

TUGAS AKHIR

ANALISIS DESAIN MESIN PENCACAH LIMBAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN DASAR PUPUK



NURUDDIN WAHYU EKO SAPUTRO
NIM. 1811102442014

DOSEN PEMBIMBING:
Ir. ANIS SITI NURROHKAYATI, S.T., M.T

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2022

TUGAS AKHIR

Analisis Desain Mesin Pencacah Limbah Organik sebagai Bahan Dasar Pupuk



Nurrudin Wahyu Eko Saputro
NIM. 1811102442014

Dosen Pembimbing:
Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2022

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS DESAIN MESIN PENCACAH LIMBAH ORGANIK
SEBAGAI BAHAN DASAR PUPUK

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST)

di
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh :
Nuruddin Wahyu Eko Saputro
NIM. 1811102442014

Tanggal Ujian : 6 Januari 2022

Disetujui oleh :

1. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T (Pembimbing)
NIDN. 1114019202
2. Sigiet Haryo Pranoto, S. T., M. Eng (Penguji I)
NIDN. 1107059401
3. Andi Nugroho, S. T., M. T (Penguji II)
NIDN. 1129089001



Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,



Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T
NIDN.1114019202

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuruddin Wahyu Eko Saputro

Program Studi : S1 Teknik Mesin

NIM : 1811102442014

“ANALISIS DESAIN MESIN PENCACAH LIMBAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN DASAR PUPUK ”

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya telah ditulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 6 Januari 2022

menbuat pernyataan



Nuruddin Wahyu Eko Saputro

NIM. 1811102442014

Analisis Desain Mesin Pencacah Limbah Organik sebagai Bahan Dasar Pupuk”

Nama : Nuruddin Wahyu Eko Saputro
NIM : 1811102442014
Prodi : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRAK

Proses pencacahan limbah organik saat ini masih minim dalam pada sampah organik pada masyarakat umum dalam proses pengolahan sisa limbah yang sudah terbuang. Langkah pertama yang dilakukan untuk proses perencanaan yaitu survey lapangan dan studi literatur. Hasil survey lapangan dan studi literatur tersebut menjadi tujuan perancangan mesin seperti komponen yang terdapat dalam mesin pencacah, proses pengerjaan. Dari perbandingan desain menunjukkan sistem pencacahan relatif sama namun dari segi pembuatan mesin yang efisien. Dilihat dari analisis mata pisau pada *software abaqus* yang dapat menentukan hasil cacahan tersebut. Untuk nilai yang didapatkan pada hasil analisis yaitu analisis tegangan atau *von mises stress* yang terjadi pada *load* yang diberikan sebesar 300 N dihasilkan *von mises stress* sebesar $3.791 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. Pada *load* yang diberikan sebesar 400 N terdapat peningkatan *von mises stress* dengan nilai maksimum sebesar $5.055 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. Percobaan terakhir pada *load* 500 N didapatkan hasil tegangan maksimum sebesar $6.318 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. Hasil analisis terhadap besar *displacement* yang sudah di simulasikan bahwa pada tegangan 300 N didapatkan *displacement* maksimum sebesar $2.510 \times 10^{-5} \text{ m}$. Pada tegangan 400 N didapatkan nilai sebesar $3.347 \times 10^{-4} \text{ m}$. Hasil analisis pada percobaan tegangan 500 N didapatkan hasil sebesar $4.183 \times 10^{-4} \text{ m}$. Nilai *safety factor* dari model diperoleh pada simulasi pada pembebanan 500 N menghasilkan nilai *safety factor* lebih dari 15. Namun, pembacaan angka maksimum yaitu 15 yang merupakan angka paling aman pada desain model simulasi. Nilai *safety factor* yang didapatkan >1 sehingga mata pisau tersebut aman untuk digunakan pada saat beroperasi.

Kata kunci: Perancangan, Limbah, *Displacement*, *Von mises stress*, *Safety factor*.

***Analysis of the Design of the Organic Waste Chopper Machine as
the Basic Ingredient of Fertilizer***

Nama : Nuruddin Wahyu Eko Saputro
NIM : 1811102442014
Program : S1 Mechanical Engineering
Guidance Lecturer : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRACT

Enumeration process of organic is still minimum in organic waste in the general socsocialocess of processing the remaining waste that has been wasted. The process is a field survey and literature study. Analysis von Mises stress that a load of 300 N, the resulting von Mises stress is $3,791 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. With a load of 400 N, there is an increase in von mises stresses a maximum value of $5.055 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. The last load of 500 N has maximum stress of $6318 \times 10^3 \text{ N/m}^2$. The results of the analysis displacement magnitude that has been simulated are at a stress of 300 N, the maximum displacement is $2,510 \times 10^{-5} \text{ m}$. At a voltage of 400 N obtained a value of $3.347 \times 10^{-4} \text{ m}$. The results of the analysis on the 500 N voltage experiment obtained the results of $4.183 \times 10^{-4} \text{ m}$. The safety factor value from the model in the simulation at 500 N loading produces a safety factor value of 15, the maximum reading is 15 which is the safest number in the simulation model design. The safety factor value obtained is >1 so that the blade is safe to use when operating.

Keywords: Design, Waste, Displacement, Von mises stress, Safety factor.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat-Nya yang selama ini kita dapatkan, yang memberi hikmah dan yang paling bermanfaat bagi seluruh umat manusia, oleh karenanya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Desain Mesin Pencacah Limbah Organik Sebagai Bahan Dasar Pupuk” dengan baik dan tepat pada waktunya. Kegiatan tugas akhir merupakan salah satu sarana mahasiswa untuk mengekspresikan kreativitasnya. Ide untuk mendesain, merencanakan, mengevaluasi, memperbaiki, berinovasi, dan memberikan solusi pada suatu permasalahan nyata yang berkaitan dengan bidang keteknikan, khususnya Teknik mesin.

Pada proses penyusunan laporan tugas akhir ini kami menjumpai berbagai hambatan, namun berkat dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan cukup baik, maka pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UMKT.
2. Anis Siti Nurrohkeyati, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin UMKT.
3. Anis Siti Nurrohkeyati, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Sigiet Haryo Pranoto, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Penguji I.
5. Andi Nugroho, S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji II.
6. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan laporan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin UMKT.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Samarinda, 6 Januari 2022

Penulis

Nuruddin Wahyu Eko Saputro

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Desain dan Rancang bangun	3
2.2 Mesin Pencacah.....	4
2.3 Jenis-jenis Mesin Pencacah	4
2.4 Komponen Mesin Pencacah	6
2.4.1 Motor listrik	7
2.4.2 <i>Reducer</i>	8
2.4.3 <i>Bearing</i> atau Bantalan.....	8
2.4.4 Pasak	9
2.4.5 Poros	10
2.4.6 Mata pisau.....	12
2.4.7 Belt dan Pulley.....	12
2.4.8 Rangka atau <i>Frame</i>	13
2.5 Kapasitas potongan.....	14

2.6 Cara Kerja Mesin Pencacah	14
2.7 Desain Mesin	15
2.8 Software Autodesk Inventor.....	15
2.9 Software Abaqus	16
2.9.1 Deformasi dan Modulus Elastisitas (<i>Young's Modulus</i>).....	16
2.9.2 <i>Displacement</i>	17
2.9.3 <i>Von Mises Stress</i>	17
2.9.4 <i>Safety Factor</i>	17
2.10 <i>Finite Element Analysis</i> (FEA).....	17
2.11 Limbah.....	17
2.12 Pupuk Organik.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Tempat Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	20
3.4 Prinsip Kerja Mesin Pencacah Limbah Organik	24
3.5 Pelaksanaan Penelitian	24
3.6 Alur Penelitian.....	26
3.7 Jadwal kegiatan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Analisis Hasil dan Pembahasan.....	28
4.2 Kapasitas Mesin Pencacah Limbah Organik.....	29
4.3 Perencanaan Putaran Pisau.....	30
4.4 Perencanaan Putaran Motor Listrik.....	30
4.5 Hasil Kapasitas Potongan.....	30
4.6 Perencanaan Putaran Poros	31
4.7 Perencanaan Motor.....	31
4.8 Perencanaan Kecepatan Keliling <i>Pulley</i>	31
4.9 Perencanaan <i>Pulley 2</i>	31
4.10 Perencanaan Panjang <i>Belt</i>	32
4.11 Desain Mesin Pencacah Limbah	32
4.11.1 Komponen Mesin Pencacah.....	33
4.12 Perencanaan Anggaran	35

4.13 Langkah-langkah Simulasi <i>Abaqus</i>	36
4.14 Simulasi Beban Mata Pisau	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Pencacah Plastik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Mesin Pencacah Kayu	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Mesin Pencacah Organik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Motor AC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 <i>Reducer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Bantalan Bearing	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Pasak atau sepi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Poros.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Mata Pisau.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 <i>Belt Pulley</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11 Rangka atau <i>Frame</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 <i>Software Autodesk Inventor</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Mesin las.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Gerinda tangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Bor tangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Meteran.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Jangka sorong.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Gerinda duduk.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Bor duduk.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Penggores	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Penitik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Kapur.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Mata Pisau.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Desain mesin pencacah limbah organik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Modul <i>Part</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Modul <i>part</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Modul <i>part</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Modul <i>property</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Modul <i>property</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Modul <i>property</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Modul <i>property</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Modul <i>assembly</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.11 Modul <i>Step</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Modul <i>load</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Modul <i>load</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Modul <i>load</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Modul <i>mesh</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Modul <i>mesh</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Modul <i>mesh</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Modul <i>mesh</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19 Modul <i>job</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.20 Modul <i>job</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.21 Hasil simulasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.22 <i>Von Mises Stress</i> 300 N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.23 <i>Von Mises Stress</i> 400 N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.24 <i>Von Mises Stress</i> 500 N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.25 <i>Displacement</i> Pada Pembebanan 300 N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.26 <i>Displacement</i> Pada Pembebanan 400 N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.27 <i>Displacement</i> Pada Pembebanan 500 N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.28 <i>Safety Factor</i> 300 N	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.29 <i>Safety Factor</i> 400 N	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.30 <i>Safety Factor</i> 500 N	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Dimensi bentuk mata pisau.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Sifat mekanik mata pisau.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Kondisi kerja mata pisau.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Rencana anggaran biaya.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Corong <i>input</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Corong <i>output</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 <i>Cover pulley</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Dudukan poros mata pisau	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Mata pisau bintang.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Mata pisau mati	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Motor listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Poros mata pisau.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 <i>Pulley 1</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 <i>Pulley 2</i>	Error! Bookmark not defined.

