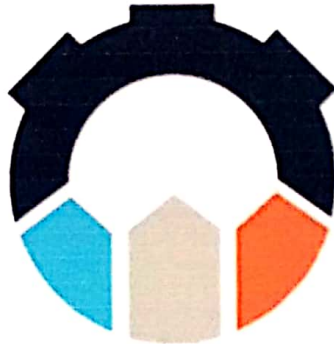


**RANCANG BANGUN SISTEM PENGHANCUR PADA
HOMOGENIZING EMULSIFIER MACHINE
DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR**

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian
persyaratan mencapai
derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
JANU PURWANTO
200203045

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
2023**

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PENGHANCUR PADA
HOMOGENIZING EMULSIFIER MACHINE
DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR
DESIGN OF THE CRUSHER SYSTEM ON THE
HOMOGENIZING EMULSIFIER MACHINE
IN MAKING OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER

Dipersiapkan dan disusun oleh

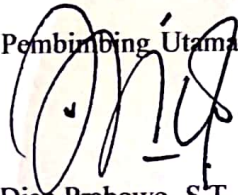
JANU PURWANTO

200203045

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada seminar Tugas Akhir tanggal 14 Agustus 2023
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Dian Prabowo, S.T.,M.T.
NIP.197806222021211005

Dewan Penguji I



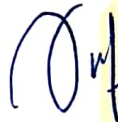
Pujono, S.T., M.Eng.
NIP.197808212021211006

Pembimbing Pendamping



Unggul Satria Jati, S.T.,M.T.
NIP. 199005012019031013

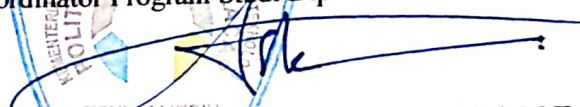
Dewan Penguji II



Ulikaryani, S. Si., M.Eng.
NIP. 198612272019032010

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin


Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd.,M.T.
NIP. 199103052019031017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 10 Juli 2023

Penulis



Janu Purwanto

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Janu Purwanto
NIM : 20.02.03.045
Progam Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan
kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif**
(*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM PENGHANCUR PADA
HOMOGENIZING EMULSIFIER MACHINE DALAM
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas
Royalti Non- Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan,
mengalihmedia/format- kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data
(*data base*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di
Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta
ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai
penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan
pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang
timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 10 Juli 2023

Yang Menyatakan



HALAMAN PERSEMBAHAN

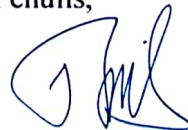
Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Dian Prabowo, S.T.,M.T. dan Unggul Satria Jati ,S.T.,M.T. yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Sukma Morres Byantoro selaku *partner* tugas akhir yang telah bekerja sama dengan baik.
5. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 10 Juli 2023

Penulis,



(Janu Purwanto)

ABSTRAK

Sistem penghancur merupakan suatu sistem yang dirancang dengan tujuan untuk mempermudah dan mempercepat proses pembuatan pupuk organik cair. Bahan baku pembuatan pupuk organik cair dihancurkan terlebih dahulu menggunakan sistem penghancur pada *Homogenizing emulsifier machine* agar lebih mudah dalam proses fermentasi pembuatan pupuk organik cair.

Tujuan dari perancangan sistem penghancur ini adalah untuk merancang dan membuat sistem penghancur pada *Homogenizing emulsifier machine*, menghitung elemen mesin pada sistem penghancur dan menguji hasil pembuatan pupuk organik cair menggunakan *Homogenizing emulsifier machine*. Perancangan sistem penghancur menggunakan metode perancangan VDI 2222, *software solidworks* digunakan untuk mendesain, serta menggunakan standar ISO untuk menggambar.

Hasil dari perancangan sistem penghancur pada *Homogenizing emulsifier machine* adalah menggunakan motor DC 795 sebagai penggerak pada sistem penghancur, sistem transmisi menggunakan kopling, dengan pisau penghancur yang digunakan untuk menghancurkan bahan-bahan pembuatan pupuk organik cair. Dari uji hasil dapat disimpulkan bahwa sistem penghancur dapat berfungsi dengan baik dengan hasil pupuk organik cair memiliki suhu 26°C, warna kuning kecoklatan, bau wangi tape, dan kadar keasaman (pH) sebesar 4,52 selama proses fermentasi 7 hari.

Kata kunci : sistem, penghancur, *Homogenizing emulsifier machine*, proses, perancangan, produksi

ABSTRACT

The crusher system is a system designed with the aim of facilitating and accelerating the process of making liquid organic fertilizer. Raw materials for making liquid organic fertilizer are crushed first using a crushing system on a homogenizing emulsifier machine to make it easier in the fermentation process for making liquid organic fertilizer.

The purpose of designing this crusher system is to design and manufacture a crusher system for a homogenizing emulsifier machine, calculate the machine elements in the crusher system and test the results of making liquid organic fertilizer using a homogenizing emulsifier machine. The design of the crusher system uses the VDI 2222 design method, solidworks software is used to design, and uses ISO standards for drawing.

The result of the design of the crusher system on the Homogenizing emulsifier machine is to use a DC 795 motor as the drive for the crusher system, the transmission system uses a clutch, with a crushing knife used to crush materials for making liquid organic fertilizer. From the test results it can be concluded that the crushing system can function properly with the results of liquid organic fertilizer having a temperature of 26°C, brownish yellow color, fragrant tape smell, and acidity level (pH) of 4,52 during the 7 day fermentation process.

Keywords : system, disintegrator, Homogenizing emulsifier machine, process, design, production

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penghancur Pada *Homogenizing Emulsifier Machine* Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair”.

Pembuatan dan penyusunan proposal tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap sebelum memasuki tahap pembuatan Laporan Tugas Akhir.

Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

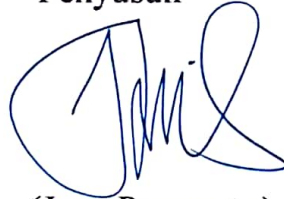
1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Kepala Direktur di Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T.,M.Pd.,M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian di Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd.,M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin di PoliteknikNegeri Cilacap.
4. Bapak Dian Prabowo, S.T.,M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Unggul Satria Jati ,S.T.,M.T. selaku pembimbing II TugasAkhir ini.
6. Bapak Pujono, S.T.,M.Eng. selaku penguji I Tugas Akhir.
7. Ibu Ulikaryani, S.T.,M.T. selaku penguji II Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen dan teknisi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis dikampus.
Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu memberikan perlindungan, rahmat dan nikmmat-Nya bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 10 Juli 2023

Penyusun



(Janu Purwanto)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II PENDAHULUAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Pupuk Organik Cair	7
2.2.2 Perancangan	7
2.2.3 Motor Penggerak	8
2.2.4 Poros	9
2.2.5 Kopling	10
2.2.6 Bantalan	11
2.2.7 Gambar Teknik	12

2.2.8	<i>Solidworks</i>	12
2.2.9	Motor <i>Stepper</i>	13
2.2.10	<i>Leadscrew</i>	14
2.2.11	<i>Arduino</i>	14
2.2.12	<i>Driver Motor</i>	15
2.3	Proses Produksi	16
2.3.1	Pengukuran	16
2.3.2	Pemotongan	17
2.3.3	Proses Kerja Plat	17
2.3.4	Proses <i>Finishing</i>	18
2.3.5	Biaya Produksi	18
BAB III	METODOLOGI	19
3.1	Prosedur Perancangan	19
3.1.1	Merencana	20
3.1.2	Mengkonsep	20
3.1.3	Merancang	21
3.1.4	Penyelesaian	21
3.2	Diagram Alir Perhitungan Elemen Mesin	21
3.2.1	Perhitungan Poros Penghancur	22
3.2.2	Perhitungan Bantalan	23
3.3	Prosedur Proses Produksi	24
3.3.1	Proses Pengukuran	24
3.3.2	Proses Pemotongan	25
3.3.3	Proses Gurdi	25
3.3.4	Proses <i>Finishing</i>	26
3.4	Alat	26
3.5	Bahan	28
3.6	Uji Fungsi	31
3.7	Uji Hasil	31
BAB IV	PEMBAHASAN	33
4.1	Perancangan	33
4.1.1	Merencana	33
4.1.2	Mengkonsep	36
4.1.3	Merancang	45

4.1.3	Penyelesaian	45
4.2	Perhitungan Elemen Mesin	49
4.2.1	Perhitungan Gaya	49
4.2.2	Penentuan Motor Listrik	50
4.2.3	Perhitungan Poros	51
4.2.4	Perhitungan Bantalan	55
4.3	Proses Produksi	56
4.3.1	Identifikasi Gambar Kerja	56
4.3.2	Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP)	57
4.3.3	Proses Pengerjaan	58
4.4	Uji Fungsi Penghancur	73
4.5	Uji Hasil	73
4.5.1	Pengujian <i>Temperature</i>	75
4.5.2	Pengujian Warna	75
4.5.3	Pengujian Bau	76
4.5.4	Pengujian Kadar Keasaman (pH)	77
BAB V PENUTUP		79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pencacah pupuk organik.....	5
Gambar 2.2 Mesin <i>disk granulator</i>	6
Gambar 2.3 Tahapan perancangan menurut VDI 2222	8
Gambar 2.4 Motor AC dan DC	9
Gambar 2.5 Poros	10
Gambar 2.6 Kopling	11
Gambar 2.7 Bantalan	12
Gambar 2.8 Tampilan <i>solidworks 2021</i>	13
Gambar 2.9 Motor <i>stepper</i>	14
Gambar 2.10 <i>Leadscrew</i>	14
Gambar 2.11 <i>Arduino</i>	15
Gambar 2.12 <i>Driver motor</i>	16
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan.....	19
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan elemen mesin.....	22
Gambar 3.3 Diagram alir proses produksi	24
Gambar 3.4 Diagram alir uji hasil	32
Gambar 4.1 Sketsa desain mesin.....	45
Gambar 4.2 Desain sistem penghancur	46
Gambar 4.3 Motor DC 795	50
Gambar 4.4 Diagram pembebanan	52
Gambar 4.5 Diagram aksi-reaksi.....	53
Gambar 4.6 Diagram momen.....	54
Gambar 4.7 Poros penghancur	58
Gambar 4.8 Sistem rumah pembawa.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat perancangan beserta fungsinya	26
Tabel 3.2	Alat bantu produksi dan kegunaanya	27
Tabel 3.3	Bahan beserta fungsinya.....	29
Tabel 3.4	Uji hasil fermentasi pupuk organik cair	32
Tabel 4.1	Hasil Wawancara ke petani	33
Tabel 4.2	Kebutuhan mesin atau alat	35
Tabel 4.3	Rencana mesin dan studi literatur	36
Tabel 4.4	Keinginan dan realisasi konsep	37
Tabel 4.5	Daftar permintaan alat dan realisasi alat	37
Tabel 4.6	Daftar kebutuhan alat	38
Tabel 4.7	Konsep <i>brainstorming</i>	38
Tabel 4.8	Faktor pertimbangan ide.....	41
Tabel 4.9	Matrik pemilihan konsep.....	41
Tabel 4.10	Faktor pertimbangan rancangan.....	42
Tabel 4.11	Keterangan bagian mesin	46
Tabel 4.12	Fungsi desain bagian.....	47
Tabel 4.13	Keputusan desain	47
Tabel 4.14	Spesifikasi motor	51
Tabel 4.15	Nama bagian poros penghancur.....	58
Tabel 4.16	Proses produksi poros penghancur.....	58
Tabel 4.17	Nama bagian sistem rumah pembawa.....	62
Tabel 4.18	Proses produksi <i>bracket slider</i>	63
Tabel 4.19	Proses produksi <i>bracket motor stepper</i>	65
Tabel 4.20	Proses produksi <i>bracket motor DC 795</i>	67
Tabel 4.21	Proses produksi <i>bracket motor DC DS37 RS395</i>	69
Tabel 4.22	Proses produksi rumah pembawa	71
Tabel 4.23	Uji fungsi penghancur	71
Tabel 4.24	Standar operasional prosedur pengujian <i>temperature</i>	75
Tabel 4.25	Standar operasional prosedur pengujian keasaman (pH)	77
Tabel 4.26	Uji hasil fermentasi pupuk organik cair	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	KUISIONER
LAMPIRAN 2	<i>DETAIL DRAWING</i>
LAMPIRAN 3	GAMBAR PERHITUNGAN
LAMPIRAN 4	GAMBAR PROSES PRDUKSI, UJI FUNGSI DAN UJI HASIL
LAMPIRAN 5	BIODATA PENULIS

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

- F : gaya (N)
 m : massa benda (kg)
 g : gaya gravitasi (m/s^2)
 T : torsi (N.m)
 r : jari-jari poros (m)
 n : kecepatan putaran (rpm)
 P : daya motor (kW)
 f_c : faktor koreksi
 S_f : faktor keamanan
 σ_b : kekuatan tarik (kg/mm^2)
 M : momen lentur pada poros (kg.mm)
 l : jarak (mm)
 d : diameter poros (mm)
 R_a : gaya reaksi (N)
 L_t : panjang poros total (mm)
 τ_a : tegangan geser (Kg/mm^2)
 d_s : diameter poros (mm)
 L_d : jumlah putaran rancangan (putaran)
 C : beban dinamis (kN)
 h : umur rancangan (Jam)
 P_d : beban reaksi terbesar (kN)
 L_h : umur bantalan (jam)