

**RANCANG BANGUN RANGKA DAN *CRUSHER* PADA
MESIN PENGHANCUR DAN PENGADUK KOTORAN
HEWAN KAPASITAS 100 KG/JAM**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

VIANINDO RAMADHANI WASESO PUTRA
210303048

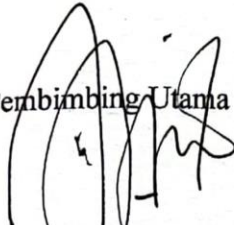
**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**

2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN RANGKA DAN CRUSHER PADA MESIN PENGHANCUR
DAN PENGADUK KOTORAN HEWAN KAPASITAS 100 KG/JAM
DESIGN OF FRAME AND CRASER ON ANIMAL MANURE CRUSHER
AND MIXER WITH CAPACITY OF 100 KG/HOUR

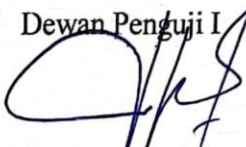
Dipersiapkan dan disusun oleh
VIANINDO RAMADHANI WASESO PUTRA
210303048

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 9 Agustus 2024

Pembimbing Utama


Dian Prabowo, S.T., M.T.
NIDN. 0622067804

Susunan Dewan Penguji

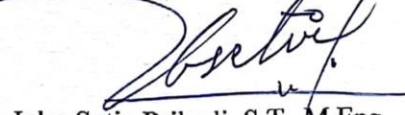
Dewan Penguji I


Ipung Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0607067805

Pembimbing Pendamping


Unggul Satria Jati, S.T., M.T.
NIDN. 0001059009

Dewan Penguji II


Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.
NIDN. 0602037702

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.
NIDN: 0005039107

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN RANGKA DAN *CRUSHER* PADA MESIN PENGHANCUR DAN PENGADUK KOTORAN HEWAN KAPASITAS 100 KG/JAM”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di Politeknik Negeri Cilacap. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis upayakan dengan sebaik mungkin dan dengan didukung bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin.
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 Tugas Akhir.
6. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Penguji II Tugas Akhir.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan pembaca. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikan laporan ini.

Cilacap, 7 Agustus 2024



Vianindo Ramadhani Waseso Putra

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 7 Agustus 2024

Penulis



Vianindo Ramadhani Waseso Putra

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

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

Nama : Vianindo Ramadhani Waseso Putra
No Mahasiswa : 210303048
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

**“RANCANG BANGUN RANGKA DAN KRASER PADA MESIN
PENGHANCUR DAN PENGADUK KOTORAN HEWAN KAPASITAS 100
KG/JAM”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), 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 : 7 Agustus 2024
Yang menandatangani



Vianindo Ramadhani Waseso Putra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir baik alat maupun laporan. Kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang senantiasa memberikan Rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan penulis sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. dan Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Hafizh Syafiq Syauqi selaku kelompok Tugas Akhir yang selalu solid dan saling mendukung satu sama lain dalam menghadapi rintangan yang dihadapi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2021 khususnya TM 3B yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Sektor peternakan, banyak dihadapkan pada masalah terkait limbah yang berasal dari sisa pakan ternak dan kotoran dari hewan ternak dalam hal ini salah satunya adalah peternakan kambing. Untuk mengatasi permasalahan terkait dengan limbah pada peternakan perlu dilakukannya pengolahan terhadap limbah peternakan yang kemudian hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang diperlukan dalam sektor pertanian. Limbah ini dapat dijadikan menjadi pupuk yang bermanfaat bagi tanaman. Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat desain rangka, membuat rangka dan melakukan uji hasil *crusher* pada mesin penghancur dan pengaduk kotoran hewan.

Metode penyelesaian yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan rancang bangun rangka dan *crusher* pada mesin penghancur dan pengaduk kotoran hewan menggunakan metode perancangan James H Earle meliputi beberapa tahapan seperti identifikasi masalah, ide awal, perbaikan ide, evaluasi rancangan, keputusan dan implementasi. Proses produksi yang dilakukan antara lain, proses pemotongan, proses pembubutan, proses assembly, dan proses *finishing*. Aplikasi dari desain yang digunakan yaitu *solidworks* 2022. Hasil metode perancangan yang digunakan yaitu berupa gambar kerja dan SOP yang nantinya akan digunakan sebagai panduan dalam melakukan proses produksi.

Hasil dari perancangan dan produksi rangka mesin penghancur dan pengaduk kotoran hewan menggunakan besi siku 40 x 40 mm dengan tebal 2 mm panjang 980 mm, lebar 650 mm dan *crusher* menggunakan material besi strip 40 mm dibuat dengan bentuk bergerigi dengan panjang 180 mm berfungsi sebagai penghancur kotoran hewan agar dapat menghasilkan pupuk kompos yang sudah tercampur dan memiliki tekstur halus. Waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi rangka dan *crusher* selama 9 hari.

Kata kunci : perancangan rangka, kotoran hewan, uji hasil

ABSTRACT

The livestock sector is faced with many problems related to waste derived from the rest of animal feed and manure from livestock, in this case one of them is goat farming. To overcome the problems associated with waste in animal husbandry, it is necessary to process livestock waste which can then be used as fertilizer needed in the agricultural sector. This waste can be made into fertilizer that is beneficial for plants. The purpose of this final project is to make a frame design, make a frame and test the results of the crusher on the crushing machine and animal manure mixer.

The solution method used as a reference in designing the frame and crusher on the animal manure crushing and stirring machine using the James H Earle design method includes several stages such as problem identification, initial ideas, idea improvement, design evaluation, decision and implementation. The production process includes cutting process, turning process, assembly process, and finishing process. The application of the design used is solidworks 2022. The results of the design method used are in the form of working drawings and SOPs which will be used as a guide in carrying out the production process.

The results of the design and production of the animal manure crushing and stirring machine frame using 40 x 40 mm angle iron with a thickness of 2mm length 980mm, width 650mm and crusher using 40mm strip iron material made with a serrated shape with a length of 180mm functions as a crusher of animal manure in order to produce compost that has been mixed and has a fine texture. The time required for the frame and crusher production process is 9 days.

Keywords: frame design, animal manure, test results

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Kotoran hewan.....	7
2.2.2 Rangka	8
2.2.3 Perancangan.....	8
2.2.4 Metode perancangan menurut James H. Earle.....	8
2.2.5 Gambar teknik.....	10
2.2.6 <i>SolidWorks</i>	12
2.3 Proses Produksi	14
2.3.1 Pengukuran	14

2.3.2 Proses pemotongan	14
2.3.3 Proses pengelasan	14
2.3.4 Proses perakitan	15
2.3.5 Proses <i>finishing</i>	15
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN	16
3.1 Diagram Alir Penyelesaian.....	16
3.1.1 Identifikasi masalah	17
3.1.2 Ide awal.....	18
3.1.3 Perbaiki ide.....	19
3.1.4 Evaluasi rancangan	19
3.1.5 Keputusan	19
3.1.6 Implementasi.....	19
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan	22
3.3 Perhitungan Mekanika Teknik.....	24
3.4 Rumus Perhitungan Proses Produksi	25
3.4.1 Proses pemotongan	25
3.4.2 Proses pengelasan	25
3.5 Uji Hasil	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Perancangan.....	26
4.1.1 Identifikasi Masalah.....	26
4.1.2 Ide Awal	27
4.1.3 Perbaiki Ide	29
4.1.4 Analisa Rancangan.....	29
4.1.5 Keputusan	30
4.2 Perhitungan Kekuatan Rangka	31
4.2.1 Pembebanan merata profil 1	32
4.3. Proses pengerjaan rangka.....	37
4.3.1 Rencana operasi	37
4.4 Menghitung waktu produksi rangka mesin	40

4.4.1 Perhitungan waktu produksi rangka mesin.....	41
4.4.2 Perhitungan waktu proses pengelasan	41
4.5 Proses pengerjaan pisau <i>crusher</i>	44
4.5.1 Proses pemotongan pisau <i>crusher</i>	45
4.5.2 Waktu proses perakitan	46
4.6 Waktu Proses <i>Finishing</i>	46
4.7 Waktu Tunggu	47
4.8 Waktu Total Produksi.....	47
4.9 Uji Hasil	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Peternakan Provinsi Jawa Tengah.....	2
Gambar 2. 1 Metode James H Earle.....	9
Gambar 2. 2 Proyeksi Amerika	11
Gambar 2. 3 Proyeksi Eropa	11
Gambar 2. 4 logo <i>SolidWorks</i> 2022.....	13
Gambar 2. 5 Tampilan awal <i>SolidWorks</i> 2022	13
Gambar 2. 6 Macam- macam template <i>SolidWorks</i>	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penyelesaian.....	17
Gambar 4. 1 Bagian pembebanan rangka	32
Gambar 4. 2 Load diagram pembebanan merata	32
Gambar 4. 3 Shear diagram MD Solid profil 1	34
Gambar 4. 4 Moment diagram MD Solid profil 1	34
Gambar 4. 5 Luas penampang besi siku 40x40x2.....	35
Gambar 4. 6 Bagian rangka mesin penghancur dan pengaduk kotoran hewan	37
Gambar 4. 7 Pisau <i>Crusher</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	21
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	22
Tabel 3. 3 Parameter Uji Hasil	25
Tabel 4. 1 Hasil wawancara	26
Tabel 4. 2 Ide Hasil <i>Brainstorming</i>	28
Tabel 4. 3 Faktor kriteria penilaian konsep	29
Tabel 4. 4 Analisa Rancangan	29
Tabel 4. 5 Keputusan rancangan yang dipilih	31
Tabel 4. 6 Gaya yang bekerja pada profil pertama.....	31
Tabel 4. 7 Perhitungan luas penampang besi siku.....	35
Tabel 4. 8 Proses produksi rangka.....	37
Tabel 4. 9 proses produksi perakitan rangka mesin penghancur dan pengaduk kotoran hewan	38
Tabel 4. 10 Waktu proses pengelasan.....	42
Tabel 4. 11 Proses produksi pisau crusher mesin pengaduk dan penghancur kotoran hewan	44
Tabel 4. 12 Waktu proses perakitan.....	46
Tabel 4. 13 Waktu proses <i>finishing</i>	46
Tabel 4. 14 Waktu total produksi.....	47
Tabel 4. 15 Uji Hasil Mesin Penghancur dan Pengaduk Kotoran Hewan	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI PROSES PRODUKSI

LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI UJI HASIL

LAMPIRAN 3 GAMBAR DETAIL

LAMPIRAN 4 BIODATA PENULIS

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	= gaya (N)
M	= massa (kg)
G	= gaya gravitasi (m/s^2)
M	= Momen (n.mm)
D	= Panjang dari titik ke titik (mm)
σ ijin	= Tegangan yang diijinkan (N/mm^2)
σ	= tegangan luluh (N/mm^2)
S_f	= faktor keamanan beban yang dikenakan
σ beban	= Tegangan lentur beban (N/mm^2)
M_{maks}	= Momen lentur maksimal (N.mm)
I	= Momen inersia (mm^4)
A	= luas penampang (cm^2)
C	= jarak sumbu netral
V_c	= kecepatan Potong (m/menit)
T_c	= waktu total pemotongan (detik)