

PERANCANGAN MESIN MIXER CAMPURAN BATAKO DAN PAVING BLOCK TIPE VERTIKAL UNTUK USAHA KECIL DAN MENENGAH

Harman, Edi Rande Padang

Akademi Teknik Soroako. Luwu Timur Sulawesi Selatan, Indonesia
Email: tosaah@yahoo.com, edi.rande@ats-sorowako.ac.id

Abstrak

Mesin mixer campuran batako dan paving block merupakan suatu alat yang digunakan untuk membantu proses pencampuran antara semen, pasir dan air. Mesin ini dibuat dengan tujuan untuk membantu para pekerja ataupun masyarakat dalam proses pencampuran bahan-bahan material batako dan paving block yang biasanya dilakukan secara manual. Metode penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu studi pustaka dan studi lapangan. Tahap perancangan terdiri dari indentifikasi masalah, membuat konsep rancangan seperti desain rancangan, perhitungan elemen mesin dan gambar kerja. Komponen mesin yang digunakan dalam rancangan adalah sistem penggeraknya menggunakan motor diesel, pulley and belt, gearbox, coupling flange, channel L, Roller ball bearing, wadah silinder dan poros pengaduk. Wadah tempat pengaduk berupa silinder dirancang dan dibuat dengan pemilihan menggunakan bahan pelat baja dengan tebal 5 mm. Diameter wadah silinder ini adalah 1200 mm tinggi tabung 400 mm. Selain itu empat buah sistem pengaduk secara mekanis dirancang dan dibuat, selanjutnya pengaduk ini bekerja dengan metode rotasi atau gerak putar. Poros pemutar dan empat buah pelat pengaduk dirancang dan ditempatkan didalam silinder berfungsi sebagai pengaduk mekanis material. Hasil yang didapat dari rancangan mesin mixer campuran batako dan paving block tipe vertikal berupa desain rancangan dan gambar kerja mesin mixer

Kata kunci: mesin pengaduk; motor bakar; gearbox; wadah

Abstract

Mixer machine brick and paving block is a tool used to help the process of mixing cement, sand and water. This machine is made with the aim to help the workers or the community in the process of mixing the brick material and paving blocks which are usually done manually. The research method was carried out in several stages, namely literature study and field study. The design stage consists of identifying the problem, making design concepts such as design, calculating machine elements and working drawings. The engine components used in the design are the drive system using a diesel motor, pulley and belt, gearbox, coupling flange, channel L, roller ball bearings, cylinder containers and stirrer shafts. The stirrer container in the form of a cylinder is designed and made by selecting using a steel plate material with a thickness of 5 mm. The diameter of this cylinder case is 1200 mm tube height 400 mm. In addition, four mixing systems were mechanically designed and built, then this mixer worked by the rotational method or rotary motion. The rotating

shaft and four mixing plates are designed and placed in the cylinder to function as a mechanical stirrer for the material. The results obtained from the design of a mixed concrete block mixer machine and vertical type paving block are designs and work drawings of the mixer machine.

Keywords: *mixer engine; combustion motor; gearbox; container*

Pendahuluan

Dalam kemajuan teknologi menunjukkan bahwa perkembangan yang sangat pesat disegala bidang, salah satunya bidang infrastruktur. Bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Luwu Timur membuat jumlah kebutuhan akan bangunan rumah, gedung, sekolah, kantor dan prasarana lainnya makin meningkat. Salah satu kebutuhan prasarana tersebut adalah batako dan paving block (Sigit, 2016). Dimana batako dan paving block merupakan salah satu bahan utama untuk mendirikan bangunan. Untuk membangun sebuah konstruksi bangunan, hal yang harus diperhatikan adalah campuran bahan baku yaitu semen, air, dan pasir. Campuran dari bahan baku diatas disebut batako dan paving block. Dalam pembuatan batako dan paving block proses yang paling lama yaitu pada proses percampuran bahan-bahan batako dan paving block yang digunakan. Pembangunan yang pesat harus didukung oleh mesin dan alat-alat konstruksi bangunan yang dapat membantu mempermudah dan mempercepat proses selesainya pembangunan tersebut, misalnya mesin pengaduk material bahan batako dan paving block yang berfungsi untuk mempercepat proses pencampuran material bahan batako dan paving block dengan kapasitas besar. Hal ini mendorong kebangkitan usaha kecil menengah dalam pembuatan dan pemasaran batako dan paving block tumbuh pesat (Arif, 2021). Dengan harga rata-rata Rp 3600 sampai Rp 5000/ea, usaha batako dan Paving block sangat menjajikan secara ekonomi. Di Luwu Timur sendiri teknologi seperti mesin mixer batako dan paving block masih belum ada, biasanya pekerja mencampurkan bahan batako masih menggunakan mesin molen dan cara pencampuran manual. Pencampuran dengan diaduk menggunakan mesin akan lebih merata dibandingkan dengan cara pencampuran manual. Namun kendala yang sering dihadapi oleh para pekerja atau masyarakat adalah belum adanya alat dan mesin pengaduk untuk campuran bahan batako dan paving block.



Gambar 1

Pencampuran bahan batako secara manual

Metode Penelitian

Dalam perancangan Mesin *mixer* campuran batako dan *paving block*, metode pengumpulan data yang digunakan, yaitu:

- Studi pustaka, mengumpulkan data dan informasi dari buku, jurnal, prosiding maupun internet serta melakukan diskusi dengan pembimbing dan rekan kelompok mengenai mesin *mixer* campuran bahan batako dan *paving block*.
- Studi lapangan/dokumentasi, mengambil foto proses pencampuran adonan batako di lokasi untuk memperoleh gambaran rancangan yang akan dibuat agar sesuai kebutuhan dan mempermudah pekerjaan.

Data-data yang diperoleh dari pengumpulan data berupa informasi mengenai bagian-bagian utama dari mesin pencampur, jenis-jenis mesin, mekanisme dan proses pencampuran, serta kelebihan dan kekurangan dari rancangan mesin yang sudah ada. Analisis data menghasilkan daftar tuntutan, fungsi bagian, alternatif fungsi serta variasi konsep untuk dinilai dan dijadikan rancangan akhir mesin *mixer* campuran adonan batako dan *paving block*. Selanjutnya dilakukan perencanaan gambar berupa *lines plan*, rencana umum, penentuan daya mesin penggerak, pemodelan sistem pencampuran dengan menggunakan *software Autodesk Inventor* (Bimas E, Ikhya, & Rina Melati, 2018).

Daftar tuntutan suatu rancangan bertujuan untuk membatasi dan memperjelas tuntutan permintaan. Pada bagian ini, data-data teknis rancangan akan dijelaskan. Batasan suatu rancangan untuk memenuhi tuntutan semakin jelas bila data dibuat secara rinci (Irawan, 2017).

Tabel 1
Daftar Tuntutan Rancangan Mesin

No	Tuntutan	Keterangan
1	Desain	– Bentuk komponen rancangan tidak rumit – Komponen mudah dirakit
2	Biaya dan waktu	– Biaya pembuatan relatif murah – Waktu pembuatan singkat – Biaya perawatan relatif murah
3	Penilaian konstruksi	– Bahan yang digunakan kuat
4	Proses manufaktur	– Proses manufaktur yang digunakan sedikit – <i>Assembly</i> mudah
5	Pengoperasian	– Mudah dalam pengoperasian – Tidak membutuhkan banyak operator
6	Fungsi	– Dapat mencampurkan material bahan batako dan <i>paving block</i> dengan merata
7	Ergonomis	– Rakitan yang dibuat terlihat rapi
8	Keselamatan	– Mengutamakan keselamatan operator

No	Tuntutan	Keterangan
		(pengguna mesin)
		- Tidak melibatkan zat-zat yang berbahaya pada rangka mesin
9	Estetika	- Memiliki tampilan yang menarik

Perhitungan kapasitas mesin berdasarkan atas banyaknya volume campuran yang dapat ditampung oleh wadah tabung, sedangkan perhitungan teknis dilakukan pada setiap komponen penting dan kritis dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut: Luas penampang ulir (Asti, 2019).

	$As' \geq \frac{F}{\tau_{glz} \cdot \sigma M}$	..... 1
Tegangan geser yang terjadi pada baut		
	$\tau_g = \frac{F}{As \cdot n \cdot m}$	..... 2
Tegangan geser ijin		
	$\tau_{gIz} = 0,5 \cdot \sigma M$	..... 3
Tekanan badan lubang		
	$\sigma_L = \frac{F}{d \cdot s \cdot n}$	..... 4
Tekanan badan lubang yang diijinkan		
	$\sigma_{LIjin} = 0,6 \cdot \sigma B$	..... 5
Momen puntir poros motor		
	$M_p = 9550 \cdot \frac{P \cdot CB}{N}$	.....6
Momen gabungan		
	$MR = \sqrt{M_{bmax}^2 + 0,75(0,73 \cdot M_p)^2}$	..... 7
Menentukan diameter poros		
	$d = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma b_{ij}}}$	..... 8
Menghitung Beban Equivalen		
	$P = (X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa)$	.....9
Menentukan spesifikasi bearing		
	$C = P \cdot \frac{F_L}{F_n}$	.....10

Hasil dan Pembahasan

1. Perencanaan kapasitas mesin

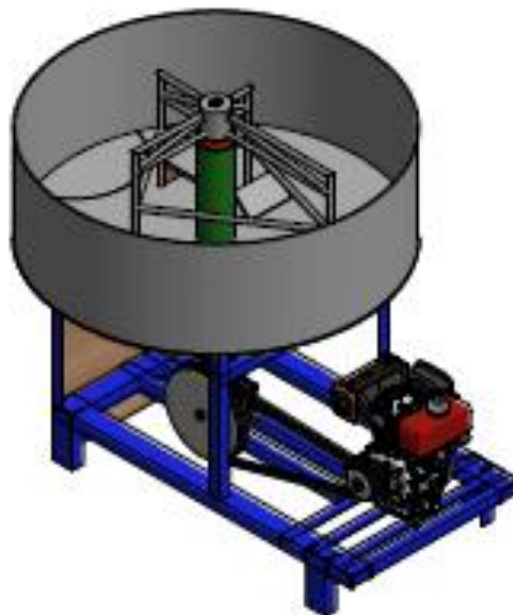
Untuk membuat batako dan Paving Block menggunakan bahan baku semen, pasir, dan air, dengan perbandingan 1: 7 :1 (by mass). Jika berat jenis semen, pasir,

dan air berturut-turut adalah 2600 kg/m^3 , 1400 kg/m^3 , dan 1000 kg/m^3 , maka volume campuran setiap 1 sak semen (50 kg) adalah sebesar $0,314 \text{ m}^3$. Jika direncanakan ukuran tabung $\text{Ø}1200 \times 400$ ($V=0,45 \text{ m}^3$) dapat menampung pasir, semen, dan air pada komposisi di atas. Sehingga volume sisa wadah yang tidak terisi adalah $0,45 - 0,314 = 0,136 \text{ m}^3$ Atau ketinggian bagian tabung yang kosong sebesar $0,12 \text{ m}$. dengan demikian, massa total campuran setiap 50 kg semen adalah $220,5 \text{ kg}$ (Winanda, 2018).

2. Perencanaan Daya Motor

Dari massa campuran diatas sebesar $220,5 \text{ kg}$, dan gaya gesek μ beton basah terhadap baja sebesar $0,45$, maka diperoleh gaya F yang bekerja sebesar 4802 N . Untuk panjang lengan lengan pengaduk maksimum $0,57 \text{ m}$ diperoleh M_p sebesar $2,74 \text{ kNm}$. Sehingga daya motor *mixer* yang dapat digunakan sebesar $6,7 \text{ HP}$ (7 HP normalisasi).

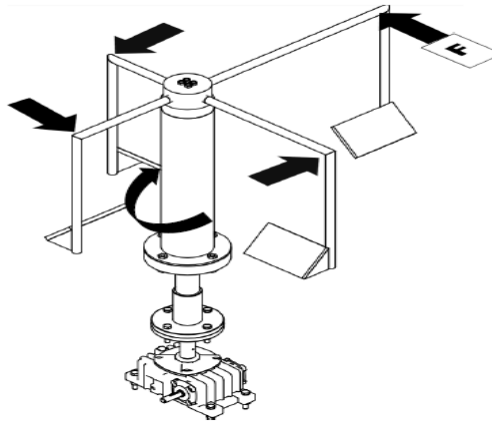
Berdasarkan konsep terpilih yang dimana bentuk dari ini menggunakan motor diesel, sedangkan sistem transmisi yang digunakan yaitu *gearbox* dan *pulley and belt*. Konstruksi pengaduk menggunakan 1 buah poros dengan *coupling flanged*. Maka diperoleh disain seperti pada gambar 1.



Gambar 2
3D Konsep Rancangan Terpilih

3. Perencanaan Diameter Poros

Untuk menghitung diameter poros pengaduk maka perlu diketahui gaya-gaya, arah gaya dan momen gaya yang bekerja pada poros seperti pada gambar 2.



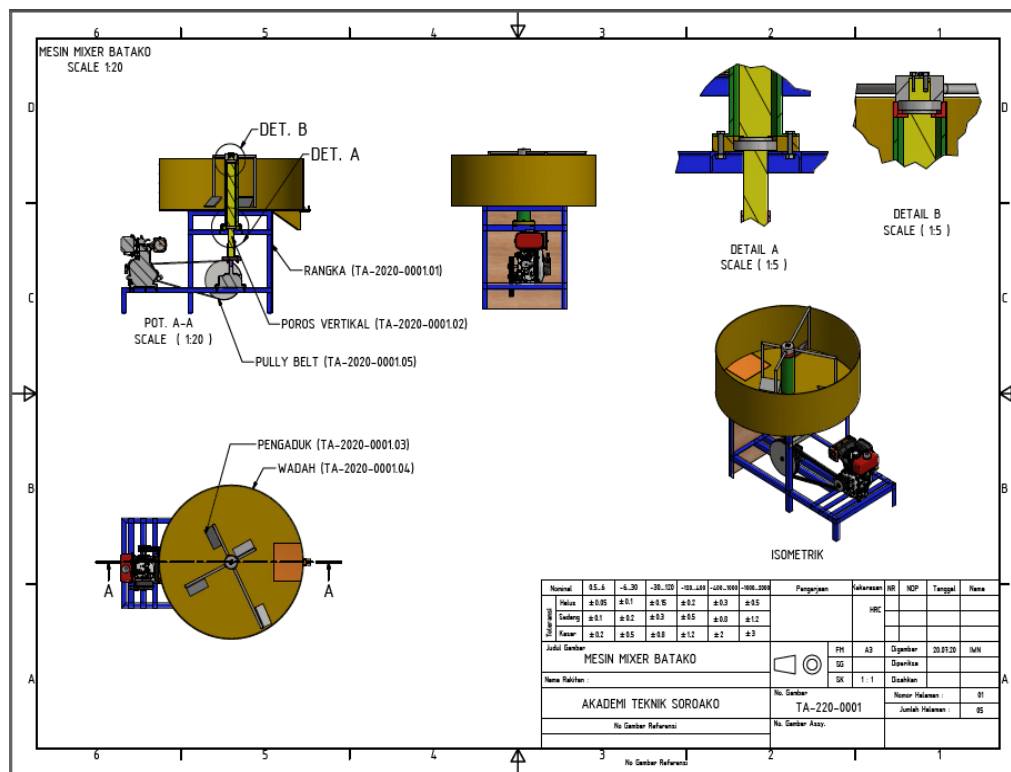
Gambar 3
Skema Gaya dan Momen Pada Poros Pengaduk

Jika daya motor yang digunakan sebesar 7 HP, pada putaran 3000 rpm, maka Momen Puntir (M_{p1}) pada poros motor sebesar 24,94 kNm. Sedangkan pada *pulley* dengan rasio 1:3, berubah menjadi 74, 81 kNm, dan pada gear box dengan rasio 1:40 direduksi menjadi 1,87 kNm. Dengan menggunakan rumus-rumus diatas, diperoleh diameter lengan pengaduk sebesar 0,024 m (24 mm), sedangkan diameter poros pengaduk sebesar 0.068 m (68mm).

4. Perencanaan Bantalan

Sesuai dengan beban yang bekerja pada poros vertical, maka jenis bantalan yang tepat untuk digunakan adalah *Taper roller bearing* (Raharja, 2020). Diketahui sebelumnya bahwa diameter poros pengaduk yaitu 68 mm, dengan gaya $F_r = 4802 \times \cos 45^\circ = 6791$ N, faktor beban radial 1, serta nilai $V=1$, karena ring dalam yang berputar, maka diperoleh beban ekuivalen P sebesar 6791 N. Sehingga kapasitas beban dinamis $C = 39,33$ kN. Dari tabel katalog *bearing SKF* diperoleh bahwa diameter bore bantalan yang tersedia adalah 65 mm ($C = 96,5$ kN) dan 70 mm ($C = 116$ kN) ini berarti keduanya masih sangat aman untuk digunakan. Disisi lain dari hasil perhitungan bahwa diameter poros yang harus digunakan adalah minimal 68 mm. Dengan demikian, pertimbangan utama adalah keamanan poros, sehingga nomor seri bantalan yang dipilih adalah SKF seri **32014**.

Perancangan Mesin Mixer Campuran Batako dan Paving Block Tipe Vertikal untuk usaha kecil dan menengah



Gambar 4
Gambar Susunan Mesin Mixer

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Mesin mixer campuran batako dan paving block tipe vertikal telah berhasil dirancang dengan penggerak motor diesel, pulley and belt, gearbox coupling flange, wadah silinder dan poros pengaduk. Mesin mixer campuran batako dan paving block tipe vertikal telah dirancang dengan ukuran diameter wadah 1200 mm x 400 mm. Sedangkan tinggi mesin secara keseluruhan atas pertimbangan ergonomis adalah 1200 mm dengan kapasitas pencampuran 0,314 m³.

BIBLIOGRAFI

- Arif, Mustakim. (2021). *Pemanfaatan Limbah Tailing Pertambangan Untuk Bahan Campuran Pembuatan Batako Untuk Pengurangan Prosentase Penggunaan Semen*. Universitas_Muhammadiyah_Mataram. [Google Scholar](#)
- Asti, A. (2019). *Desain Distilator Dengan Memanfaatkan Panas Gas Buang Mesin Penggerak Kapal*. Universitas Hasanuddin. [Google Scholar](#)
- Bimas E, Saputra, Ikhya, Naufhal, & Rina Melati, Sembiring. (2018). *Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. [Google Scholar](#)
- Irawan, Agustinus Purna. (2017). *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. Penerbit Andi. [Google Scholar](#)
- Raharja, Afifaruq Etwin. (2020). *Perancangan bearing pada mesin vertical centrifugal casting*. [Google Scholar](#)
- Sigit, Charis. (2016). *Peranan Transportasi Perdesaan Terhadap Peningkatan Hasil Produksi Pertanian di Kecamatan Burau Kabupaten Luwu Timur*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. [Google Scholar](#)
- Winanda, Fitra Ary. (2018). *Pengaruh Penambahan Pecahan Cangkang Siput Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Paving Block*. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Harman, Edi Rande Padang (2022)

First publication right:

Equivalent: Jurnal Ilmiah Sosial Teknik

This article is licensed under:

