



UNIVERSITAS TRISAKTI

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK
MENGUNAKAN METODE VDI 2221**

SKRIPSI

Muhammad Fahmi Arifin

061002000014

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JAKARTA

2024



UNIVERSITAS TRISAKTI

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK
MENGUNAKAN METODE VDI 2221**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Muhammad Fahmi Arifin

061002000014

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya peneliti sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah peneliti nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Fahmi Arifin
NIM : 061002000014
Tanggal : 1 Agustus 2024

Tanda Tangan

A yellow 10,000 Indonesian postage stamp (KORPRI) with a signature over it. The stamp features a Garuda emblem and the text '10000', 'KORPRI', and 'REPUBLIK INDONESIA'.

Muhammad Fahmi Arifin






HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Fahmi Arifin
NIM : 061002000014
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi/Tesis : Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Menggunakan Metode VDI 2221

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing	: Dr. Ir. Sally Cahyati, M.T	
Co Pembimbing	: Dr. Ir. Soeharsono, M.Sc.	
Penguji	: Ir. Tono Sukarnoto, M.T., IPM	
Penguji	: Ir. Jamal M. Affif, M.Eng	
Penguji	: Dr. Ir. Muhammad Sjahrul Annas M.T.	

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 1 Agustus

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Menggunakan Metode VDI 2221”** Penulisan Skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, yang ditujukan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sally Cahyati, M.T, IPM dan Bapak Dr. Ir Soeharsono, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping yang telah memberikan masukan dan saran serta, menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Zainal Arifin dan Fatmawati yang selalu mendukung penulis dari awal hingga akhir proses penulisan Tugas Akhir agar bisa melihat penulis mengenakan toga yang mereka impikan.
3. Rekan-rekan dari Teknik Mesin Universitas Trisakti, khususnya untuk Angkatan 2020 yang telah memberikan semangat dukungan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan koreksi yang bersifat membangun baik untuk penulisan ini maupun untuk penulis sendiri. Penulis berharap semoga penulisan skripsi ini membawa manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis, dan pembaca pada umumnya.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Trisakti, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fahmi Arifin

NIM : 061002000014

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknologi Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Trisakti **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK
MENGUNAKAN METODE VDI 2221**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Trisakti berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 Juli 2024

Yang Menyatakan


(Muhammad Fahmi Arifin)

ABSTRAK

Nama : Muhammad Fahmi Arifin
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik
Menggunakan Metode VDI 2221

Pengelolaan sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang mendesak untuk diatasi, terutama di perkotaan. Salah satu cara untuk mengelola sampah secara efektif adalah dengan menggunakan mesin pengelola sampah yang dilengkapi dengan sistem pencacah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pencacah pada mesin pengelola sampah dengan memperhatikan efisiensi dan keandalan dalam proses pencacahan. Metode yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan VDI 2221 yang terdiri dari 4 fase yaitu klarifikasi, Mesin pencacah sampah organik mencakup ide, struktur, dan spesifikasi sistem pencacahan yang direncanakan. Tujuan dari mesin pencacah sampah organik adalah untuk memberikan solusi pengelolaan sampah organik yang efektif dan tahan lama. Dengan memanfaatkan hasil dari mesin pencacah secara optimal, kita dapat meningkatkan efisiensi, kualitas, dan manfaat dari proses pengolahan sampah organik.

Kata kunci : *perancangan, mesin pencacah, sampah organik, VDI 2221, mesin pengolahan*

ABSTRACT

Name : Muhammad Fahmi Arifin
Study program : Mechanical Engineering
Judul Skripsi : Design and Construction of an Organic Waste Shredding Machine Using the VDI 2221 Method

Waste management is an environmental issue that urgently needs to be addressed, especially in urban areas. One way to manage waste effectively is to use a waste management machine equipped with a chopping system. This research aims to design a chopping system for waste management machines by paying attention to efficiency and reliability in the chopping process. The method used in this planning uses VDI 2221 which consists of 4 phases, namely clarification, organic waste chopping machine including the idea, structure and specifications of the planned chopping system. The aim of the organic waste shredding machine is to provide an effective and long-lasting organic waste management solution. By optimally utilizing the results of the shredding machine, we can increase the efficiency, quality and benefits of the organic waste processing process.

Keywords: Organic Waste, Waste Shredding Machine, Design, VDI 222

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistemika Penulisan	2
BAB 2	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Konsep mesin pencacah sampah organik.....	4
2.2 Material Mata pisau	5
2.3 Material VCN Poros	5
2.4 Motor Listrik.....	6
2.4.1 Motor DC (<i>Direct Current</i>)	7
2.4.2 Motor AC (<i>Alternating Current</i>).....	7
2.5 Mata pisau pencacah.....	7
2.6 Sampah Organik.....	10
2.7 Metode VDI 2221	11
2.7.1 Memperjelas Tugas (<i>Clariyfing Task</i>)	12
2.7.2 Perancangan Konsep (<i>Conceptual Design</i>).....	14
2.7.3 Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>).....	18

2.7.4 Perancangan Detil (<i>Detail Design</i>).....	19
BAB 3	20
METODE PERANCANGAN	20
3.1 .Metode VDI 2221	20
3.2 Metode penulisan	20
BAB 4	22
HASIL STUDI	22
4.1 Metode VDI 2221	22
4.1.1 Klarifikasi Tugas.....	22
4.1.2 Abstraksi	23
4.1.3 Struktur Fungsi	24
4.1.4 Prinsip Solusi Sub Fungsi	24
4.1.5 Memilih Kombinasi Prinsip.....	26
4.1.6 Kombinasi Prinsip Solusi.....	27
4.1.7 Pohon Objektif.....	29
4.1.8 Pemeilihan Kombinasi	29
4.2 Perancangan Perhitungan	30
4.2.1 Gaya Potong Tangensial	31
4.2.2 Safety factor	32
4.2.2 Daya Motor Listrik	33
4.2.3 Kecepatan sudut.....	33
4.2.4 Perhitungan Putaran Mesin	34
4.2.5 Torsi Mata Pisau	34
4.2.8 Equivalent stresses	35
4.3 Perhitungan poros pisau pencacah	36
4.4 Hasil rancangan	38
BAB 5	39
KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 konsep mesin	4
Gambar 2. 2 Motor Listrik	6
Gambar 2. 3 Fixed blade	8
Gambar 2. 4 Rotary Blade.....	8
Gambar 2. 5 Sampah Organik.....	10
Gambar 2. 6 Langkah-Langkah dalam Perancangan Konsep	15
Gambar 2. 7 Struktur Fungsi.....	16
Gambar 4. 1 Struktur fungsi mesin pencacah	24
Gambar 4. 2 Kombinasi Prinsip Solusi Varian 2	28
Gambar 4. 3 Kombinasi Prinsip Solusi Varian 3	28
Gambar 4. 4 Pohon objektif	29
Gambar 4. 5 Assembly pisau dengan poros	31
Gambar 4. 6 (a) letak Gaya potong 350 N (b) letak Gaya potong -350.....	31
Gambar 4. 7 Letak gaya pada mata pisau	32
Gambar 4. 8 safety factor pisau.....	33
Gambar 4. 9 Inersia.....	35
Gambar 4. 10 Equivalent Strees.....	36
Gambar 4. 11 Deformasi	36
Gambar 4. 12 Poros pisau pencacah	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Check List Penyusunan Daftar Kebutuhan	13
Tabel 2. 2 Struktur Dasar Skema Klasifikasi	17
Tabel 2. 3 Matrix dalam Meenetapkan Prinsip Kerja	17
Tabel 2. 4 Contoh Diagram Pemilihan Struktur Kerja.....	18
Tabel 4. 1 Daftar spesifikasi mesin pencacah sampah organik.....	22
Tabel 4. 2 Prinsip Solusi untuk Masing-Masing Sub Solusi.....	25
Tabel 4. 3 Tabel pemilihan Varian Kombinasi	27
Tabel 4. 4 Komponen komponen Mesin Pencacah Sampah Organik4.....	28
Tabel 4. 5 Nilai Evaluasi.....	29
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Varian.....	30