proses uji coba pada mesin pengayak pasir. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan kapasitas 5 kg dan 10 kg. Tabel berikut adalah hasil uji coba yang telah dilakukan pada mesin pengayak pasir.

Tabel 1. Hasil uji coba mesin pengayak pasir dengan kapasitas 5 kg

No	Kapasitas	Pasir Halus	Pasir Kasar	Waktu
1	5 Kg	3,20 Kg	1,80 Kg	1,06 Menit
2	5 Kg	3,50 Kg	1,50 Kg	1 Menit
3	5 Kg	3 Kg	2 Kg	1,02 Menit
	Nilai rata-rata	3,23 Kg	1,76 Kg	1,02 Menit

Tabel 2. Hasil uji coba mesin pengayak pasir dengan kapasitas 10 kg

No	Kapasitas	Pasir Halus	Pasir Kasar	Waktu
1	10 Kg	6,80 Kg	3,20 Kg	1,40 Menit
2	10 Kg	7,20 Kg	2,80 Kg	1,30 Menit
3	10 Kg	7,20 Kg	2,80 Kg	1,42 Menit
Nilai	Rata-rata	7,06 Kg	2,93 Kg	1,37 Menit

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil proyek akhir yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Mesin yang dibuat mampu mengayak pasir dengan kapasitas 5-10 kg. Waktu yang dibutuhkan untuk mengayak pasir dengan kapasitas 5 kg adalah 1,02 menit dan waktu yang dibutuhkan untuk mengayak pasir dengan kapasitas 10 kg adalah 1,37 menit.
2. Mesin yang dibuat sudah mampu mengayak pasir secara kontinyu, sehingga pasir halus dan pasir kasar dapat keluar dengan sendirinya sesuai dengan alurnya masing-masing.
3. Produktifitas kerja operator mesin pengayak pasir mengalami peningkatan dibandingkan dengan menggunakan cara manual. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan pasir seberat 50 kg dapat terayak dalam waktu 20 menit, sedangkan jika menggunakan mesin yang dirancang dan dibuat pasir seberat 50 kg dapat terayak dalam waktu 6,85 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ary Perdana dan Rusdiyantoro, "Rancangan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Operator", Jurnal Teknik WAKTU, Volume 11, Nomor 02, ISSN : 1412-1867, 2013.
- [2]. Galang Eka Perdana, 2016, Mesin pengayak pasir, Laporan tugas akhir (D III), Diakses pada 21 juni 2018, Available : <http://digilib.uns.ac.id/dokkumen/detail/54665/Mesin-pengayak-pasir-sistem-transmisi/>
- [3]. Heru Sulistiawan, Sugeng Slamet, Perancangan Mesin Pengayak Pasir Cetak Vibrating Screen Pada IKM Cor Di Juwana Kabupaten Pati, proseding SNATIF, Universitas Muria Kudus, pp 91-96, 2014.
- [4]. Irfandi, Franky Sutrisno, E Eswanto, Jufrizal, Analisa Uji Kinerja Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Piringan Ayak dengan Metode Gerak Eksentrik Kapasitas 1 M3/Jam, Jurnal Ilmiah "MEKANIK" Teknik Mesin ITM, Vol. 3 No. 1, hal 7- 15, 2017
- [5]. Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Institut Teknologi Bandung.