



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN *CRUSHER* SAMPAH
DENGAN 3 BUAH MATA PISAU
(STUDI KASUS : SAMPAH SAYUR DAPUR)**

PROYEK AKHIR

**VEGA BRILIAN AZZIKRI
40040222650061**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2026**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN *CRUSHER* SAMPAH
DENGAN 3 BUAH MATA PISAU
(STUDI KASUS : SAMPAH SAYUR DAPUR)**

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

**VEGA BRILIAN AZZIKRI
40040222650061**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : VEGA BRILIAN AZZIKRI

NIM : 40040222650061

Tanda Tangan :



Tanggal : 28 September 2026

SURAT TUGAS

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI	Jalan Prof. Sudarto, S.H Tembalang Semarang Kode Pos 50275 Telp/Fax (024) 7471379 Laman www.vokasi.undip.ac.id e-mail vokasi@live.undip.ac.id
	UNIVERSITAS DIPONEGORO	
	SEKOLAH VOKASI	
	PROGRAM STUDI	

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR
No. :549/PA/RPM/VI/2026

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama	: Vega Brilian Azzikri
NIM	: 40040222650061
Judul Proyek Akhir	: Rancang Bangun Mesin <i>Crusher</i> Sampah Daun Dengan 3 Buah Mata Pisau
Dosen Pembimbing	: Dr. Sri Utami Handayani. S.T., M.T.
NIP	: 197609152003122001

Isi Tugas:

1. Desain dan rancang bangun mesin *crusher* sampah daun dengan 3 buah mata pisau
2. Pegujian kinerja mesin *Crusher*
3. Menyusun laporan Proyek Akhir
4. Membuat HK1 prototipe
5. Menyusun publikasi ilmiah

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 10 Maret 2026
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik

Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Vega Brilian Azzikri

NIM : 40040222650061

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin *Crusher* Sampah Dengan 3 Buah Mata Pisau

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

Penguji 1 : Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

Penguji 2 : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes.

Penguji 3 : Bambang Setyoko, S.T., M.Eng.

()
()
()
()

Semarang, 25 September 2026

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vega Brilian Azzikri
NIM : 40040222650061
Jurusan/Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Mesin Crusher Sampah Dengan 3 Buah Mata Pisau”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 28 Agustus 2026

Yang menyatakan



Vega Brilian Azzikri

MOTTO

“Innallaha Ma’anna”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek dan laporan proyek akhir dengan judul **“Rancang Bangun Mesin Crusher Sampah Dengan 3 Buah Mata Pisau”** dengan baik.

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan dan saran serta dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih :

1. Prof Dr.Ir.Budiyono,M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Sri Utami Handayani, M.T, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang, dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen dan teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua serta keluarga yang telah senantiasa memberikan doa dan semangat serta dukungan.
5. Teman-teman angkatan 2022 Program Studi D-IV Rekayasa Perancangan Mekanik Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun

sangat penulis harapkan.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Semarang, 18 Agustus 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Vega Brilian Azzikri', written in a cursive style.

Vega Brilian Azzikri

ABSTRAK

“RANCANG BANGUN MESIN CRUSHER SAMPAH DENGAN 3 BUAH MATA PISAU”

Sampah organik, khususnya limbah sayur, merupakan limbah yang banyak dihasilkan dari lingkungan terdekat dan berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat proses pengolahan limbah sayur menjadi kompos adalah dengan memperkecil dan memperhalus ukuran material menggunakan mesin *crusher*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin *crusher* sampah organik dengan 3 mata pisau serta membandingkan kinerja mata pisau lengkung dan mata pisau lurus. Metode penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan, fabrikasi, dan pengujian mesin. Mesin yang dirancang menggunakan motor listrik 1 fasa berdaya 0,5 HP , 220V, 1400 rpm dengan sistem transmisi puli dan V-belt. Dimensi hasil rancangan panjang 630 mm, lebar 350 mm, dan tinggi 780 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mata pisau lurus menghasilkan kapasitas produksi rata-rata sebesar 47,6 kg/jam dan efisiensi produksi sebesar 92,48%, sedangkan mata pisau lengkung menghasilkan kapasitas produksi sebesar 45,5 kg/jam dan efisiensi produksi sebesar 93,3%, Berdasarkan hasil tersebut, mata pisau lurus memiliki kinerja yang lebih baik pada kapasitas produksi, Sedangkan dari segi efisiensi produksi mata pisau lengkung lebih unggul dari pada mata pisau lurus.

Kata kunci : :Limbah, Pencacah, Pisau, Kapasitas, Efisiensi.

ABSTRACT

“DESIGN AND DEVELOPMENT OF WASTE CRUSHER MACHINE WITH THREE CUTTING BLADES”

Organic waste, particularly vegetable waste, is commonly generated in the surrounding environment and has the potential to cause environmental problems if not properly managed. One approach that can be used to accelerate the processing of vegetable waste into compost is to reduce and refine the material size using a crusher machine. This study aims to design and develop an organic waste crusher machine equipped with three blades and to compare the performance of curved and straight blades. The research methods included problem identification, literature review, machine design, fabrication, and machine testing. The designed machine uses a 0.5 HP, single-phase electric motor with a voltage of 220 V and a rotational speed of 1400 rpm, equipped with a pulley and V-belt transmission system. The resulting machine dimensions are 630 mm in length, 350 mm in width, and 780 mm in height. The test results showed that the straight blade produced an average production capacity of 47.6 kg/h with a production efficiency of 92.48%, while the curved blade produced an average production capacity of 45.5 kg/h with a production efficiency of 93.3%. Based on the test results, the straight blade produced a higher production capacity than the curved blade, while the curved blade achieved higher production efficiency than the straight blade.

Keywords : *Waste, Crusher, Blade, Capacity, Efficiency.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT TUGAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Luaran.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	5
1.6.1 Pendahuluan	5
1.6.2 Tinjauan Pustaka	5
1.6.3 Metodologi	5
1.6.4 Hasil dan Pembahasan.....	5
1.6.5 Penutup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sampah (<i>Trash</i>)	6
2.2 Kompos (<i>Compost</i>)	7
2.2.1 Aspek Ekonomi.....	8
2.2.2 Aspek Lingkungan	8
2.2.3 Aspek Tanah/Tanaman.....	8

2.3 Sampah Daun	11
2.4 Sampah Dapur	12
2.5 Perancangan (<i>design</i>)	13
2.6 Perencanaan Komponen.....	14
2.6.1 Tabung Pencacah	14
2.6.2 Mata pisau	15
2.6.3 Motor listrik	16
2.6.4 Poros.....	19
2.6.5 Pasak	22
2.6.6 <i>Bearing</i>	23
2.6.7 Perancangan Sabuk dan Puli	25
2.7 Analisis Data	31
2.7.1 Daya semu Motor Listrik	31
2.7.2 Kapasitas Produksi.....	31
2.7.3 Efisiensi Produksi	32
BAB III METODOLOGI	33
3.1 Diagram alir Kegiatan	33
3.2 Desain Mesin <i>Crusher</i> Sampah.....	36
3.3 Prinsip Kerja.....	37
3.4 Alat dan Bahan	38
3.4.1 Alat.....	38
3.4.2 Bahan.....	40
3.5 Perencanaan Desain.....	42
3.6 Prosedur Pembuatan.....	58
3.7 Prosedur Pengujian.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1 Hasil Fabrikasi Mesin <i>Crusher</i>	64
4.2 Uji Fungsi Mesin	65
4.3 Analisis Data	67
4.3.1 Kalibrasi Alat	67
4.3.2 Pengujian Pencacahan	68
4.3.3 Pengujian Kelistrikan.....	73
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75

5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis mata pisau.....	15
Tabel 2. 2 Standar pasak.....	23
Tabel 3. 1 Spesifikasi rangka.....	41
Tabel 3. 2 Spesifikasi komponen perencanaan.....	58
Tabel 4. 1 Spesifikasi mesin <i>crusher</i>	65
Tabel 4. 2 Hasil cacahan dengan 2 variabel mata pisau	66
Tabel 4. 3 Analisi waktu pencacahan pada mata pisau lengkung	69
Tabel 4. 4 Analisis waktu pencacahan pada mata pisau lurus.....	70
Tabel 4. 7 Daya aktif dan semu motor listrik ketika beroperasi dengan beban.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sampah Daun Kering, dapur dan sampah daun basah.....	7
Gambar 2. 2 Alur proses pembuatan kompos.....	9
Gambar 2. 3 Sampah daun kering dan basah	12
Gambar 2. 4 Sampah dapur	13
Gambar 2. 5 Pisau pencacah.....	16
Gambar 2. 6 Motor listrik.....	19
Gambar 2. 7 Poros	21
Gambar 2. 8 Pasak.....	23
Gambar 2. 10 Jenis Bearing.....	24
Gambar 2. 11 Jenis V-Belt	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses	34
Gambar 3. 2 Mesin crusher sampah	36
Gambar 3. 3 Mesin bubut	38
Gambar 3. 4 Mesin las.....	39
Gambar 3. 5 Bor tangan.....	39
Gambar 3. 6 Gerinda tangan.....	40
Gambar 3. 7 Plat besi galvanis	41
Gambar 3. 8 Besi siku baja.....	41
Gambar 3. 11 Puli V-Belt	50
Gambar 3. 12 Gambar tabel diameter minimum yang diizinkan ... Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 13 Skematik penampang V-Belt.....	52
Gambar 3. 14 Bagian V-Belt	54
Gambar 3. 15 Rangka.....	59
Gambar 3. 16 Tabung.....	59
Gambar 3. 17 Pisau pencacah.....	60
Gambar 3. 18 Screening	60
Gambar 3. 19 <i>Hopper inlet</i> dan <i>outlet</i>	61
Gambar 3. 20 Timbangan digital.....	62
Gambar 3. 21 <i>Tachometer</i>	62
Gambar 3. 22 <i>Stopwatch</i>	63
Gambar 4. 1 Mesin crusher sampah daun	65
Gambar 4. 2 Daun kering sebelum di cacah.....	66
Gambar 4. 3 Multi meter, clamp meter dan display listrik.....	68
Gambar 4. 4 Grafik kapasitas produksi antara mata pisau lengkung dan lurus	70
Gambar 4. 5 Grafik efisiensi produksi antara mata pisau lengkung dan lurus.....	72

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Pertama kali muncul Halaman
A	Luas Penampang	28
b	Lebar puli	28
C	Jarak sumbu antara puli	27
C_b	Faktor lentur	21
D	Diameter	15
F	Gaya (N)	18
g	Gravitasi (m/s)	18
I	Arus listrik	31
i	Jumlah <i>belt</i>	30
J	Momen inersia	20
K_t	Faktor koreksi	21
L	Panjang sabuk V-belt	27
l	Panjang pasak	22
m	Massa	15
$\dot{m}$	Kapasitas produksi (kg/jam)	32
n	Putaran (Rpm)	19
P	Daya	19
r	Jari-jari	15
T	Torsi	18
t	Tinggi	15
V	Tegangan listrik	31
V_{tabung}	Volume	15
v	Kecepatan V-belt	28
w	Lebar pasak	22
x	Jarak antara dua sumbu poros puli	27
ρ	Massa jenis daun	15

π	3,14	15
η	Efisiensi	32
τ	Tegangan	20
μ	Koefisien gesek	29
θ	Sudut putaran	29