



Rancang Bangun Mesin Pengolah Pupuk Berbahan Organik

Widyarini^{a,*}, Sukadi^a

^a Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi, Jl. Lingkar Barat II Lr. Veteran RT.04 Kel. Pinang Merah, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 30 Juni 2024

Diterima setelah direvisi 11 Juli 2024

Disetujui 17 Juli 2024

Kata kunci:

Pupuk

Mesin

Hopper

Proses

Kinerja

Abstract-As agricultural production increases, the machines are needed to increase fertilizer production. The use of machines required to process organic fertilizers. With the presence of a fertilizer processing machine, farmers will be helped to solve the problem of fertilizer availability. In this study, the machine mechanism uses the main tool components, namely gearbox, adapter, gasoline motor, pulley, v-belt and shaft. The height of the machine frame made is 70 cm with the aim of user safety and comfort in using the machine. For the size of the *hopper* made with a size of height (h) x width (w) of 50 cm x 50 cm. The front height of the *hopper* is 12 cm and the rear height of the *hopper* is 12 cm and the rear height of the *hopper* is 8 cm, and the slope of the *hopper* is 4,57 cm. Based on observations from the tool performance test, the results showed that the fertilizer processing machine can produce 5 kg of fertilizer in 15 minutes. The processed organic fertilizer is in the form of livestock manure, straw, rice husk charcoal and water. With the presence of an organic fertilizer processing machine, farmers' problems can be solved with the machine that has been made and its performance tested.

Intisari-Semakin meningkatnya produksi pertanian, maka dibutuhkan mesin untuk meningkatkan produksi pupuk. Penggunaan mesin diperlukan untuk mengolah pupuk organik. Dengan adanya mesin pengolah pupuk, maka petani akan terbantuan untuk menyelesaikan permasalahan ketersediaan pupuk. Pada penelitian ini, mekanisme mesin menggunakan komponen alat utama yaitu gearbox, adaptor, motor bensin, pulley, v-belt dan shaft. Ketinggian rangka mesin yang dibuat sebesar 70 cm dengan tujuan untuk keamanan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan mesin. Untuk ukuran *hopper* yang dibuat dengan ukuran p x l sebesar 50 cm x 50 cm. Ketinggian depan *hopper* sebesar 12 cm dan ketinggian belakang *hopper* sebesar 8 cm, serta kemiringan *hopper* sebesar 4,57 cm. Berdasarkan pengamatan dari uji kinerja alat, didapatkan hasil bahwa mesin pengolah pupuk dapat menghasilkan pupuk sebesar 5 kg dalam waktu 15 menit. Adapun olahan pupuk organik berupa kotoran ternak, jerami, arang sekam dan air. Dengan adanya mesin pengolah pupuk organik, permasalahan para petani dapat terselesaikan dengan mesin yang telah dibuat dan di uji kinerjanya.

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor fundamental bagi bangsa Indonesia sebagai negara agraris. Dalam peningkatan kualitas hasil pertanian kesuburan tanah menjadi penunjang yang sangat penting. Salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan lahan pertanian adalah dengan pemberian pupuk organik yang berasal dari bahan organik berupa limbah pertanian. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari berbagai bahan pembuat pupuk alami seperti kotoran hewan, tumbuhan, yang kaya akan mineral serta baik untuk pemanfaatan penyuburan tanaman [1].

Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat, memperbaiki distribusi ukuran pori tanah, sehingga daya serap air meningkat dan pergerakan aerasi dalam tanah menjadi lebih baik[2]. Karena dampak positif yang ditimbulkan oleh pupuk organik, sehingga berbagai upaya dilakukan agar di sektor pertanian lebih menekankan untuk menggunakan pupuk organik dalam perawatan pertanian.

Berbagai upaya dilakukan untuk menghasilkan pupuk organik, mulai dari cara manual hingga cara modern. Pembuatan pupuk organik merupakan pekerjaan yang sangat berat dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memproduksi pupuk organik tersebut, sampai pupuk siap untuk

* Corresponding Author:

E-mail: widya@politeknijkambi.ac.id (Widyarini)

digunakan jika dikerjakan secara manual [3]. Untuk itu perlu adanya alat atau mesin yang mampu mengolah pupuk organik dengan hasil produksi yang baik namun tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses produksinya [4].

Mesin granulator mampu meningkatkan kapasitas produksi dan tingkat keseragaman yang dihasilkan [5]. Kapasitas produksi mesin granulator dihitung dengan membandingkan antara bobot total yang dihasilkan dan waktu pengambilan data. Waktu pengambilan data diukur dengan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran kapasitas produksi dilakukan dengan ulangan dan hasilnya di rata-rata [6]. Dengan demikian hasil produksi pupuk organik berupa butiran-butiran menghasilkan kapasitas yang sama pada setiap butirannya.

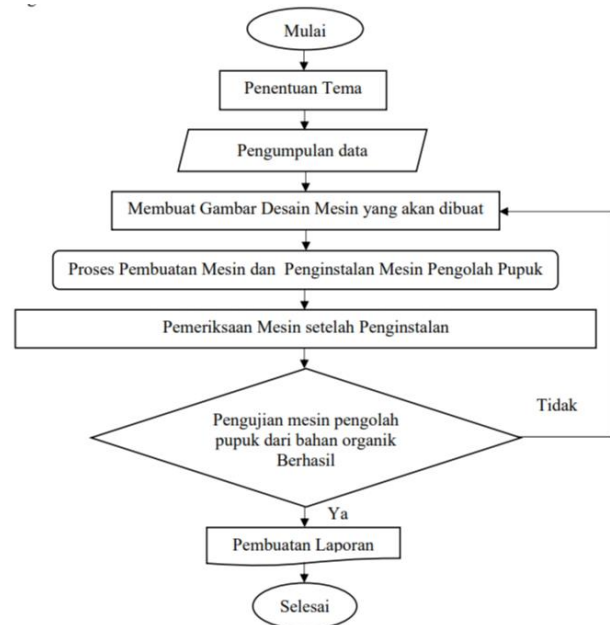
Pemerintah Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi, menyatakan 70% penduduknya menggantungkan hidup dari sektor pertanian, 30% lainnya adalah pedagang, Pegawai Negeri Sipil (PNS), dan mata pencaharian lainnya. Banyaknya masyarakat yang bekerja di sektor pertanian disebabkan faktor geografis daerah itu yang memungkinkan masyarakat bergerak di sektor tersebut. Banyak usaha masyarakat yang terus berkembang di sektor pertanian, demikian juga perputaran ekonomi didukung oleh sektor tersebut. Menjadi sebuah usaha sektor pertanian di Tanjung Jabung Timur, dapat dikatakan 70% kehidupan masyarakat berada di atas garis kemiskinan, keadaan tersebut disebabkan sektor pertanian sangat tergantung pada hasil panen setiap tahunnya. Sektor pertanian yang banyak dikelola oleh masyarakat setempat di antaranya pertanian padi, jagung, kakao atau coklat, kelapa sawit dan sebagainya.

Dari hasil survei yang telah dilakukan, masalah yang dihadapi oleh petani kecamatan Rantau Rasau dalam peningkatan produksi pertanian adalah masalah pupuk. Karena pupuk adalah sebagai salah satu kebutuhan utama bagi para petani untuk memenuhi kesuburan tanaman, kebutuhan pupuk yang tinggi dan minimnya ketersediaan pupuk subsidi menjadi salah satu masalah para petani di kecamatan rantau rasau untuk memenuhi kebutuhannya. Melihat dari hasil survei kurangnya pemanfaatan sisa hasil pertanian seperti jerami, daun singkong, dan daun-daun lainnya. Dimana sebetulnya dari sisa hasil pertanian tersebut dapat dimanfaatkan dan di olah menjadi pupuk yang dapat membantu petani agar dapat memenuhi kebutuhan pupuk untuk kesuburan tanamannya, terbatasnya peralatan menjadi kendala dibalik melimpahnya bahanbaku pupuk organik.

Berdasarkan permasalahan yang muncul pada masyarakat tersebut di atas membuat penulis berinisiatif untuk melakukan inovasi. Dengan membuat mesin pengolah pupuk berbahan organik berbentuk butiran dengan mengoptimalkan *hopper*. Diharapkan dapat menghasilkan hasil yang optimal dengan penggunaan mesin ini.

2. Metodologi

Penelitian dan pengujian kinerja alat pembakar tempurung kelapa ini dilakukan di workshop jurusan teknik mesin. Berikut dijelaskan bagaimana tahapan dalam melakukan penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Penentuan tema sekaligus studi literatur, dilakukan untuk mencari referensi dan kajian-kajian terdahulu yang terkait mesin granulator, pengolah pupuk berbahan organik.
2. Desain mesin, tahapan ini melakukan desain mesin pengolah pupuk dari bahan organik.
3. Membuat desain mesin yang akan dibuat. Setelah melakukan pengukuran dari rangka sebelumnya yang sudah dibuat, perancang mulai membuat desain menggunakan program *software AutoCad* dan membuat desain kerja dalam bentuk 3D dan 2D.
4. Pembuatan mesin, tahapan ini merupakan rangkaian menyiapkan bahan, membuat ukuran, pemotongan bahan, proses perakitan dan pemasangan seluruh sistem pembakaran, serta proses finishing.
5. Pemeriksaan mesin setelah peningkatan, tahapan ini dilakukan agar mengetahui apakah rangka mesin sudah benar-benar terpasang sesuai gambar desain yang diinginkan.
6. Pengujian mesin, dalam tahapan ini dilakukan pengujian mesin untuk melihat kinerja dari mesin dan hasil.
7. Pengambilan data, dalam tahapan ini melakukan pencatatan dan pengambilan data sesuai dengan variabel uji kinerja.
8. Proses selesai yaitu mengambil kesimpulan dari hasil pengamatan dan uji kinerja dan dituangkan dalam pernyataan.

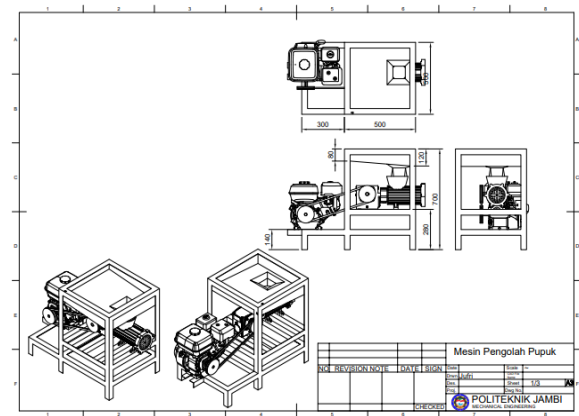
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Mesin Pengolah Pupuk Berbahan Organik Sebelum di Optimalisasi



Gambar 2. Desain Mesin Pengolah Pupuk Sebelum Di Optimalisasi

3.2 Desain Mesin Pengolah Pupuk Berbahan Organik di Optimalisasi



Gambar 3. Ukuran Desain Rancangan Mesin

3.3 Mesin Pengolah Pupuk Berbahan Organik Setelah di Optimalisasi



Gambar 3. Mesin Pengolah Pupuk

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Pengolah Pupuk Berbahan Organik

A. Rangka		
No.	Komponen	Ukuran
1.	Panjang rangka bawah	80 cm
2.	Tinggi rangka	70 cm
3.	Tinggi kaki roda	14 cm
4.	Lebar rangka	50 cm
5.	Tinggi kedudukan adaptor dan gearbox	10 cm
B. Hopper		
No.	Komponen	Ukuran
1.	Panjang hopper	50 cm
2.	Lebar hopper	50 cm
3.	Tinggi depan hopper	15 cm
4.	Tinggi belakang hopper	8 cm
5.	Kemiringan hopper	4,57
C. Penggerak Mesin		
No.	Komponen	Ukuran
1.	Motor Listrik	800 Rpm
2.	Tegangan	220 VAC

Tabel 2. Keterangan Desain Mesin Pengolah Pupuk Berbahan Organik

No.	Nama Komponen
1	Hopper
2	Rangka Mesin
3	Adaptor
4	Gearbox
5	Kopling
6	Pulley
7	Mata Pisau
8	Motor Bensin
9	V-Belt
10	Roda

3.4 Proses Pembuatan Pupuk

Berikut tahapan dari proses pengujian yaitu:

1. Poses pencampuran antara kotoran ternak, arang sekam dan jerami



Kotoran ternak



Arang Sekam



Jerami

Gambar 4. Tahapan Proses Pembuatan Pupuk

2. Hasil pengolahan dari pencampuran bahan dengan menggunakan mesin pengolah pupuk berbentuk granula



Gambar 5. Granula Pupuk

3.5 Hasil Pengujian

Berikut adalah tabel pengujian sebelum dan sesudah dimodifikasi:

Tabel 3. Bahan Pengujian Sebelum dan Sesudah Modifikasi

No.	Bahan	Satuan	Jumlah
1.	Kotoran Ternak	kg	3
2.	Jerami	kg	1
3.	Arang Sekam	kg	1
4.	Air	ml	500

Tabel 4. Hasil Pengujian Sebelum dan Sesudah

No	Item	Sebelum Optimal	Sesudah Optimal
1	Massa Pupuk	5 kg	5 kg
2	Kecepatan	800 rpm	800 rpm
3	Waktu	30 Menit	15 Menit

Pada saat proses pencampuran bahan organik harus sesuai dengan tekstur bahan yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Berdasarkan pengamatan dan uji kinerja didapat bahwa sebelum di optimalisasi, mesin pengolah pupuk dari bahan organik dengan kecepatan 800 rpm menghasilkan pupuk 5 kg dalam waktu 30 menit, setelah dilakukan optimalisasi kapasitas mesin yaitu dengan memperbesar rangka, *hopper* untuk masuknya bahan organik, maka didapat hasil pengujian kecepatan sama yaitu 800 rpm menghasilkan 5 kg per 15 menit, dengan perbandingan bahan yang sama.

Teknik pengelasan dalam perakitan mesin ini adalah menggunakan teknik pengelasan SMAW (*Shield Arch Welding*) adalah las busur nyala api listrik terlindung dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencairan logam.

Dari hasil uji kinerja mesin, maka dapat disimpulkan hasil yang didapat pada mesin pengolah pupuk berbahan organik yang sudah dioptimalisasi lebih baik dibanding dengan mesin yang belum dioptimalisasi ditinjau dari waktu penggunaan proses.

4. Simpulan

Dari hasil keseluruhan proses perancangan desain, perakitan alat serta pengujian kinerja alat, maka didapat kesimpulan berupa:

1. Alat yang dirakit sesuai dengan rancangan, terbukti dari proses pengujian pembakaran yang sempurna dan hasil yang didapat.
2. Optimalisasi mesin melalui tahapan perancangan ulang rangka dan *hopper* guna menambah kapasitas produksi.
3. Perubahan pada *hopper* untuk menambahkan kapasitas mesin dari yang sebelumnya berbentuk corong menjadi berbentuk persegi.
4. Dengan perbandingan pupuk yang sama, untuk mesin yang telah diperbesar kapasitasnya dengan *hopper* yang dimodifikasi didapatkan waktu pengolahan yang relatif singkat yaitu 15 menit.

5. Mekanisme mesin menggunakan komponen alat utama yaitu gearbox, adaptor, motor bensin, *pulley*, *v-belt* dan *shaft*.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung oleh LP3M Politeknik Jambi, UMKM dan di fasilitasi oleh Workshop Teknik Mesin Politeknik Jambi.

Referensi

- [1] A. W. Nugraha, "Pemberdayaan Masyarakat Desa Sumberdadi dengan Pelatihan Hidroponik dan Pupuk Organik," *JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian dan Penerapan IPTEK)*, vol. 3, no. 1, pp. 25–32, May 2019, doi: 10.31284/j.jpp-iptek.2019.v3i1.481.
- [2] N. Wahyuna and A. Marliah, "EFFECT OF TYPES OF SOLID ORGANIC FERTILIZER AND CONCENTRATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF CHILLIES (*Capsicum frutescens L.*)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol. 6, no. 4, 2021, [Online]. Available: www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- [3] D. Sarpong *et al.*, "Biodegradation by composting of municipal organic solid waste into organic fertilizer using the black soldier fly (*Hermetia illucens*) (Diptera: Stratiomyidae) larvae," *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, vol. 8, pp. 45–54, Dec. 2019, doi: 10.1007/s40093-019-0268-4.
- [4] N. A. B. Aden, Anis Siti Nurrohkayati, Sigiet Haryo Pranoto, and A. N. Nurrohkayati, "Pembuatan prototype mesin pencacah sebagai pengolah limbah organik untuk pupuk kompos dan pakan ternak," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 12–19, Jan. 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i1.251.
- [5] E. Sucipto and J. Hendariyono, *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 2018.
- [6] S. Darmanto, "RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAH PUPUK KOTORAN SAPI," 2013.