

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH  
SAMPAH ORGANIK DENGAN *FLYWHEEL***



Oleh

**GEDE YOGA SASTRAWAN**

**D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2022**

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH  
SAMPAH ORGANIK DENGAN *FLYWHEEL***



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**GEDE YOGA SASTRAWAN**

NIM. 1915213103

**D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN *FLYWHEEL*

Oleh

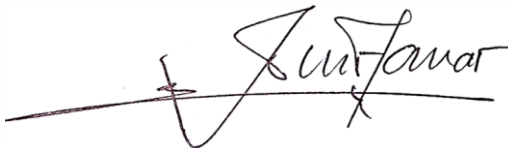
**GEDE YOGA SASTRAWAN**

NIM. 1915213103

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan  
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

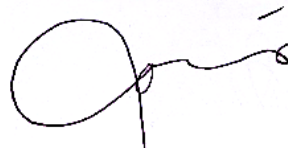
Pembimbing I



**I Made Sudana, ST., M.Erg.**

NIP. 196910071996031002

Pembimbing II



**I Ketut Adi, ST., MT.**

NIP. 196308251991031001

Disahkan Oleh:

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg**

NIP. 196609241993031003

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN *FLY WHEEL*

Oleh

**GEDE YOGA SASTRAWAN**

NIM.1915213103

Proyek Akhir telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk  
dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:  
Selasa, 11 Agustus 2022

**Tim Penguji :**

Ketua Penguji : I Nengah Darma Susila, ST., M.Erg.

NIP : 196412311991031025

Penguji I : I Wayan Suastawa, ST., M.T.

NIP : 197809042002121001

Penguji II : I Nyoman Suamir, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP : 196503251991031002

**Tanda Tangan**



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gede Yoga Sastrawan

NIM : 1915213103

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proposal Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah  
Organik Dengan *Fly Wheel*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Proposal Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 5 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Gede Yoga Sastrawan

NIM. 1915213103

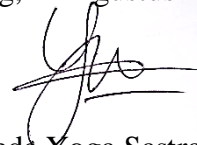
## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Kepada Bapak I Made Sudana ST.,MT,Erg. , selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Kepada Bapak I Ketut Adi, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat, dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 11 Agustus 2022



Gede Yoga Sastrawan

## ABSTRAK

Rancang bangun alat pencacah sampah organik dengan *flywheel* ini digunakan untuk mencacah daun, ranting dan dahan menjadi sangat kecil, tujuan sampah organik dicacah untuk menghindari pembakaran sampah yang mengakibatkan polusi udara yang tidak baik bagi manusia atau alam. Rancang bangun alat ini berkapasitas 5 kg menggunakan poros 25 mm , puli 1, 2 dan 3, *V-belt* type A34 dan A59, pisau pencacah berisi 4 buah mata pisau dengan panjang 305 mm dan pisau tetap dengan panjang 305 mm dengan penggerak motor bakar.

Waktu pencacahan daun ketapang sebanyak 2,5 Kg Rata-rata waktu yang didapat tanpa *fly wheel* 2,0 menit dan dengan *flywheel* 1,7 menit. Dan selisih waktu 0.3 menit. Waktu pencacahan ranting ketapang sebanyak 2,2 Kg Rata-rata waktu yang didapat tanpa *fly wheel* 2,2 menit dan dengan *fly wheel* 2,0 menit. Dan selisih waktu 0.2 menit. waktu pencacahan ranting ketapang sebanyak 2,2 Kg Rata-rata waktu yang didapat tanpa *fly wheel* 2,6 menit dan dengan *flywheel* 2,0 menit. Dan selisih waktu 0.6 menit.

Berdasarkan hasil cacahan sampah bahwa dengan menggunakan *fly wheel* sampah organik dicacah dengan sangat bagus, dikarenakan *fly wheel* menyimpan energi yang menyebabkan menambah daya cacahannya, disimpulkan bahwa hasil cacahan sampah akan di pakai pupuk kompos yang akan di gunakan di taman kampus.

Kata kunci: Rancang Bangun, Pencacah , Sampah

## **ABSTRACT**

*The design of the organic waste chopper with a flywheel is used to chop leaves, twigs and branches into very small pieces, the purpose of which is to chop organic waste to avoid burning waste that causes air pollution that is not good for humans or nature. The design of this tool has a capacity of 5 kg using a 25 mm shaft, pulleys 1, 2 and 3, V-belt type A34 and A59, a chopping knife containing 4 blades with a length of 305 mm and a fixed knife with a length of 305 mm with a fuel motor drive.*

*The time for cutting ketapang leaves is 2.5 Kg. The average time obtained without the flywheel is 2.0 minutes and with the flywheel 1.7 minutes. And the time difference is 0.3 minutes. The time for chopping ketapang twigs is 2.2 Kg. The average time obtained without the flywheel is 2.2 minutes and with the flywheel 2.0 minutes. And the time difference is 0.2 minutes. The time for chopping ketapang twigs is 2.2 Kg. The average time obtained without the flywheel is 2.6 minutes and with the flywheel 2.0 minutes. And the time difference is 0.6 minutes.*

*Based on the results of the waste count that by using a flywheel organic waste is chopped very well, because the flywheel stores energy which causes it to increase its chopping power, it is concluded that the results of the chopped waste will be used as compost which will be used in campus parks.*

*Keywords: Design, Enumerator, Garbage*

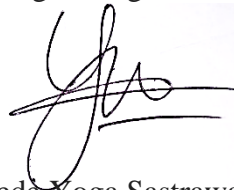


## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik *Fly Wheel*” tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 23 Agustus 2022



Gede Yoga Sastrawan

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	ii
Pengesahan Pembimbing .....	iii
Persetujuan Dosen Penguji.....	iv
Pernyataan Bebas Plagiat .....	v
Ucapan Terima Kasih .....	vi
Abstrak.....	vii
Abstract.....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar .....	xiv
Daftar Lampiran .....	xvi

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Umum .....	2
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

### **BAB II. LANDASAN TEORI**

2.1 Rancang Bangun.....	5
2.2 Sampah Organik .....	6
2.3 Aspek Pemilihan Bahan .....	7
2.4 Motor Bakar .....	10
2.5 <i>Flywheel</i> .....	12
2.6 Poros .....	13
2.7 Pisau Pencacah .....	16

2.8	Bantalan .....	16
2.9	Puli.....	18
2.10	V-belt .....	18
2.11	Mur dan Baut.....	19
2.12	Produktivitas .....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Jenis Penelitian .....	22
3.2	Alur Penelitian.....	23
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25
3.3.1	Lokasi .....	24
3.3.2	Waktu Penelitian .....	26
3.4	Penentuan Sumber Data.....	26
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	27
3.5.1	Alat .....	27
3.5.2	Bahan.....	27
3.6	Instrumen Penelitian .....	27
3.7	Prosedur Penelitian .....	28
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian.....	30
4.2	Spesifikasi Alat Pencacah Sampah Organik Dengan <i>Fly Wheel</i> .....	31
4.3	Komponen Pendukung.....	33
4.4	Prinsip Kerja Alat .....	33
4.5	Kekerasan Daun, Ranting dan Dahan .....	33
4.6	Perhitungan Dengan Penggerak Motor Bakar.....	36
4.6.1	Perhitungan Torsi pada Motor .....	36
4.6.2	Perhitungan Puli .....	36
4.6.3	Perhitungan V-belt .....	37
4.6.4	Perhitungan Bantalan .....	39
4.6.5	Perhitungan Poros .....	40
4.6.6	Perhitungan Kecepatan Dorong .....	44
4.6.7	Perhitungan Kecepatan Potong .....	45

4.6.8	Perhitungan <i>Flywheel</i> .....	45
4.7	Proses Pembuatan .....	45
4.8	Proses Perakitan Semua Komponen .....	56
4.9	Data Pengujian .....	56
4.10	Perbandingan Waktu Cacahan .....	56
4.11	Hasil Cacahan Daun, Ranting dan Dahan.....	58

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran .....	62

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Waktu Penelitian.....	28
Tabel 4.1	Spesifikasi Alat Pencacah Organik Dengan <i>Fly Wheel</i> .....	32
Tabel 4.2	Pengujian Kekerasan Dahan.....	34
Tabel 4.3	Pengujian Kekerasan Daun.....	35
Tabel 4.4	Pengujian Kekerasan Ranting.....	35
Tabel 4.5	Jenis – Jenis Faktor Koreksi.....	40
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Pencacahan Daun.....	57
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Pencacahan Ranting.....	57
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Pencacahan Dahan.....	58
Tabel 4.9	Rincian Anggaran Biaya.....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sampah Organik .....	6
Gambar 2.2	Motor Bakar .....	11
Gambar 2.3	<i>Flywheel</i> .....	12
Gambar 2.4	Poros .....	14
Gambar 2.5	Pisau Pencacah .....	16
Gambar 2.6	Geometri Bantalan .....	17
Gambar 2.7	Pully .....	18
Gambar 2.8	Konstruksi Sabuk .....	19
Gambar 2.9	Ukuran Penampang Sabuk .....	19
Gambar 2.10	Mur dan Baut .....	20
Gambar 3.1	Desain Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan <i>Flywheel</i> .....	22
Gambar 3.2	Alur Penelitian .....	23
Gambar 4.1	Alat Pencacah Sampah Organik Dengan <i>Fly Wheel</i> .....	30
Gambar 4.2	Spesifikasi Alat Pencacah Sampah Organik Dengan <i>Fly Wheel</i> .....	31
Gambar 4.3	Arah Gaya Pada Poros .....	42
Gambar 4.4	Desain Poros .....	46
Gambar 4.5	Poros .....	46
Gambar 4.6	Desain Rangka .....	47
Gambar 4.7	Rangka .....	48
Gambar 4.8	Desain Pisau Pencacah .....	49
Gambar 4.9	Pisau Pencacah .....	49
Gambar 4.10	Desain <i>Hopper</i> .....	50
Gambar 4.11	<i>Hopper</i> .....	51
Gambar 4.12	Desain <i>Roll</i> Penarik .....	52
Gambar 4.13	<i>Roll</i> Penarik .....	52
Gambar 4.14	Desain <i>FlyWheel</i> .....	53
Gambar 4.15	<i>Flywheel</i> .....	53

Gambar 4.16	Desain Pisau Tetap .....	54
Gambar 4.17	Pisau Tetap .....	55
Gambar 4.18	Proses <i>Painting</i> .....	55
Gambar 4.19	Grafik Perbandingan Waktu Pencacahan Daun .....	57
Gambar 4.20	Grafik Perbandingan Waktu Pencacahan Ranting .....	57
Gambar 4.21	Grafik Perbandingan Waktu Pencacahan Dahan .....	58
Gambar 4.22	Gambar Hasil Pencacahan Daun .....	58
Gambar 4.23	Gambar Hasil Pencacahan Ranting .....	59
Gambar 4.24	Gambar Hasil Pencacahan Dahan.....	59

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lembar Bimbingan

Gambar 3D Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan *Flywheel*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Selama ini sampah identik dengan masalah dan masalah. Sampah selalu saja dianggap sebagai barang yang tidak berguna, bahkan ada yang menganggap sampah adalah barang yang menjijikkan. Sampah bila dibiarkan terus lama-kelamaan akan menumpuk dan akan menimbulkan masalah besar bagi manusia dan lingkungan sekitarnya.

Pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Salah satu bentuk pencemaran yang sering kita temui saat ini adalah sampah, khususnya di lingkungan kampus Politeknik Negeri Bali, menurut pengamatan sampah organik di lingkungan kampus Politeknik Negeri Bali adapun luas kebun kurang lebih 3000 m<sup>2</sup> dan sampah daun mencapai kurang lebih 100 m<sup>3</sup> per-hari berupa daun, ranting dan dahan pohon. Dengan latar belakang tersebut timbulah pemikiran pemanfaatan sampah-sampah organik untuk dijadikan sebagai bahan dasar pupuk kompos, dan disinilah perencanaan pengaplikasian konsep pemikiran proses-proses *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (mendaur ulang), *replace* (mengganti barang berpotensi ke arah *recycle*).

Sampah adalah istilah umum yang sering digunakan untuk menyatakan limbah padat. Sampah adalah sisa-sisa bahan yang mengalami perlakuan-perlakuan, baik karena telah sudah diambil bagian utamanya, atau karena pengolahan, atau karena sudah tidak ada manfaatnya yang ditinjau dari segi sosial ekonomis tidak ada harganya dan dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan terhadap lingkungan hidup.

Dan untuk menunjang langkah tersebut maka di kampus Politeknik Negeri Bali harus di buatkan suatu alat pencacah sampah organik dengan *fly wheel*. Nantinya alat ini akan digunakan untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos dan dapat menjadi suatu alat yang bermanfaat untuk kedepannya di kampus Politeknik Negeri Bali.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan konstruksi mesin pencacah sampah organik dengan *fly wheel*?
2. Bagaimana pembuatan rancang bangun mesin pencacah sampah organik dengan *fly wheel* berfungsi dengan baik?
3. Bagaimana fungsi dari mesin pencacah sampah organik dengan *fly wheel*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Penyusunan Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan *Fly Wheel* pada proyek hanya memilih bahan yang diasumsikan sesuai, merencanakan komponen-komponen yang digunakan perancangan alat, penulis hanya membahas tentang alat yang akan dirancang.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari analisa produktivitas alat pencacah sampah organik dengan *fly wheel* sebagai berikut :

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Dalam melakukan penelitian rancang bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan *Fly Wheel* terdapat tujuan umum. Tujuan umum tersebut adalah:

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam penyelesaian pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
3. Menguji dan menerapkan kedalam rancang bangun.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Adapun tujuan khusus dari penelitian rancang bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan *Fly Wheel*, antara lain:

1. Dapat membuat rancangan konstruksi mesin pencacah sampah organik dengan *flywheel*.
2. Dapat membuat mesin pencacah sampah organik dengan *fly wheel* berfungsi dengan baik.
3. Dapat menguji fungsi dari mesin pencacah sampah organik dengan *flywheel*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari alat pencacah sampah organik dengan *fly wheel* yaitu berharap agar proses pencacahan sampah organik tidak banyak memakai tenaga manusia karena akan memakan cukup banyak tenaga dan waktu, oleh karena itu alat ini dapat menghemat waktu dan tenaga sehingga proses pencacahan sampah organik akan menjadi lebih efisien. Manfaat dari program kreativitas mahasiswa bidang teknologi dan rekayasa sebagai berikut:

##### **1. Manfaat Bagi Penulis**

- a) Analisa ini sarana bagi penulis untuk menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b) Penulis nantinya mampu memahami produktivitas dari alat pencacah sampah organik dengan *fly wheel*.
- c) Penulis dapat membuat analisa yang baik sesuai data yang didapat di lapangan dan menuangkannya dalam bentuk laporan.

**2. Manfaat Bagi Jurusan Teknik Mesin**

- a) Dapat mengaplikasikan teori di bangku kuliah seperti mata kuliah teknologi mekanik, manajemen produksi.
- b) Dapat menambah sumber informasi dan bacaan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali.

**3. Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali**

- a) Dapat membuat pupuk organik tanpa harus membeli sehingga bisa mengurangi sampah yang berserakan di kampus Politeknik Negeri Bali.
- b) Mengurangi penggunaan pupuk kimia.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan :

1. Dari data pengujian yang telah didapat, maka dapat disimpulkan bahwa besar kecepatan potong pada mesin pencacah sampah organik. Waktu pencacahan daun ketapang sebanyak 2,5 Kg Rata-rata waktu yang didapat tanpa *fly wheel* 2,0 menit dan dengan *flywheel* 1,7 menit. Dan selisih waktu 0,3 menit. Waktu pencacahan ranting ketapang sebanyak 2,2 Kg Rata-rata waktu yang didapat tanpa *fly wheel* 2,2 menit dan dengan *flywheel* 2,0 menit. Dan selisih waktu 0,2 menit. waktu pencacahan ranting ketapang sebanyak 2,2 Kg Rata-rata waktu yang didapat tanpa *fly wheel* 2,6 menit dan dengan *flywheel* 2,0 menit. Dan selisih waktu 0,6 menit.
2. Dari data pengujian yang telah didapat, maka dapat disimpulkan hasil produktivitas mesin pencacah sampah organik. Hasil produktivitas pencacahan daun tanpa *fly wheel* sebesar 48% dan yang menggunakan *fly wheel* sebesar 58%. Maka hasil pencacahan daun dengan *fly wheel* lebih produktif 10%. Hasil produktivitas pencacahan ranting tanpa *fly wheel* sebesar 44% dan yang menggunakan *fly wheel* sebesar 49%. Maka hasil pencacahan ranting dengan *fly wheel* lebih produktif 5%. Hasil produktivitas pencacahan dahan tanpa *fly wheel* sebesar 37% dan yang menggunakan *fly wheel* sebesar 49%. Maka hasil pencacahan dahan dengan *fly wheel* lebih produktif 12%.
3. Dari pengujian bahwa alat pencacah sampah organik dengan *fly wheel* hasil dari cacahan sangat bagus dan lebih efisien waktu dengan tidak menggunakan *flywheel*, dikarenakan *flywheel* fungsinya sangat berperan yaitu sebagai penyimpan energi dan menambah daya potongnya.

## 5.2 Saran

Dari hasil percobaan produktivitas terhadap alat pencacah sampah organik ada beberapa hal yang di dapat penulis sarankan kepada para pembaca dan pengguna alat pencacah sampah organik multifungsi adalah sebagai berikut:

1. Bagi para pengguna mesin pencacah sampah organik mesin pencacah sampah organik model *fly wheel* untuk berhati-hati saat memasukan sampah organik ke dalam corong / *input* pemasukan karena ada *ass* pendorong yang akan menarik sampah organik ke bagian pisau pencacah.
2. Bagi para pembaca yang ingin mengembangkan rancang bangun ini, dapat menggunakan berbagai jenis sampah organik.
3. Kendala pada menghidupkan motor bakar pada mesin pencacah sampah organik dengan *flywheel* ini terasa berat di karena beban pada *fly wheel*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aboejoewono, 1985. *Pengolahan Sampah Menuju ke Sanitasi Lingkungan dan Permasalahannya*. Jakarta: Wilayah DKI Jakarta Sebagai Suatu Kasus.
- Arysetiadi, 2014. *Pengertian V-Belt*. Diakses tanggal 3 februari 2022. Pada : [Http://Arysetiadi28.com/2014/01/v-belt.html](http://Arysetiadi28.com/2014/01/v-belt.html).
- Daryanto, 2012. *Sari Kuliah Manajemen Produksi*. Bandung: PT Saran Tutorial Nurani Sejahtera.
- Deutschman, Aaron D, Walter J Michels, Charles E Wilson. 1975. *Machine Design Theory and Practice*. New York : Macmillian Publishing Co, Inc.
- Eka Fitriani, Devi. 2021. *Pemanfaatan Limbah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) Yang Bernilai Ekonomis*. Diakses tanggal 3 Februari 2022. Pada: <https://www.bengkulutoday.com/pemanfaatan-limbah-organik-rumah-tangga-menjadi-pupuk-organik-cair-poc-yang-bernilai-ekonomis>
- Firmansyah, 2010. *Teknik Pembuatan Kompos*. Kalimantan Tengah: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Moeso Andrianto, & Fahriansyah. 2019. *Mesin Pencacah Limbah Kulit Kakao*. Jawa Barat: Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna LIPI
- Nur Aeni, Siti. 2021. *Ulasan Tentang Sampah Organik Dari Pengertian Sampai Cara Mengolahnya*. Diakses tanggal 3 Februari 2022 <https://katadata.co.id/sitinuraeni/berita/61a460e0778da/ulasan-tentang-sampah-organik-dari-pengertian-sampai-cara-mengolahnya>
- <https://tehnikmesin.com/2017/06/bagian-mesin-gx-160.html>. Diakses tanggal 3 Februari 2022.
- <https://brainly.co.id/tugas/7670124>
- Pressman, Roger. 2005. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Purwantono, 1991. *Dasar-Dasar Kerja Plat*. Padang: UPT Media Pendidikan FPTK IKIP Padang.

- Riadi, Muchlisin. 2019. *Kandungan, Jenis Dan Proses Pembuatan Pupuk Organik*. Jakarta: Kajian Pustaka.com.
- Robert L, Moot. 2004. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis: Perancangan Elemen Mesin Terpadu Buku II*. Sumatera barat: Penerbit Andi.
- Suarsana, I Ketut. *Pengetahuan Material Teknik*. Denpasar: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Sularso, & Suga, K. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sularso, 2002. *Bantalan Dan Pengertian*. Irianpoo.
- Supartha, I.N.Y., Wijana, G. dan Adnyana, G.M. 2012. *Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik*. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika.
- Wahyono, Sri, dkk. 2011. *Membuat Pupuk Organik Granul Dari Aneka Limbah*. Jakarta: Agromedia.
- Wira Ananda, Fahrizal. 2019. *Cara Membuat Pupuk Dari Daun Kering, Ternyata Gampang!*. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Wiriosumarto, Harsono Okumura, Toshie. 2004. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.