

## Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Sistem *Rotary* Dengan Tiga Grade Hasil Ayakan

Agus Wijianto\*, Wahyu Wardana

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari No.13, Umban Sari,  
Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau

\*Penulis korespondensi: aguswiji@pcr.ac.id

*Histori artikel: diserahkan 13 September 2022, direviu 4 Januari 2023, direvisi 9 April 2023*

### ABSTRACT

*Sand is the main ingredient in the construction process, so based on its function, size separation is needed. This size separation is done by sifting sand. Based on the survey, many construction or industrial workers use traditional methods of sifting sand, and the results obtained are less effective in terms of capacity and working time. The rotary system sand sieving machine is planned as a tool to make it easier to sift sand. The sifter tube is designed with 2 sieves. The first filter uses a mesh size 6 and the second filter uses a mesh size 8. This is done to produce 3 grades of sand. This rotary system sand sifter machine aims to sift sand with 3 different sieve results, namely fine sand, medium sand, and gravel. Fine sand is used as a mixture of plaster for concrete walls, medium sand is used as a mixture in bricklaying, and gravel is used as a mixture of foundation casts. In the mechanical movement system using a 1 Hp AC motor as a source of rotation, then the rotation of the motor is transmitted through a reducer with a ratio of 1:40 and then forwarded to the shaft. On the shaft there is a filter for sifting the rotary system sand. This research was conducted with 3 variations of the angle of the sieve which is 10°, 15°, 20°. In testing the maximum capacity in one test is 30 kilograms. The best sieve results were obtained from testing with a 10° sieve angle using dry river sand and dry land sand.*

**Keywords:** AC motor, sand sieve, wiremesh

**DOI :** <https://10.18196/jqt.v4i2.16155>

**WEB :** <https://journal.umy.ac.id/index.php/qt/article/view/16155>

### PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan industri saat ini membuat kemajuan pada berbagai bidang salah satunya di bidang pembangunan. Padatnya penduduk negara Indonesia tentunya tidak lepas dari kebutuhan masyarakatnya untuk mempunyai rumah sebagai tempat tinggal. Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, salah satunya berasal dari bahan galian alam yaitu pasir yang merupakan bahan utama dalam pembuatan campuran semen.

Dalam pembangunan suatu gedung ataupun rumah, pasir merupakan bahan pokok yang paling dominan digunakan. Pada dasarnya pasir yang digunakan dalam suatu konstruksi bangunan harus dilakukan pengolahan sebelum diaplikasikan pada material. Pasir berbentuk butiran dengan ukuran yang berbeda-beda tergantung pada jenisnya (Astutik dkk, 2022). Proses yang dilakukan untuk membuat ukuran pasir menjadi sama yaitu dengan melakukan

pengayakan untuk memisahkan pasir sesuai ukuran yang diinginkan.

Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter mesin akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan akan melewati ayakan selanjutnya untuk dilakukan pengayakan ulang (Handra dkk., 2016).

Pada proses pembangunan pasir digunakan untuk cor dan lepan, cor dibuat dari pasir kasar yang diaduk dengan semen. Sedangkan lepan dibuat dari pasir yang telah disaring terlebih dahulu yang kemudian diaduk dengan semen. Untuk menyaring pasir agar dapat memenuhi kebutuhan lepan dilakukan dengan menggunakan pengayak pasir tradisional, namun hal ini tidak efisien dalam proses pembangunan karena membutuhkan waktu yang lama dalam pengayakan pasir untuk mendapatkan

pasir yang lebih halus. Saringan tradisional terbuat dari kawat saringan yang dipasang pada sebuah kayu yang berbentuk persegi serta dalam penggunaannya saringan tradisional dipasang pada tiang penyangga dengan pemasangan saringan membentuk sudut 45°. Untuk menghasilkan pasir yang lebih halus cara penggunaan alat saringan tradisional ini dengan melempar pasir ke arah saringan, saringan ini bertujuan untuk memisahkan antara kerikil dan pasir halus.

Lepan merupakan kebutuhan utama dalam sebuah pembangunan. Oleh karena itu perlu adanya alat bantu yang digunakan untuk memudahkan dalam menghasilkan pasir halus. Penggunaan saringan tradisional menjadikan pemisahan pasir halus menjadi tidak efektif, karena lamanya proses penyaringan serta membutuhkan energi yang lebih dalam proses penyaringan pasir. Berdasarkan faktor-faktor diatas perlu adanya pembuatan alat pengayak pasir untuk memudahkan pemisahan kerikil menjadi pasir dengan hasil yang lebih halus.

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. 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 (Sateria dkk., 2019, Aditya & Hermawati, 2018).

Mesin pengayak perlu dilakukan pengembangan dengan mempertimbangkan efisiensi, kualitas

pemisahan, waktu, dan desain mesin (Yokasing dkk., 2022). Mesin pengayak pasir sistem *rotary* yang dirancang, dengan sistem pengayak yang menghasilkan tiga *grade* hasil yaitu kasar (kerikil), pasir sedang dan pasir halus diharapkan dapat menghemat biaya operasional serta memudahkan seorang pekerja bangunan dalam pemisahan pasir dan dapat mempersingkat waktu untuk mengayak pasir. Cahyono dkk, (2019) meneliti pengaruh kecepatan putar dan sudut kemiringan mesin ayak tipe *rotary*.

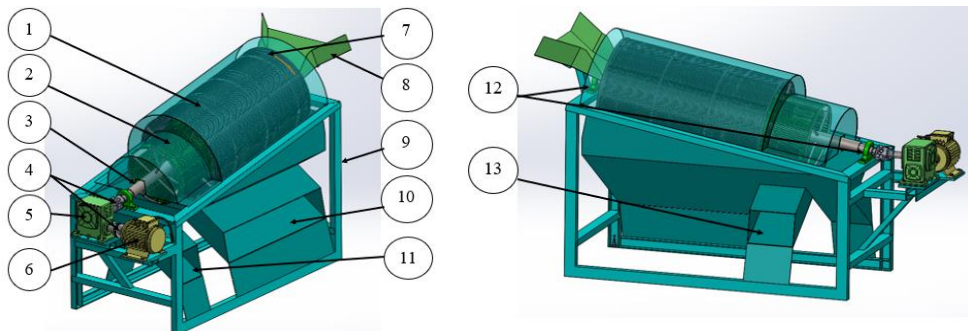
## METODE

Metode pengambilan data yang akan dilakukan yaitu dengan cara eksperimen dengan menganalisa data hasil pengayakan menggunakan jenis pasir yang bervariasi dan sudut kemiringan tabung ayakan yang berbeda yaitu kemiringan 10°, 15° dan 20°.

Data yang akan dicari diantaranya yaitu:

- 1) Hasil ayakan terbaik berdasarkan sudut kemiringan tabung ayakan dengan variasi 10°, 15°, 20°.
- 2) Waktu terbaik yang didapat berdasarkan sudut kemiringan tabung ayakan dengan variasi 10°, 15°, 20°.
- 3) Sekali proses pengayakan kapasitas pasir yang dimasukkan sebanyak 30 kg.

Gambar 1 merupakan desain mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan tiga *grade* hasil ayakan. Desain mesin pengayak sebaiknya dibuat memperhatikan aspek ergonomis dan mudah dalam pengoperasian dan perawatan (Polonia dkk., 2022; Nuhgraha & Jordi 2021). Gambar 2 merupakan hasil fabrikasi mesin pengayak pasir dengan tiga *grade* ayakan.



Gambar 1. Desain mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan tiga *grade* hasil ayakan

Keterangan Gambar 1:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) Wiremesh 6<br>(3,5 mm)   | 8) Hopper Input Pasir        |
| 2) Wiremesh 8<br>(2,5 mm)   | 9) Rangka                    |
| 3) Poros Pengayak           | 10) Output 1 Pasir<br>Halus  |
| 4) Coupling                 | 11) Output 3 Kerikil         |
| 5) Gearbox                  | 12) Bearing Duduk            |
| 6) Motor AC                 | 13) Output 2 Pasir<br>Medium |
| 7) Cover Tabung<br>Pengayak |                              |



Gambar 2. Mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan tiga grade hasil ayakan

Perancangan desain mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan tiga grade hasil ayakan pada penelitian, pengayak menggunakan 2 buah saringan dengan ukuran berbeda (Gambar 3), saringan dalam dengan mesh ukuran 6 (3,5mm), dan saringan luar menggunakan mesh ukuran 8 (2,5mm). Motor yang digunakan adalah motor AC berdaya 1 Hp, 1400 rpm. Menggunakan reducer 1:40 untuk mengurangi putaran motor AC.



Gambar 3. Tabung saringan pengayak pasir

Poros pengayak dibuat dengan besi Poros berdiameter 38 mm dengan panjang 1350 mm. Pada kedua ujung poros dibubut untuk menyesuaikan bearing atau bantalan dipasaran yang akan

digunakan, dengan nomor bearing P207 diameter 35 mm. Kerangka ayakan dibuat dengan besi poros 10 mm sebagai penyangga pelat strip dan juga kawat wiremesh yang akan dipasang pada poros. Besi poros 10 mm disambungkan dengan poros pengayak dengan menggunakan las SMAW. Kemudian untuk lingkarnya besi poros 10 mm dibulatkan dengan cara di bending dengan besi pipa secara manual, sehingga membentuk lingkaran. Plat strip 16 mm digunakan sebagai dudukan dan pengikat kawat wiremesh ayakan. Pelat strip juga dipasang pada sisi lingkaran dalam ayakan, yang mana nantinya berfungsi sebagai pemecah pasir agar memudahkan proses pengayakan pasir. Panjang tabung ayakan dalam yaitu 980 mm dan Panjang tabung ayakan luar yaitu 750 mm. Gambar 4 menunjukkan pelat strip yang digunakan untuk memecah pasir, sehingga hasil pengayakan lebih maksimal. Pelat strip diletakkan pada 4 sisi tabung pengayak



Gambar 4. Pelat strip pemecah pasir

Dalam pengujian ini menggunakan variasi sudut kemiringan, dimana pada mesin pengayak pasir akan dipasang *stand* untuk mendapatkan sudut kemiringan 10°, 15°, dan 20°. Adapun *stand* yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Rangka pengayak sudah set pada kemiringan 10°
- 2) *Stand* pengayak 15°
- 3) *Stand* pengayak 20°

Berikut ini merupakan langkah-langkah atau prosedur dalam pengoperasian dan pengujian mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan tiga grade hasil ayakan.

- 1) Pasangkan steker pada stop kontak.
- 2) Hidupkan MCB pada panel box.
- 3) Pastikan indicator lamp standby menyala.
- 4) Kemudian tekan push button *start* untuk menyalakan motor AC.
- 5) Indicator lamp beroperasi menyala.
- 6) Motor AC menyala, poros pengayak berputar.

- 7) Masukkan pasir 30 kg melalui *hopper input*.
- 8) Pengayak berputar menyaring pasir.
- 9) Pasir tersaring berdasarkan ukuran dan keluar melalui *hopper output*, yaitu pasir halus, pasir medium dan kerikil.
- 10) Tekan *push button stop*.
- 11) Ayakan berhenti berputar.
- 12) Matikan MCB.
- 13) Lepaskan steker dari stop kontak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil data pada pasir untuk masing – masing variasi pasir darat kering, pasir darat basah, pasir sungai kering, dan pasir sungai basah. Massa pasir adalah 30 kg. kecepatan putar pengayak adalah 35 rpm.

### Data pengujian pasir darat kondisi kering

Gambar 5 merupakan grafik perbandingan sudut kemiringan pengayak 10°, 15° dan 20°. Berdasarkan pengujian terhadap pasir darat dengan kondisi kering tersebut, maka analisa dari data yang didapatkan bahwa dengan sudut kemiringan 10°, 15° dan 20° menghasilkan ayakan yang berbeda. Dimana hasil ayakan terbaik didapatkan pada sudut kemiringan 10° sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh . Dengan massa hasil ayakan pasir halus yaitu 27,035 kg dan pasir ukuran medium yaitu 2,155 kg serta pada kerikil dengan 0,683 kg. Bahkan bila dibandingkan dengan ketiga data hasil pengayakan tersebut pada sudut 10° pasir tersaring dengan baik.

Hasil pengayakan pada pasir darat dengan kondisi kering memiliki persentase rasio *error* seperti berikut.

- a) Sudut kemiringan pengayak 10°

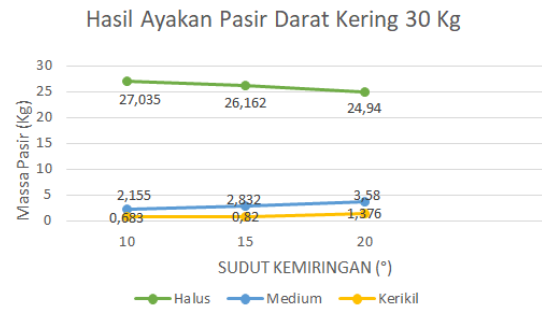
$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-29,873}{30} \times 100\% \\ &= 0,423\% \end{aligned}$$

- b) Sudut kemiringan pengayak 15°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-29,814}{30} \times 100\% \\ &= 0,62\% \end{aligned}$$

- c) Sudut kemiringan pengayak 20°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-29,896}{30} \times 100\% \\ &= 0,346\% \end{aligned}$$



Gambar 5. Data pengujian terhadap pasir darat kondisi kering

### Data pengujian terhadap pasir darat kondisi basah

Gambar 6 merupakan gambar grafik perbandingan sudut kemiringan pengayak 10°, 15° dan 20°. Berdasarkan pengujian terhadap pasir darat dengan kondisi basah tersebut, maka analisa dari data yang didapatkan bahwa dengan sudut kemiringan 10°, 15° dan 20° menghasilkan ayakan yang berbeda. Namun pada pengujian dengan pasir darat kondisi basah ini pada ketiga sudut derajat yang diujikan hanya pada *output* pasir halus yang tersaring dengan baik, dan pada kedua *hopper* keluaran yaitu *hopper output* pasir *medium* dan kerikil pasir halus masih terdapat pada ukuran pasir tersebut. Sebagian besar pasir juga menutupi lubang *wiremesh* sehingga pasir tidak tersaring dan banyak tertinggal pada tabung ayakan.

Hasil pengayakan pada pasir darat dengan kondisi basah memiliki persentase rasio *error* seperti berikut.

- a) Sudut kemiringan pengayak 10°

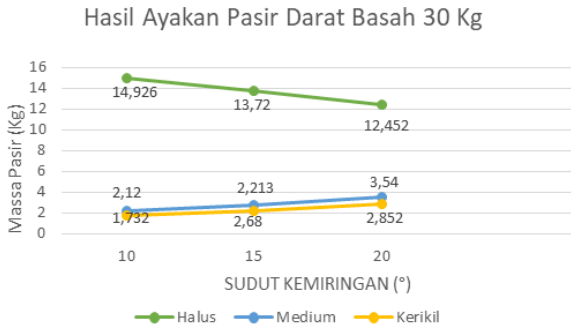
$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-18,778}{30} \times 100\% \\ &= 37,406\% \end{aligned}$$

- b) Sudut kemiringan pengayak 15°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-18,613}{30} \times 100\% \\ &= 37,956\% \end{aligned}$$

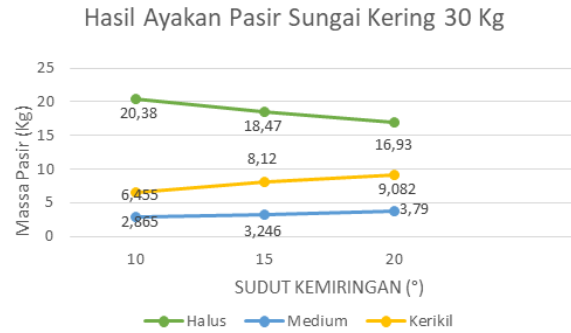
- c) Sudut kemiringan pengayak 20°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100 \\ &= \frac{30-18,844}{30} \times 100 \\ &= 37,186\% \end{aligned}$$



Gambar 6. Data pengujian terhadap pasir darat kondisi basah

Data pengujian terhadap pasir sungai kondisi kering



Gambar 7. Data pengujian terhadap pasir sungai kondisi basah

Data pengujian terhadap pasir sungai kondisi basah

Gambar 7 merupakan grafik perbandingan sudut kemiringan pengayak 10°, 15° dan 20°. Berdasarkan pengujian terhadap pasir sungai dengan kondisi kering tersebut, maka analisa dari data yang didapatkan bahwa dengan sudut kemiringan 10°, 15° dan 20° menghasilkan ayakan yang berbeda. Dimana hasil ayakan terbaik didapatkan pada sudut kemiringan 10°. Dengan massa hasil ayakan pasir halus yaitu 20,38 kg dan pasir ukuran *medium* yaitu 2,865 kg serta pada kerikil dengan 6,455 kg. Bahkan bila dibandingkan dengan ketiga data hasil pengayakan tersebut pada sudut 10° pasir tersaring dengan baik.

Hasil pengayakan pada pasir sungai dengan kondisi kering memiliki persentase rasio *error* seperti berikut.

- a) Sudut kemiringan pengayak 10°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-29,7}{30} \times 100\% \\ &= 1\% \end{aligned}$$

- b) Sudut kemiringan pengayak 15°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-29,836}{30} \times 100\% \\ &= 0,546\% \end{aligned}$$

- c) Sudut kemiringan pengayak 20°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-29,802}{30} \times 100\% \\ &= 0,66\% \end{aligned}$$

Gambar 8 merupakan grafik perbandingan sudut kemiringan pengayak 10°, 15° dan 20°. Berdasarkan pengujian terhadap pasir sungai dengan kondisi basah tersebut, maka analisa dari data yang didapatkan bahwa dengan sudut kemiringan 10°, 15° dan 20° menghasilkan ayakan yang berbeda. Namun pada pengujian dengan pasir sungai kondisi basah ini pada ketiga sudut derajat yang diujikan hanya pada output pasir halus yang tersaring dengan baik, dan pada kedua *hopper* keluaran yaitu *hopper output* pasir *medium* dan kerikil pasir halus masih terdapat pada ukuran pasir tersebut. Sebagian besar pasir juga menutupi lubang *wiremesh* sehingga pasir tidak tersaring dan banyak tertinggal pada tabung ayakan. Hasil *output* pasir sungai basah tidak jauh berbeda dengan dengan pengujian sebelumnya yaitu pengujian pada pasir darat kondisi basah.

Hasil pengayakan pada pasir sungai dengan kondisi basah memiliki persentase rasio *error* seperti berikut.

- a) Sudut kemiringan pengayak 10°

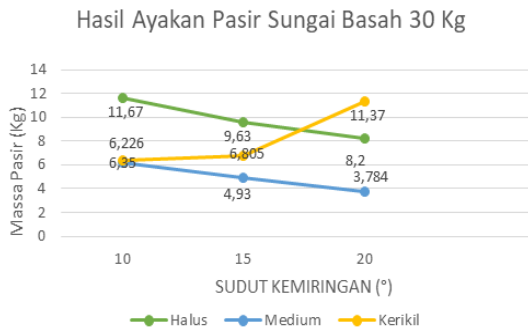
$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-24,245}{30} \times 100\% \\ &= 19,183\% \end{aligned}$$

- b) Sudut kemiringan pengayak 15°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-21,365}{30} \times 100\% \\ &= 28,783\% \end{aligned}$$

- c) Sudut kemiringan pengayak 20°

$$\begin{aligned} \text{Persentase}(\%) &= \frac{v1-v2}{v1} \times 100\% \\ &= \frac{30-23,354}{30} \times 100\% \\ &= 22,153\% \end{aligned}$$



Gambar 8. Data pengujian terhadap pasir sungai kondisi basah

*Perbandingan Hasil Terhadap Waktu Pengayakan*

Perbandingan data waktu pengayakan terhadap hasil ayakan dengan sudut kemiringan 10°, 15° dan 20° secara detail dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan data waktu pengayakan

No.	Jenis Pasir	Waktu (s), sudut 10°	Waktu (s), sudut 15°	Waktu (s), sudut 20°
1	Pasir darat kering	26,72	22,16	16,94
2	Pasir darat basah	51,64	34,92	28,12
3	Pasir sungai kering	21,13	20,43	16,45
4	Pasir sungai basah	47,39	45,38	39,12

Perbandingan terhadap waktu pada tabel, bahwa semakin tinggi sudut pengayak pasir maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan untuk mengayak pasir. Pasir sungai kondisi kering merupakan pasir yang paling cepat diayak dengan sudut 20°, yaitu 16, 45 s. Kemudian pengayakan pasir terlama yaitu pada jenis pasir darat basah yaitu 51, 64 s, pada variabel sudut pengayak 10°. Waktu pengayakan pasir menjadi lama karena pada saat mengayak pasir darat basah ini, lubang-lubang *wiremesh* tertutup oleh pasir. Tertutupnya lubang *wiremesh* menyebabkan pasir sulit untuk diayak dan akhirnya pasir terjatuh pada *hopper output medium* dan *hopper output kerikil*. Kondisi seperti ini menyebabkan pasir tidak tersaring secara sempurna.

Hasil terbaik dan waktu tercepat didapat pada sudut ayakan 10°, dengan media pengujian pasir sungai kering yaitu 21, 13 s.

*Kapasitas Mesin*

Kapasitas pasir dalam 1 jam dihitung berdasarkan waktu tercepat dan hasil sudut terbaik, yaitu pada sudut 10°.

Diketahui:

Kapasitas pasir dalam 1 kali proses pengayakan 30 Kg. Waktu mengayak 21, 13 detik.

Maka:

*Kapasitas mesin*

$$\begin{aligned}
 &= \frac{30 \text{ Kg}}{21,13 \text{ detik}} \times \frac{60 \text{ detik}}{1 \text{ menit}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ jam}} \\
 &= 5 \text{ 111, 21 kg/jam} \\
 &= 5, 1 \text{ Ton/ jam}
 \end{aligned}$$

Dalam 1 jam pengayakan pasir maka kapasitas pasir yang akan diayak sebanyak 5, 1 Ton.

KESIMPULAN

1. Hasil ayakan terbaik didapat pada variabel sudut 10° dengan jenis pasir darat kering dan pasir sungai kering.
2. Pengayak mampu memisahkan tiga tingkat kekasaran pasir dengan baik.
3. Pasir basah lebih sulit untuk diayak dibandingkan pasir kering.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, C., & Hermawati, A. (2018). Mesin Ayakan Getar Tipe Excentric Sebagai Pengayak Butiran Marmer Dan Batu Alam Pada Produksi Industri Teraso Dari Limbah Batu Alam Di Kabupaten Tulungagung. *PEDULI-Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 22-31.

Astutik, Y., Widiyanto, D., & Dewi, C. N. P. (2022). Klasifikasi Jenis Pasir Material Bangunan Menggunakan Metode Support Vector Machine (Svm) Berdasarkan Ekstraksi Ciri Tekstur Dan Warna. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya* (Vol. 3, No. 2, pp. 914-924).

- Cahyono, A. I., Qiram, I., & Rubiono, G. (2019). Pengaruh sudut kemiringan dan kecepatan putaran saringan pada unjuk kerja mesin pengayak pasir tipe rotary. *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article)*, 4(1), 7-9.
- Handra, N., David, A., & Randa, J. (2016). Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan Tiga Saringan. *Jurnal Teknologi Mesin Institusi Teknologi Padang*, VI (1), 1-8.
- Nuhgraha, Y. A., & Jordi, G. S. (2021). Rancang Bangun Transmisi Pada Mesin Pengayak Pasir Otomatis. *Jurnal Tedc*, 15(1), 64-68.
- Polonia, B. S. E., Helanianto, H., & Kurniawan, H. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Otomatis. *Injection: Indonesian Journal of Vocational Mechanical Engineering*, 2(2), 64-69.
- Sateria, A., Yudo, E., Zulfitriyanto, Z., Sugiyarto, S., Melati, R., Saputra, B. E., & Naufal, I. (2019). Rancang bangun mesin pengayak pasir untuk meningkatkan produktivitas pengayakan pasir pada pekerja bangunan. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01), 8-13.
- Yokasing, Y. B., Abdullah, A., & Tamelab, S. (2022). Mesin Ayak Dua Saluran Dilengkapi Pengarah untuk Produk Beras Jagung. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 4(1), 45-54.