

## **RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR OTOMATIS MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK BERKAPASITAS 670W**

**Muhammad Abidtha Khaidir Al Bhaihaqi<sup>a</sup>, Vrischo Chandra Kumara Wardana<sup>a</sup>,  
Leo Slamet Prasetyo<sup>a</sup>, Ilham Yahya Habibie<sup>a</sup>, Duwi Prasetyo Utomo<sup>a</sup>, Luluk  
Edahwati<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

\*Email Korespondensi: [21036010012@student.upnjatim.ac.id](mailto:21036010012@student.upnjatim.ac.id) / [luluk.tm@upnjatim.ac.id](mailto:luluk.tm@upnjatim.ac.id)

[Phone: 087844199146](tel:087844199146)

***Abstrak:** Pengayakan pasir adalah proses penting dalam industri konstruksi untuk memastikan pasir yang digunakan memiliki kualitas dan ukuran yang sesuai. Proses pengayakan secara manual sering kali memakan waktu, tenaga, dan memberikan hasil yang tidak konsisten. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pengayak pasir otomatis yang menggunakan penggerak motor listrik 670W. Rancang bangun mesin ini mengintegrasikan komponen mekanik dan elektrik yang dioptimalkan untuk efisiensi dan kinerja. Penggerak motor listrik 670W dipilih untuk memberikan daya yang cukup dalam proses pengayakan, sedangkan sistem otomasi dirancang untuk meningkatkan konsistensi dan kualitas hasil pengayakan. Pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja mesin dalam situasi yang sebenarnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pengayak pasir otomatis menghasilkan pasir dengan kualitas yang lebih stabil dibandingkan dengan cara manual. Dengan demikian, mesin ini dapat menjadi solusi untuk konstruksi yang membutuhkan pengayakan pasir*

***Kata Kunci:** otomatis, motor listrik, pasir, mesin pengayak.*

---

### **1. PENDAHULUAN**

Pasir merupakan bahan penting dalam berbagai industri, seperti konstruksi, pertambangan, dan pengolahan bahan baku. Kualitas pasir yang baik sangat penting untuk menghasilkan produk akhir yang berkualitas. Salah satu faktor yang menentukan kualitas pasir adalah ukuran butirannya. Pasir dengan ukuran butiran yang seragam diperlukan untuk berbagai aplikasi [8]. Pasir umumnya berukuran antara 0,0625 mm dan 2 mm, dengan bahan pembentuknya adalah silikon dioksida. [9]. Pasir yang akan digunakan dalam konstruksi adalah pasir halus, sedangkan pasir awal adalah pasir yang bercampur dengan batu dan kerikil, sehingga setiap kali akan digunakan sebagai bahan bangunan kita harus mengayak pasir tersebut agar halus dan kemudian digunakan sebagai bahan campuran semen.

Proses pengayakan pasir secara tradisional dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu yang lama, tenaga kerja yang besar, dan tidak efisien. Selain itu, cara manual juga rentan terhadap human error yang dapat menghasilkan pasir dengan kualitas yang tidak sama. Untuk mengatasi permasalahan tersebut menurut [4] diperlukan sebuah mesin pengayak pasir otomatis [1][3][6] yang mampu memisahkan pasir berdasarkan ukuran butirannya dengan lebih cepat, efisien, dan tepat. Mesin pengayak pasir otomatis ini dapat membantu meningkatkan produktivitas dan kualitas produk akhir di berbagai industri. [5]. Sebuah perangkat mekanis yang digunakan untuk memisahkan pasir berdasarkan ukuran partikel atau butiran. Fungsi utama mesin ini adalah mengayak pasir agar dapat digunakan dalam berbagai aplikasi industri, seperti konstruksi, manufaktur, dan pertambangan. Mesin ini bekerja secara otomatis atau semi-otomatis dan menggunakan getaran atau gerakan mekanis untuk memisahkan pasir berdasarkan ukuran partikel atau butiran yang diinginkan. Mesin pengayak pasir banyak digunakan di industri konstruksi untuk menyiapkan pasir halus untuk campuran beton, serta di pertambangan untuk memisahkan material sesuai ukuran partikelnya. Mesin ini memiliki banyak keuntungan, termasuk tingkat efisiensi yang lebih tinggi, pengurangan waktu dan tenaga kerja yang diperlukan, dan hasil yang lebih akurat. alat yang digunakan secara otomatis untuk memisahkan butiran pasir sesuai dengan ukurannya. Mesin ini mengayak pasir melalui saringan berukuran berbeda dengan bantuan motor penggerak dan sistem getaran. Hasilnya adalah partikel pasir yang seragam. Karena mampu menghasilkan pasir dengan ukuran yang lebih presisi dan bekerja dengan efisien dan cepat, mesin ini digunakan dalam industri konstruksi, pertambangan, dan manufaktur.

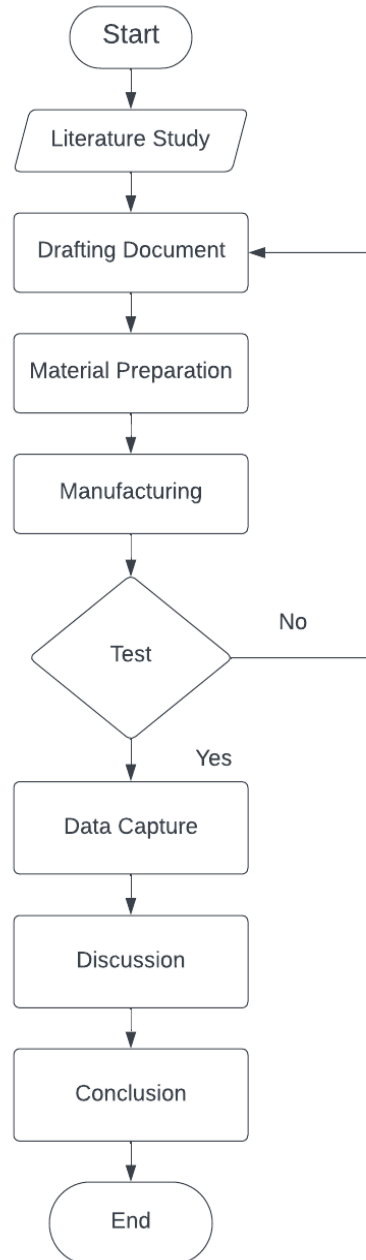
Pengayakan memudahkan untuk mendapatkan pasir dengan ukuran yang seragam. Oleh karena itu, pengayakan dapat didefinisikan sebagai metode pemisahan campuran partikel padat yang berbeda dengan menggunakan alat pengayak sehingga diperoleh ukuran partikel yang seragam dan bebas dari pengotor dengan ukuran yang berbeda. Ayakan dengan berbagai desain banyak digunakan dan banyak digunakan untuk memisahkan butiran berdasarkan ukurannya. Pengayakan adalah proses pemisahan bahan dengan menggunakan ayakan kawat (screen) yang dapat disusun secara paralel dengan menggunakan berbagai macam ukuran. [12][7]. Material yang lebih kecil dari diameternya akan lolos dan material yang lebih besar tetap berada di permukaan ayakan kawat. Cara kerja ayakan pasir ini berdasarkan prinsip mesin jahit tua. Menggunakan sabuk yang terhubung dengan roda dan kemudian sebuah batang untuk mendorong ayakan maju mundur [2]. Sistem pengayak pasir terdiri dari motor penggerak, ayakan atau saringan, penggetar (vibrator), pengumpan (feeder), dan saluran keluar. Kerangka mesin terbuat dari bahan yang kuat seperti baja, yang berfungsi untuk menahan beban dan getaran saat mesin bekerja. Jenis mesin yang digunakan dapat menggerakkan sistem pengayakan dengan sistem getaran atau rotasi. Saringan, yang memiliki ukuran lubang yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan, bertanggung jawab untuk menentukan ukuran butiran pasir yang akan dipisahkan. Sistem penggetar menghasilkan getaran yang membuat pasir bergerak melewati saringan, memisahkan butiran sesuai ukurannya. Agar proses pengayakan berhasil, pasir dimasukkan secara bertahap ke dalam mesin melalui penggunaan pengumpan. Saluran keluar memastikan bahwa pasir yang telah diayak keluar dari mesin berada dalam kategori ukuran tertentu.

Mesin pengayak pasir otomatis memiliki banyak keunggulan, salah satunya adalah kemampuannya untuk bekerja dengan lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan pengayakan manual. Dengan kontrol otomatis, mesin ini dapat beroperasi secara konsisten dalam jangka waktu yang lama, mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manual dan meningkatkan produktivitas. Mesin ini juga menghasilkan pasir dengan ukuran yang lebih presisi, yang sangat penting untuk berbagai aplikasi, seperti pembuatan plester atau beton, di mana kualitas dan ukuran pasir yang sama sangat penting. Secara keseluruhan, mesin pengayak pasir otomatis berguna untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengayakan pasir di industri yang membutuhkan pasir berkualitas tinggi dalam jumlah besar. Dengan terciptanya mesin pengayak pasir otomatis ini, diharapkan dapat membantu mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas dalam suatu pembangunan.

## 2. METODE DAN BAHAN

Jenis penelitian ini menggunakan Research and Development (R&D). Menurut [11] metode pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Pada judul "Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Penggerak Motor Listrik Kapasitas 670W" penulis ingin mengambil data dari hasil perhitungan untuk menentukan rpm yang tepat pada Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Penggerak Motor Listrik Kapasitas 670W agar proses pengayakan dapat maksimal.

Diawali dengan studi literatur melalui berbagai jurnal dilanjutkan dengan merancang desain dengan menggunakan aplikasi 3D agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. kemudian bahan-bahan yang sudah disiapkan mulai membuat alat sesuai dengan desain yang dibuat. Pembuatan alat meliputi pembuatan rangka, kotak ayakan pasir, dudukan mesin, batang penghubung, dan komponen-komponen kecil lainnya. Alat yang telah tersusun dilakukan pengujian untuk mendapatkan data pengujian. Proses pengambilan data dilakukan untuk mengetahui efisiensi alat pengayak pasir dan pengambilan data dilakukan setelah semua proses selesai dilakukan dan dilakukan perhitungan data.



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir

## 2.1 Desain Alat

Proses desain merupakan titik paling awal untuk dapat mengetahui bagaimana bentuk dan ukuran secara detail dari alat atau mesin. Desain mesin pengayak pasir ini menggunakan aplikasi solidworks dan auto CAD. Dengan bentuk kotak yang memiliki jaring pengayak di dalamnya. Kemudian untuk tenaga penggeraknya digunakan motor listrik yang terhubung langsung dengan kotak pengayak. Tahapan perancangan meliputi deskripsi masalah dan penelitian yang kemudian digabungkan menjadi sebuah konsep permasalahan yang dijabarkan dalam konsep perancangan, perhitungan dan spesifikasi teknis lainnya yang berhubungan dengan perancangan. Selanjutnya dibentuk struktur kerja yang menghasilkan solusi dari permasalahan yang ada. Sebelum produk dibuat, dilakukan proses desain yang menghasilkan sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Sketsa yang telah dibuat kemudian digambar ulang dengan kaidah-kaidah gambar teknik yang baku agar dapat dipahami oleh semua orang yang terlibat dalam proses pembuatan produk. Langkah-langkah dalam perancangan meliputi:

1. Pembuatan sketsa desain awal merupakan tahap awal dalam pembuatan suatu alat atau mesin. Pada penelitian ini, desain awal dilakukan pada kertas sketsa untuk memudahkan dalam pencarian

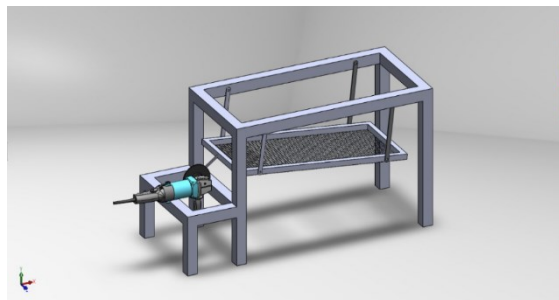
alternatif ide. Dalam pembuatan konsep desain awal muncul berbagai alternatif seperti alternatif dari segi transmisi mesin dan sistem mekanik yang digunakan mesin. Dalam hal ini dirancang semudah dan seminimalis mungkin dengan mempertimbangkan biaya proyek yang diberikan.

2. Bagian-bagian dari alat atau mesin didesain dengan berbagai alternatif. Hal ini bertujuan agar desain yang dibuat dapat memuaskan perancang, pembuat, dan pengguna. Penggunaan alat atau mesin tersebut diharapkan dapat digunakan seefektif dan seefisien mungkin.
3. Dalam merancang suatu alat atau mesin, spesifikasi komponen juga harus diperhatikan. Hal ini bertujuan agar jika ada bagian atau komponen yang rusak, proses penggantian komponennya tidak mengalami kesulitan.
4. Mengembangkan desain yang telah dipilih dari berbagai alternatif yang ada, desain yang telah dipilih tentunya memiliki kelebihan dibandingkan dengan alternatif lainnya.
5. Tahapan desain selanjutnya adalah membuat desain secara detail. Dari tahap-tahap perancangan sebelumnya, akan dihasilkan sebuah desain yang sesuai dengan keinginan dan akan ditampilkan secara lebih detail dalam gambar kerja.

## 2.2 Tahap Manufaktur

Gambar desain yang telah dibuat akan digunakan sebagai contoh atau acuan dalam pembuatan alat. Bagian atau komponen mesin disesuaikan dengan contoh desain agar sesuai dan presisi dengan rancangan desain. Pada tahap pembuatan meliputi pembuatan rangka mesin, pembuatan batang penghubung, pembuatan kotak ayakan pasir, dan lain-lain. Manufaktur sendiri merupakan proses mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang tentunya akan memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Proses ini tentunya melibatkan berbagai tahapan yang saling berkaitan dan berkesinambungan, termasuk perencanaan dan perancangan.

Proses ini membutuhkan riset (studi literatur) terhadap kebutuhan pasar, pengembangan produk baru, atau penyempurnaan produk yang sudah ada. Dalam perancangan yang kami lakukan dengan menempatkan ayakan membentuk sudut  $50^\circ$ , kemudian memilih material yang digunakan (pada penelitian ini digunakan baja AISI 1020), lalu mengubah bahan baku menjadi produk setengah jadi atau komponen melalui berbagai proses, seperti pemotongan, pembentukan, dan perakitan. Setelah komponen-komponen tersebut dirakit menjadi sebuah produk sesuai dengan desain yang telah dibuat, maka produk tersebut harus diuji untuk memastikan bahwa produk tersebut telah memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Untuk contoh gambar desain dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Desain Pengayak Pasir dan Rangka Mesin

## 2.3 Tahap Perakitan

Dalam tahap perakitan, komponen yang sudah melalui tahap pembuatan, disusun. Penyusunan part disesuaikan dengan gambar desain secara tepat. Besi yang telah dipotong sesuai ukuran dilakukan proses pengelasan, untuk hasil dari proses pengelasan dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Perakitan Mesin Pengayak Pasir

## 2.4 Tahap Pengujian

Setelah set alat siap, pasir kering diletakkan di atas ayakan kemudian kecepatan redup diatur sesuai dengan variabel. Waktu pengayakan dicatat bersama dengan persentase pasir yang lolos ayakan.



Gambar 4. Pengambilan Data Pengayakan Pasir 1 kg



Gambar 5. Pengambilan Data Pengayakan Pasir 3kg

## 3 HASIL DAN DISKUSI

Dalam uji coba ini, 1kg pasir digunakan dalam lima kali uji coba dan 3kg pasir dalam lima kali uji coba. Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 di bawah ini.

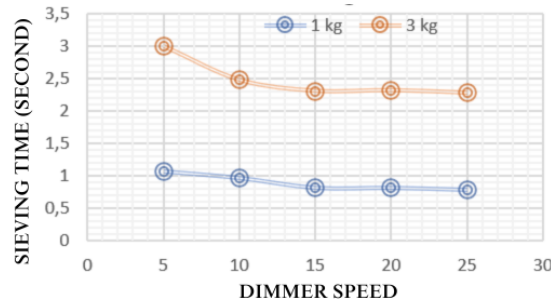
**Tabel 1:** Hasil uji coba mesin pengayak pasir 1kg.

KECEPATAN DIMMER	KAPASITAS	WAKTU
5	1kg	1.06 detik
10	1kg	0.96 detik
15	1kg	0.81 detik
20	1kg	0.81 detik
25	1kg	0.78 detik

**Tabel 2:** Hasil uji coba mesin pengayak pasir 3kg.

KECEPATAN DIMMER	KAPASITAS	WAKTU
5	3kg	3.01 detik
10	3kg	2.48 detik
15	3kg	2.31 detik
20	3kg	2.32 detik
25	3kg	2.28 detik

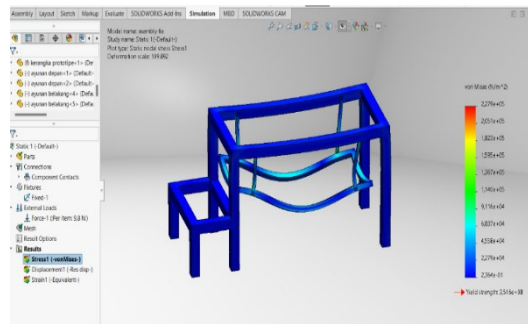
Berdasarkan hasil pengujian, mesin pengayak pasir dengan kapasitas 1 kg dapat bekerja dengan baik pada kecepatan redup 5, 10, 15, 20, dan 25. Pada kecepatan-kecepatan tersebut, mesin pengayak pasir dapat mengayak pasir sebanyak 1 kg dalam waktu yang relatif singkat. Sedangkan untuk mesin pengayak pasir dengan kapasitas 3kg, mesin dapat bekerja dengan baik pada dimmer 5, 10, 15, 20, dan 25. Proses ini juga sesuai dengan Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Antara Kecepatan Dimmer Dan Waktu Pengayakan

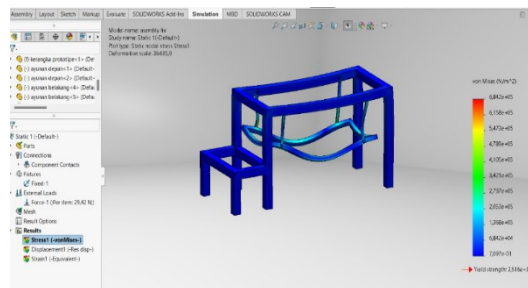
**4.1 Hasil Simulasi Solidworks**

Uji pembebanan menggunakan Solidworks pada ayakan pasir satu kilogram dan tiga kilogram bertujuan untuk menganalisa kekuatan dan ketahanan struktur terhadap beban yang diberikan. Dalam simulasi ini, model 3D ayakan pasir diimpor ke dalam Solidworks dan diberi kondisi batas dan material yang sesuai. Selanjutnya, beban seberat satu kilogram diterapkan secara merata pada permukaan ayakan pasir. Hasil simulasi akan menunjukkan distribusi tegangan dan deformasi. Simulasi yang digunakan adalah simulasi statis dengan memberikan beban sebesar 9,8 N dan 29,42 N dengan material baja AISI 1020.



Gambar 7. Hasil Simulasi Pembebanan 1kg

Hubungan antara hasil pengukuran pada Tabel 1 dan simulasi pembebanan menunjukkan bahwa beban 1 kg menghasilkan waktu pengayakan yang lebih cepat dan persentase lolos ayakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beban 3 kg. Hal ini sejalan dengan hasil simulasi yang ditunjukkan pada Gambar 7 bahwa defleksi meja dan distribusi beban pada beban 1 kg memberikan tekanan yang relatif kecil dan tersebar merata pada permukaan meja, sehingga menghasilkan defleksi yang kecil. Hasil nilai pembebanannya adalah 2.279 N/m<sup>2</sup> atau 2.279,10<sup>-6</sup> Mpa.



Gambar 8. Hasil Simulasi Pembebanan 3kg

Hubungan antara hasil pengukuran pada Tabel 2 dan simulasi pembebanan yang ditunjukkan pada Gambar 8 menunjukkan bahwa beban 3 kg menghasilkan waktu pengayakan yang lebih lama dan persentase lolos ayakan yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil simulasi pada gambar, yang menunjukkan bahwa defleksi meja dan distribusi beban pada beban 3 kg lebih besar. Nilai pembebanan yang dihasilkan adalah 6.842 N/m<sup>2</sup> atau 6.842,10<sup>-6</sup> Mpa.

## 5 KESIMPULAN

Pengaruh Beban terhadap Defleksi dan Distribusi Beban menunjukkan bahwa beban yang lebih besar memberikan tekanan yang lebih besar pada meja, sehingga menyebabkan defleksi yang lebih besar. Untuk Efektivitas Pengayakan, beban pasir 1kg memiliki potensi efektivitas pengayakan yang lebih tinggi daripada beban pasir 3kg. Hal ini disebabkan oleh defleksi meja yang lebih kecil dan distribusi beban yang lebih merata pada beban pasir 1kg. Namun, efektivitas pengayakan juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti jenis pasir, ukuran butiran pasir, dan kecepatan putaran motor. Tentu saja, pengaruh beban terhadap defleksi dan distribusi beban harus dipertimbangkan sehingga mesin harus dirancang untuk meminimalkan defleksi dan menjaga distribusi beban yang merata, terutama saat beroperasi dengan beban yang lebih besar. Material meja dan konstruksi rangka harus kuat dan kokoh untuk menahan tekanan beban yang besar. Berdasarkan hasil pengujian, disarankan untuk menggunakan mesin pengayak pasir dengan kecepatan redup 20. Pada kecepatan tersebut, mesin pengayak pasir dapat bekerja secara optimal dan efisien.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Fajri, I., Rahmadsyah, R., & Siregar, M. I. H. M., "Perencanaan Mesin Pengayak Pasir Pada Proses Penghalusan Pasir Sistem Motor Listrik", *Jurnal Laminar*, v. 5, n. 2, pp. 44-57, 2023.
- [2] Apriandandy, M. F., Saputra, R. H., Setiawan, B., & Yulianto, S., "Perancangan Mekanisme Penggerak Pada Mesin Pengayak Pasir Dengan Alat Pengangkut Belt Conveyor", In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, v. 1, n. 1. Nov. 2023.
- [3] Aprilman, D., Arpan, M., & Fadhilan, M. H., "RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN 6.5 HP", *Jurnal Teknik Mesin*, v. 7, n. 2, pp. 11-26. 2021.
- [4] Buyung, S., & Allo, N. M., "Desain Dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Penggerak Motor Listrik", *Jurnal Voering*, v. 6, n. 1, pp. 8-19, 2021.
- [5] Cahyono Andre Irawan dkk., "Pengaruh Sudut Kemiringan dan Kecepatan Putaran Saringan Pada Unjuk Kerja Mesin Pengayak", *Jurnal VMac*, v. 4, n. 1, pp. 7-9, 2019.
- [6] Fattah, F., "Rancang bangun alat pengayak pasir otomatis", *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin*, v.1, n.1, 2017.
- [7] Handra, N., David, A., & Randa, J., "Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan Tiga Saringan", *Jurnal Teknologi Mesin Institusi Teknologi Padang*, v. 1 n. 1, pp. 1-8, 2016.
- [8] Nasution, M., "Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus (Pasir) Antara Sungai Tanjung Balai Dan Sungai Kisaran", *Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains (BATAS)*, v. 1, n. 2, pp. 57-64, 2022.
- [9] Sateria, A., Yudo, E., Zulfitriyanto, Z., Sugiyarto, S., Melati, R., Saputra, B. E., & Naufal, I., "Rancang bangun mesin pengayak pasir untuk meningkatkan produktivitas pengayakan pasir pada pekerja bangunan", *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, v. 11, n. 1, pp. 8-13, 2019.
- [10] Saputra Bimas E dkk., "RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR", *Jurnal Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, 2018.
- [11] Sugiono, S., "Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r & d", *Bandung: Alfabeta*, v. 288, 2016.
- [12] Zega, B., & Manullang, M., "RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR DAN BATU KERIKIL SISTEM ROTARY HORIZONTAL", *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, v. 2, n. 1, pp. 110-114, 2021.