

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN *PROTOTYPE* MESIN PENCACAH SEBAGAI
PENGOLAH LIMBAH ORGANIK UNTUK PUPUK KOMPOS
DAN PAKAN TERNAK**



**NOER ADEN BAHRY
NIM. 1811102442013**

**DOSEN PEMBIMBING:
IR. ANIS SITI NURROHKAYATI, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2022**

TUGAS AKHIR

Pembuatan *Prototype* Mesin Pencacah sebagai Pengolah Limbah Organik untuk Pupuk Kompos dan Pakan Ternak



**Noer Aden Bahry
Nim. 1811102442013**

**Dosen Pembimbing:
Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2022**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak dan ibu saya yang telah memberikan kasih sayangNya hingga saya dewasa dan selalu mendoakan dan mendukung saya kejalan yang baik, sehingga saya bisa sampai seperti sekarang.
2. Kakak saya yang selalu memberikan motivasi kepada saya.
3. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T. Bapak Sigiet Haryo Pranoto, S.T., M.Eng. dan Bapak Andi Nugroho, S.T., M.T.yang telah membimbing saya dan memberikan masukannya dan arahan sehingga saya bisa seperti sekarang.
4. Keluarga besar saya yang selalu mendoakan dan memberikan masukan.
5. Teman-teman seperjuangan khususnya Sabar dan Wahyu yang telah mendukung saya di saat susah dan senang.

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN PROTOTYPE MESIN PENCACAH SEBAGAI PENGOLAH LIMBAH ORGANIK UNTUK PUPUK KOMPOS DAN PAKAN TERNAK

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST)

di

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh:

Noer Aden Bahry
NIM. 1811102442013

Tanggal Ujian: 17 Juni 2022

Disetujui oleh:

1. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T (Pembimbing)
NIDN. 1114019202
2. Sigiet Haryo Pranoto, S. T., M. Eng (Penguji I)
NIDN. 1107059401
3. Andi Nugroho, S. T., M. T (Penguji II)
NIDN. 1129089001



Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,

Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T
NIDN. 1114019202

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Noer Aden Bahry

Program Studi : S1 Teknik Mesin

NIM : 1811102442013

“PEMBUATAN PROTOTYPE MESIN PENCACAH SEBAGAI PENGOLAH LIMBAH ORGANIK UNTUK PUPUK KOMPOS DAN PAKAN TERNAK”

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya telah di tulis secara lengkap didaftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 17 Juni 2022
Yang Membuat Pernyataan



Noer Aden Bahry
NIM. 1811102442013

Pembuatan *Prototype* Mesin Pencacah sebagai Pengolah Limbah Organik untuk Pupuk Kompos dan Pakan Ternak

Nama : Noer Aden Bahry
NIM : 1811102442013
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki peran penting dalam pemanfaatan limbah hasil produksi manusia. Limbah yang dapat dimanfaatkan oleh manusia terdiri dari limbah organik dan limbah anorganik. Pemanfaatan limbah banyak digunakan pada berbagai sektor seperti bidang industri, makanan, manufaktur, dll. Limbah organik terdiri dari sisa makanan, sayuran, atau bahan sisa dari proses pengolahan tanaman. Limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan juga pakan ternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat *prototype* mesin pencacah limbah organik untuk mencacah limbah organik agar dapat diolah menjadi pupuk kompos dan pakan ternak. Komponen penggerak utama pada *prototype* mesin pencacah limbah organik adalah motor listrik dengan daya 1/2 HP dan 2880 rpm, *reducer* dengan rasio putaran 1/20, terakhir perbandingan *pulley* 3/4 dengan *belt* yang digunakan A-66. Perhitungan yang dilakukan pada proses perancangan *prototype* mesin pencacah limbah organik adalah panjang *belt*, perencanaan *v-belt* dan *pulley*, perhitungan laju dan torsi pada poros pisau. Kapasitas hasil cacahan *prototype* mesin pencacah limbah organik dibedakan dengan 2 jenis pengujian yaitu dengan *reducer* dan tanpa *reducer*. Jenis limbah yang dicacah adalah limbah sayur, limbah kulit organik, dan ubi-ubian. Hasil kapasitas cacahan dengan *reducer* mencacah limbah sayur dengan kapasitas sebanyak 16.5 kg/jam, untuk limbah kulit organik 8.7 kg/jam, dan untuk limbah ubi-ubian sebanyak 26.13. Untuk *prototype* mesin pencacah tanpa *reducer* memiliki kapasitas cacahan untuk limbah sayur sebanyak 111.84 kg/jam, dan kapasitas untuk limbah jenis kulit organik sebanyak 93.72 kg, sedangkan untuk limbah ubi-ubian tidak dapat dicacah oleh *prototype* tanpa *reducer*.

Kata Kunci: Limbah Organik, *Prototype* mesin pencacah, Rancang bangun, Kapasitas cacahan

Making a Prototype of a Chopping Machine as an Organic Waste Processor for Compost and Animal Feed

Name : Noer Aden Bahry
NIM : 1811102442013
Study Program : SI Mechanical Engineering
Guidance Lecturer : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRACT

The development of science and technology has an important role in the utilization of waste produced by humans. Waste that can be utilized by humans consists of organic waste and inorganic waste. Utilization of waste is widely used in various sectors such as industry, food, manufacturing, etc. Organic waste consists of leftover food, vegetables, or leftover materials from the processing of plants. Organic waste can be used as organic fertilizer and also animal feed. The purpose of this research is to make a prototype of an organic waste chopper machine to chop organic waste so that it can be processed into compost and animal feed. The main driving components in the prototype of the organic waste chopping machine are electric motors with a power of 1/2 HP and 2880 rpm, reducers with a rotation ratio of 1/20, the last is a 3/4 pulley comparison with the belt used A-66. The calculations carried out in the design process of the organic waste chopping machine prototype are the length of the belt, the planning of the v-belt and pulley, the calculation of the rate and torque on the blade shaft. The capacity of the prototype of the organic waste chopping machine is distinguished by 2 types of testing, namely with reducer and without reducer. The types of waste that were chopped were vegetable waste, organic skin waste, and sweet potatoes. The results of chopping capacity with a reducer chop vegetable waste with a capacity of 16.5 kg/hour, for organic skin waste 8.7 kg/hour, and for tuber waste as much as 26.13. The chopping machine prototype without reducer has a chopping capacity for vegetable waste as much as 111.84 kg/hour, and a capacity for organic skin type waste as much as 93.72 kg, while for potato waste it cannot be chopped by a prototype without a reducer.

Keywords: Organic Waste, Prototype of chopping machine, Design, chopped capacity

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat-Nya yang selama ini kita dapatkan, yang memberi hikmah dan yang paling bermanfaat bagi seluruh umat manusia, oleh karenanya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir berjudul Pembuatan Prototype Mesin Pencacah Sebagai Pengolah Limbah Organik Untuk Pupuk Kompos Dan Pakan Ternak baik dan tepat pada waktunya. Kegiatan tugas akhir merupakan salah satu sarana mahasiswa untuk mengekspresikan kreativitasnya. Ide untuk mendesain, merencanakan, mengevaluasi, memperbaiki, berinovasi, dan memberikan solusi pada suatu permasalahan nyata yang berkaitan dengan bidang keteknikan, khususnya Teknik Mesin.

Pada penelitian ini kami berbagai hambatan, namun berkat dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan cukup baik, maka pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UMKT.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurroh kayati, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin UMKT.
3. Ibu Ir. Anis Siti Nurroh kayati S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak Sigiet Haryo Pranoto, S.T., M.Eng Selaku Dosen Penguji I.
5. Bapak Andi Nugroho, S.T., M.T Selaku Dosen Penguji II.
6. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan laporan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin UMKT.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Samarinda, 17 Juni 2022

Penulis

Noer Aden Bahry

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Limbah.....	4
2.2. Konsep Pengolahan Limbah.....	5
2.3. Pupuk Organik dan Pakan Ternak.....	6
2.4. Mesin Pencacah.....	7
2.5. Tipe Mesin Pencacah.....	9
2.5.1. Mesin Pencacah Plastik (Anorganik).....	9
2.5.2. Mesin Pencacah Organik	10
2.6. Rancang Bangun.....	10
2.7. Komponen Mesin Pencacah	12
2.7.1. Motor Penggerak.....	12
2.7.2. <i>Reducer</i>	14
2.7.3. Poros	15
2.7.4. <i>Bearing</i>	17
2.7.5. Pasak	19

2.7.6. Pisau Potong	19
2.7.7. <i>Belt</i> dan <i>pulley</i>	20
2.7.8. Perencanaan <i>Belt</i> dan <i>Pulley</i>	21
2.7.9. <i>Frame</i>	23
2.7.10. <i>Hopper input / output</i> dan Saringan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Lokasi Penelitian	25
3.2 Bahan dan Alat	25
3.3. Prinsip Kerja dari Mesin Pencacah Limbah Organik.....	31
3.3.1. Desain Mesin Pencacah Limbah Organik.....	32
3.4. Langkah Penelitian	34
3.5. Alur penelitian.....	36
3.6. Jadwal Kegiatan	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Perubahan Desain Mesin Pencacah Organik.....	38
4.2. Perhitungan pada Mesin Pencacah Limbah Organik.....	39
4.2.1. Spesifikasi dari Sistem Penggerak.....	39
4.2.2. Perencanaan <i>V-belt</i> dan <i>Pulley</i>	40
4.2.3. Perhitungan Laju dan Torsi pada Poros Pisau	43
4.3. Hasil Pengujian Mesin.....	45
4.3.1. Kapasitas Mesin Dengan <i>Reducer</i>	46
4.3.2. Kapasitas Mesin Tanpa <i>Reducer</i>	47
4.4. Analisis Hasil Cacahan.....	48
4.4.1. Analisis <i>Prototype</i> Mesin dengan <i>Reducer</i>	49
4.4.2. Analisis Mesin Pencacah Tanpa <i>Reducer</i>	51
4.5. Analisis Nilai Stabil Kinerja Mesin.....	53
4.5.1. <i>Prototype</i> Mesin Pencacah Limbah Organik dengan <i>Reducer</i>	54
4.5.2. <i>Prototype</i> Mesin Pencacah Limbah Organik Tanpa <i>Reducer</i>	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA 60
LAMPIRAN..... 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Limbah Sampah Organik	4
Gambar 2.2 Limbah Organik Diolah Menjadi Pupuk Kompos Organik Dan Pakan Ternak	5
Gambar 2.3 Pupuk Kompos	6
Gambar 2.4 Pakan Ternak.....	7
Gambar 2.5 Mesin Pencacah.....	8
Gambar 2.6 Mekanisme Mesin Pencacah	8
Gambar 2.7 Mesin Pencacah Plastik.....	9
Gambar 2.8 Mesin Pencacah Organik.....	10
Gambar 2.9 Sketsa Dari Bagian Produk Yang Dibuat Kedalam Gambar 2 Dimensi	11
Gambar 2.10 Mesin Perajang Singkong Dengan Kapasitas Meisn 1080 gr/menit	11
Gambar 2.11 Motor Listrik	13
Gambar 2.12 Motor Bakar	14
Gambar 2.13 <i>Reducer</i>	15
Gambar 2.14 Poros Transmisi.....	15
Gambar 2.15 Poros <i>Spindle</i> Pada Mesin Perkakas	16
Gambar 2.16 Poros Gandar	16
Gambar 2.17 <i>Ball Bearing</i>	17
Gambar 2.18 <i>Roller Bearing</i>	18
Gambar 2.19 <i>Thrust Ball Bearing</i>	18
Gambar 2.20 Pasak dan Alur Pasak	19
Gambar 2.21 Mata Pisau Mesin Pencacah.....	19
Gambar 2.22 <i>Belt</i> dan <i>Pulley</i>	20
Gambar 2.23 Konstruksi <i>V-belt</i>	21
Gambar 2.24 Rangka mesin	23
Gambar 2.25 <i>Hopper</i> dan Saringan.....	24
Gambar 3.1 Lokasi Tempat Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Skema Kerja Dari Mesin Pencacah Limbah Organik	32
Gambar 3.3 Desain mesin pencacah limbah organik.....	33
Gambar 3.4 Desain Mata Pisau.....	33
Gambar 3.5 Desain mesin pencacah limbah organik yang dipecah.....	34
Gambar 3.6 Diagram alir penelitian Tugas Akhir.....	36
Gambar 4.1 Desain Baru <i>Prototype</i> Mesin Pencacah Limbah Organik dan Bentuk Saringan Baru.....	38
Gambar 4.2 Jenis limbah yang dicacah.....	45
Gambar 4.3 Pengamatan Hasil Cacahan Limbah Sayur	49
Gambar 4.4 Pengamatan Hasil Cacahan Limbah Kulit Organik	50
Gambar 4.5 Hasil Cacahan Ubi-ubian	51

Gambar 4.6 Pengamatan Hasil Cacahan Limbah Sayur	52
Gambar 4.7 Hasil Pengamatan Cacahan Limbah Kulit Organik	53
Gambar 4.8 Limbah Ubi-ubian Tidak Dapat Dicapah	53
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Hasil dengan Reducer	54
Gambar 4.10 Hasil Cacahan Limbah Organik Dengan Reducer	55
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Tanpa Reducer	56
Gambar 4.12 Hasil Cacahan Limbah Organik Tanpa Reducer.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar bahan yang akan digunakan.....	25
Tabel 3.2 Daftar alat yang digunakan	29
Tabel 3.3 Jadwal waktu kegiatan penelitian	37
Tabel 4.1 Data Hasil Prototype Mesin Pencacah dengan Reducer	46
Tabel 4.2 Persentase Hasil dan Kapasitas Mesin dengan Reducer	47
Tabel 4.3 Tabel hasil dan kapasitas mesin tanpa reducer	47
Tabel 4.4 Persentase Dan Kapasitas Hasil Cacahan Tanpa Reducer	48
Tabel 4.5 Pengujian Dengan Reducer	54
Tabel 4.6 Pengujian Tanpa Reducer	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Prototype Mesin Pencacah Limbah Organik (Depan).....	64
Lampiran 2 Prototype Mesin Pencacah Limbah Organik (Samping)	65
Lampiran 3 Prototype Mesin Pencacah Limbah Organik (Dalam).....	66
Lampiran 4 Motor Listrik.....	67
Lampiran 5 Reducer.....	67
Lampiran 6 Poros Pisau Putar	68
Lampiran 7 Pisau Mati dan Putar.....	68
Lampiran 8 Proses Pemotongan Besi Siku	69
Lampiran 9 Penimbangan Limbah Organik Sebelum Dicacah.....	70
Lampiran 10 Penimbangan Hasil Cacahan Limbah Organik.....	70
Lampiran 11 Limbah kulit organik	71
Lampiran 12 Penimbangan hasil cacahan limbah kulit organik	71
Lampiran 13 Penimbangan limbah ubi untuk pengujian kedua.....	72
Lampiran 14 Penimbangan limbah kulit organik untuk pengujian kedua	72
Lampiran 15 Penimbangan limbah sayur untuk pengujian kedua	73
Lampiran 16 Hasil cacahan dengan reducer untuk limbah jenis ubi	73
Lampiran 17 Hasil Cacahan dengan Reducer untuk limbah jenis Kulit Organik .	74
Lampiran 18 hasil cacahan dengan reducer untuk mencacah limbah sayur	75
Lampiran 19 hasil cacahan tanpa reducer untuk mencacah limbah ubi.....	75
Lampiran 20 Hasil cacahan tanpa reducer untuk mencacah limbah kulit organik	76
Lampiran 21 Hasil cacahan tanpa reducer untuk mencacah limbah sayur	76
Lampiran 22 Type V-Belt	77
Lampiran 23 Faktor Koreksi	78
Lampiran 24 Mesin Dengan Reducer	79
Lampiran 25 Mesin Tanpa Reducer	79
Lampiran 26 Hopper Input.....	80
Lampiran 27 Mata Pisau Putar	80
Lampiran 28 Rangka	81
Lampiran 29 Saringan	81
Lampiran 30 Hopper Output	82
Lampiran 31 Desain Awal Prototype	82
Lampiran 32 Desain Akhir Prototype	83
Lampiran 33 Dana yang dikeluarkan untuk pembuatan prototype mesin pencacah limbah organik	84