

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH
ORGANIK KAPASITAS 20 KG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

JESAYAS SAPUTRA DAMANIK

NIM.2215213041

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Pengelolaan sampah organik memerlukan solusi untuk mengurangi dampak lingkungan. Mesin pencacah sampah organik dirancang sebagai alat mekanis yang mampu memotong dan menghancurkan limbah organik menjadi potongan kecil agar lebih mudah terurai dan dimanfaatkan kembali.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin pencacah sampah organik menggunakan motor listrik sebagai solusi pengolahan sampah organik. Proses perancangan menggunakan metode rancang bangun, dimulai dari perencanaan, desain, pemilihan komponen, hingga pengujian alat. Mesin ini menggunakan motor listrik 2 HP sebagai penggerak utama, ditransmisikan melalui pulley berdiameter 100 mm, v-belt tipe A46, dan poros utama berdiameter 11,7 mm.

Desain sistem dilakukan menggunakan perangkat lunak CAD untuk memastikan presisi dimensi dan integrasi komponen. Hasil pengujian menunjukkan mesin mampu mencacah 20 kg sampah organik dalam waktu 48 menit, dengan performa stabil, hasil cacahan merata, dan konsumsi daya efisien. Mesin ini dinilai layak digunakan sebagai alat bantu pengomposan dan pengelolaan sampah organik

Kata Kunci : Rancang Bangun, pencacah sampah organik

"Design and Development of an Organic Waste Chopper Machine with a Capacity of 20 kg"

ABSTRACT

Organic waste management requires solutions to reduce environmental impact. An organic waste shredder is designed as a mechanical device capable of cutting and crushing organic waste into small pieces, making it easier to decompose and reuse.

This research aims to design and build an organic waste shredder using an electric motor as a solution for organic waste processing. The design process employed a design-build method, starting with planning, design, component selection, and testing. This machine uses a 2 HP electric motor as the main drive, transmitted through a 100 mm diameter pulley, an A46 type V-belt, and a 67 mm diameter main shaft.

The system design was performed using CAD software to ensure dimensional precision and component integration. Test results showed the machine was capable of shredding 20 kg of organic waste in 48 minutes, with stable performance, uniform shredding results, and efficient power consumption. This machine is considered suitable for use as a composting and organic waste management tool.

Keywords: *Design and Build, Organic Waste Shredder.*

DAFTAR ISI

Sampul.....	i
Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Ucapan Terima Kasih	vii
Abstrak	viii
Abstract	vix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar isi	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan umum.....	3
1.4.2 Tujuan khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Rancang Bangun	5
2.2 Sampah	5
2.2.1 Pengertian Sampah Organik	7
2.3 Pemilihan Bahan	8
2.4 Faktor Keamanan	11

2.5 Rangka.....	12
3.6 Motor Listrik	13
2.7 Poros.....	15
2.7.1 Macam-macam poros	15
2.7.2 Hal-hal penting dalam perencanaan poros.....	16
2.7.3 Perhitungan poros	17
2.8 Bantalan.....	18
2.8.1 Jenis-jenis bantalan.....	19
2.8.2 Perhitungan bantalan	20
2.9 Puli	21
2.10 Transmisi Sabuk (<i>V-Belt</i>)	22
2.10.1 Perhitungan puli dan sabuk	23
2.11 Baut dan Mur.....	24
2.12 Sambungan Las	25
2.13 Plat.....	30
2.13.1 Jenis-jenis <i>Stainless Steel</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis Penelitian	33
3.1.1 Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Kapasitas 20 kg	33
3.2 Alur Penelitian.....	34
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	37
3.3.1 Lokasi	37
3.3.2 Waktu Penelitian	37
3.4 Penentuan Sumber Data	38
3.5 Sumber Daya Penelitian	38
3.5.1 Alat	39
3.5.2 Bahan	39
3.6 Instrumen penelitian	39
3.7 Prosedur Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Rancangan.....	43
4.1.1 Prinsip Kerja.....	43
4.1.2 Komponen Pendukung	44

4.2 Perhitungan Komponen.....	44
4.2.1 Penentuan Gaya Yang Terjadi	44
4.2.2 Pemilihan Motor Penggerak	45
4.2.3 Menentukan Diameter Pulley	46
4.2.4 Panjang Keliling Sabuk	46
4.2.5 Perhitungan Poros.....	47
4.2.6 Perhitungan Kekuatan Las.....	47
4.3 Hasil Pengujian Alat.....	47
4.4 Rencana Anggaran Biaya	48
4.5 Pembahasan.....	48
4.5.1 Pengolahan Data	48
BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang ditransmisikan.....	19
Tabel 2.2 Tekanan permukaan yang diijinkan pada ulir	31
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan	39
Tabel 3.2 Data pengujian efisien waktu pencacahan.....	39
Tabel 4.1 Data pengujian menggunakan mesin	47
Tabel 4.2 Rincian Biaya.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampah	4
Gambar 2.2 Sampah organik	6
Gambar 2.3 motor Listrik	12
Gambar 2.4 bantalan	17
Gambar 2.5 Puli	20
Gambar 2.6 <i>v belt</i>	21
Gambar 2.7 ukuran penampang sabuk	21
Gambar 2.8 Perhitungan panjang keliling sabuk	23
Gambar 2.9 Mur dan baut	24
Gambar 2.10 Macam-macam sambungan bentuk T	26
Gambar 2.11 Sambungan tumpeng	26
Gambar 2.12 Sambungan sisi	27
Gambar 2.13 Sambungan dengan pelat penguat	28
Gambar 2.14. Sambungan Lasa dan Keterangan rumus.....	28
Gambar 3.1 Mesin Pencacah Sampah organik	33
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian	34
Gambar 4.1 Rancangan alat pencacah sampah organik.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut (Murbando 2010) Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang semakin kompleks seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya aktivitas manusia. Berdasarkan jenisnya, sampah terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu sampah organik dan anorganik. Sampah organik ini memiliki sifat mudah terurai secara alami meskipun bersifat mudah terurai, sampah organik tetap dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.

Untuk mempercepat proses pengomposan dan memudahkan pengolahan sampah organik, diperlukan alat yang mampu mencacah sampah menjadi ukuran yang lebih kecil. Maka dirancang mesin pencacah sampah organik dengan menggunakan motor listrik.

Rancang bangun mesin pencacah sampah organik ini bertujuan untuk menciptakan alat yang dapat mengolah sampah organik dengan cara yang lebih baik dan mudah dijangkau oleh masyarakat menengah kebawah dan pengusaha kecil dalam mengolah sampah organik. Mesin ini diharapkan dapat membantu mengurangi jumlah sampah yang dibuang, mempercepat proses pengomposan, dan menghasilkan pupuk kompos yang bermanfaat bagi pertanian.

Sampah organik menjadi salah satu penyumbang terbesar dalam total produksi sampah rumah tangga di Indonesia. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sekitar 60% dari total sampah yang dihasilkan setiap hari merupakan sampah organik. Namun, sebagian besar sampah ini belum dimanfaatkan secara optimal karena kurangnya alat bantu yang efisien untuk proses pengolahan. Padahal, apabila dikelola dengan baik, sampah organik dapat diolah menjadi kompos atau produk lain yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat lingkungan.

Pengelolaan sampah yang masih bersifat manual juga menjadi kendala utama, terutama di kalangan masyarakat pedesaan atau pelaku usaha mikro. Mereka umumnya tidak memiliki akses terhadap teknologi yang memadai untuk mencacah dan mengolah sampah secara efektif. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi yang sederhana, ekonomis, dan mudah dioperasikan, salah satunya adalah mesin pencacah sampah organik yang dapat digunakan oleh masyarakat luas tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi (Murbando 2010).

Penggunaan mesin pencacah sampah organik tidak hanya memberikan kemudahan dalam proses pengomposan, tetapi juga mempercepat waktu penguraian material organik. Dengan ukuran partikel yang lebih kecil, mikroorganisme pengurai akan lebih mudah bekerja, sehingga proses menjadi lebih efisien. Selain itu, hasil cacahan juga dapat digunakan untuk kebutuhan lain seperti bahan baku biogas, pakan ternak fermentasi, atau media tanam organik.

Kehadiran mesin pencacah sampah organik berkapasitas 20 kg diharapkan mampu memberikan solusi praktis dalam pengolahan limbah organik secara mandiri, khususnya di tingkat rumah tangga dan pelaku usaha kecil. Mesin ini dibuat dengan desain yang sederhana namun kuat, serta menggunakan sumber energi listrik yang mudah dijangkau oleh masyarakat luas. Melalui pemanfaatan mesin ini, proses pengolahan sampah dapat dilakukan lebih cepat dan efisien, sehingga limbah organik dapat diubah menjadi produk yang berguna seperti kompos atau bahan baku lainnya. Hal ini mendorong terciptanya pola hidup ramah lingkungan dengan memaksimalkan pemanfaatan kembali sampah yang sebelumnya tidak digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas proposal Tugas akhir ini menitik beratkan pada pembahasan :

1. Bagaimana membuat mesin pencacah sampah organik yang mampu mencacah sampah organik 20Kg?

2. Apakah penggunaan motor listrik dengan system transmisi puli dan v-belt dapat menjalankan proses pencacahan secara stabil dan aman
3. Apa saja komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin pencacah sampah organik

1.3 Batasan Masalah

Mesin pencacah sampah organik dirancang untuk skala kecil, mencacah 20kg/jam, menggunakan energi listrik atau bensin, berdimensi kompak, berbahan tahan korosi

1. Membuat mesin pencacah sampah organik dapat mencacah berbagai jenis sampah organik dengan efisien dan optimal
2. Bagaimana cara perawatan dan pemeliharaan mesin dalam jangka panjang
3. Membuat mesin ini dapat meningkatkan kapasitas dan kecepatan mesin dalam pencacahan sampah organik tanpa mengurangi kualitas hasil cacahan

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dibuatnya penelitian Tugas akhir ini sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma 3 pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

1.4.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari rancang bangun mesin pencacah sampah organik kapasitas 20 kg ini adalah :

1. Merancang dan membuat mesin pencacah sampah organik yang digerakkan oleh motor listrik.
2. Mesin ini dapat mencacah sampah menjadi potongan kecil-kecil dengan kapasitas 20kg

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan wawasan penulis dibidang pembuatan rancang bangun untuk menyelesaikan tugas akhir yang menjadi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Manfaat Bagi Institusi (Politeknik Negeri Bali)

Diharapkan dapat menambahkan perbendaharaan buku-buku karya ilmiah di perpustakaan akademik baik secara kualitas maupun kuantitas. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa lainnya dalam mengerjakan tugas akhir selanjutnya.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil pengujian dapat menjadi pengetahuan yang baru bagi masyarakat

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan mesin pencacah sampah

1. Mesin pencacah ini mampu mencacah 20 kg sampah organik dengan waktu rata-rata 48 menit per proses, menghasilkan rata-rata cacahan sebesar 19,7 kg, sehingga tingkat efisiensi pencacahan mencapai 20%.
2. Mesin menggunakan motor listrik 1 HP dan sistem transmisi melalui puli dan V-belt tipe A46, yang terbukti dapat menjalankan proses pencacahan dengan stabil dan aman.
3. Komponen utama yang digunakan dalam mesin ini meliputi motor listrik, pulley, v-belt, poros, pisau pencacah, bantalan (bearing), rangka mesin, serta hopper input dan output. Seluruh komponen tersebut dirancang dan dipilih berdasarkan kebutuhan fungsional, efisiensi, serta ketahanan terhadap beban kerja.

5.2 Saran

Agar mesin pencacah sampah organik ini dapat bekerja dan digunakan secara berkelanjutan, maka saran-saran berikut dapat dijadikan pertimbangan:

1. Untuk penggunaan jangka panjang, disarankan melakukan perawatan rutin terutama pada bagian pisau, v-belt, dan bearing agar performa tetap stabil.
2. Untuk skala produksi yang lebih besar, kapasitas mesin dapat ditingkatkan dengan menyesuaikan daya motor dan jumlah pisau pencacah.

DAFTAR PUSTAKA

- Kalpakjian, S. dan Schmid, S.R., 2009, *Manufacturing Engineering and Technology*, Sixth Edition, Pentice Hall, New York
- Kurniawan,F. 2010. *Sistem Puli, Sprocket, dan drum* di buka pada: <https://fahmi0026.wordpress.com/2010/02/20/sistem-puli-sproket-dandrum>
- Khurmi, R.S, dan Gupta, J.K.2005. *Buku Teks Desain Mesin Eurasia. Edisi 1*. House Itd Ram Nagar, New Delhi- India
- Mott, R.L, P.e. 2004. *Machine Elements in Mechanical Design. Edition 1 and 4*. ANDI. Yogyakarta
- Muchlisin Riadi,2021 *Stainless Steel (Definisi, Karakteristik, Kandungan dan Jenisjenisnya)*.<https://www.kajianpustaka.com/2021/03/stainless-steel-definisikarakteristik.html?m=1>
- Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. ANDI. Yogyakarta
- Robert, L.M. 2004. *Elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanis. Edisi 4 Andi*
- Rosnani G. 2010. *Perancangan Produk. Graha Ilmu. Edisi 10*. Yogyakarta-Yogyakarta Yogyakarta-Indonesia
- Sularso dan Suga, K. 2002. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita*. Jakarta-Indonesia
- Sonawan H. 2010. *Pengelasan Logam. Alfabeta*. Bandung.
- Surdia, T. dan Saito, S. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Edisi 3. PT. PradnyaParamita. Jakarta-Indonesia

Wiryosumarto, H. dan Okumura, T. 2004. *Teknologi Pengelasan Logam*. Edisi 3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia

Witoelar, E. 2020. Pengolahan sampah dengan pengomposan & peyeumisasi. Kaitannya dengan RDF sebagai bahan bakar di Indonesia. Bandung- Indonesia