

ANALISA EFISIENSI MESIN PENGAYAK PASIR DENGAN TENAGA MOTOR BAKAR DAYA 5,5 HP

Deviya Aprilman
Politeknik Raflesia
daprilman@yahoo.com

Abstrak

Untuk mengetahui bagaimana tingkat efisiensi mesin pengayak pasir dan mengetahui bagaimana cara kerja mesin pengayak pasir tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif. Pengujian ini hanya difokuskan untuk mengetahui efisiensi mesin pengayak pasir dan untuk mengetahui cara kerja mesin pengayak pasir tersebut. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mesin pengayak pasir ini lebih efisien jika dibandingkan dengan menggunakan pengayak pasir secara manual. tingkat efisiensi waktu jika menggunakan mesin pengayak pasir adalah 66,7%. Sedangkan perbandingan efisiensi biayanya adalah Rp. 15.000 : Rp. 6.625.

Cara kerja mesin pengayak pasir yaitu daya diteruskan dari motor penggerak dengan cara di transmisikan melalui *pulley* dengan perantara sabuk-V dan kemudian *pulley* akan bergerak dan secara otomatis akan memutar poros yang telah dipasang pada bantalan, kemudian poros yang telah dimodifikasi menyerupai poros engkol akan mengerakkan bingkai ayakan pasir secara bolak-balik atau maju mundur.

Mesin pengayak pasir ini sumber tenaga motor bakar dengan daya 5,5 HP 3600 rpm. Spesifikasi mesin pengayak pasir dengan kapasitas 20 menit per $1m^3$ atau 50kg/menit dengan dimensi mesin Panjang keseluruhan 2050 mm, lebar keseluruhan 915 mm, tinggi 1 (satu) 1250, tinggi 2 (dua) 880 mm. Berat keseluruhan mesin pengayak diperkirakan 125 kg. Panjang ayakan 1200 mm, lebar ayakan 820 mm, ukuran lubang jaring ayakan 3 mm x 4 mm. Banyaknya lubang pada 1 mesh adalah 64 lubang.

Kata kunci : *Efisiensi, Mesin Pengayak Pasir, Spesifikasi*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Material pasir sangatlah penting dan tidak dapat dipisahkan penggunaannya dalam dunia pembangunan, contohnya pada proses plester pada dinding bangunan. Pasir yang digunakan pada proses plester ini haruslah memenuhi beberapa syarat diantaranya keseragaman ukuran partikelnya.

Proses pengayakan pada saat ini masih menggunakan cara-cara manual, yaitu dengan cara mengayak secara manual. Tentunya cara 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 membantu para kuli bangunan dalam melakukan proses pengayakan.

B. Perumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat menimbulkan rumusan masalah antara lain:

Bagaimana efisiensi mesin pengayak pasir dan apa saja kelemahan dan kelebihan dari mesin pengayak pasir ?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui efisiensi dari mesin pengayak pasir serta kelebihan dan kekurangan dari mesin pengayak pasir

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengayakan

1. Pengertian Pengayakan

Menurut (Fellow, 1992) pengayakan adalah suatu unit operasi dimana suatu campuran dari berbagai jenis partikel padat dipisahkan kedalam dua atau lebih bagian-bagian kecil dengan cara melewatkannya diatas ayakan. Atau dengan kata lain pengayakan adalah suatu proses pemisahan bahan berdasarkan ukuran lubang kawat yang terdapat pada ayakan, bahan yang lebih kecil dari ukuran mesh/lubang akan masuk, sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan.

Screen (ayakan) adalah suatu permukaan yang terdiri dari sejumlah lubang-lubang yang berukuran sama. Permukaan tersebut dapat berbentuk bidang datar (horizontal atau miring), atau dapat juga berbentuk silinder.

Pengayakan dengan berbagai rancangan telah banyak digunakan dan dikembangkan secara luas pada proses pemisahan bahan-bahan material berdasarkan ukuran, tetapi pengayak juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang berbeda ukurannya dari bahan baku.

Istilah-istilah yang digunakan dalam pengayakan, yaitu:

- Under size* yaitu ukuran bahan yang melewati celah ayakan.
- Over size* yaitu ukuran bahan yang tertahan oleh ayakan.
- Screen aperture* yaitu bukaan antara individu dari kawat mesin ayakan.
- Mesh number* yaitu banyaknya lubang ayakan per 1 inci ataupun 1 cm.
- Screen interval* yaitu hubungan antara diameter kawat kecil pada seri ayakan standar.

Untuk memisahkan bahan-bahan yang telah dihancurkan berdasarkan keseragaman ukuran partikel-partikel bahan dilakukan dengan pengayakan yang menggunakan standar ayakan. Standar kawat ayakan dibagi :

- Tyler standar, ukuran 200 mesh, diameter 0,0021 inci, SA 0,0029 inci, dan $SI \frac{4}{\sqrt{2}}$
- British standar, ukuran 200 mesh, SA 0,0030 inci, dan SI 0,0029 inci.
- US standar, ukuran 18 mesh, SA 1 mm, dan $SI \sqrt{2}$ (Brennan, 1969)

Klasifikasi tersebut sangat bermanfaat tetapi tidak bersifat baku. Proses pembersihan dan sortasi untuk menghasilkan suatu pengkelasan

mutu dan beberapa kasus selalu melibatkan proses sortasi. Bagaimanapun, tingkat operasi tersebut sangat berarti, terutama dalam penerapannya sebagai tujuan utamadari suatu kegiatan (Brennan,1969).

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengayakan

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dalam proses pengayakan:

- a. Bentuk butir, padatan yang berupa butir tidak beraturan lebih mudah lolos dibandingkan dengan bahan-bahan yang berbentuk pola.
- b. Gerakan atau waktu tinggal, gerakan atau waktu tinggal bahan diatas ayakan harus dipilih agar setiap butiran paling sedikit satu kali berada pada sebuah lubang ayakan. Efisiensi pengayakan akan turun jika bahan yang di ayak membentuk lapisan yang terlalu tebal atau bergerak terlalu cepat, di samping itu gerakan yang terlalu kuat dapat menyebabkan pengecilan ukuran akibat pengikisan, terutama pada bahan yang lunak.
- c. Kelembaban, bahan yang lembab atau lekat ikut menyebabkan pengumpulan bahan dan menutupi lubang ayakan.
- d. Muatan listrik statis, bahan-bahan organik khusus yang halus mempunyai kecenderungan untuk membentuk gumpalan karena adanya muatan listrik statis, karena itu alat-alat yang digunakan untuk mengayak bahan-bahan organik harus dibersihkan terlebih dahulu.
- e. Lubang ayakan.

B. Efisiensi

Efisiensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBHI) adalah kemampuan suatu unit usaha dalam melakukan pekerjaan dengan tepat dan baik (dengan menghemat tenaga, waktu, dan biaya). Suatu mesin ddapat dikatakan efisien jika mesin tersebut memenuhi beberapa syarat diantaranya:

1. Menggunakan sumber atau biaya atau masukan yang lebih kecil untuk menghasilkan keluaran dalam jumlah yang sama.
2. Menggunakan sumber atau biaya atau masukan yang sama untuk menghasilkan keluaran yang lebih besar.

Efisiensi dapat ditingkatkan dengan cara menurunkan input dan meningkatkan hasil output. Peningkatan efisiensi yang terbaik adalah meningkatnya hasil output jauh lebih besar dibandingkan dengan hasil input.

Efisiensi dari suatu tenaga atau alat dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya sebagai berikut:

- a. Kondisi pekerjaan dan lingkungan
- b. Keterampilan tenaga kerja / kapasitas alat
- c. Motivasi tenaga kerja / operator
- d. Cara kerja (metode)
- e. Manajemen (sumber daya manusia dan alat)

Efisiensi ayakan (atau sering disebut sebagai efektivitas ayakan) adalah ukuran kesuksesan ayakan dalam pemisahan bahan berukuran A dengan bahan berukuran B. Jika ayakan berfungsi dengan baik, maka

bahan A akan berada pada *oversize* sedangkan bahan B ada dalam *undersize*.

Menurut soekarwi (1989:29) mengemukakan bahwa efisiensi akan terjadi jika:

1. Biaya produksi bisa ditekan sehingga ada keuntungan
2. Pemasaran dapat lebih tinggi
3. Presentase perbedaan harga yang dibayarkan konsumen dan produsen tidak terlalu tinggi
4. Tersedianya fasilitas fisik pemasaran

Untuk menghitung efisiensi waktu pengayakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Efisiensi waktu} = \frac{\text{waktu pengayakan menggunakan mesin}}{\text{waktu pengayakan secara manual}} \times 100\%$$

Untuk menghitung efisiensi pasir halus dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi pasir halus} = \frac{\text{jumlah pasir halus}}{\text{jumlah pasir sebelum pengayakan}} \times 100\%$$

1. Penentuan desain dasar alat
Pada tahap ini dicari literatur yang mendukung dalam perancangan dan harus mengerti landasan teori yang digunakan sehingga akan memudahkan pengerjaan pada langkah-langkah berikutnya.
2. Perancangan alat
Pada tahap ini direncanakan dimensi sistem tranmisi, alternatif bahan dan mekanisme yang dipilih untuk perencanaan tranmisi yang baik.
3. Pembuatan alat
Bila semua komponen sudah didapat, maka langkah selanjutnya adalah menyusun komponen-komponen tersebut menjadi satu kesatuan, sehingga alat ini mempunyai fungsi sesuai yang direncanakan.
4. Pengujian mesin

DESAIN PENELITIAN

A. Desain Perencanaan

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode penelitian status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, atau suatu peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diteliti. Data yang terkumpul dalam bentuk angka kemudian dihitung dalam bentuk angka kemudian dihitung dalam bentuk presentase yang dimaksudkan untuk mengetahui status suatu objek yang dipersentasekan.

Penelitian yang dilakukan merupakan studi tentang efisiensi mesin pengayak pasir dengan menggunakan tenaga dari motor bensin. Penelitian

yang dilakukan adalah untuk mengetahui gambaran tentang kelemahan dan kelebihan mesin pengayak pasir serta cara kerja dari mesin pengayak pasir tersebut.

B. Permasalahan dalam perancangan

Dalam perancangan alat ini terdapat banyak menemukan kendala diantaranya adalah putaran mesin terlalu cepat, oleh karena itu hasilnya tidak sesuai dengan desain awal alat. Pada permasalahan ini dilakukan beberapa perubahan diantaranya penulis melakukan perbandingan reduksi putaran pully dan mengubah ukuran pully dan v-belt untuk mendapatkan putaran mesin sesuai dengan yang diharapkan peneliti.

C. Tahapan perencanaan

1. Mulai

Pada tahapan ini diadakan berbagai persiapan untuk perancangan sistem transmisi mesin ini. Tahapan ini dipelajari latar belakang perancangan dan tujuan dari perancangan.

2. Penentuan desain dasar alat

Pada tahap ini dicari literatur yang mendukung dalam perancangan dan harus mengerti landasan teori yang digunakan sehingga akan memudahkan pengerjaan pada langkah-langkah berikutnya.

3. Perancangan alat

Pada tahap ini direncanakan dimensi sistem tranmisi, alternatif bahan dan mekanisme yang dipilih untuk perencanaan tranmisi yang baik.

4. Pembuatan alat

Bila semua komponen sudah didapat, maka langkah selanjutnya adalah menyusun komponen-komponen tersebut menjadi satu kesatuan, sehingga alat ini mempunyai fungsi sesuai yang direncanakan.

5. Pengujian mesin

Pada tahap ini peralatan yang sudah dirakit dapat diuji coba dan pengambilan data apakah mesin ini sudah bekerja sesuai dengan fungsinya.

6. Pengambilan data

Pada tahap ini hasil uji coba akan diamati baik secara fungsi, hasil sampai perhitungan apakah sudah sesuai atau belum.

7. Penulisan laporan

Pada tahap ini penulis menyusun laporan yang berkaitan dengan hasil dari penelitian yan telah dilaksanakan.

Pada tahap ini peralatan yang sudah dirakit dapat diuji coba dan pengambilan data apakah mesin ini sudah bekerja sesuai dengan fungsinya.

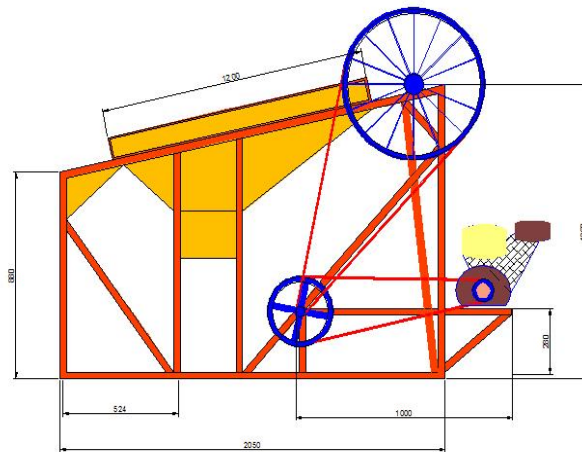
D. Proses Pembuatan

1. Desain mesin pengayak pasir

Untuk memudahkan proses perancangan mesin pengayak pasir, maka diperlukan gambar kerja sebagai alat komunikasi atau panduan penulis dalam merancang mesin pengayak pasir.

2. Gambar kerja

Gambar kerja berfungsi sebagai bahasa komunikasi teknik antara perancang dan pembuat dan juga berfungsi untuk mempermudah proses pengerjaan agar lebih mudah dan efisien.



Gambar : gambar kerja

Sumber : dokumentasi pribadi

3. Proses pemotongan

Proses pemotongan bertujuan untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan gambar kerja. Karena ukuran besi siku yang dijual di pasaran pada umumnya berukuran 6 meter per batang maka perlu adanya pemotongan bahan untuk membuat rancangan sesuai dengan gambar kerja. Proses pemotongan bahan ini menggunakan gerinda potong, setelah melihat gambar kerja beserta ukurannya maka pemotongan baru bisa dilaksanakan hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan ukuran dalam pemotongan. Kebutuhan bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka meja mesin pengayak pasir.

E. Cara Kerja Mesin Pengayak Pasir

Ketika mesin dinyalakan, daya dari mesin akan diteruskan untuk memutar poros 1 dengan menggunakan pulley dan menggunakan v-belt sebagai transmisinya, setelah itu poros akan meneruskan putaran ke pulley 3 untuk memutar poros 2 dengan menggunakan pulley 4 dan menggunakan v-belt sebagai transmisinya, kemudian poros engkol akan mengubah putaran poros menjadi gerakan maju mundur untuk menggerakkan ayakan maju mundur.

F. Kelemahan dan Kelebihan Mesin Pengayak Pasir

1. Kelemahan mesin pengayak pasir
 - a. Berat dalam proses pemindahan alat
 - b. Kurang efektif jika untuk pengayakan pasir yang basah dan menggumpal
 - c. Harga mesin yang relatif mahal
2. Kelebihan mesin pengayak pasir
 - a. Murah dalam proses pengayakan
 - b. Mudah dalam proses produksi atau pengayakan
 - c. Dapat melakukan pengayakan dalam skala yang besar
 - d. Mudah dalam perawatan
 - e. Dapat dioperasikan di daerah yang terpencil

G. Efisiensi Mesin Pengayak Pasir

1. Efisiensi waktu

Efisiensi waktu yang diperoleh dari perbandingan lama pengayakan pasir dengan menggunakan cara manual dan lama pengayakan pasir dengan menggunakan mesin pengayak. Efisiensi waktu pengayakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi waktu} &= \frac{\text{waktu pengayakan menggunakan mesin}}{\text{waktu pengayakan secara manual}} \times 100\% \\ &= \frac{40 \text{ menit}}{60 \text{ menit}} \times 100\% \\ &= 66,7 \%\end{aligned}$$

2. Efisiensi biaya

Efisiensi biaya diperoleh dari perbandingan antara biaya pengayakan secara manual dengan pengayakan menggunakan mesin pengayak. Data ini diambil dengan melakukan interview atau wawancara dengan pekerja bangunan untuk mengetahui berapa biaya untuk melakukan pengayakan pasir secara manual dan kemudian membandingkan dengan biaya pengayakan dengan menggunakan alat.

- a. Biaya pengayakan secara manual

Dalam satu hari kerja, para pekerja bangunan di bayar dengan gaji sebesar Rp. 60.000 untuk 8 jam kerja, jadi dalam satu jam kerja pekerja bangunan dibayar dengan gaji Rp. 7.500. Sedangkan untuk melakukan pengayakan 2 m^3 di butuhkan waktu selama 1 jam dan 2 orang pekerja. Jadi, biaya pengayakan pasir 2 m^3 secara manual adalah Rp. 15.000.

- b. Biaya pengayakan dengan menggunakan mesin pengayak

Untuk melakukan pengayakan 2 m^3 pasir dengan menggunakan mesin pengayak, dibutuhkan 1 orang operator untuk mengisi bahan dan $\frac{1}{4}$ L bensin sebagai bahan bakar, dan waktu pengayakan selama 40 menit. Pada saat ini harga 1 liter bensin sebesar Rp. 6.450. Jadi, biaya pengayakan 2 m^3 pasir dengan menggunakan mesin pengayak adalah $\text{Rp. } 5.000 + \text{Rp. } 1.625 = \text{Rp. } 6.625$

c. Perbandingan biaya

Dalam perbandingan ini peneliti akan membandingkan biaya pengayakan $2 m^3$ pasir dengan cara manual dan pengayakan dengan menggunakan mesin pengayak. Berdasarkan penelitian perbandingan biaya tersebut adalah Rp. 15.000 : Rp. 6.625.

3. Efisiensi pasir halus atau pasir bersih

Efisiensi pasir halus dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi pasir halus} &= \frac{\text{jumlah pasir halus}}{\text{jumlah pasir sebelum pengayakan}} \times 100\% \\ &= \frac{1,6 m^3}{2 m^3} \times 100\% \\ &= 80\%.\end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal mengenai mesin pengayak pasir dengan menggunakan motor bensin sebagai penggeraknya antara lain:

1. Cara kerja mesin pengayak pasir adalah Ketika mesin dinyalakan, daya dari mesin akan diteruskan untuk memutar poros 1 dengan menggunakan pulley dan menggunakan v-belt sebagai transmisi, setelah itu poros akan meneruskan putaran ke pulley 3 untuk memutar poros 2 dengan menggunakan pulley 4 dan menggunakan v-belt sebagai transmisi, kemudian poros engkol akan mengubah putaran poros menjadi gerakan maju mundur untuk menggerakkan ayakan maju mundur.
2. Kelemahan dan kelebihan mesin pengayak pasir adalah:
 - a. Kelemahan
 - ♦ Berat dalam proses pemindahan alat
 - ♦ Kurang efektif jika untuk pengayakan pasir yang basah dan menggumpal
 - ♦ Harga mesin yang relatif mahal
 - b. Kelebihan
 - ♦ Murah dalam proses pengayakan
 - ♦ Mudah dalam proses pengayakan
 - ♦ Dapat melakukan pengayakan dalam skala besar
 - ♦ Mudah dalam perawatannya
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan peneliti, mesin pengayak pasir ini lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan pengayakan pasir secara manual dengan efisiensi 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman Hakim Nasution. 2006. *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Andi Offset
- Brennan, J. G. Dkk. 1969. *Food Engineering Operations*. London: Applied science publisher limited.
- Budiman, Anton. 1999. *Elemen Mesin*. Jakarta: Erlangga
- Fellow, P.J, 1992, *Food ProcessingTnologi*. New York: CRC Press
- G.Niemann. 1999. *Elemen Mesin jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Munandar, M. 2000. *Budgeting: Perencanaan Kerja, Pengkoordinasian Kerja, Pengawasan Kerja*, Cetakan ketiga. Yogyakarta: BPFE
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 1991. *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta: pradya paramita.
- Sumantri. 1989. *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Proyek pengembangan Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan