

RANCANG BANGUN MESIN PENYORTIR DAN PENCACAH
SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN SENSOR

Surojo¹, Axel Fieral Ferary¹, Ilham Fikalius Waruwu¹, Steven Rendika
Hanvelyn¹, Robert Napitupulu^{1*}

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
Corresponding Author: rnapitupulu@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang belum ditangani dengan baik, yang berasal dari hewan, manusia, maupun tanaman. Berdasarkan data permasalahan salah satu solusi untuk mengurangi jumlah sampah yang semakin meningkat adalah dengan mendaur ulang sampah tersebut. Tujuan dari penelitian alat ini adalah untuk merancang dan membangun mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor serta cara menguji mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor dengan kapasitas 1kg secara bertahap. Metode penelitian ini menggunakan metode R&D (Research and Development) yang dimulai identifikasi masalah dan kebutuhan, studi literatur, perencanaan, pembuatan desain, uji coba dan evaluasi. Dari hasil penelitian ini diperoleh sebuah rancangan mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor yang menggunakan motor listrik 1 HP sebagai penggerak utama dengan sistem transmisi penggerak pulley dan belt. Secara keseluruhan mesin ini berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan pada penelitian alat ini didapatkan hasil tingkat presentase rata-rata penyortir untuk memisahkan sampah organik dan non-organik 1kg secara bertahap sebesar 70% berhasil dan 30% gagal. Dan untuk presentase rata-rata hasil cacahan sampah organik 1kg per proses sebesar 65% sampah kasar dan 35% sampah halus.

Kata Kunci : conveyor, daur ulang, R&D, sampah, sensor

ABSTRACT

Waste is one of the problems that has not been handled properly, which comes from animals, humans, and plants. Based on the problem data, one solution to reduce the increasing amount of waste is to recycle the waste. The purpose of this tool research is to design and build an organic waste sorting and shredding machine using sensors and how to test the organic waste sorting and shredding machine using sensors with a capacity of 1 kg in stages. This research method uses the R&D (Research and Development) method which starts with identifying problems and needs, literature studies, planning, design creation, testing and evaluation. From the results of this study, a design for an organic waste sorting and shredding machine using sensors that uses a 1 HP electric motor as the main drive with a pulley and belt drive transmission system was obtained. Overall, this machine functions well. Based on the results of the trials conducted in this tool research, the results of the average percentage level of the sorter to separate organic and non-organic 1kg waste in stages were 70% successful and 30%

failed. And for the average percentage of the results of shredding 1kg of organic waste per process, 65% is coarse waste and 35% is fine waste.

Keywords: conveyor, recycling, R&D, sensor, waste

1. PENDAHULUAN

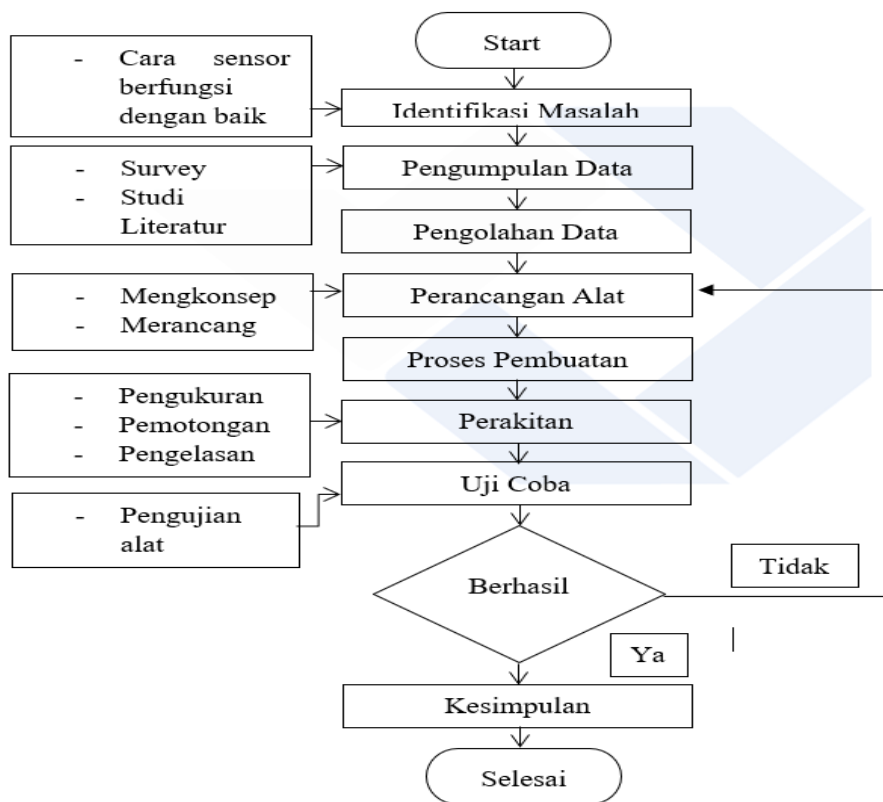
Sampah menjadi permasalahan serius di berbagai kota besar di Indonesia. Sampah pada saat ini sudah menjadi masalah umum yang dapat mengganggu lingkungan hidup. Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan tiap harinya. Sampah secara garis besar dibagi menjadi dua kelompok, yaitu sampah an-organik pada umumnya seperti plastik sedangkan sampah organik pada umumnya seperti daun, ranting pohon, sisa sayuran dan buah-buahan[1].

Beberapa penelitian terkait mesin pencacah sampah organik adalah sebagai berikut: judul perancangan mesin pencacah sampah organik dengan sistem penggerak motor bensin. Penelitian ini menggunakan metode *finite element analysis*. Dan hasilnya alat ini mampu mencacah sampah organik sebesar 1548 kg/jam untuk batang dan daun kering, 144 kg/jam untuk rumput ilalang dan 132 kg/jam untuk jerami. Beberapa penelitian terkait sensor pemisah sampah organik dan an-organik sebagai berikut: [2] dengan judul rancang bangun alat pemilah sampah organik dan anorganik. Penelitian ini menggunakan sensor *proximity kapasitif* sebagai pemilah, *atmega 16* sebagai *mikrokontroler* untuk menjalankan semua kerja sistem alat.

Pada Alat Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis *Conveyor* Di TPS Tanjung Barangan. Penelitian ini menggunakan sensor-sensor seperti sensor *proximity kapasitif*, sensor *proximity induktif*, sensor *proximity infrared* dalam memilah sampah. Dan hasilnya yang dilakukan pada sensor *proximity kapasitif* dapat mendeteksi sampah organik dengan persentase keberhasilan sebesar 75% serta sensor *proximity induktif* dapat mendeteksi sampah anorganik dengan persentase sebesar 70%.

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Metode Pelaksanaan

2.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah ialah proses menemukan dan memahami masalah yang terdapat pada Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah Organik Menggunakan Sensor. Adapun masalah yang terdapat dalam mengidentifikasi masalah tersebut.

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan data-data pendukung terkait dengan penelitian mesin. Adapun metode yang digunakan dalam pengumpulan data tersebut

2.3. Pengolahan Data

Pada tahap ini hasil informasi yang didapat dari pengumpulan data digunakan sebagai acuan perbandingan untuk menemukan solusi terbaik dalam memecahkan masalah terkait dengan penelitian mesin yang akan dilakukan.

2.4. Perancangan Alat

Merancang dilakukan dengan mendesain komponen mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor secara detail, dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti elemen mesin, material yang digunakan, *maintenance*, hingga aspek ekonomis. Selanjutnya komponen tersebut didesain menggunakan software *Solidworks* dengan ukuran yang telah ditentukan.

2.5. Proses Pembuatan dan Perakitan

Pada tahap ini, serangkaian langkah yang melibatkan penyatuan berbagai elemen dan komponen mesin menjadi satu kesatuan fungsional, sesuai dengan spesifikasi desain yang telah dibuat.

2.6. Uji Coba

Pada fase ini dilakukan pengujian sistem kerja pada alat tersebut. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengevaluasi apakah alat tersebut beroperasi sesuai dengan tuntutan yang telah diberikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

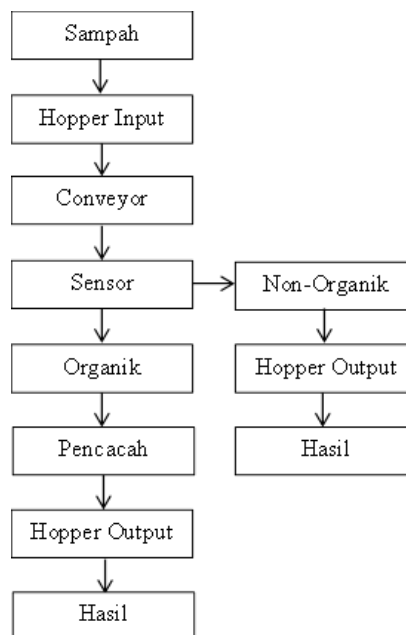
Pada tahapan ini untuk menjelaskan masing-masing fungsi bagian mesin ditunjukkan pada Tabel 1. fungsi bagian mesin penyortir dan pencacah sampah organik.

Tabel 1. Fungsi Bagian Mesin

No	Fungsi Bagian	Uraian Fungsi
1	Rangka	Berfungsi sebagai penopang komponen-komponen yang dipasang
2	Tranmisi	Berfungsi sebagai sistem penghubung putaran dari motor listrik ke elemen tranmisi yang digerakkan
3	Sensor	Berfungsi untuk memisahkan sampah organik dan non organik
4	Pencacah	Berfungsi untuk mencacah sampah organik menjadi hasil yang lebih halus

3.1. Struktur Proses Mesin

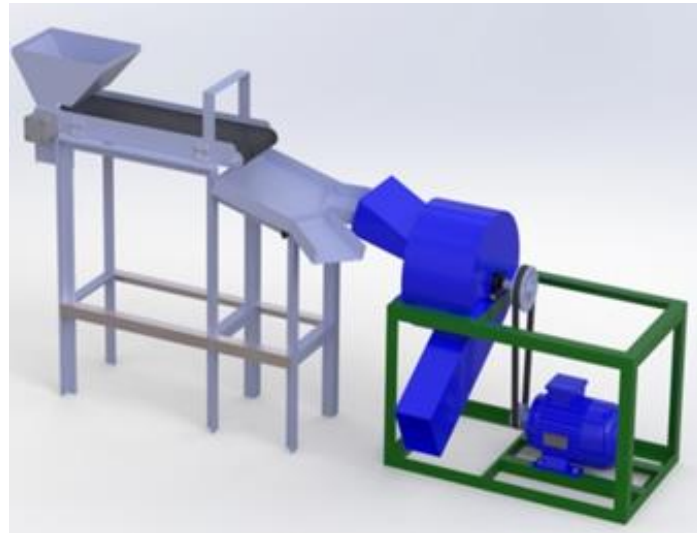
Pada bagian ini membuat diagram struktur mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor. Struktur mesin dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Struktur Proses Mesin

3.2. Rancangan Alat

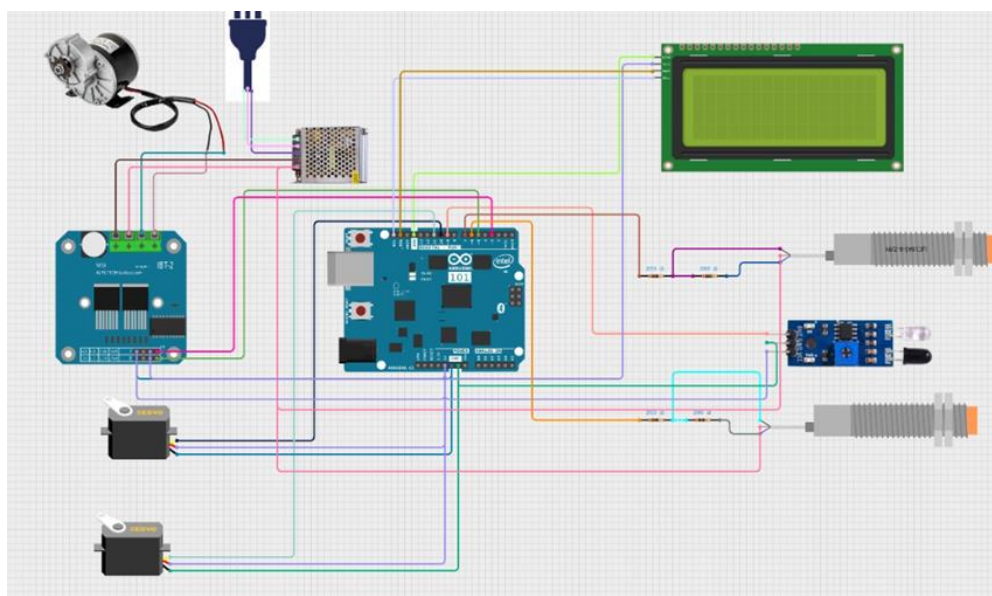
Gambar 3. Menunjukkan rancangan alat ini, mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor ultrasonic, kapasitif dan induktif. Sistem kontruksi rangka mesin menggunakan baja siku. Sistem pisau pencacah menggunakan mata pisau lurus dan sistem tranmisi menggunakan *V-Belt* dan *pulley* serta sistem penggerak menggunakan motor listrik 1HP untuk bagian pencacahan. Sedangkan untuk bagian penyortiran menggunakan *conveyor* serta motor servo.



Gambar 3. Rancangan Alat

3.3. Rancangan Sistem Kontrol

Sistem kontrol dibuat dengan menghubungkan komponen seperti motor DC 12 volt, sensor *proximity* kapasitif, sensor *peoximity* induktif, sensor *infrared*, *ARDUINO UNO*, 2 Motor *Servo*, motor *driver* BTS, dan LCD sesuai dengan rancangan yang telah didesain seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembuatan Sistem Kontrol

3.4. Hasil Uji Coba Mesin

Uji coba mesin dengan beban dilakukan untuk mengetahui apakah mesin dapat berfungsi dengan baik setelah diberikan beban atau sampah. Berdasarkan hasil uji coba yang ditampilkan pada table 1. dapat disimpulkan bahwa dari sampah masuk sebesar 1kg dimasukkan secara bertahap antara sampah organik dan non-organik, dengan rata-rata keberhasilan sensor mendeteksi jenis sampah yang masuk sebesar 70% (700 gram) berhasil dan 30% (300 gram) gagal dari 1kg dan rata-rata keberhasilan mesin pencacah dalam mencacah sampah organik 1kg sebesar 65% (650 gram) kasar dan 35% (350 gram) halus.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Pada Alat

Uji Coba	Sampah masuk (Kg)	Sensor Berhasil (%)	Sensor Gagal (%)	Sampah Kasar (%)	Sampah Halus (%)	Keterangan
1	1	70	30	60	40	Tercacah
2	1	65	35	70	30	Tercacah
3	1	75	25	65	35	Tercacah

4. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian rancang bangun mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor.
 - a) Mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan motor penggerak 1 HP.
 - b) Sensor berfungsi untuk memisahkan sampah organik dan non-organik secara otomatis.
 - c) Pisau pencacah berfungsi untuk mencacah sampah menjadi partikel yang lebih kecil.
2. Cara menguji mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor dengan kapasitas 1kg secara bertahap.
 - a) Hasil cacahan sampah organik dengan presentase 65% kasar dan 35% halus.
 - b) Hasil respon sensor terhadap jenis sampah dengan presentase 70% berhasil dan 30% gagal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada keluarga, teman-teman, dan dosen pembimbing atas dukungan moral dan motivasi hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Alfita, R., Wibisono, K. A., & Anwar, M. W. (2021). Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik. *Journal Zetroem*, 3(1), 18-25.

- Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Evan's, F. G., Fadhel, F., & Epifania, P. U. (2019). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Dengan Metode "Cutting Tools Principle"* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Karundeng, R. G. P. (2022). *Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan Sistem Penggerak Motor Bensin* (Doctoral dissertation, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta).
- Muhamad, A. (2019). *Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Menggunakan Motor Bensin Sebagai Penggerak* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Mahardika, K. R. A. (2024). *Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Kapasitas 20 Kg/Jam* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- Perdana, A., Rahman, A., & Kusumanto, R. D. (2023). Penerapan Sistem Pengelolaan Sampah Pada Alat Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis Conveyor Di Tps Tanjung Barangan. *Teliska-Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya*, 16(III November), 29-37.
- Sthiefandy, A., Munaiseche, R. O., & Pomalingo, M. F. (2024). Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan Menggunakan Tipe Mata Pisau HAMMER. *Steam Engineering*, 6(1), 50-62.
- Tampubolon, P. Manahan. 2004. *Manajemen Operasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Utomo, P. B., & Nurdiana, J. (2018). Evaluasi pembuatan kompos organik dengan menggunakan metode hot composting. *Jurnal teknologi lingkungan*, 2(1).
- Wibysono, A. Y., Susilawati, H., & Matin, I. M. M. (2022). Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik dan Non Organik Berbasis Raspberry Pi. *Fuse-teknik Elektro*, 2(2), 88-96.