RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENGOLAH PUPUK KOMPOS KAPASITAS 5 KG/MENIT

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Oleh :

MUFIDH'AINUN MUSTAQIM

NPM : 2013010116

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2024

Skripsi Oleh :

MUFIDH'AINUN MUSTAQIM

NPM : 2013010116

Judul :

RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENGOLAH PUPUK KOMPOS KAPASITAS 5 KG/MENIT

Telah Disetujui Untuk Diajukan di Depan Panitia Ujian Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 02 Juli 2024

Pembimbing I	Pembimbing II
Ali Akbar, S.T, M.T.	**Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd.**
NIDN. 0001027302	NIDN. 0705089001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh :

MUFIDH'AINUN MUSTAQIM

NPM : 2013010116

Judul :

RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENGOLAH PUPUK KOMPOS KAPASITAS 5KG/MENIT

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 17 Juli 2024

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ali Akbar, M.T
2. Penguji I : Ah. Sulhan Fauzi, M.Si.
3. Penguji II : Yasinta Sindy P., M. Pd.

Mengetahui, 17 Juli 2024
Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Mufidh'ainun Mustaqim

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/Tgl. Lahir : Kediri, 22 April 2001

NPM : 2013010116

Fak/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 Juli 2024

Yang Menyatakan

MUFIDH'AINUN MUSTAQIM

NPM. 2013010116

MOTTO

Tentang sebuah pencapaian apakah kau kurang percaya diri, ayolah kamu harus mencapainya. Kau pasti berhasil, buktinya aku pun berhasil menyusun beberapa kalimat yang katanya kalimat paling sulit di dunia (hanya anggapku ☺. Setidaknya kau harus memulainya, kalau kamu kurang percaya diri ingat tujuanmu memulainya. Kalau kamu masih bingung mencarinya, ingat tujuan ibumu menyuapimu untuk apa, ingat bapakmu bekerja banting tulang demi apa, setidaknya taruhlah beban itu di pundakmu bukankah kamu diciptakan untuk menjadi lebih kuat dan jadikan itu untuk penyemangat dalam beberapa hal di kehidupanmu. Intinya ada seseorang dalam kehidupan ini yang harus kita banggakan. Semoga aku, kamu, dan yang membaca tulisan yang gak penting-penting amat ini bisa mewujudkan itu ☺.

"seorang terpelajar harus juga berlaku adil sudah sejak dalam pikiran, apalagi dalam perbuatan"

(Pramoedya Ananta Toer)

"kemewahan tidak pernah menarik bagiku. Aku menyukai hal sederhana: buku, sendirian, atau bersama seseorang yang mengerti"

(Dophne Du Marier)

"lelaki, gus, soalnya makan, entah daun entah daging, asal kau mengerti, gus, semakin tinggi sekolah bukan berarti semakin menghabiskan makanan orang lain. Harus semakin mengenal batas. Kan itu tidak terlalu sulit difahami? Kalau orang tak tahu batas, tuhan akan memaksanya tahu dengan caranya sendiri."

(Pramoedya Ananta Toer)

ABSTRAK

Mufidh'ainun Mustaqim, Rancang Bangun Rangka Mesin Pengolah Pupuk Kompos Kapasitas 5 Kg/Menit, skripsi, teknik mesin, fakultas teknik dan ilmu komputer, universitas nusantara PGRI kediri,2024.

Mesin pengolah kompos ini memiliki kemampuan untuk menghancurkan atau mencacah kotoran kambing menjadi ukuran yang relatif halus sesuai dengan kebutuhan pupuk kompos. penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kekuatan rangka pada mesin pengolah kompos, yang dimana bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan (*stress*) dan nilai *safety factor* pada rangka, apakah nilai analisis rangka mesin pengolah kompos ini melebihi batas *yield strength* dan aman untuk digunakan ataupun sebaliknya. Pada perancangan mesin pengolah kompos ini mempunyai dimensi P = 110 cm, L = 40 cm, T = 130 cm. Pada perancangan mesin pengolah kompos ini menggunakan besi siku 50 x 50 mm tebal 3 mm. Berdasarkan hasil analisis penelitian didapatkan nilai maksimum *von misses stress* 79,58 MPa kurang dari nilai *yield strength* yang bernilai 250 MPa dan dinyatakan aman, *displacement* tidak ada yang bewarna indikator merah pada rangka, dan nilai minimum *safety factor* 3,86 ul melebihi dari nilai 1 ul dan dinyatakan aman.

Kata Kunci : analisis kekuatan rangka; besi siku; faktor keamanan; pupuk kompos; rangka mesin; tegangan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal skripsi dengan judul "Rancang Bangun Rangka Mesin Pengolah Pupuk Kompos Kapasitas 5 kg/menit" ini tepat pada waktunya.

penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan proposal skripsi ini. Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya penulis tujukan kepada :

1. Hesti Istiqlayah,S.T, M.Eng. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Yasinta Sindy Pramesti,M.Pd. selaku pembimbing pertama dan penulisan proposal skripsi.
3. Seluruh Dosen, Karyawan dan Staf atas segala bantuan moril kepada penulis selama belajar di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Teman-teman kelas di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksaan dan pembuatan laporan.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam proposal skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Khususnya mahasiswa teknik mesin.

Kediri, 17 Juli 2024

MUFIDH'AINUN MUSTAQIM

NPM. 2013010116

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN PERNYATAAN iv

MOTTO v

ABSTRAK vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Batasan Masalah 4

C. Rumusan Masalah 4

D. Tujuan Penelitian 4

E. Manfaat Penelitian 5

BAB II KAJIAN PUSTAKA 7

A. Kajian Penelitian Terdahulu 7

B. Kajian Teori 10

1 Rangka Mesin 10
2 Besi Siku dan *Flens* 12
3 Konsep Tegangan 13
4 Konsep Regangan 13
5 Analisa *Von Mises Stress* (Tegangan *Von Mises*) 14
6 Analisa *Displecement* (Perpindahan) 14
7 Analisa *Safety Factor* (Faktor Keamanan) 15
8 Analisa Struktur Pada *Autodesk Inventor* 16
C. Kerangka Berpikir 17
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN 19
A. Pendekatan Perancangan 19
B. Prosedur Perancangan 20
C. Desain Perancangan 22
D. Tempat dan Waktu Perancangan 25
E. Metode Uji Coba Produk 27
F. Metode Validasi Produk 30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 31
A. Spesifikasi Alat 31
B. Hasil Uji Coba 33
1. Uji rangka perhitungan manual 33
2. Uji rangka dengan *Autodesk Inventor* 36

3. Perbandingan perhitungan 40
C. Hasil Validasi 41
1. Aspek Desain 41
2. Aspek Komponen Mesin 41
3. Aspek Kinerja 42
4. Aspek kualitas 42
5. Aspek Layanan *After Sales* 42
6. Aspek Limbah 42
D. Kelemahan dan Keunggulan 43
1. Kelemahan 43
2. Keunggulan 43
BAB V PENUTUP 44
A. Kesimpulan 44
B. Saran 45
DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Analisa Batang Beban Terpusat 10
Gambar 2.2 Tumpuan Engsel atau Sendi 11
Gambar 2.3 Tumpuan Rol 11
Gambar 2.4 Tumpuan Jepit 12
Gambar 2.5 Analisa *Von Mises* 14
Gambar 2.6 Analisa *Displacement* 15
Gambar 2.7 Analisa *Safety Factor* 16
Gambar 2.8 *Flowchart* Kerangka Berpikir 18
Gambar 3.1 *Flowchart* Prosedur Perancangan 20
Gambar 3.2 Mesin Pengolah Kompos 23
Gambar 3.3 Komponen Mesin Pengolah Kompos 23
Gambar 3.4 Rangka Mesin Pengolah Kompos Tampak Atas 24
Gambar 3.5 Rangka Mesin Pengolah Kompos Tampak Samping 25
Gambar 3.6 Rangka Mesin Pengolah Kompos Tampak Depan 25
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan 31
Gambar 4. 2 Rangka Sebelum Pembebanan 33
Gambar 4. 3 Titik Pembebanan 36
Gambar 4. 4 Hasil Simulasi Tegangan *Von Misses* 38
Gambar 4. 5 Kontur *Displacement* pada Rangka 39
Gambar 4. 6 Nilai *Safety Factor* pada rangka 39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen Mesin Pengolah Kompos 24
Tabel 3.2 Waktu Perancangan..... 26
Tabel 4. 1 Spesifikasi Bahan..... 31
Tabel 4. 2 Sifat Fisik Material Besi Siku 32
Tabel 4. 3 Titik Pembebanan 37
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Perhitungan dan Simulasi 40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia pertanian mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat suatu negara. Ketersediaan pangan, daging, dan energi terbarukan tidak lepas dari sektor pertanian. Posisi pertanian yang sangat strategis dalam penyediaan bahan baku pangan berkaitan langsung dengan pertumbuhan sektor perekonomian negara. Apalagi di negara-negara agraris, sektor pertanian banyak menyerap tenaga kerja guna mengatasi pengangguran, mengurangi kriminalitas, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan dari hulu hingga hilir. Beratnya sektor pertanian akan terus didukung oleh kebijakan ramah petani terhadap sektor tersebut dan turunannya. Diperkirakan jumlah penduduk Indonesia akan mencapai 322 juta jiwa pada tahun 2050, menjadikannya negara terbesar kelima di dunia setelah tiongkok, India, Nigeria, dan Amerika serikat (Latumahina, et al., 2021).

Perkembangan pertanian organik di Kabupaten Kediri dimulai pada tahun 2013. Daerah yang akan dikembangkan adalah kecamatan kepung. Rata-rata kepemilikan lahan kelompok tani yang didukung adalah sekitar 0,5 hingga 1 hektar. Jumlah kelompok pertanian secara bertahap meningkat. Luas pengembangannya rencananya akan diperluas mulai tahun 2016 hingga pertengahan tahun 2018. Sasaran pembangunan daerah selanjutnya meliputi empat kelompok wilayah, yaitu wilayah barat kecamatan Semen, wilayah utara kecamatan Purwoasri dan wilayah

selatan kecamatan Kras. Saat ini terdapat dua kelompok yang menerapkan sistem pertanian padi organik, keduanya masih dalam tahap transisi, ada yang sepenuhnya organik, dan satu kelompok masih dalam tahap awal pengembangan (Artini, 2017).

Umumnya kotoran hewan mengandung semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro. Pupuk padat banyak mengandung fosfor. Nitrogen dan kalium dalam jumlah besar kini dapat diperoleh dari urine ternak. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk antara lain kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, tembaga, dan molibdenum. Kandungan nitrogen pada urine ternak tiga kali lipat dibandingkan kandungan nitrogen pada kotoran padat. Kandungan kalium dalam urine kini meningkat lima kali lipat. Kotoran kambing lebih banyak mengandung nitrogen dan kalium dibandingkan kotoran sapi. Saat ini, kotoran kambing mengandung lebih sedikit air dibandingkan kotoran sapi. Tekstur khusus kotoran kambing sangat mempengaruhi proses penguraian, sehingga disarankan agar kotoran kambing dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan (Parnata, 2010).

Pupuk organik telah dikenal dan digunakan oleh para petani sejak zaman dahulu sebagai salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi dan produktivitas. Pupuk organik tidak hanya memberikan berbagai unsur hara bagi tanaman, tetapi juga berperan penting dalam menjaga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk jenis ini memiliki potensi yang besar untuk produksi pupuk organik, karena bahan bakunya melimpah dan terbarukan, dan pengembangannya memungkinkan untuk

diproduksi oleh berbagai kalangan, termasuk usaha kecil dan menengah, dengan menggunakan bahan yang berbeda-beda. Mencari dan memproduksi limbah pertanian di lokasi (sisa tanaman, limbah panen, dll) dan kotoran hewan (Darwis & Rachman, 2013).

Mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit dapat menjadi solusi untuk petani dalam menyiapkan pupuk kompos dengan cepat dan efisien. Mesin ini memiliki kemampuan untuk menghancurkan atau mencacah kotoran kambing menjadi ukuran yang relatif halus sesuai dengan kebutuhan pupuk kompos. Komponen utama mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit adalah motor bakar (diesel), rangka, transmisi, pisau, dan pengaduk. Dengan menggunakan mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit, petani dapat menghemat waktu dan tenaga dalam proses persiapan pupuk kompos.

Dalam hal perumahan komponen mekanis, desain rangka dan struktur mesin terutama merupakan masalah teknis. Tentu saja persyaratan teknis harus dipenuhi, tetapi ada juga beberapa pertimbangan desain penting lainnya seperti kekuatan, penampilan, ketahanan korosi, ukuran, batasan getaran, kekakuan, biaya produksi, berat, pengurangan kebisingan, dan masa pakai ada juga parameter. (Nur & Suyuti, 2018).

Berdasarkan pertimbangan di atas, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kekuatan rangka mesin pengolah kompos. Tujuannya untuk mengetahui nilai tegangan dan nilai faktor keamanan rangka serta mengetahui apakah nilai analisa rangka mesin pengolah kompos melebihi batas *yield strength* dan aman untuk digunakan ataupun sebaliknya.

Sekecil apapun gaya yang bekerja, maka benda akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran.

B. Batasan Masalah

Untuk memastikan tujuan penulisan sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan judul, maka penulis membatasi permasalahan yang dibahas sebagai berikut.

1 Pembahasan ini hanya melingkupi bagian rangka pada mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit dengan bahan besi siku 50 x 50 mm tebal 3 mm berdimensi P = 110 cm, L = 40 cm, T = 130 cm.

2 Pembahasan analisis rangka meliputi kekuatan rangka.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang pembahasan diatas maka penulis dapat merumuskan masalah dalam pembahasan kali ini, yaitu :

1 Bagaimana rancang bangun rangka mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit ?

2 Bagaimana analisis kekuatan rangka pada mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka timbul tujuan perencanaan sebagai berikut:

1 Agar dapat merancang bangun rangka mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit.

2 Agar dapat mengetahui hasil analisis kekuatan rangka pada mesin pengolah pupuk kompos kapasitas 5 kg/menit.

E. Manfaat Penelitian

1. Untuk Mahasiswa
    a. Sebagai implementasi dari teori dan praktek yang diperoleh selama perkuliahan.
    b. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang cara merancang dan memproduksi teknologi yang efisien.
    c. Mengembangkan kreativitas, inovasi, dan keterampilan mahasiswa agar mampu bersaing di dunia kerja.
    d. Menyelesaikan proyek akhir untuk mendukung keberhasilan studi menuju gelar sarjana.
2. Untuk dunia pendidikan
    a. Pengabdian kepada masyarakat sejalan dengan *tri darma* perguruan tinggi, memungkinkan perguruan tinggi berkontribusi kepada masyarakat, dan biasanya digunakan sebagai sarana untuk memajukan industri dan pendidikan.
    b. Suatu bentuk kreativitas mahasiswa dalam pengembangan peralatan mesin diharapkan dapat menghasilkan karya dan menggunakannya tenaga yang lebih cepat dan hemat waktu.

3. Untuk masyarakat

    a. Memudahkan para petani untuk meminimalkan waktu yang mereka habiskan untuk menghancurkan kotoran kambing secara manual untuk digunakan sebagai pupuk.

    b. Petani mampu mengolah kotoran kambing yang semula tidak mempunyai nilai tambah menjadi pupuk yang dapat digunakan oleh tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Artini, W. (2017). Kebutuhan Petani Untuk Pengembangan Usaha Tani Padi Organik (Studi Kasus Terhadap Kelompok Petani Padi Organik di Kabupaten Kediri). *Jurnal Agrinika, 1*(1), 12-26.

Darwis, V., & Rachman, B. (2013). Potensi Pengembangan Pupuk Organik Insitu Mendukung Percepatan Penerapan Pertanian Organik. *Forum Penelitian Agro Ekonomi, 31*(1), 51-65.

Dr.Zikri Noer, S. M., & Dr. Indri Dayana, M. (2021). *Fisika Material.* Medan: Guepedia The First On-Publisher in Indonesia.

Gunawan, Arifin, A., Yani, I., Pratiwi, D. K., Barlin, & Adanta, D. (2021). Pemanfaatan Mesin Pengolahan Multifungsi Pada Usaha Ternak Kambing Yang Dikelola Petani Karet. *Jurnal Pengabdian Community, 3*(3), 76-80.

Hilmi, M., Haq, E. S., & Panduardi, F. (2016). IBM Pemberdayaan Kelompok Ternak Kambing Etawa Melalui Pelatihan dan Pendampingan Dalam Produksi Silase Sebagai Pakan Ternak Alternatif di Desa Wongsorejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika, 1*(2), 70-76.

Jasman, Indriawan, E., Primawan, Rahim, B., & Andriani, C. (2023). Aplikasi Tepat Guna Mesin Penggiling Kotoran Kambing. *IRPI Publisher, 3*(2), 90-100.

Latumahina, F. S., Hafid, H., Hadi, P., Mutolib, A., Arifien, Y., asir, M., et al. (2021). *Pertanian, Kehutanan dan Kemakmuran Petani.* Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.

Natalisa, A. (2006). *Aneka Desain Pagar Besi.* Yogyakarta: Niaga Swadaya.

Nur, R., & Suyuti, M. A. (2018). *Perancangan Mesin-Mesin Industri.* Yogyakarta: Deepublish.

Parnata, A. S. (2010). *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik.* Jakarta Selatan: PT AgroMedia Pustaka.

Pratama, M. A. (2012). Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Plastik Kemasan. *Universitas Sebelas Maret*.

Rozik, M. A. (2020). Perancangan dan Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Autodesk Inventor 2019. *repository.untag-sby.ac.id*.

Shigley, J. E. (2006). *Mechanical Engineering Design,Eight Edition.* United States of America: The McGraw-Hill Companies.

Sholeh, M. N. (2019). *Mekanika Rekayasa Ilmu Dasar Teknik Sipil.* Yogyakarta: Deepublish Publisher.

Suhartoyo. (2021). Rekayasa Mesin Pengaduk Untuk Pembuatan Pupuk Kandang Kotoran Sapi Guna Meningkatkan Kesejahteraan UKM Peternak Sapi. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1*(2), 63-70.

Suripto, H., Sukarman, Aprizal, Rizal, Y., & Anwar, S. (2021). Pembuatan Mesin Pencacah Single Blade Kapasitas 100 kg/jam dengan Metode Pahl & Beitz. *APTEK, 13*(2), 83-89.

Wibawa, L. A. (2018). *Simulasi Kekuatan Komponen Sarana Pengujian Roket Menggunakan Autodesk Inventor Professional 2017.* solo: bukukatta.