

RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR GUNA MENINGKATKAN KUALITAS PENGAYAK PASIR UNTUK KONSTRUKSI BANGUNAN

Robert Napitupulu¹, Herwandi¹, Sutrisno Hernawan¹, M Rio Pratama^{1*}, Purma Alziqri¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*Corresponding Author: rio178037@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan material pasir dalam dunia konstruksi terus meningkat seiring pesatnya pembangunan infrastruktur, terutama di wilayah yang masih mengandalkan metode kerja manual. Pengayakan pasir secara manual terbukti tidak efisien karena memerlukan waktu dan tenaga yang besar, serta menghasilkan kapasitas terbatas. Oleh karena itu, dalam proyek akhir ini dirancang dan dibangun sebuah mesin pengayak pasir otomatis dengan sistem rotary yang mampu mengayak pasir hingga kapasitas 130 kg/jam. Mesin ini menggunakan motor bakar berdaya 5 HP sebagai penggerak utama, dengan sistem transmisi pulley dan sabuk, serta jaringan ayakan pasir berukuran mesh 6 (2,83 mm). Perancangan dilakukan menggunakan metode Research and Development (R&D), yang mencakup tahap identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan, pembuatan, perakitan, uji coba, serta validasi pengguna di lapangan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin mampu menyaring pasir secara konsisten sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan dalam kegiatan plesteran konstruksi. Keunggulan mesin ini terletak pada desain yang memudahkan proses perawatan dan penggantian saringan pasir, sehingga operator dapat menyesuaikan ukuran ayakan sesuai kebutuhan. Selain itu, perhitungan teknis seperti estimasi torsi, daya motor, kecepatan sudut, dan efisiensi sistem juga telah dilakukan secara komprehensif untuk menjamin kinerja optimal mesin. Dengan terciptanya mesin ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kerja, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga manusia, serta mendukung efisiensi waktu dan biaya dalam proses pengayakan pasir di lapangan.

kata kunci : pasir, mesin pengayak, system rotary, efisiensi, konstruksi

ABSTRACT

The increasing demand for construction materials, particularly sand, continues to rise in line with the rapid development of infrastructure. Manual sand sieving is still widely used, especially in rural areas, but it has proven to be inefficient due to its labor-intensive nature, time consumption, and limited capacity. Therefore, this final project focuses on designing and building an automatic rotary sand sieving machine with a capacity of 130 kg/hour. The machine is powered by a 5 HP gasoline engine and utilizes a belt and pulley transmission system, combined with a sand mesh size of 6 (2.83 mm). The design process adopts the Research and Development (R&D) method, consisting of problem identification, data collection, design, manufacturing, assembly, testing, and user validation. Based on testing results, the machine is capable of producing consistently fine sand suitable for wall plastering in construction. One of the key advantages of this machine lies in its ease

of maintenance, especially in replacing the sand mesh, allowing users to adapt the sieve size according to specific requirements. Furthermore, technical calculations such as torque estimation, motor power, angular velocity, and system efficiency have been comprehensively conducted to ensure optimal performance. The implementation of this machine is expected to significantly improve work productivity, reduce reliance on manual labor, and enhance time and cost efficiency in the sand sieving process at construction sites.

Keywords: sand, sieving machine, rotary system, construction, efficiency

1. PENDAHULUAN

Pasir merupakan salah satu material utama dalam bidang konstruksi yang berperan penting dalam pembuatan adukan, plesteran, serta berbagai pekerjaan struktur. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pembangunan infrastruktur, maka kebutuhan akan pasir dengan kualitas baik dan ukuran seragam pun meningkat. Namun, pada kenyataannya proses penyaringan atau pengayakan pasir di lapangan masih banyak dilakukan secara manual, khususnya di wilayah-wilayah yang belum tersentuh teknologi mesin. Proses manual ini tidak hanya menyita waktu dan tenaga, tetapi juga memiliki efisiensi yang rendah serta hasil yang kurang optimal. Berdasarkan hasil survei lapangan yang dilakukan di berbagai titik konstruksi seperti Jl. Ahmad Yani, Jl. Nangnang Tengah, dan workshop PUPR di Sungailiat, diperoleh fakta bahwa pengayakan manual membutuhkan waktu sekitar 8 jam untuk menghasilkan sekitar 3–4 gerobak pasir halus, yang masih belum mencukupi kebutuhan pembangunan harian. Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan mesin pengayak pasir dengan sistem otomatis, seperti sistem rotary seperti penelitian dari Romiyadi & Mustika (2021) merancang mesin pengayak pasir tipe *rotary* berkapasitas 30 m³/jam yang digerakkan oleh motor bensin 5,5 HP dengan sistem transmisi roda gigi dan sabuk. Dermawan (2020) mengembangkan prototype ayakan pasir *rotary* 3 saringan dengan efisiensi pengayakan sebesar 26,1% lebih tinggi dari manual. Zega & Manullang (2023) merancang mesin pengayak pasir dan batu sistem *rotary horizontal* dengan kapasitas 1478,7 kg/jam. Penelitian Wijianto & Wardana (2023) menghasilkan mesin *rotary* dengan tiga grade ayakan dan sudut kemiringan optimal 10°, yang mampu mengayak hingga 5,1 ton per jam. Inovasi lain oleh Rue et al. (2021) bahkan mengintegrasikan tenaga surya untuk menggerakkan mesin rotary semi-otomatis berbasis motor BLDC.

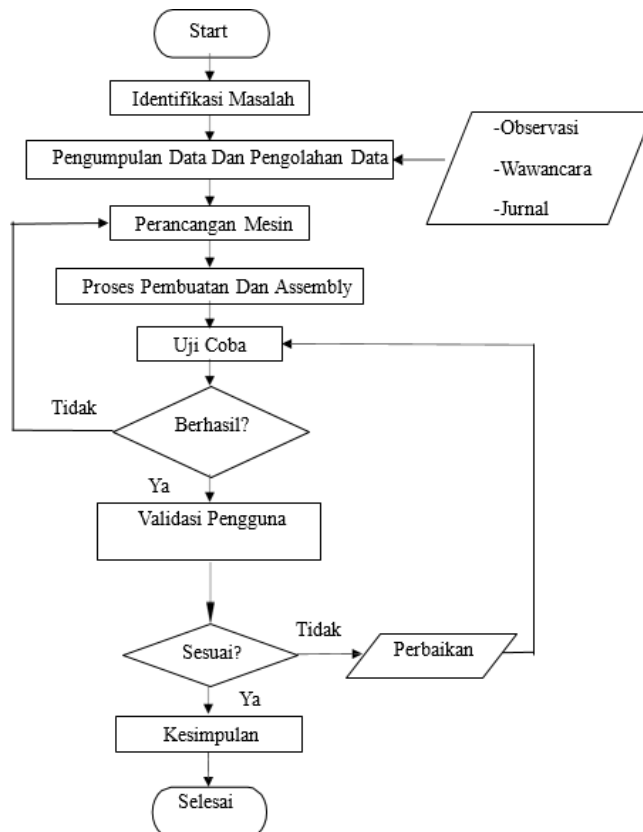
Mesin-mesin tersebut menunjukkan efisiensi kerja yang lebih tinggi dibandingkan metode manual, namun sebagian besar masih memiliki kekurangan dalam aspek kemudahan perawatan, adaptabilitas terhadap ukuran mesh, dan kapasitas ayakan. Berdasarkan observasi lapangan dan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh penulis, ditemukan bahwa proses pengayakan manual dapat memakan waktu hingga 8 jam untuk menghasilkan sekitar 4 gerobak pasir halus, yang menunjukkan perlunya intervensi teknologi.

Berangkat dari permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan kapasitas 130 kg/jam yang dapat dioperasikan secara efisien dan mudah dirawat. Mesin ini dirancang dengan sistem transmisi pulley dan sabuk, penggerak motor bakar 5 HP, serta jaringan ayakan pasir ukuran mesh 6 (2,83 mm). Fokus utama inovasi terletak

pada kemudahan penggantian mesh serta optimalisasi kinerja ayakan dalam waktu singkat. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan solusi praktis bagi pekerja konstruksi serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pekerjaan di lapangan.

2. METODE

Langkah-langkah penelitian ditunjukkan pada *Flowchart* :



Gambar 1. *Flowchart* Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) untuk menghasilkan mesin pengayak pasir sistem rotary. Metode ini dipilih karena mampu menjembatani proses perancangan, pembuatan, dan pengujian produk teknik secara sistematis. Adapun langkah-langkah pelaksanaan terdiri dari:

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal berupa observasi langsung dan wawancara dengan pekerja konstruksi di beberapa lokasi seperti Jl. Ahmad Yani dan Workshop PUPR Sungailiat, Bangka. Ditemukan bahwa pengayakan pasir secara manual menghabiskan waktu hingga 8 jam/hari dengan kapasitas ± 4 gerobak dan kualitas ayakan kurang merata.

2. Perancangan dan Desain

Perancangan mesin dilakukan dengan perangkat lunak CAD 3D, dan diperhitungkan secara teknik untuk memastikan efisiensi dan kekuatan. Mesin menggunakan motor bakar 5 HP, sistem transmisi *pulley* dan sabuk, serta ayakan mesh ukuran 6 (2,83 mm).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dilakukan uji coba pengayakan untuk memastikan kemampuan mesin dalam memisahkan pasir kasar dan pasir halus. Tabel berikut adalah hasil pengujian dengan beban.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Pengayakan Pasir

No	Input (Kg)	Ukuran Saringan (mm)	Output Total (Kg)	Waktu Pengayakan	Ket
1	10 Kg	2,83 mm	7 Kg	1,1 Menit	Pada proses pengayakan, mesin berhasil mengayak pasir dengan ukuran yang diinginkan Pada uji coba ke 2 (dua) proses pengayakan pasir berhasil mengayak pasir dengan ukuran yang diinginkan Pada uji coba ke 3 (tiga) pengayakan, mesin berhasil mengayak pasir dengan ukuran yang diinginkan
2	10 Kg	2,83 mm	6,6 Kg	1,5 Menit	
3	10 Kg	2,83 mm	6 Kg	1,6 Menit	
	Rata-rata	2,83 mm	6,5Kg	1,4 Menit	

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dalam membuat mesin pengayak pasir sistem rotary, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Mesin pengayak pasir sistem rotary berhasil dirancang dan dibangun dengan hasil pengayakan menyesuaikan ukuran jaringan pasir 2,83 mm.
- Mesin mampu mengayak pasir dengan kapasitas yang dihasilkan lebih dari 130 kg/jam dengan persentasi sebesar 65,33 %

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Robert Napitupulu, S.S.T., M.T. dan bapak Herwandi, S.S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penelitian dan pembuatan mesin ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianus Zega, B., & Manullang, M. (2023). RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR DAN BATU KERIKIL SISTEM ROTARY HORIZONTAL. *TEKNOLOGI MESIN UDA*, 2(3), 310–324.
<https://bnr.bg/post/101787017/bsp-za-balgaria-e-pod-nomer-1-v-buletinata-za-vota-gerb-s-nomer-2-pp-db-s-nomer-12>
- Aprinta Herastuti, K., & Putri Ira, N. (2016). Studi Analisis Pengaruh Variasi Ukuran Butir batuan terhadap Sifat Fisik dan Nilai Kuat Tekan. *Teknologi Industri Dan Informasi*. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/516>
- Dermawan, R. (2020). PEMBUATAN PROTOTYPE AYAKAN PASIR 3 SARINGAN DENGAN SISTEM ROTARY BERPENGGERAK GASOLINE ENGINE. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Nuhgraha, Y. A., & Jordi, G. S. (2021). Rancang bangun transmisi pada mesin pengayak pasir otomatis. *Tedc*, 15(1), 64–68.
- Rachman, A., Purnomo, H., & Samanlangi, A. I. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. In <https://www.researchgate.net/publication/377469385> *METODE* (Vol. 11, Issue 1).
- Romiyadi, R., & Mustika, W. S. (2021). Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Tipe Rotary Kapasitas 30 m³/jam. *Jurnal Sains Dan Ilmu Terapan*, 4(2), 12–16. <https://doi.org/10.59061/jsit.v4i2.45>
- Rue, D., Irrine Budi Sulistiawati, & Ni Putu Agustini. (2021). Perancangan Prototype Mesin Pengayak Pasir Semi Otomatis Menggunakan Photovoltaic. *Jurnal JEETech*, 2(1), 25–33. <https://doi.org/10.48056/jeetech.v2i1.152>
- Wijianto, A., & Wardana, W. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary Dengan Tiga Grade Hasil Ayakan. *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 4(2), 90–96. <https://doi.org/10.18196/jqt.v4i2.16155>
- Rambe, M. N. (2023). Perancangan Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan 2 Ayakan 10 Kg/Jam [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara]. UMSU Repository. <https://repository.umsu.ac.id/handle/123456789>