

# **RANCANG BANGUN MESIN PENYORTIR DAN PENCACAH SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN SENSOR**

## **PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Ilman Fikalius Waruwu	NIM	0012241
Steven Rendika Hanvelyn	NIM	0012258
Axel Fieral Ferary	NIM	0032205

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI**

**BANGKA BELITUNG**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MESIN PENYORTIR DAN PENCACAH SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN SENSOR

Oleh:

Ilman Fikalius Waruwu / 0012241

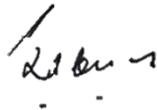
Steven Rendika Hanvelyn / 0012258

Axel Fieral Ferary / 0032205

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Robert Napitupulu, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



Surojo, S.T., M.T.

Penguji 1



Sirlus Andreanto Jasman Duli, S. Pd., M. T.

Penguji 2



Angga Sateria, M. T.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Ilman Fikalius Waruwu NIM: 0012241

Nama Mahasiswa 2 : Steven Rendika Hanvelyn NIM: 0012258

Nama Mahasiswa 3 : Axel Fieral Ferary NIM: 0032205

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah  
Organik Menggunakan Sensor

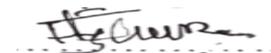
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Ilman Fikalius Waruwu



2. Steven Rendika Hanvelyn



3. Axel Fieral Ferary



## 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, mengetahui presentase tingkat keberhasilan mesin mendeteksi sampah organik dan an-organik serta mengetahui presentase hasil pencacahan sampah organik. 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, menggunakan mata pisau sebanyak 6 buah dengan posisi berlawanan arah serta sensor yang digunakan adalah sensor proximity induktif untuk mendeteksi logam, sensor proximity kapasitif untuk mendeteksi plastik dan organik serta sensor infrared untuk mendeteksi objek sampah. 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, to find out the percentage of success rate of the machine in detecting organic and inorganic waste and to find out the percentage of organic waste shredding results. 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 of 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, using 6 blades with opposite positions and the sensors used are inductive proximity sensors to detect metal, capacitive proximity sensors to detect plastic and organic and infrared sensors to detect waste objects. Overall, this machine functions well. Based on the results of trials conducted on this tool, the average percentage of success for the sorter in separating 1 kg of organic and non-organic waste in stages was 70% and 30% failure. The average percentage of shredded organic waste per process was 65% coarse waste and 35% fine waste.*

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Proyek Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah Organik Menggunakan Sensor” ini tepat pada waktunya.

Laporan Proyek Akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melancarkan dan memudahkan semua urusan terkait pengerjaan proyek akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan motivasi, dukungan, semangat, serta doa restu.
3. Bapak Robert Napitupulu, S.S.T., M.T. selaku pembimbing utama dari Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran didalam memberikan pengarahan dalam proses pengerjaan mesin serta penulisan proyek akhir.
4. Bapak Surojo, S.T., M.T. selaku pembimbing utama dari Prodi Teknik Elektronika yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran didalam memberikan pengarahan dalam proses pengerjaan mesin serta penulisan proyek akhir.
5. Bapak I Made Andik Setiawan, M. Eng., Ph. D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T. selaku Ka. Jurusan Rekayasa Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T. selaku Ko. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

8. Ibu Novitasari, S.Pd., M.Pd. selaku Ko. Prodi Teknik Elektronika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Seluruh Dosen Pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah membantu dalam menyelesaikan proyek akhir.
11. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna terutama isi maupun rancangan mesin karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu, saran dan masukan yang bersifat membangun akan diterima oleh penulis agar menjadi pertimbangan guna membuat penelitian lebih baik di masa mendatang.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan. Besar harapan penulis semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua pihak. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Sungailiat, Juli 2025

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Proyek Akhir.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Pengertian Sampah.....	5
2.2 Metode R&D.....	6
2.2.1 Perencanaan/Analisis.....	6
2.2.2 Pengkonsepan.....	6
2.2.3 <i>Prototipe</i> .....	6
2.2.4 Uji&Validasi.....	6
2.3 Komponen Mesin.....	7
2.3.1 Motor Listrik.....	7
2.3.2 Rangka Mesin.....	7
2.3.3 Poros.....	8
2.3.4 <i>Pulley dan Belt</i> .....	8
2.3.5 <i>Bearing</i> .....	9

2.3.6 <i>Hopper</i> .....	9
2.3.7 Mata Potong.....	10
2.3.8 Sensor <i>Proximity Kapasitif</i> .....	10
2.3.9 Sensor <i>Proximity Induktif</i> .....	11
2.3.10 Sensor <i>Infrared</i> .....	11
2.3.11 Motor Servo.....	11
2.3.12 Motor <i>Driver BTS</i> .....	12
2.3.13 Dinamo/Motor 12V.....	12
2.3.14 <i>Arduino UNO</i> .....	12
2.3.15 <i>Power Supply 12V</i> .....	12
2.4 Pengertian Perawatan/ <i>Maintenance</i> .....	13
2.4.1 Tujuan Perawatan.....	13
2.4.2 Kegiatan-Kegiatan Perawatan.....	14
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b> .....	15
3.1 Identifikasi Masalah.....	16
3.2 Pengumpulan Data.....	16
3.2.1 Studi Literatur.....	16
3.3 Pengolahan Data.....	16
3.4 Perancangan Alat.....	16
3.4.1 Mengkonsep.....	16
3.4.2 Merancang.....	17
3.5 Proses Pembuatan dan Perakitan.....	17
3.6 Uji Coba.....	17
3.7 Berhasil (Ya/Tidak).....	17
3.8 Kesimpulan.....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	18
4.1 Identifikasi Masalah.....	18
4.2 Pengumpulan Data.....	18
4.2.1 Studi Literatur.....	18
4.3 Desain Produk Awal.....	18
4.3.1 Daftar Keinginan.....	18

4.3.2 Struktur Mesin.....	19
4.3.3 Sistem Bagian Mesin.....	19
4.3.4 Fungsi Bagian Mesin.....	20
4.3.5 Rancangan Alat.....	21
4.4 Rancangan Elektrik.....	22
4.5 Analisa Perhitungan.....	24
4.6 Pembuatan Alat.....	24
4.6.1 Proses Pembuatan Rangka Mesin Pencacah.....	24
4.6.2 Proses Pembuatan <i>Hopper</i> Pencacah.....	25
4.6.3 Proses Pembuatan Tabung Pencacah.....	25
4.6.4 Proses Pembuatan Poros dan Pisau Pencacah.....	26
4.6.5 Proses Pembuatan Rangka Mesin Penyortir.....	26
4.6.6 Proses Pembuatan <i>Hopper</i> Penyortir.....	26
4.6.7 Proses Pembuatan <i>Conveyor</i> .....	27
4.7 Prosedur Pengoperasian.....	27
4.8 Uji Coba Mesin.....	28
4.8.1 Analisa Hasil Uji Coba.....	29
4.9 Kegiatan Perawatan.....	29
4.9.1 Kegiatan Perawatan Mesin Pencacah.....	29
4.9.2 Kegiatan Perawatan Mesin Penyortir.....	31
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

### Tabel

4.1 Daftar Keinginan.....	18
4.2 Fungsi Bagian Mesin.....	20
4.3 Hasil Uji Coba Mesin Tanpa Beban.....	28
4.4 Hasil Uji Coba Mesin Dengan Beban.....	28
4.5 Hasil Uji Coba Sensor Penyortir dan Pisau Pencacah.....	29
4.6 Kegiatan Perawatan Mesin Pencacah.....	30
4.7 Kegiatan Perawatan Mesin Penyortir.....	31



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	
2.1 Sampah.....	5
2.2 Motor Listrik.....	7
2.3 Rangka Mesin.....	8
2.4 Poros.....	8
2.5 <i>Pulley dan Belt</i> .....	9
2.6 <i>Bearing</i> .....	9
2.7 <i>Hopper</i> .....	9
2.8 Mata Potong.....	10
2.9 Sensor <i>Proximity Kapasitif</i> .....	10
2.10 Sensor <i>Proximity Induktif</i> .....	11
2.11 Sensor <i>Infrared</i> .....	11
2.12 Motor Servo.....	11
2.13 Motor <i>Driver BTS</i> .....	12
2.14 Dinamo/Motor 12V.....	12
2.15 <i>Power Supply 12V</i> .....	13
3.1 Diagram Alur.....	15
4.1 Struktur Mesin.....	19
4.2 Sistem Bagian Mesin.....	20
4.3 Rancangan Alat.....	21
4.4 Rancangan Elektrik.....	22
4.5 Rangkaian Kendali Otomatis Deteksi Objek Berbasis Arduino.....	23
4.6 Pemograman Kendali Otomatis Deteksi Objek Berbasis Arduino.....	23
4.7 Rangka Mesin Pencacah.....	25
4.8 <i>Hopper</i> Pencacah.....	25
4.9 Tabung Pencacah.....	25
4.10 Poros dan Pisau Pencacah.....	26
4.11 Rangka Mesin Penyortir.....	26

4.12 <i>Hopper</i> Penyortir.....	27
4.13 <i>Conveyor</i> .....	27



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Gambar Kerja



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sampah merupakan salah satu persoalan yang cukup serius di sebagian daerah di Indonesia. Sekarang sampah telah menjadi isu umum yang berpotensi merusak lingkungan hidup. Pertumbuhan penduduk di Indonesia turut meningkatkan jumlah sampah harian. Sampah ini secara umum diklasifikasikan menjadi dua kategori utama: sampah anorganik, contohnya plastik sedangkan sampah organik seperti daun-daunan, ranting, serta sisa sayuran dan buah-buahan (Afrizal, 2019).

Sebagai salah satu kasus yang dapat penulis ambil yaitu lahan kosong di sepanjang jalan Timur Raya Polman Babel. Beberapa masyarakat sekitar dengan sengaja membuang sampah secara sembarangan di lahan tersebut dengan alasan tidak ada atau sudah ditutupnya Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di daerah tersebut. Akibatnya sampah tersebut terus bertumpukan dan mengeluarkan aroma yang tidak sedap.

Pencemaran akibat sampah dapat diatasi dengan pengelolaan yang baik dan berwawasan lingkungan, seperti dengan melakukan pengomposan. Pengomposan adalah penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang berperan sebagai decomposer. Dengan pengomposan, sampah organik dapat diubah menjadi kompos yang subur dan mengandung banyak nutrisi, sekaligus menambah mikroorganisme baik yang penting untuk tanaman (Utomo dkk, 2018). Manfaat pengomposan antara lain, sebagai pupuk alami, meningkatkan kualitas tanah, dan mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia. Mesin penyortir dan pencacah sampah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memudahkan menyortir dan mencacah sampah organik.

Beberapa penelitian terkait mesin pencacah sampah organik adalah sebagai berikut: Karundeng (2022) dengan judul Penelitian Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan Sistem Penggerak Motor Bensin. Penelitian ini

menggunakan metode *finite element analysis*. Hasilnya alat ini menunjukkan 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.

Mahardika (2024) dengan judul Penelitian Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Kapasitas 20 Kg/Jam. Penelitian ini menggunakan metode penelitian secara *eksperimental* yakni mendesain alat dan melaksanakan uji fungsi langsung pada alat dengan memahami spesifikasi dari alat. Hasil Penelitian alat ini mampu mencacah batang pisang 1 kg dalam waktu 3 menit 21 detik, dengan perbandingan rasio tercacah dan tidak tercacah yaitu 9:1.

Sthiefandy dkk (2024) berjudul Penelitian ini merancang mesin pencacah sampah organik dengan menggunakan tipe mata pisau *hammer*. Menggunakan metode *eksperimen*, mulai dari desain awal hingga pengujian alat. Hasilnya, mesin mampu mencacah sampah organik berubah jadi bubur halus dengan kapasitas mencacah sampah 553,84 kg/jam.

Beberapa penelitian terkait sensor pemisah sampah organik dan an-organik sebagai berikut: Alfita dkk (2021) dengan judul Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik dan Anorganik. Penelitian ini memanfaatkan sensor *proximity kapasitif* sebagai pemilah, atmega 16 sebagai *mikrokontroler* untuk menjalankan semua kerja sistem alat. Motor DC sebagai penggerak *conveyor* dan Sensor *LDR* mendeteksi adanya sampah. Dan hasil yang dilakukan, Alat pemilah sampah organik dan anorganik yang dikembangkan menunjukkan performa yang cukup memuaskan, dengan tingkat keberhasilan mendeteksi sampah organik yaitu 66,67% dan anorganik yakni 63,33%.

Wibysono dkk (2022) dengan judul Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik dan Non Organik Berbasis *Raspberry Pi*. Penelitian ini menggunakan *Single Shot Detector (SSD)*. Dan hasil yang dilakukan sistem ini mampu mengidentifikasi objek sampah organik dan non organik dengan rata-rata akurasi sebesar 60.16% dan waktu tunda (delay) deteksi rata-rata selama 2.875 detik, serta tingkat kesalahan pada pengujian jarak objek sebesar 1.08%.

Perdana dkk (2023) dengan judul Penerapan Sistem Pengelolaan Sampah 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. Hasil penelitian menunjukkan pada sensor *kapasitif* berhasil mendeteksi sampah organik dengan akurasi 75%, sementara sensor *induktif* mendeteksi sampah anorganik dengan akurasi 70%.

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian kali ini penulis akan mengangkat tema Rancang Bangun Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah Organik menggunakan Sensor. Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk mengabungkan 2 buah sistem atau alat menjadi satu kesatuan dengan harapan dapat mempermudah dan mengurangi biaya jika 2 alat tersebut dibeli secara terpisah, dan juga efektif dalam penggunaan waktu karena bekerja dalam sekali proses.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor?
2. Berapa persentase tingkat keberhasilan mesin dapat mendeteksi sampah organik dan an-organik?
3. Berapa persentase hasil pencacahan sampah organik?

## **1.3 Batasan Masalah**

Mengenai batasan masalah dalam penelitian ini agar lebih terarah yaitu sebagai berikut:

1. Tidak mampu mencacah sampah yang keras seperti ranting kayu.

## **1.4 Tujuan Proyek Akhir**

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari pembuatan mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor.
2. Mengetahui presentase tingkat keberhasilan mesin mendeteksi sampah organik dan an-organik.
3. Mengetahui presentase hasil pencacahan sampah organik.



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Sampah

Sampah adalah material dan bahan sisa, berasal dari makhluk hidup yang dapat berupa padat, cair atau kotoran. Sampah terbagi menjadi dua jenis yakni sampah organik dan sampah an-organik. Sampah organik yakni sampah yang terdiri dari makhluk hidup yang bisa diuraikan secara alami, seperti sisa makanan, sampah dedaunan, ranting kayu dan sebagainya. Sampah jenis ini biasanya banyak diolah menjadi pupuk kompos. Sampah an-organik yakni sampah yang sulit terurai dan tidak mudah membusuk, misalnya plastik, kemasan minuman dan sebagainya (Gawa dkk, 2019). Gambar 2.1 berikut sampah yang banyak dijumpai di masyarakat.



Gambar 2.1 Sampah (Kieraha, 2024)

Salah satu upaya penanggulangan sampah yang semakin meningkat yaitu dengan membuat pupuk kompos dari sampah organik. Pupuk kompos yakni pupuk yang dibuat dari sisa sisa makanan dan sampah organik yang diuraikan dengan bantuan mikroorganisme. Dengan adanya pemanfaatan pupuk kompos selain mengurangi jumlah sisa sampah yang ada, juga bisa untuk membuat tanah menjadi lebih subur.

## **2.2 Metode R&D**

Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut. Produk yang dikembangkan bisa berupa buku, media pembelajaran, perangkat lunak, model, dan sebagainya (Sugiyono, 2009).

### **2.2.1 Perencanaan / Analisis**

Tahap perencanaan adalah langkah awal dalam proses perancangan, yang mencakup pengumpulan data dan informasi dari studi literatur serta referensi lainnya. Informasi ini digunakan sebagai acuan dan pembandingan dalam menyusun solusi atas permasalahan yang dihadapi.

### **2.2.2 Pengkonsepan**

Pengkonsepan merupakan proses perumusan tahapan kerja yang akan dilakukan. Tahap ini meliputi penyusunan daftar keinginan, struktur mesin, sistem bagian-bagian mesin, serta identifikasi fungsi dari alat yang akan dirancang.

### **2.2.3 Prototipe**

*Prototipe* adalah model awal atau perwujudan awal dari suatu produk, sistem, atau aplikasi yang dibuat untuk menunjukkan konsep, desain, serta fungsi dasar sebelum masuk ke tahap produksi atau pengembangan akhir. Tujuan pembuatan prototipe adalah untuk menguji dan mengevaluasi ide, mengidentifikasi kekurangan, serta mendapatkan masukan dari pengguna atau pemangku kepentingan.

### **2.2.4 Uji&validasi**

Uji dan validasi adalah tahap penting dalam proses pengembangan produk atau sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa hasil yang dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan atau spesifikasi yang telah ditetapkan.

## 2.3 Komponen Mesin

Komponen-komponen mesin yang digunakan dalam pembuatan mesin penyortir dan pencacah sampah organik adalah sebagai berikut:

### A. Mesin Pencacah Sampah

Mesin pencacah sampah ialah sebuah mesin yang dirancang sedemikian rupa dengan fungsi utama untuk menghancurkan sampah organik atau anorganik menjadi bagian-bagian kecil (Sutriyana dkk, 2024). Komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan mesin pencacah dapat dilihat dibawah ini:

#### 2.3.1 Motor Listrik

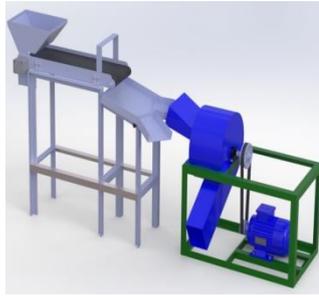
Motor listrik adalah perangkat elektromekanis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, biasanya dalam bentuk gerakan rotasi (Auksi, 2025). Motor listrik dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2 Motor Listrik (Fermana, 2025)

#### 2.3.2 Rangka Mesin

Rangka mesin pencacah sampah adalah kerangka struktural utama yang berfungsi sebagai pondasi bagi seluruh komponen mesin, seperti motor/penggerak, tabung pencacah, pisau, serta sistem poros dan bearing. Rangka ini dirancang agar kokoh, stabil, dan mampu menahan getaran serta beban dinamis saat mesin beroperasi (Lantabura, 2018). Rangka mesin dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 Rangka Mesin (Dokumentasi Pribadi)

### 2.3.3 Poros

Poros ialah elemen mesin berbentuk batang berpenampang lingkaran atau bentuk tidak umum yang berputar dan digunakan untuk mentransmisikan tenaga rotasi (torsi) dari satu tempat ke tempat lain atau sebagaiudukan komponen berputar seperti roda gigi, *pulley*, *sprocket*, *flywheel* dan sejenisnya (Industri, 2016). Poros dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4 Poros (Taufiqullah, 2024)

### 2.3.4 *Pulley* dan *Belt*

*Pulley* adalah roda yang berputar pada poros, biasanya memiliki alur di pinggirannya tempat sabuk dan tali. *Pulley* berfungsi untuk mentransmisikan gerak rotasi, mengubah arah gaya, atau memperoleh keuntungan mekanis (Siburian, 2019). *Belt* ialah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, seperti karet atau poliester, yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih poros yang berputar (Wikipedia, 2023). *Pulley* dan *Belt* dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini:



Gambar 2.5 *Pulley dan Belt* (Teknik, 2024)

### 2.3.5 *Bearing*

*Bearing* ialah elemen mesin yang memiliki fungsi utama untuk mengurangi gesekan antar komponen yang bergerak relatif, seperti antara poros dan dudukannya, serta memastikan gerakan tetap sesuai arah yang diinginkan (Teknik, 2024). *Bearing* dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6 *Bearing* (Supply, 2025)

### 2.3.6 *Hopper*

*Hopper* merupakan corong atau wadah penampung material (sampah plastik atau organik) yang berfungsi menyalurkan bahan secara teratur ke bagian pencacah (Batubara dkk, 2022). *Hopper* dapat dilihat pada Gambar 2.7 dibawah ini:



Gambar 2.7 *Hopper* (Dokumentasi Pribadi)

### 2.3.7 Mata Potong

Mata potong dalam mesin pencacah sampah adalah pisau yang dirancang khusus untuk memotong dan menghancurkan sampah organik menjadi serpihan kecil. Proses ini dilakukan oleh kombinasi pisau gerak dan pisau diam yang bekerja saling berhimpitan menghasilkan efek pemotongan efektif (Saputra dkk, 2023). Mata potong dapat dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini:



Gambar 2.8 Mata Potong (Dokumentasi Pribadi)

### B. Mesin Penyortir Sampah

Mesin penyortir sampah adalah alat mekanis maupun otomatis yang berfungsi untuk memisahkan sampah berdasarkan kategori bahan seperti organik, plastik, kertas, logam, kaca, dan material lainnya (Mandiri, 2024).

### 2.3.8 Sensor *Proximity Kapasitif*

Sensor *proximity kapasitif* adalah jenis sensor yang mampu mendeteksi keberadaan objek tanpa kontak fisik, baik itu logam maupun non-logam seperti plastik, kaca, cairan, atau bubuk (Liputan6, 2025). Sensor *proximity kapasitif* dapat dilihat pada Gambar 2.9 dibawah ini:



Gambar 2.9 Sensor *Proximity Kapasitif* (OFstore, 2025)

### 2.3.9 Sensor *Proximity Induktif*

Sensor *proximity induktif* adalah perangkat elektronik non-kontak yang dirancang khusus untuk mendeteksi benda berbahan logam. Sensor ini mampu mendeteksi objek konduktif seperti besi, aluminium atau tembaga (Liputan6, 2025). Sensor *proximity induktif* dapat dilihat pada Gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10 Sensor *Proximity Induktif* (Arduinomega, 2025)

### 2.3.10 Sensor *Infrared*

Sensor *infrared* ialah perangkat elektronik yang dirancang untuk mendeteksi radiasi elektromagnetik dari objek dalam spektrum inframerah (Igun10, 2023). Sensor *infrared* dapat dilihat pada Gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.11 Sensor *Infrared* (Rein Id, 2025)

### 2.3.11 Motor Servo

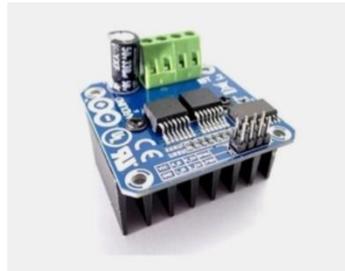
Motor Servo ialah motor listrik yang dirancang menggunakan sistem umpan balik tertutup (Id, 2021) . Motor servo dapat dilihat pada Gambar 2.12 dibawah ini:



Gambar 2.12 Motor Servo (Axon, 2025)

### 2.3.12 Motor Driver BTS

Motor *Driver BTS* berfungsi untuk mengatur arah dan kecepatan berdasarkan perintah dari *Arduino UNO*. Motor *driver BTS* dapat dilihat pada Gambar 2.13 dibawah ini:



Gambar 2.13 Motor *Driver BTS* (Purwokerto, 2025)

### 2.3.13 Dinamo/Motor 12V

Dinamo/motor 12V ialah perangkat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (Prastyo, 2022). Dinamo/Motor 12V dapat dilihat pada Gambar 2.14 dibawah ini:



Gambar 2.14 Dinamo/Motor 12V (Ciptostore1, 2025)

### 2.3.14 *Arduino UNO*

*Arduino UNO* adalah papan pengendali mikro dengan sumber terbuka yang berbasis mikrokontroler (Wikipedia, 2025).

### 2.3.15 *Power Supply 12V*

*Power Supply 12V* ialah komponen yang memasok daya listrik ke beban, mengubah berbagai sumber energi hingga tegangan DC yang siap digunakan (Johanna, 2022). *Power supply 12V* dapat dilihat pada Gambar 2.15 dibawah ini:



Gambar 2.15 *Power Supply* 12V (Importircctv, 2025)

## 2.4 Pengertian Perawatan/*Maintenance*

Perawatan merupakan upaya yang dilakukan untuk mempertahankan sarana atau peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap dipakai. Fungsi perawatan yakni untuk menjamin mesin dan peralatan dapat berfungsi dengan semestinya (Riadi, 2021).

### 2.4.1 Tujuan Perawatan

Assauri (2008), tujuan perawatan atau pemeliharaan adalah sebagai berikut:

1. Produksi berjalan sesuai rencana dan mampu memenuhi kebutuhan yang ditargetkan.
2. Mempertahankan kualitas pada tingkat yang sesuai guna mencukupi kebutuhan spesifikasi produk serta memastikan kelancaran proses produksi.
3. Bertujuan untuk meminimalkan penggunaan serta penyimpanan yang melebihi batas, sekaligus menjaga nilai inventasi perusahaan dalam jangka waktu tertentu yang sudah diatur.
4. Bertujuan menekan biaya pemeliharaan serendah mungkin melalui pelaksanaan kegiatan perawatan yang menyeluruh secara efektif dan efisien.
5. Mencegah pelaksanaan aktivitas yang berpotensi membahayakan keselamatan tenaga kerja.
6. Menjalani kerja sama yang solid dengan berbagai fungsi utama perusahaan guna mencapai sasaran inti, yaitu memperoleh tingkat keuntungan atau

pengembalian inventasi yang optimal serta menekan total biaya serendah mungkin.

#### **2.4.2 Kegiatan-kegiatan Perawatan**

Tampubolon (2004), kegiatan-kegiatan perawatan dalam suatu perusahaan adalah sebagai berikut:

a. Inspeksi

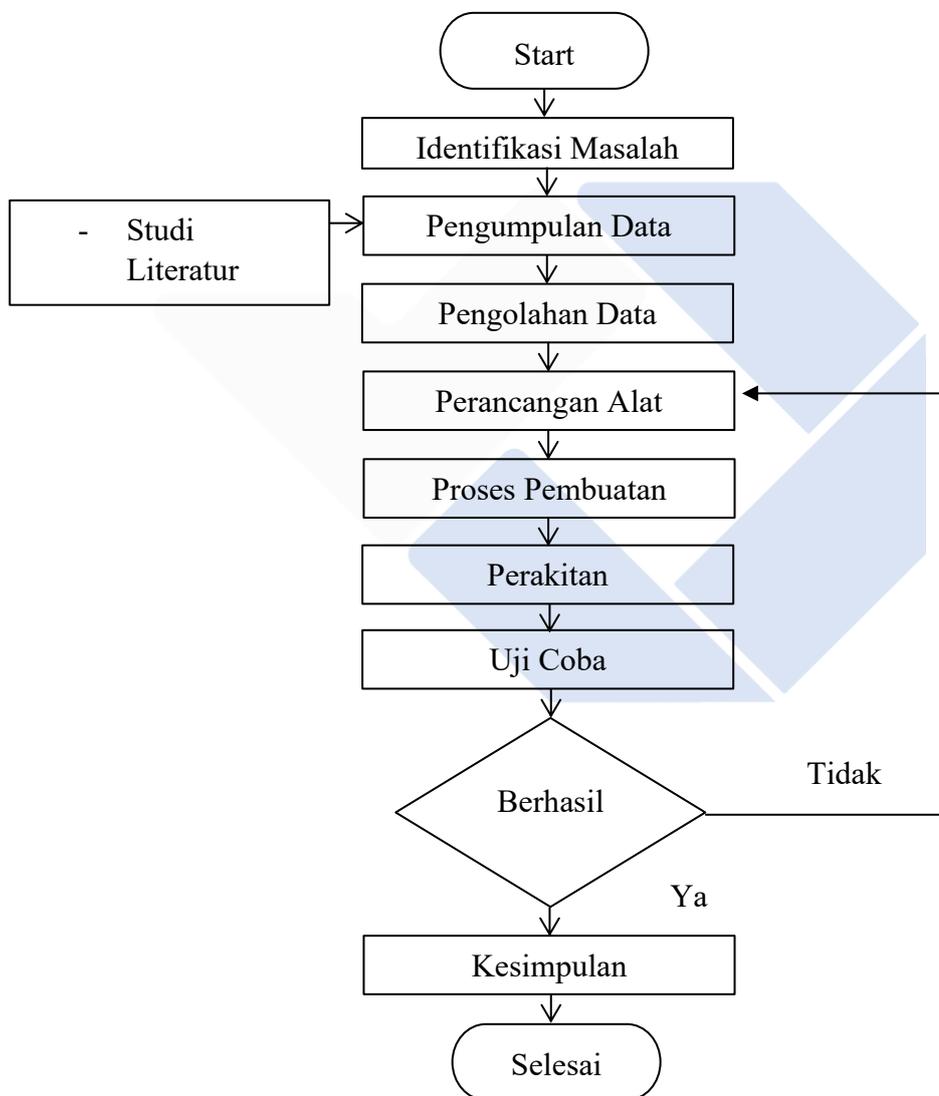
Inspeksi merupakan pelaksanaan pemeriksaan berkala yang bertujuan memastikan kesiapan fasilitas produksi dalam mendukung kelancaran operasional. Kerusakan yang ditemukan ditindaklanjuti dengan perbaikan sesuai hasil inspeksi, dan analisis penyebab dilakukan untuk mencegah kerusakan serupa di masa mendatang.

b. Teknik

Merupakan rangkaian tahapan pelaksanaan yang disajikan dalam bentuk diagram alur guna memberikan arahan yang jelas dalam setiap tindakan serta memastikan proses berjalan sesuai dengan rencana.

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan merupakan rangkaian pelaksanaan yang disajikan dalam bentuk diagram alur guna memberikan arahan yang jelas dalam setiap tindakan serta memastikan proses berjalan dengan rencana. Gambar 3.1 Tahapan-tahapan metode Pelaksanaan yang di lakukan.



**Gambar 3.1** Diagram Alur Metode Pelaksanaan yang di gunakan

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah yakni tahapan mencari atau memahami masalah yang terdapat pada Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah Organik Menggunakan Sensor. Adapun masalah yang terdapat dalam mengidentifikasi masalah tersebut:

- Bagaimana caranya agar sensor pada alat tersebut dapat berfungsi dengan baik?
- Bagaimana cara untuk menggabungkan dua konsep penyortir dan pencacah dalam satu mesin?
- Seberapa efisien waktu yang didapatkan dari alat tersebut?

### **3.2 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilaksanakan dengan menyelidiki dan mencari data-data pendukung terkait dengan penelitian mesin. Adapun metode yang dimanfaatkan dalam pengumpulan data tersebut:

#### **3.2.1 Studi Literatur**

Studi literatur yakni prosedur penelitian yang dilaksanakan dengan mengumpulkan dan menjelajah sumber-sumber tertulis yang berhubungan dengan topik yang diselidiki.

### **3.3 Pengolahan Data**

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

### **3.4 Perancangan Alat**

Perancangan alat merupakan tahapan awal sebelum melakukan proses pembuatan mesin dengan membuat desain mesin terlebih dahulu. Adapun 2 tahapan dalam proses perancangan alat ini:

#### **3.4.1 Mengkonsep**

Mengkonsep tersebut dilakukan dengan membuat daftar komponen-komponen alat yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat seperti besi siku, plat besi, motor listrik, *conveyor*, pisau pencacah, *pulley*, *belt*, *laher*, dan lain-lain.

### **3.4.2 Merancang**

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.

### **3.5 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.

### **3.6 Uji Coba**

Pada fase ini dilakukan pengujian cara kerja pada alat tersebut. Sasaran dari uji coba ini yakni agar mengevaluasi apakah alat tersebut beroperasi sesuai dengan tuntutan yang telah diberikan.

### **3.7 Berhasil (Ya/Tidak)**

Jika hasil pengujian mesin memenuhi persyaratan, maka akan dinyatakan lolos dan jika tidak memenuhi persyaratan maka mesin akan dikembalikan pada tahap perancangan alat hingga alat tersebut dapat memenuhi persyaratan.

### **3.8 Kesimpulan**

Setelah dilakukannya uji coba, pada tahap akhir ini diambil penarikan kesimpulan dari data-data yang didapatkan untuk nantinya sebagai acuan dan pertimbangan supaya alat tersebut untuk kedepannya dapat dikembangkan jauh lebih baik.

## **BAB 4**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang diperoleh bahwa sebagai besar sampah yang ada tidak diolah dengan baik bahkan dibiarkan begitu saja. Oleh karena itu, perancangan mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor dibuat untuk membantu mengurangi jumlah sampah yang ada.

#### **4.2 Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan dengan studi literatur dari berbagai referensi seperti buku, jurnal, dan artikel. Informasi yang diperoleh mencakup detail mengenai mesin pencacah dan sensor pendukung yang digunakan.

##### **4.2.1 Studi Literatur**

Studi literatur dilaksanakan dengan mencari data, baik dari jurnal, referensi, buku dan artikel yang sesuai dengan tema proyek akhir yang diambil.

#### **4.3 Desain Produk Awal**

Pada bagian ini, desain mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor dibuat dengan memperhatikan berbagai aspek, fungsi dan tujuan sesuai dengan keputusan yang diambil.

##### **4.3.1 Daftar Keinginan**

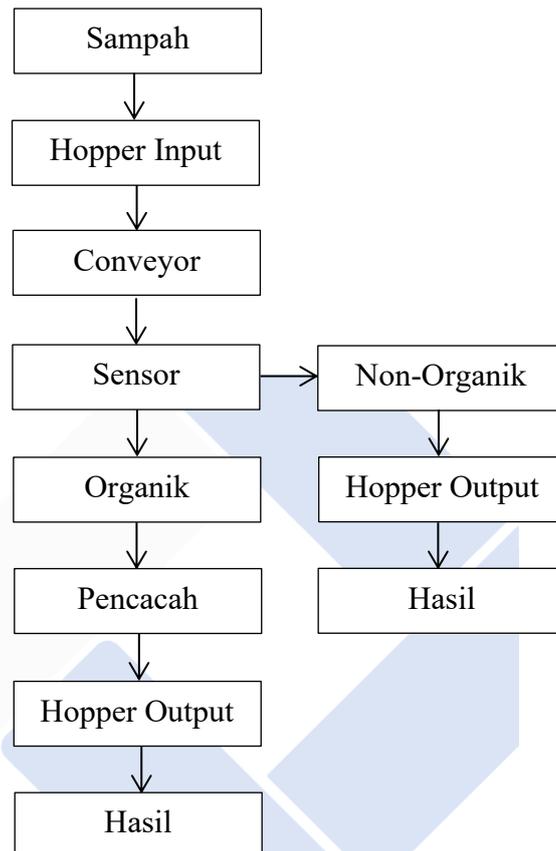
Adapun beberapa daftar keinginan yang diberikan pada rancangan Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah Organik. Daftar keinginan ditunjukkan pada Tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1 Daftar Keinginan Pelanggan

No	Jenis Keinginan	Daftar Keinginan Pelanggan
1	Keinginan Utama	Kapasitas produksi 1-2kg, campur organik maupun non organik Sensor sesuai dengan fungsi yang memisahkan sampah organik dan non organik
2	Keinginan Sekunder	Biaya tidak dipermasalahkan

### 4.3.2 Struktur Mesin

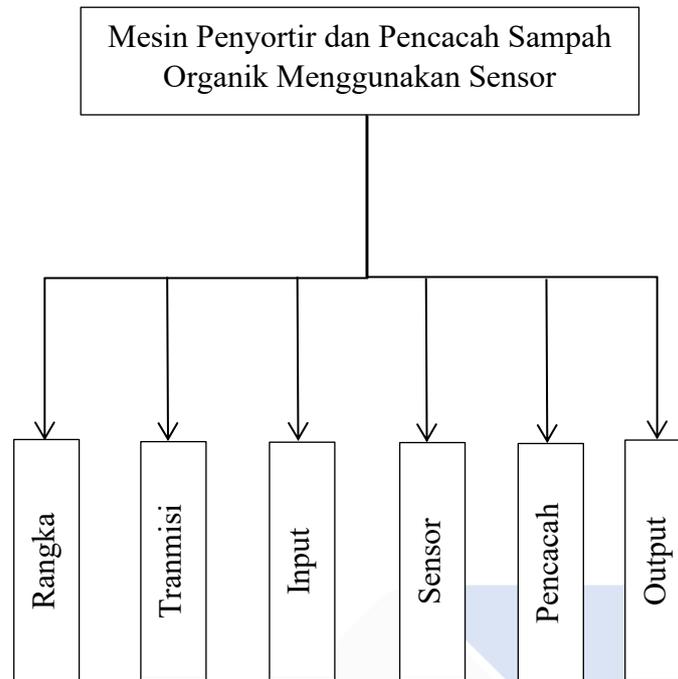
Pada bagian ini membuat diagram struktur mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor. Struktur mesin bisa diperhatikan pada Gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Struktur Mesin

### 4.3.3 Sistem Bagian Mesin

Setelah membuat struktur mesin, selanjutnya membuat diagram mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor. Sistem bagian mesin bisa diperhatikan pada Gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2 Sistem Bagian Mesin

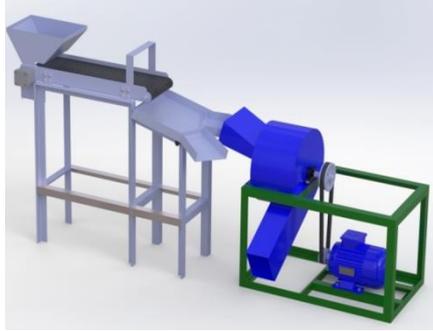
#### 4.3.4 Fungsi Bagian Mesin

Pada tahapan ini untuk menjelaskan masing-masing fungsi bagian mesin. Tabel fungsi bagian mesin penyortir dan pencacah sampah organik dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 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

#### 4.3.5 Rancangan Alat



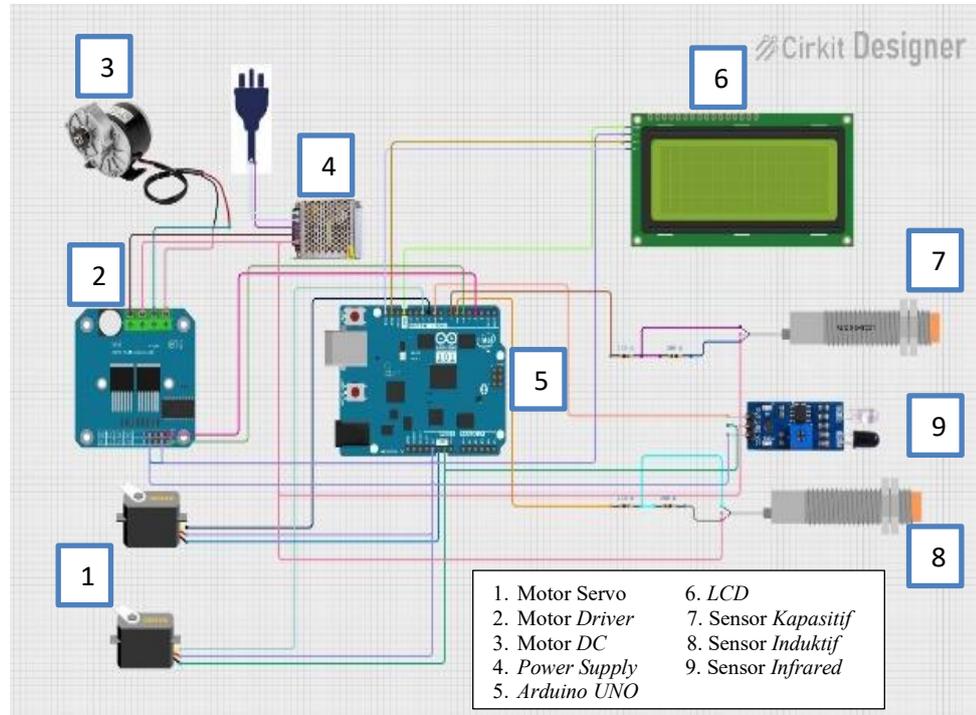
Gambar 4.3 Rancangan Alat (Dokumentasi Pribadi)

Pada Gambar 4.3 rancangan alat ini, mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor menggunakan sistem rangka mesin menggunakan baja siku, sistem pisau pencacah menggunakan mata pisau lurus, sistem tranmisi menggunakan *pulley* dan *belt* serta sistem penggerak menggunakan motor listrik 1HP untuk bagian pencacahan. Sedangkan untuk bagian penyortiran menggunakan *conveyor* serta sensor – sensor.

Cara kerja pengujian alat ini dimulai dari awal sampah 1kg organik dan non-organik yang sudah bercampur dimasukkan secara bertahap ke *hopper input*, lalu sampah tersebut dibawa melalui *conveyor* sampai ke titik sensor *infrared* dan sensor *proximity kapasitif*, sensor akan mendeteksi jenis sampah dan ditampilkan di *LCD*, jika itu sampah organik maka *servo1* otomatis membuka dan sebaliknya jika sampah non-organik yang dideteksi oleh sensor akan muncul di tampilan *LCD* lalu *servo2* yang akan membuka. Setelah terpisah sampah non-organik akan langsung keluar melalui *hopper output* untuk selanjutnya ditampung. Sedangkan sampah organik masuk ke *hopper input* tabung pencacah untuk dicacah menjadi partikel yang lebih kecil untuk selanjutnya bisa dijadikan pupuk kompos.

## 4.4 Rancangan Elektrik

### A. Sistem Kontrol

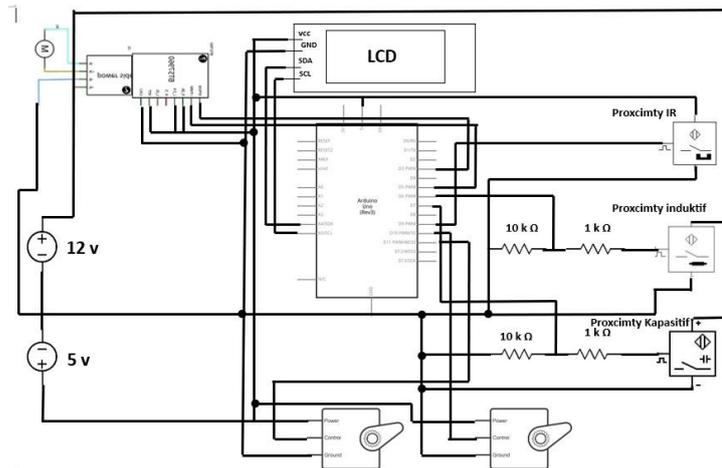


Gambar 4.4 Rancangan Sistem Kontrol (Dokumentasi Pribadi)

Pada Gambar 4.4 rancangan sistem kontrol ini, pertama *Arduino* 101 berfungsi sebagai otak utama pengendali sistem. Motor *DC* + *Driver IBT-2* berfungsi untuk menggerakkan motor besar dan dikontrol oleh *Arduino*. 2x *Servo Motor* berfungsi dengan dikendalikan langsung oleh *Arduino* untuk tugas seperti buka/tutup mekanis. *Sensor Infrared (IR)* berfungsi untuk mendeteksi keberadaan objek. *LCD 16x2* berfungsi untuk menampilkan informasi sistem. *Power Supply* + *Adaptor AC* berfungsi memberikan catu daya ke sistem (termasuk motor dan *driver*). Beberapa *resistor 200 ohm* berfungsi sebagai pembatas arus ke input tertentu. *Sensor Proximity* bekerja sebagai detektor jenis objek sensor *Kapasitif* (Pin 7) berfungsi untuk mendeteksi objek logam dan non-logam. Jika aktif (*HIGH*), berarti ada objek apapun di depannya. *Sensor Induktif* (Pin 6) berfungsi untuk mendeteksi hanya objek logam. Jika aktif (*HIGH*), berarti objek tersebut adalah logam.

## B. Rangkaian Kendali Otomatis Deteksi Objek Berbasis *Arduino* dengan Sensor *Proximity*

Rangkaian kendali otomatis deteksi objek berbasis *Arduino* dengan Sensor *Proximity* dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut:



Gambar 4.5 Rangkaian Kendali Otomatis Deteksi Objek Berbasis *Arduino* (Dokumentasi Pribadi)

Pemrograman kendali otomatis deteksi objek berbasis *Arduino* dengan Sensor *Proximity* dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut:

```
#include <Wire.h> #include <LiquidCrystal_I2C.h> #include <Servo.h> // LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Sensor const int irPin = 9; const int
sensorInduktifPin = 6; const int sensorKapasitifPin = 7; // Motor DC (BTS7960) const int
motorRPWM = 3; const int motorLPWM = 5; // Servo Servo servo1; // organik Servo servo2;
// amorganik const int servo1Pin = 10; const int servo2Pin = 11; // Status String
lastDetected = "none"; String currentDetected = "none"; bool servoAktif = false; unsigned
long servoStartTime = 0; const unsigned long servoDuration = 5000; // 5 detik buka servo
void setup() { pinMode(irPin, INPUT); pinMode(sensorInduktifPin, INPUT);
pinMode(sensorKapasitifPin, INPUT); pinMode(motorRPWM, OUTPUT); pinMode(motorLPWM,
OUTPUT); lcd.begin(16, 2); lcd.backlight(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Deteksi
Sampah"); delay(1000); lcd.clear(); servo1.attach(servo1Pin);
servo2.attach(servo2Pin); servo1.write(0); servo2.write(0); Serial.begin(9600); }
void loop() { unsigned long now = millis(); int irValue = digitalRead(irPin);
int induktifValue = digitalRead(sensorInduktifPin); int kapasitifValue =
digitalRead(sensorKapasitifPin); currentDetected = "none"; if (irValue == HIGH &&
kapasitifValue == LOW) { currentDetected = "organik"; } else if (irValue == HIGH &&
kapasitifValue == HIGH) { currentDetected = "amorganik_plastik"; } else if
(induktifValue == LOW) { currentDetected = "amorganik_logam"; } if
(currentDetected != "none" && currentDetected != lastDetected && !servoAktif) {
stopMotor(); lcd.clear(); if (currentDetected == "organik") {
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Organik Ditemukan"); Serial.println(">>> ORGANIK");
servo1.write(90); } else if (currentDetected == "amorganik_plastik") {
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Plastik"); Serial.println(">>> AMORGANIK PLASTIK");
servo2.write(90); } else if (currentDetected == "amorganik_logam") {
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Amorganik"); lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Logam"); Serial.println(">>> AMORGANIK LOGAM"); servo2.write(90);
} servoStartTime = now; servoAktif = true; lastDetected = currentDetected;
} if (servoAktif) { if (now - servoStartTime > 300) { runMotorForward(200);
} if (now - servoStartTime >= servoDuration) { servo1.write(0);
servo2.write(0); servoAktif = false; } } if (currentDetected == "none" &&
!servoAktif) { lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Tidak Ada");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Sampah"); Serial.println(">>> TIDAK ADA SAMPAH");
lastDetected = "none"; runMotorForward(200); delay(50); } void
runMotorForward(int speed) { analogWrite(motorRPWM, speed); analogWrite(motorLPWM, 0);
} void stopMotor() { analogWrite(motorRPWM, 0); analogWrite(motorLPWM, 0); }
```

Gambar 4.6 Pemrograman Kendali Otomatis Deteksi Objek Berbasis *Arduino* (Dokumentasi Pribadi)

#### 4.5 Analisa Perhitungan

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan pada mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor:

Perhitungan Daya Motor

Perhitungan daya motor bisa diperhatikan pada rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{T(\text{lb} \cdot \text{ft}) \times n(\text{Rpm})}{5250}$$

Keterangan: P = Daya (HP)

T = Torsi (lb. ft)

n = Kecepatan Putar (RPM)

Diketahui: 1 kg = 0.0723301 lb-ft

$$\begin{aligned} 50 \text{ kg} &= 50 \times 2,20462262185 \text{ lb/kg} \times 0,032808399 \text{ ft/cm} \\ &= 3,161 \text{ lb-ft} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{T(\text{lb} \cdot \text{ft}) \times n(\text{Rpm})}{5250} \\ &= \frac{3,161(\text{lb} \cdot \text{ft}) \times 1400(\text{rpm})}{5250} \\ &= 0,75 \\ &= 1 \text{ HP.} \end{aligned}$$

#### 4.6 Pembuatan Alat

Pada tahap ini dilakukan proses – proses pembuatan mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor:

##### A. Pembuatan Mesin Pencacah

Dalam pembuatan mesin pencacah ada beberapa proses yang harus dilaksanakan yakni:

##### 4.6.1 Proses Pembuatan Rangka Mesin Pencacah

Proses pembuatan rangka mesin pencacah yaitu pengukuran dan pemotongan plat siku, pengelasan, pengerindaan, pengeboran, dan pengecatan. Rangka pencacah dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut:



Gambar 4.7 Rangka Mesin Pencacah (Dokumentasi Pribadi)

#### 4.6.2 Proses Pembuatan *Hopper* Pencacah

Proses pembuatan *hopper* pencacah yaitu pengukuran dan pemotongan plat besi, pengelasan, pengerindaan, dan pengecatan. *Hopper* pencacah dapat dilihat pada Gambar 4.8 sebagai berikut:



Gambar 4.8 *Hopper* Pencacah (Dokumentasi Pribadi)

#### 4.6.3 Proses Pembuatan Tabung Pencacah

Proses pembuatan tabung pencacah yaitu pengukuran dan pemotongan plat besi, pengelasan, pengerindaan, dan pengecatan. Tabung pencacah dapat dilihat pada Gambar 4.9 sebagai berikut:



Gambar 4.9 Tabung Pencacah (Dokumentasi Pribadi)

#### 4.6.4 Proses Pembuatan Poros dan Pisau Pencacah

Proses pembuatan poros dan pisau pencacah yaitu pengukuran, pemotongan poros, pembubutan, pemotongan plat besi, pengerindaan, pengeboran, dan pengecetan. Poros dan Pisau Pencacah dapat dilihat pada Gambar 4.10 sebagai berikut:



Gambar 4.10 Poros dan Pisau Pencacah (Dokumentasi Pribadi)

#### B. Pembuatan Mesin Penyortir

Dalam pembuatan mesin penyortir ada beberapa proses yang harus dilaksanakan yakni:

##### 4.6.5 Proses Pembuatan Rangka Mesin Penyortir

Proses pembuatan rangka yaitu pengukuran dan pemotongan tralis, pengerindaan dan pengrivetan. Rangka mesin penyortir dapat dilihat pada Gambar 4.11 sebagai berikut:



Gambar 4.11 Rangka Mesin Penyortir (Dokumentasi Pribadi)

##### 4.6.6 Proses Pembuatan *Hopper* Penyortir

Proses pembuatan *hopper* penyortir yaitu pengukuran dan pemotongan, pengerindaan, dan pengrivetan. *Hopper* penyortir dapat dilihat pada Gambar 4.12 sebagai berikut:



Gambar 4.12 *Hopper* Penyortir (Dokumentasi Pribadi)

#### 4.6.7 Proses Pembuatan *Conveyor*

Proses pembuatan *conveyor* yaitu pengukuran, pemasangan rangka dalam kain *belt conveyor*. *Conveyor* dapat dilihat pada Gambar 4.13 sebagai berikut:



Gambar 4.13 *Conveyor* (Dokumentasi Pribadi)

#### 4.7 Prosedur Pengoperasian

1. Sebelum melakukan pengoperasian mesin, alangkah baiknya terlebih dahulu mengecek semua komponen apakah berfungsi dengan baik.
2. Setelah melakukan pengecekan, Pertama hidupkan mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor.
3. Masukkan sampah yang sudah bercampur ke dalam *hopper input* secara bertahap.
4. Setelah selesai menggunakan mesin, bersihkan mesin dengan menggunakan majun.

#### 4.8 Uji Coba Mesin

Pada tahap ini dilakukan uji coba pada mesin penyortir dan pencacah sampah organik dengan menggunakan sensor dilakukan dengan 2 tahap yaitu, uji coba tanpa beban dan uji coba dengan beban.

##### 1. Uji Coba Tanpa Beban

Uji coba tanpa beban dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik sebelum dimasukkan beban atau sampah. Hasil uji coba mesin tanpa beban dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Mesin Tanpa Beban

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Motor Listrik	Berfungsi dan berputar dengan baik
2	<i>Conveyor</i>	Berfungsi dan berputar dengan baik
3	Sensor	Berfungsi dengan baik
4	Poros	Berfungsi dan berputar dengan baik
5	Mata Potong	Berfungsi dan berputar dengan baik

##### 2. Uji Coba Mesin Dengan Beban

Uji coba mesin dengan beban dilakukan untuk mengetahui apakah mesin dapat berfungsi dengan baik setelah diberikan beban atau sampah. Hasil uji coba mesin dengan beban dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Mesin Dengan Beban

No	Nama Komponen	Beban	Keterangan
1	Motor Listrik		Berfungsi dan berputar dengan baik
2	<i>Conveyor</i>	Sampah dimasukkan secara bertahap	Berfungsi dan berputar dengan baik
3	Sensor		Berfungsi dengan baik
4	Poros		Berfungsi dan berputar dengan baik
5	Mata Potong		Berfungsi dan berputar dengan baik

Bila telah melakukan uji coba seperti yang diatas, selanjutnya dilakukan uji coba dari hasil sensor dan pisau pencacah. Mekanisme pengujiannya sebelum mendapatkan hasil persen berupa 10% (100 gram). Hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Sensor Penyortir dan Pisau Pencacah

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

#### 4.8.1 Analisa Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil uji coba yang dilaksanakan bisa ditarik kesimpulan yakni 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.

#### 4.9 Kegiatan Perawatan

Adapun tindakan perawatan yang dilakukan pada mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor sebagai berikut:

##### 4.9.1 Kegiatan Perawatan Mesin Pencacah

Kegiatan perawatan mesin pencacah dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Kegiatan Perawatan Mesin Pencacah

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	Rangka Mesin Pencacah 	Harian dan Mingguan
2.	Motor Listrik 	Harian dan Mingguan
3.	Bearing 	Harian dan Mingguan
4.	Mata Potong 	Harian dan Mingguan

### 1. Rangka Mesin Pencacah

Pada bagian ini perlu dilakukan perawatan seperti pembersihan. Tujuannya untuk mempertahankan kondisi dan usia penopang dari rangka mesin.

### 2. Motor Listrik

Pada bagian ini perlu dilakukan perawatan seperti pembersihan dan pelumasan. Tujuannya untuk mempertahankan dan menjaga komponen berfungsi dengan baik.

### 3. Bearing

Pada bagian ini perlu dilakukan perawatan seperti pelumasan. Tujuannya untuk mengurangi gesekan dan aus, juga mencegah panas berlebih.

### 4. Mata Potong

Pada bagian ini perlu dilakukan perawatan seperti pembersihan, pelumasan, serta pengasahan kembali mata potong. Tujuannya untuk memecah pisau pencacah dari korosi, bebas dari debu dan kotoran serta sudut pisau pencacah yang tumpul.

#### 4.9.2 Kegiatan Perawatan Mesin Penyortir

Kegiatan perawatan mesin penyortir dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7 Kegiatan Perawatan Mesin Penyortir

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	Rangka Mesin Penyortir 	Harian dan Mingguan
2.	<i>Conveyor</i> 	Harian dan Mingguan

#### 1. Rangka Mesin Penyortir

Pada bagian ini perlu dilakukan perawatan seperti pembersihan. Tujuannya untuk menjaga rangka dari debu dan kotoran.

## 2. *Conveyor*

Pada bagian ini perlu dilakukan perawatan seperti pembersihan. Tujuannya untuk menjaga agar *conveyor* dapat selalu berfungsi dengan baik.



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat penulis ambil dari Rancang Bangun Mesin Penyortir dan Pencacah Sampah Organik Menggunakan Sensor sebagai berikut:

1. Hasil perancangan mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor, terdiri dari:
  - Mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan motor listrik penggerak 1 HP.
  - Sistem penggerak menggunakan transmisi *pulley* dan *belt*.
  - Pisau pencacah yang digunakan adalah mata pisau dengan jumlah sebanyak 6 buah dengan posisi berlawanan arah.
  - Sensor yang digunakan adalah sensor *proximity induktif* untuk mendeteksi logam, sensor *proximity kapasitif* untuk mendeteksi plastik dan organik serta sensor *infrared* untuk mendeteksi objek sampah.
2. Hasil presentase tingkat keberhasilan mesin mendeteksi sampah organik dan an-organik 70% berhasil dan 30% gagal.
3. Hasil presentase pencacahan sampah organik 65% kasar dan 35% halus.

#### **5.2 Saran**

Berikut merupakan beberapa saran yang bisa penulis pertimbangkan dalam pengembangan rancangan mesin penyortir dan pencacah sampah organik menggunakan sensor pada penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

1. Pada proses penyortiran dengan memperhatikan sensor dapat bekerja seberapa optimal, dan proses pencacahan dengan memperhatikan sampah yang masuk dapat tercacah sesuai dengan ukuran yang diinginkan.
2. Pada proses pembuatan mesin diharapkan hasil yang presisi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

3. Lakukan perawatan berkala supaya mesin dapat selalu beroperasi secara maksimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya Yusuf Wibysono, Helfy Susilawati, Lik M Malik Matin, (2022), “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik dan Non Organik Berbasis Raspberry Pi”, *Jurnal Fuse*, vol. 2, no. 2, pp. 88-96.
- Aditya Perdana, A. Rahman, RD. Kusumanto, (2023), “Penerapan Sistem Pengelolaan Sampah Pada Alat Pemilah Sampah Organik dan Anorganik Berbasis *Conveyor* di TPS Tanjung Barangan”, *Jurnal Teliska*, vol. 16, no. 3, pp. 29-37.
- Alvin Sthiefandy, Robert O.K Munaiseche, Moh. Fikri Pomalingo, (2024), “Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan Menggunakan Tipe Mata Pisau Hammer”, *Jurnal Steam Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 50-62.
- Andalan Elektro Id, (2023), *Mengenai Motor Servo Pengertian Cara Kerja dan Jenisnya*, Andalan Elektro Id, diakses pada 2 Agustus 2025, <<https://www.andalanelektro.id/>>.
- Arduinomega, (2025), *Metal Detection Sensor LJI2A3-4-2 /BY Inductive Proximity Switch 6-36V*, Shopee, diakses pada 27 Juni 2025, <<https://shopee.co.id/>>.
- Auksi, (2025), *Pengertian Motor Listrik dan Perannya di Kendaraan Listrik*, Auksi, diakses pada 29 Juli 2025, <<https://www.auksi.co.id/>>.
- Axon, (2025), *MG 90 Micro Servo Tower Pro MG90 With Metal Gear Microservo MG90S Robotic*, Shopee, diakses pada 22 Juli 2025, <<https://shopee.co.id/>>.
- Cipta Karya Mandiri, (2024), *Mesin Gibrig Alat Pemilah Sampah Otomatis*, Cipta Karya Mandiri, diakses pada 1 Agustus 2025, <<https://ciptakaryamandiri.blogspot.com/>>.
- Ciptostore1, (2025), *Dinamo DC Motor Siku Speed Reduction Gearbox Gear DC 12V*, Lazada, diakses pada 22 Juli 2025, <<https://www.lazada.co.id/>>.
- Dedy Fermana, (2025), *Rangkaian Kontrol Star Delta Otomatis*, BiroListrik, diakses pada 26 Juni 2025, <<https://birolistrik.com/>>.

Elga Aris Prastyo, (2022), *Pengertian dan Prinsip Kerja Motor DC*, Arduino Indonesia, diakses pada 2 Agustus 2025, <<https://www.arduinoindonesia.id/>>.

Evan's Ferdyna Gawa, Fadhel Fiqri dan Epifania Prima Utami, (2019), "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Dengan *Metode Cutting Tools Principle*", *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.

Fanny Yuliana Batubara, Fahrul Rozi Irianto, Azani Al Sya'ban, Kristoper, Dimas Teguh Haryanto, Ziko Jannatul Azmi, Irwan A, Indra Laksamana, Hendra, (2022), "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Tipe Horizontal", *jurnal Technologica*, vol. 1, no. 2, pp. 54-64.

Igun10, (2023), *Cara Kerja Sensor Infrared Pengertian Jenis dan Fungsinya*, Cara Mantap, diakses pada 2 Agustus 2025, <<https://www.caramantap.com/>>.

Ilmu Teknologi Industri, (2014), *Pengertian Poros*, Ilmu Teknologi dan Industri, diakses pada 29 Juli 2025, <<https://ilmuteknologiindustri.blogspot.com/>>.

Importircctv, (2025), *Power Supply 12V 20A Jaring / Psu 20A Jaring ICK*, Tokopedia, diakses pada 22 Juli 2025, <<https://www.tokopedia.com/>>.

James Domu Siburian, (2019), "Analisa Slip Transmisi *Pulley* dan *V-Belt* pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP", *Proposal Tugas Sarjana*, Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

Johanna, (2022), *Pengertian Power Supply Cara Kerja dan Jenis Jenisnya*, Dewaweb, diakses pada 2 Agustus 2025, <<https://www.dewaweb.com/>>.

Kadek Rona Angel Mahardika, (2024), "Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Kapasitas 20Kg/Jam, *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Politeknik Negeri Bali, Badung.

Kieraha, (2024), *Sampah Melaut Masih Jadi Pemandangana Biasa di Ternate Andalan*, Kieraha, diakses pada 26 Juni 2025, <<https://kieraha.com/>>.

Liputan6, (2025), *Perbedaan Proximity Induktif dan Kapasitif Jadi Panduan Lengkap Sensor Jarak*, Liputan 6, diakses pada 1 Agustus 2025, <<https://www.liputan6.com/>>.

- Liputan6, (2025), *Perbedaan Proximity Induktif dan Kapasitif Jadi Panduan Lengkap Sensor Jarak*, Liputan 6, diakses pada 2 Agustus 2025, <<https://www.liputan6.com>>.
- Manahan P Tampubolon, (2004), *Manajemen Operasional*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Mara Industrial Supply, (2025), *PTI P205 Pillow Block Bearing UC205-16-New No Box*, Mara Industrial Supply, diakses pada 07 Juli 2025, <<https://maraindustrial.com/>>.
- Meteor Store Purwokerto, (2025), *Motor Driver BTS7960 H-Bridge 43A Driver Motor*, Shopee, diakses pada 22 Juli 2025, <<https://shopee.co.id/>>.
- Muchlisin Riadi, (2021), *Tujuan, Fungsi, Jenis dan Kegiatan Perawatan (Maintenance)*, diakses pada 11 Juni 2025, <<https://www.kajianpustaka.com/>>.
- Muhammad Afrizal, (2019) “Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Menggunakan Motor Bensin Sebagai Penggerak”, *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram.
- OFstore, (2025), *Capacitive Kapasitif Proximity Sensor Switch LJC18A3-B-2/AX*, Shopee, diakses pada 27 Juni 2025, <<https://shopee.co.id/>>.
- Prasetyo Budi Utomo, Juli Nurdiana, (2018), “Evaluasi Pembuatan Kompos Organik Dengan Menggunakan Metode Hot Composting”, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 2, no. 1, pp. 28-32.
- PT. Khalifah Niaga Lantabura, (2018), *Mengenal Bagian-Bagian Mesin Penghancur Sampah Organik*, Pengolah Sampah, diakses pada 29 Juli 2025, <<https://pengolahsampah.com/>>.
- PT. Parsial Dua Teknik, (2024), *Fungsi Pulley dan Sabuk Belt pada Sistem Kerja Mesin*, PT Parsial Dua Teknik, diakses pada 26 Juni 2025, <<https://persialteknik.com/>>.
- PT. Parsial Dua Teknik, (2024), *Mengenal Fungsi dan Jenis-Jenis Bearing Pada Industri Mesin*, Parsial Teknik, diakses pada 29 Juli 2025, <<https://parsialteknik.com/>>.

- Rean Gavriel Putra Karundeng, (2022), “Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan Sistem Penggerak Motor Bensin”, *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta.
- Rein Id, (2025), *E18-D80NK Adjustable Infrared Proximity Distance Sensor Switch*, Shopee, diakses pada 27 Juni 2025, <<https://shopee.co.id/>>.
- Riza Alfita, Kunto Aji Wibisono, M. Wahid Anwar, (2021), “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik dan Anorganik”, *Jurnal Zetroem*, vol. 3, no. 1, pp. 18-25.
- Sofjan Assauri, (2008), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sugiyono, (2009), “R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut.
- Sutriyana, Adin, Joni Arif, Doni Prasetyo, Miftahul Ulum, (2024), “Analisa Penggerak Mesin Pencacah Sampah Dengan Motor Listrik”, *Jurnal Penelitian Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 66-77.
- Syam Ramadhani Saputra, Anis Siti Nurrohayati, Andi Nugroho, Hery Tri Waloyo, Sigiet Haryo Pranoto, (2023), “Pengaruh Besar Sudut Potong Mata Pisau Tipe Flate Terhadap Hasil Cacahan Plastik pada Mesin Pencacah”, *Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 30-37.
- Taufiqullah, (2024), *Komponen Poros*, TN Industri, diakses pada 26 Juni 2025, <<https://www.tneutron.net/>>.
- Wikipedia, (2023), Sabuk (Mesin), Wikipedia, diakses pada 29 Juli 2025, <<https://id.wikipedia.org/>>.
- Wikipedia, (2025), *Arduino Uno*, Wikipedia, diakses pada 2 Agustus 2025, <<https://id.wikipedia.org/>>.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Data Pribadi

Nama : Ilman Fikalius Waruwu  
Tempat dan Tanggal Lahir : Hili Gawua, 14 Agustus 2003  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Kristen  
Alamat : Jalan Hili Gawua  
No HP : 0838-2792-3386  
E-mail : ilmanwar40@gmail.com  
Status : Mahasiswa



### Riwayat Pendidikan

2010 – 2016 : SD Negeri 1 Afulu  
2016 – 2019 : SMP Negeri 1 Afulu  
2019 – 2022 : SMA Negeri 1 Afulu  
2022 – 2025 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, 5 Agustus 2025



Ilman Fikalius Waruwu

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Data Pribadi

Nama : Steven Rendika Hanvelyn  
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 17 Agustus 2004  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Konghucu  
Alamat : Jalan Parai No.79 Hakok  
No HP : 0821-7591-6925  
E-mail : hanvelynsteven@gmail.com  
Status : Mahasiswa



### Riwayat Pendidikan

2009 – 2010 : TK Harapan  
2010 – 2016 : SD Harapan  
2016 – 2019 : SMP Harapan  
2019 – 2022 : SMA Harapan  
2022 – 2025 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, 5 Agustus 2025



Steven Rendika Hanvelyn

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Data Pribadi

Nama : Axel Fieral Ferary  
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 29 April 2004  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Kristen  
Alamat : Jalan Laut No.92  
No HP : 0858-3910-2685  
E-mail : axel.0225@gmail.com  
Status : Mahasiswa



### Riwayat Pendidikan

2009 – 2010 : TK Permata Bunda  
2010 – 2016 : SD Maria Goreti  
2016 – 2019 : SMP Maria Goreti  
2019 – 2022 : SMA Setia Budi  
2022 – 2025 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, 5 Agustus 2025



Axel Fieral Ferary

**LAMPIRAN 2**

**GAMBAR KERJA**

