

**Optimalisasi Volumetrik *Food Waste Recycler Machine* untuk
Sampah Sisa Makanan dengan Sistem *Unaerob***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Fahmi Fathurrohman

221322005



**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Optimalisasi Volumetrik *Food Waste Recycler Machine* untuk
Sampah Sisa Makanan dengan Sistem *Unaerob***

Oleh:

Fahmi Fathurrohman

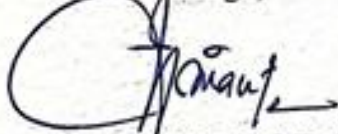
NIM 221322005

Telah disetujui, dan disahkan sebagai bahan sidang Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 29 Juli, 2025

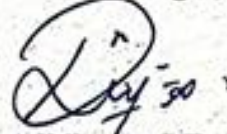
Disetujui,

Pembimbing I,



Iman Apriana Effendi, S.T., M.T.
NIP.197504172005011004

Pembimbing II,



Riky Adhianto, S.T., M.T.
NIP.198506162014041002

Disahkan,

Penguji I,



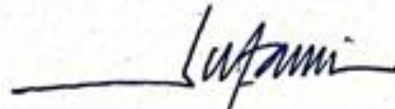
Widya Prapti Pratiwi, S.T., M.T.
NIP. 19902202022032006

Penguji II,



M. Rizal Ardiansyah, S.Tr. T., M.T.
NIP.199808252024061001

Penguji III,



Bustami Ibrahim, S.ST., M.T.
NIP. 197609022003121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahmi Fathurrohman
NIM : 221322005
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Optimalisasi Volumetric Food Waste Recycler Machine Untuk Sampah Sisa Makanan Dengan Sistem Unaerob

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 04 – 07 – 2025
Yang Menyatakan,



Fahmi Fathurrohman
NIM 221322005

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahmi Fathurrohman
NIM : 221322005
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Optimalisasi Volumetric Food Waste Recycler Machine Untuk Sampah Sisa Makanan Dengan Sistem Unaerob

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 04 – 07 – 2025
Yang Menyatakan,



Fahmi Fathurrohman
NIM 22132005

MOTO PRIBADI

“Direndahkan dimata manusia, ditinggikan dimata Tuhan, *Prove Them Wrong*”

“Setetes Keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkahku untuk maju”

Tiada lembar yang paling inti dalam laporan Tugas Akhir ini kecuali lembar persembahan, laporan Tugas Akhir saya ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orangtua, sahabat, serta teman teman yang selalu memberi support untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya Tugas Akhir adalah Tugas Akhir yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik itu semua, dan percayalah alasan saya disini merupakan alasan sepenuhnya baik.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba-Nya dan Rasul-Nya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: *Optimalisasi Volumetrik Food Waste Recycler Machine Untuk Sampah Sisa Makanan Dengan Sistem Anaerob*

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah Undayat, S.ST., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.ST., M.T., IPM.
3. Ketua Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Bapak Reka Ardi Prayoga, S.T.,M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Iman Apriana Effendi, ST., MT. dan Bapak Riky Adhianto, S.T., M.T.

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Bustami Ibrahim S.S.T., M.T., IPM, Bapak M. Rizal Ardiansyah S.Tr.T., M.T, dan Ibu Widya Prapti Prawiti S.T., M.T.
6. Kakek dan nenek saya, Almarhum Kamaludin dan Almarhuman Cicin kuraesin yang penuh kesabaran, serta kasih sayang yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk bisa masuk ke perguruan tinggi ini serta banyak memberikan inspirasi dan teladan dalam hidup saya.
7. Untuk Almarhum Iwan Wahyudin, terimakasih banyak sudah mendidik saya sejak dini hingga sd yang dimana cita cita dari beliau ingin sekali saya masuk perguruan tinggi terutama masuk teknik, alhamudlillah semuanya sudah terealisasikan, terimakasih banyak salam hangat dari saya.
8. Ibu Nina Marliani dan bapak Sufian Aliansya yang selalu mendoakan, memberikan motuvasu dan pengorbanan baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Untuk kakak saya Rizki Amelia Nurfajriah terimakasih telah mengajarkan bagaimana cara bersikap serta selalu bertukar pikiran dan pendapat mengenai hal hal pada saat perkuliahan, terimakasih support yang telah diberikan hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Adik saya, Fatih Adhimulya yang memberikan semangat serta menghibur saat proses penulisan tugas akhir ini hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Sahabat saya lintang Fauzan Iradat sahabat semasa kecil hingga sekarang, terimakasih banyak sudah banyak menghibur serta memberi motivasi dan masukan hingga selesainya tugas akhir ini.
12. Buat sahabat – sahabat saya Rigan, Artra, Zaky, Cicip, Aura, Maktri, Ziya, Adinda yang menjadi tempat bercerita dan penyemangat dari masa SMP hingga jenjang kuliah saat ini.
13. Royan, Teo, Adri, Key, Reigha, Daffa dan rekan rekan yang turut menemani segala suka dan duka dalam penyelesaian tugas akhir ini.

14. Semua mahasiswa/I bimbingan bapak Iman yang telah berjuang bersama-sama untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta menemani pengerjaan tugas akhir ini pada laboratoium setiap harinya.
15. Untuk Faiha Nabila yang sama sama sedang berjuang dalam proses penulisan tugas akhir, terimakasih banyak sudah selalu membantu dan memberikan banyak motivasi serta energi yang baik pada tiap prosesnya, sukses selalu buat faiha salam hangat dari saya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 04 Juli 2025



Fahmi Fathurrohman

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan desain *Food Waste Recycler Machine* guna meningkatkan kualitas cacahan sampah organik dan efisiensi ruang mesin dengan sistem anaerob. Mesin hasil penelitian sebelumnya masih memiliki dimensi terlalu besar (454x350x450 mm) dan menghasilkan cacahan berukuran besar (± 3 cm), serta kandungan air yang tinggi, sehingga kurang efektif untuk proses pengomposan. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan ulang sistem pencacahan dengan konfigurasi pisau yang lebih optimal serta penambahan sistem *screw press* dan saluran pembuangan air. Pendekatan metode VDI 2222 diterapkan dalam proses perancangan, dimulai dari tahap perencanaan, konseptualisasi, perancangan teknis, hingga pengujian dan evaluasi. Desain ulang juga dilakukan pada tata letak mesin agar lebih kompak, efisien, dan sesuai digunakan dalam skala rumah tangga. Hasil rancangan akhir menghasilkan mesin dengan dimensi lebih kecil yaitu 310x370x420 mm. Uji simulasi menunjukkan peningkatan distribusi beban, efisiensi sistem transmisi, serta peningkatan kualitas cacahan. Dengan desain yang lebih kompak dan efisien, mesin ini dapat mempercepat proses dekomposisi, memperluas area paparan bakteri terhadap bahan organik, dan menghasilkan kompos dengan kualitas lebih baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa inovasi pada desain pisau, sistem transmisi, dan pengaturan tata letak mesin mampu meningkatkan efektivitas pengolahan sampah organik rumah tangga secara signifikan.

Kata kunci: food waste, kompos, sistem anaerob, VDI 2222, efisiensi mesin

ABSTRACT

This study aims to optimize the design of the Food Waste Recycler Machine to improve the quality of organic waste shredding and the efficiency of the machine space with an anaerobic system. The machine from previous studies still has dimensions that are too large (454x350x450 mm) and produces large shreds (± 3 cm), as well as high water content, making it less effective for the composting process. In this study, a redesign of the shredding system was carried out with a more optimal blade configuration and the addition of a screw press system and water drainage channel. The VDI 2222 method approach was applied in the design process, starting from the planning stage, conceptualization, technical design, to testing and evaluation. Redesign was also carried out on the machine layout to make it more compact, efficient, and suitable for use on a household scale. The final design results produced a machine with smaller dimensions, namely 310x370x420 mm. Simulation tests showed an increase in load distribution, transmission system efficiency, and an increase in shred quality. With a more compact and efficient design, this machine can accelerate the decomposition process, expand the area of bacterial exposure to organic materials, and produce better quality compost. This study shows that innovations in blade design, transmission systems, and machine layout arrangements can significantly increase the effectiveness of household organic waste processing.

Keywords: *food waste, compost, anaerobic system, VDI 2222, machine efficiency*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI).....	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Sampah.....	II-1
II.1.2 Jenis dan sumber sampah.....	II-1
II.1.3 Dampak dan manfaat sampah terhadap manusia dan lingkungan	II-5
II.1.4 Metode pengelolaan sampah	II-7
II.1.5 Kompos	II-8
II.1.6 Faktor pengomposan skala rumah tangga.....	II-9
II.1.7 Bahan pengomposan	II-10
II.1.8 Metode Pengomposan	II-11
II.1.9 Kadar air pada sampah.....	II-13
II.1.10 Metode VDI (<i>Verein Deutsche Ingenieuer</i>) 2222	II-14
II.2 Perhitungan Motor Penggerak.....	II-16
II.3 Perhitungan Pulley.....	II-17

II.4	Studi penelitian terdahulu.....	II-19
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1	Tahapan Perancangan dengan Metode VDI 2222	III-1
III.2	Merencana.....	III-3
III.1.1	Pengumpulan data	III-3
III.1.2	Identifikasi Masalah.....	III-4
III.1.3	Daftar Tuntutan	III-7
III.3	Mengkonsep.....	III-7
III.1.4	Diagram Black Box.....	III-7
III.1.5	Uraian Fungsi Bagian.....	III-10
III.1.6	Alternatif Sub Fungsi	III-13
III.1.7	Pemilihan Alternatif Fungsi	III-16
III.4	Merancang	III-17
III.1.8	Perhitungan Awal.....	III-17
III.1.9	Rancangan Konstruksi	III-33
III.1.10	Rancangan Kontruksi Akhir.....	III-36
III.1.11	Penyelesaian	III-37
III.1.12	Draft Rancangan.....	III-37
III.1.13	Gambar Kerja	III-37
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Perhitungan Sabuk dan Puli.....	IV-1
IV.2	Perhitungan Poros	IV-5
IV.1.1	Perhitungan Poros Screw	IV-5
IV.1.2	Menghitung Momen Puntir Yang Terjadi Pada Poros.....	IV-7
IV.1.3	Menghitung Diameter Poros Rencana	IV-7
IV.1.4	Kontrol Kekuatan Poros Terhadap Momen	IV-8
IV.3	Perhitungan Gaya Tangensial Pada Screw	IV-11
IV.1.5	Sudut Kemiringan Screw (α).....	IV-11
IV.1.6	Perhitungan Gaya Dorong Screw.....	IV-11
IV.1.7	Perhitungan Gaya – gaya Pada Screw Press	IV-12
IV.1.8	Analisis Kekuatan Poros	IV-13
BAB V	PENUTUP.....	V-1
	Kesimpulan	V-1
	Saran.....	V-1
	DAFTAR PUSTAKA	xviii

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi karakteristik bahan baku untuk proses pengomposan...	II-11
Tabel II. 2 Studi penelitian terhadulu.....	II-19
Tabel II. 3 Spesifikasi Peneliti Sebelumnya	III-3
Tabel III. 1 Daftar Tuntutan	III-7
Tabel III. 2 Alternatif Sub Fungsi	III-13
Tabel III. 3 Komposisi Sampah Sisa Makanan	III-19
Tabel III. 4 Komposisi Air Dalam Sampah Sisa Makanan.....	III-19
Tabel III. 5 Perhitungan Massa Jenis Total Sampah Sisa Makanan	III-20
Tabel III. 6 Perhitungan Volume Hoppe.....	III-21
Tabel III. 7 Perhitungan Volume Wadah Pengomposan.....	III-24
Tabel III. 8 Perhitungan Kapasitas Penampung Dekomposer	III-25
Tabel III. 9 Perhitungan Volume Penampung Air Pembersih	III-26
Tabel III. 10 Perhitungan Volume Penampung Residu Air	III-27
Tabel III. 11 Perhitungan Geometri Roda Gigi Pisau Pamarut.....	III-28
Tabel III. 12 Perhitungan Geometri Roda Gigi <i>Screw Conveyor</i>	III-28
Tabel IV. 1 Data Perhitungan Sabuk dan Puli	IV-1
Tabel IV. 2 Data Diagram Benda Bebas	IV-5
Tabel IV. 3 Konvergensi Mesh	IV-16
Tabel IV. 4 Hasil Perbandingan Perhitungan.....	IV-17

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sampah Rumah Tangga[10]	II-2
Gambar II. 3 Sampah Pertanian dan Perkebunan [11]	II-2
Gambar II. 4 Sampah Gedung dan Konstruksi [12]	II-3
Gambar II. 5 Sampah perdagangan dan perkantoran [13]	II-3
Gambar II. 6 Sampah Industri [14]	II-4
Gambar II. 7. Sampah Organik [15]	II-4
Gambar II. 8. Sampah Anorganik [17]	II-5
Gambar II. 8 Gambar pencemaran tanah [18]	II-6
Gambar II. 9 Gambar pencemaran udara [19]	II-6
Gambar II. 10 Gambar pencemaran air [19]	II-7
Gambar II. 11 Penurunan kualitas kesehatan [20]	II-7
Gambar II. 12 Sistem gambar pengolah limbah anaerob – aerob [25]	II-9
Gambar II. 13 Diagram Alir VDI 2222	II-15
Gambar III. 1 Diagram Alir Metode Perancangan VDI 2222	III-1
Gambar III. 2 Diagram Tahapan Proses <i>Food Wastre Recycler Machine</i>	III-2
Gambar III. 3 Design Peneliti Sebelumnya	III-4
Gambar III. 4 <i>Black Box food waste recycler machine</i>	III-8
Gambar III. 5 <i>Glass Box Food Waste Reclyer Machine</i>	III-8
Gambar III. 6 Struktur Fungsi <i>food wate recycler machine</i>	III-9
Gambar III. 7 Fungsi Sistem Pemasukan	III-10
Gambar III. 8 Fungsi Sistem Pamarutan	III-11
Gambar III. 9 Stuktur Fungsi Penyaringan	III-12
Gambar III. 10 Struktur Fungsi <i>Composting</i>	III-13
Gambar III. 11 Alternatif Screw Press	III-16
Gambar III. 12 Alternatif Transmisi	III-17
Gambar III. 13 Poros	III-18
Gambar III. 14 Hopper	III-21
Gambar III. 15 Wadah Pengomposan	III-24
Gambar III. 16 Wadah Penampung Dekomposer	III-25
Gambar III. 17 Pembersih	III-26
Gambar III. 18 Penampung Residu Air	III-27

Gambar III. 19 DBB Poros Pisau Pamarut.....	III-32
Gambar III. 20 Konstruksi <i>food waste recycler machine</i>	III-34
Gambar III. 21 Konstruksi Akhir Mesin.....	III-37
Gambar IV. 1 Simbol Pada Puli.....	IV-1
Gambar IV. 2 Diagram Benda Bebas.....	IV-6
Gambar IV. 3 Skema Gaya Yang Terjadi Pada Screw Press.....	IV-12
Gambar IV. 4 Model Poros Screw	IV-13
Gambar IV. 5 Pembebanan Poros Screw	IV-14
Gambar IV. 6 Tegangan Yang Terjadi.....	IV-14
Gambar IV. 7 Defleksi Yang Terjadi.....	IV-15
Gambar IV. 8 Faktor Keamanan yang Terjadi.....	IV-16

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Pengaturan Pengukuran Menggunakan Alat Ukur *Ballbar*
- Lampiran 2** Pengaturan Laser Interferometer Pada Pengukuran Penyimpangan Pemosisian
- Lampiran 3** Pengaturan Laser Interferometer Pada Pengukuran Penyimpangan Kelurusan
- Lampiran 4** Pengaturan Laser Interferometer Pada Pengukuran Penyimpangan *Angular*

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Keterangan	Satuan
P	Daya	Watt (W)
T	Torsi atau Momen Puntir	N·m / N·mm
F	Gaya	Newton (N)
M	Momen Bengkok Umum	N·mm
Mv	Momen Ekuivalen akibat kombinasi momen puntir dan bengkok	N·mm
Mb	Momen Bengkok Maksimum pada Poros	N·mm
Mbe	Momen Bengkok Ekuivalen	N·mm
Mpe	Momen Puntir Ekuivalen	N·mm
d	Diameter (poros, puli, screw)	mm
L	Panjang atau jarak gaya	mm
e	Jarak antar poros	mm
β_k	Sudut belitan sabuk	derajat ($^{\circ}$)
τ	Tegangan Geser	N/mm ² atau MPa
σ	Tegangan Normal	N/mm ² atau MPa
σ_{12}	Tegangan von Mises	N/mm ² atau MPa
Sf	Faktor Keamanan (Safety Factor)	-
Wb	Momen Tahan Bengkok (Modulus Penampang)	mm ³
I	Momen Inersia Penampang	mm ⁴
n	Putaran	RPM
z'	Jumlah Sabuk	unit
i	Rasio Transmisi Roda Gigi atau Puli	-
α	Sudut Ulir Screw	derajat ($^{\circ}$)
η	Efisiensi Sistem	%
ρ	Massa Jenis	kg/m ³
g	Percepatan Gravitasi	m/s ²
a	Jarak antar titik/as poros	mm
Vhopper	Volume Hopper	liter atau mm ³
Vwadah_kompos	Volume Wadah Pengomposan	liter atau mm ³
Vpenampung	Volume Penampung (dekomposer/air pembersih/residu)	liter atau mm ³
VResidu	Total Volume Air Residu	liter
S	Pitch Screw (jarak antar ulir)	mm

D	Diameter Screw / Pulley	mm
$F_{\text{tangensial}}$	Gaya Tangensial pada Screw	Newton (N)
F_{dorong}	Gaya Dorong Screw Conveyor	Newton (N)
F_{screw}	Gaya Total Screw Conveyor	Newton (N)
T_{screw}	Torsi Screw Conveyor	N·m
P_{screw}	Daya Motor Penggerak Screw Conveyor	Watt (W)
i_{pemarut}	Rasio Putaran Transmisi Roda Gigi Pemarut	-
i_{Screw}	Rasio Putaran Transmisi Screw Conveyor	-
n_m	Kecepatan Putar Motor	RPM
n_{pemarut}	Kecepatan Putar Pemarut	RPM
dp	Diameter Pitch Pulley	mm
W	Lebar Pulley	mm
N1/N2	Kecepatan Putar Pulley 1 dan 2	RPM
m_{sampah}	Massa Sampah	gram / kg
μ_s	Koefisien Gesek Statis	-
F_a	Komponen Gaya Screw Press	Newton (N)
N	Komponen Gaya Screw Press	Newton (N)
F_f	Komponen Gaya Screw Press	Newton (N)
W_{screw}	Komponen Gaya Screw Press	Newton (N)
T_m	Torsi Motor	Nm
P_m	Daya Motor	kW

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia kian tumbuh dengan kecepatan belum pernah terjadi sebelumnya. Dalam kerangka agenda 2030, negara ini bergerak menuju ekonomi rendah karbon yang terintegrasi secara global. PBB (*perserikatan bangsa-bangsa*) bekerja sama dengan Pemerintah Indonesia, organisasi masyarakat sipil, lembaga akademis, dan sektor swasta untuk mendukung pencapaian TPB (*tujuan pembangunan berkelanjutan*) melalui pendekatan terpadu. Selain itu, PBB juga akan memperkuat kemitraannya dengan otoritas regional dan masyarakat di kabupaten untuk memberikan hasil pembangunan yang berkelanjutan. Salah satu prioritas utama adalah memberantas pola kemiskinan sekaligus mendorong pola konsumsi dan produksi yang lebih bertanggung jawab [1]. Di Indonesia, masalah pengelolaan sampah menjadi perhatian serius, mengingat jumlah sampah yang dihasilkan mencapai 39,7 juta ton per tahun. Dari total tersebut, hanya sekitar 60,85% yang berhasil dikelola dengan baik, sementara sisanya, yaitu 35,15%, masih belum terkelola secara efektif. Angka ini menunjukkan adanya tantangan besar dalam sistem pengelolaan sampah di negara ini, di mana sebagian besar limbah masih berpotensi mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat. Upaya untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah sangat penting, termasuk peningkatan infrastruktur, edukasi masyarakat tentang pentingnya daur ulang, serta penerapan teknologi yang lebih baik dalam pengolahan limbah. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan proporsi sampah yang terkelola dapat meningkat dan dampak negatif dari sampah yang tidak terkelola dapat diminimalkan [2].

Pengelolaan sampah di Indonesia masih merupakan permasalahan yang belum dapat ditangani dengan baik. Kegiatan pengurangan sampah baik di masyarakat sebagai penghasil sampah maupun di tingkat kawasan masih sekitar 5%. Kondisi tersebut mengakibatkan sampah dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Sementara itu terdapat permasalahan lain yaitu lahan TPA yang sangat terbatas [3]. Pemerintah telah menetapkan kebijakan melalui peraturan presiden

(PERPRES) nomor 97 tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengolahan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Kebijakan ini bertujuan untuk mengurangi timbulan sampah rumah tangga dan sejenisnya sebesar 30% serta menangani 70% sampah tersebut dari total jumlah sampah yang dihasilkan. Upaya pengelolaan ini mencakup pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah, sebagai bagian dari strategi nasional untuk mewujudkan pengelolaan sampah yang lebih efektif pada tahun 2025. Namun, dalam pelaksanaannya, kebijakan ini masih menghadapi berbagai tantangan dan belum sepenuhnya terlaksana secara optimal di masyarakat [4]. Berdasarkan hasil wawancara, banyak masyarakat yang mulai peduli terhadap pengelolaan sampah sisa makanan di rumah tangga. Namun, kebanyakan dari mereka masih belum memahami cara pengolahan sampah tersebut, terutama karena kendala yang berkaitan dengan metode pengolahan, keterbatasan waktu, dan tempat di lingkungan masyarakat. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2024 oleh Zalfa Afifah Zahra dari Politeknik Manufaktur Bandung berjudul "*Perancangan Food Waste Recycler Machine pada Proses Pemanfaatan Sampah Sisa Makanan Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos*" bertujuan untuk merancang mesin pengolah sampah makanan rumah tangga menjadi pupuk kompos. Mesin yang dirancang dalam penelitian tersebut memiliki ukuran besar, yaitu 454x350x450mm ukuran ini masih terlalu besar terhadap dekomposer yang ada, sehingga kurang optimal dan masih memiliki ruang kosong pada mesin ini sehingga kurang cocok digunakan oleh rumah tangga dengan lahan terbatas. Selain itu, hasil pencacahan dari mesin tersebut menghasilkan potongan yang cukup besar dengan ukuran tebal 3mm dan panjang 3cm, sehingga memerlukan waktu penguraian yang lebih lama. Oleh karena itu, mesin ini masih memiliki potensi untuk dikembangkan agar lebih efisien dan ramah bagi rumah tangga dengan ruang terbatas [5]. Penelitian lain dilakukan oleh Wirawan, Sugita, Suarda, dan Astawa pada tahun 2020 dari Universitas Udayana dengan judul "*Mesin Pencacah Organik Skala Rumah Tangga*." Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin yang mampu mengelola

sampah organik di tingkat rumah tangga. Mesin ini dirancang untuk mengurangi volume sampah hingga 50% dan menghasilkan cacahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kompos [6].

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka dapat disimpulkan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan rancangan mesin ini dalam mengelola sampah basah dan sampah yang memiliki kandungan air rendah untuk menghasilkan kompos yang berkualitas baik?
2. Bagaimana merancang dan membuat konstruksi mesin yang sudah ada menjadi rancangan yang lebih compact?
3. Bagaimana sistem pencacahan yang baik agar menghasilkan cacahan menjadi lebih kecil dari rancangan sebelumnya yang memiliki dimensi tebal 3mm dan panjang 3cm, sehingga menghasilkan kompos yang optimal?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Sampah yang di olah oleh *Food Waste Recycler Machine* terfokus terhadap sampah rumah tangga yang pemilihan sampahnya masih dilakukan oleh tenaga manusia.
2. Pengisian sampah dilakukan secara manual atau masih dibantu oleh tenaga manusia.
3. Spesifikasi mesin ini disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.
4. Hasil dari proses pencacahan harus bisa menghasilkan ukuran lebih kecil dari tebal 3mm dan panjang 3cm.
5. Sampah basah dan sampah dengan kadar air rendah dapat dicampur selama masih sesuai dengan spesifikasi kinerja mesin yang telah dirancang.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancangan *Food Waste Recycler Machine* yang dapat mengelola sampah basah maupun sampah dengan kadar air rendah agar menghasilkan pupuk kompos yang baik.
2. Menghasilkan konstruksi rancangan yang lebih compact, agar hasil gramasi menghasilkan cacahan 2kg setiap harinya.
3. Menghasilkan cacahan yang kecil dapat memperoleh hasil kompos yang optimal.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Sebagai referensi untuk penelitian di masa yang akan datang.
- b. Sebagai solusi untuk mengolah sampah sisa rumah tangga menjadi bahan dasar pupuk kompos.
- c. Menghasilkan desain mesin daur ulang sampah organik rumah tangga yang lebih kompak

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi berisis berisis langkah-langkah dalam merealisasikan konstruksi prototipe *Food Waste Recycler Machine*, analisis, interpretasi, dan diskusi terhadap data atau temuan penelitian yang telah dikumpulkan selama proses penelitian.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian, merangkum temuan utama, menyajikan implikasi praktis dan teoritis dari penelitian tersebut, serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.