

RANCANG BANGUN *BASE ROTARY* DAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN KULTIVATOR

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

Muhammad Izaaz Afzain Meindra

210303044

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
2024**

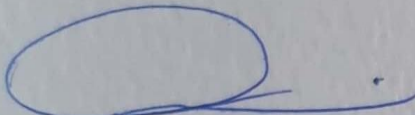
HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN *BASE ROTARY* DAN SISTEM TRANSMISI PADA
MESIN KULTIVATOR
DESIGN THE ROTARY BASE AND TRANSMISSION SYSTEM ON THE
CULTIVATOR MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh
MUHAMMAD IZAAZ AFZAIN MEINDRA
210303044

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 16 Agustus 2024

Susunan Dewan Penguji

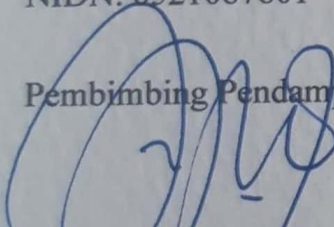
Pembimbing Utama



Pujono, S.T., M.Eng.

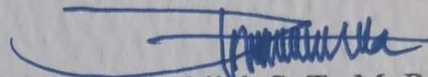
NIDN. 0521087801

Pembimbing Pendamping



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

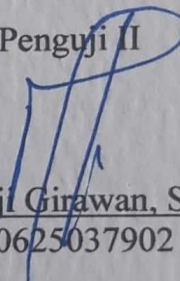
Dewan Penguji I



Mohammad Nurhilal, S. T., M. Pd.,
M.T

NIDN. 0615107603

Dewan Penguji II

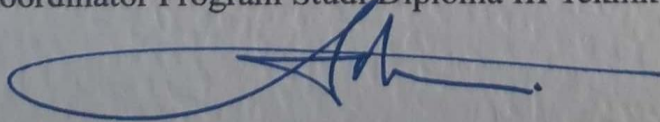


Bayu Aji Girawan, S. T., M. T
NIDN. 0625037902

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:

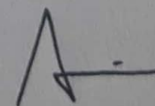
“RANCANG BANGUN *BASE ROTARY* DAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN KULTIVATOR”

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 Pujono, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Dian Prabowo, S. T., M. T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Mohammad Nurhilal, S. T., M. Pd., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Bayu Aji Girawan, S. T., M. T. 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, 20 Juli 2024



Muhammad Izaaz AM

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, 20 Juli 2024

Penulis



Muhammad Izaaz Afzain Meindra

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

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

Nama : Muhammad Izaaz Afzain Meindra
No Mahasiswa : 210303044
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

**“RANCANG BANGUN *BASE ROTARY* DAN SISTEM TRANSMISI PADA
MESIN KULTIVATOR”**

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 : 20 Juli 2024

Yang menyatakan



Muhammad Izaaz Afzain Meindra

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 Pujono S.T., M.Eng. dan Bapak Dian Prabowo, S. T., M. T. yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir
4. Muhammad Izaaz Afzain Meindra 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

Mesin Kultivator adalah mesin yang terdiri dari transmisi dengan sprocket dan rantai untuk menggerakkan alat pemnggembur tanah, motor DC sebagai penggerak untuk mempermudah proses penggemburan tanah.

Tujuan pembuatan mesin ini menentukan sistem transmisi rantai sproket pada mesin kultivator, menghitung elemen mesin rantai *sprocket*, bantalan dan poros mesin kultivator, menghitung estimasi waktu dan biaya produksi. Melakukan uji fungsi dan uji hasil untuk mengetahui kinerja dari sistem transmisi mesin kultivator.

Tahapan proses produksi yang dilakukan yaitu identifikasi gambar, proses pengukuran, proses permesinan, proses penyelesaian, dan proses perakitan. Berdasarkan proses produksi yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa waktu pembuatan mesin kultivator membutuhkan waktu 155,259 menit. Hasil dari perhitungan yang digunakan elemen mesin dihasilkan panjang rantai 1273,8mm Diameter *sprocket* 41 dan 122,1 Perhitungan faktor kecepatan bantalan 0,69. Perhitungan daya rencana poros 0,21 Kw. Perhitungan momen lentur poros 5730.

Kata kunci : Penggembur tanah, Mesin Kultivator, Motor Dc

ABSTRACT

A cultivator machine is a machine consisting of a transmission with a sprocket and chain to move the soil loosening tool, a DC motor as a driver to facilitate the soil loosening process.

The purpose of making this machine is to determine the sprocket chain transmission system on the cultivator machine, calculate the sprocket chain machine elements, bearings and shaft of the cultivator machine, calculate the estimated production time and costs. Carrying out function tests and results tests to determine the performance of the cultivator engine transmission system.

The stages of the production process carried out are image identification, measurement process, machining process, finishing process, and assembly process. Based on the production process carried out, it can be seen that the time to make the cultivator machine takes 155,259 minutes. The results of the calculation used for machine elements resulted in a chain length of 1273.8mm. Sprocket diameter is 41 and 122.1. Calculation of bearing speed factor is 0.69. Calculation of design shaft power is 0.21 Kw. Calculation of the bending moment of the shaft is 5730.

Keywords: Soil loosner, Cultivator machine, DC motor

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Tanah.....	6
2.2.2 Traktor.....	7
2.2.3 Mesin Kultivator	7
2.2.4 Elemen Mesin.....	7
2.2.5 Metode perancangan	18

2.2.6 Gambar Teknik.....	20
2.2.7 <i>Solidworks</i>	21
2.2.8 Proses Produksi	23
2.2.9 Proses Pengukuran	23
2.2.10 Proses Gurdi	24
2.2.11 Proses Gerinda.....	25
2.2.12 Proses Bubut.....	27
2.2.13 Proses <i>Cutting Torch</i>	28
2.2.14 Proses Perakitan	28
2.2.15 Proses <i>finishing</i>	29
2.2.16 Proses Pengujian	29
BAB III METODELOGI PENYELESAIAN	30
3.1. Perancangan	30
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	32
3.1.2 Ide Awal	33
3.1.3 Perbaikan Ide.....	33
3.1.4 Evaluasi Rancangan	33
3.1.5 Keputusan.....	33
3.1.6 Implementasi	34
3.2 Perhitungan Elemen Mesin	34
3.3 Alat dan Bahan	34
3.3.1 Alat	34
3.3.2 Bahan.....	36
3.4 Prosedur Proses Produksi	37
3.4.1 Proses pemotongan.....	37
3.4.2 Proses bubut	38
3.4.3 Proses perakitan	38
3.5 Pengujian.....	38
3.5.1 Uji Fungsi Mesin.....	38
3.5.2 Uji Hasil	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42

4.1 Perancangan Sistem Transmisi Dan Pisau <i>Rotary</i> Kultivator.....	42
4.1.1 Identifikasi masalah	42
4.1.2 Ide awal	44
4.1.3 Perbaiki ide	45
4.1.4 Analisa Rancangan	47
4.1.5 Keputusan.....	49
4.2 Perhitungan Elemen Mesin	50
4.2.1 Perhitungan perencanaan daya motor penggerak.....	51
4.2.2 Perhitungan perencanaan poros.....	52
4.2.3 Perhitungan perencanaan bantalan.....	58
4.2.4 Perhitungan Rantai dan Sproket.....	60
4.3 Proses Produksi Sistem Transmisi Mesin Kultivator.....	61
4.3.1 Proses produksi poros transmisi.....	62
4.3.2 Proses produksi <i>BASE</i> rotarry	63
4.4 Perhitungan Estimasi Waktu Produksi.....	64
4.4.1 Perhitungan waktu produksi poros transmisi	65
4.4.2 Perhitungan waktu pemotongan blender.....	67
4.4.3 Perhitungan waktu drilling	67
4.4.4 Perhitungan waktu pengelasan.....	71
4.4.5 Perhitungan Waktu proses perakitan.....	72
4.5 Pengujian.....	73
4.5.1 Uji Fungsi.....	73
4.5.2 Uji Hasil	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin cultivator.....	5
Gambar 2. 2 Mesin penggembur tanah	6
Gambar 2. 3 Rantai dan sprocket	8
Gambar 2. 4 Poros.....	10
Gambar 2. 5 bearing.....	12
Gambar 2. 6 Motor listrik.....	14
Gambar 2. 7 Motor listrik arus AC.....	15
Gambar 2. 8 Motor Listrik arus DC	16
Gambar 2. 9 Tampilan awal <i>solidworks</i>	22
Gambar 2. 10 <i>Template</i> dari <i>solidworks</i>	23
Gambar 2. 11 Jangka sorong	24
Gambar 2. 12 Proses gurdi	24
Gambar 2. 13 Gerinda tangan	26
Gambar 2. 14 Mesin gerinda duduk.....	26
Gambar 2. 16 Mesin bubut.....	27
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian.....	31
Gambar 3. 2 Diagram alir uji fungsi	39
Gambar 3. 3 Uji hasil	40
Gambar 4. 1 Mesin kultivator	50
Gambar 4. 2 Diagram pembebanan pada poros	53
Gambar 4. 3 Sehar diagram poros.....	55
Gambar 4. 4 Diagram momen poros	55
Gambar 4. 5 Transmisi mesin kultivator	62
Gambar 4. 6 Poros transmisi	62
Gambar 4. 7 Base Rotary	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	35
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan.....	36
Tabel 4. 1 Kuisisioner.....	42
Tabel 4. 2 Studi Literatur.....	43
Tabel 4. 3 Ide hasil brainstorming.....	44
Tabel 4. 4 Faktor kriteria penilaian konsep.....	45
Tabel 4. 5 Matriks penilaian sumber penggerak.....	45
Tabel 4. 6 Penilaian konsep sumber penggerak.....	46
Tabel 4. 7 Matriks penilaian sistem transmisi.....	46
Tabel 4. 8 Penilaian konsep sistem transmisi.....	47
Tabel 4. 9 Analisa Rancangan.....	48
Tabel 4. 10 Tabel lanjutan analisa rancangan.....	49
Tabel 4. 11 Keputusan yang dipilih.....	50
Tabel 4. 12 Proses produksi poros.....	63
Tabel 4. 13 Proses produksi pisau rotarry.....	64
Tabel 4. 14 Waktu proses perakitan.....	72
Tabel 4. 15 Total waktu produksi.....	73
Tabel 4. 16 Uji fungsi.....	74
Tabel 4. 17 Uji hasil.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin gurdi
LAMPIRAN 2	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin bubut
LAMPIRAN 3	Faktor koreksi
LAMPIRAN 4	Bantalan
LAMPIRAN 5	Rantai dan <i>Sprocket</i>
LAMPIRAN 6	Biodata diri

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

π	= Nilai konstanta (3,14)
v	= Kecepatan potong (m/menit)
n	= Putaran <i>spindle</i> (rpm)
d	= Diameter gurdi (mm)
f_z	= Gerak makan per mata potong (mm/menit)
v_f	= Kecepatan makan (mm/menit)
z	= Jumlah gigi mata potong
t_c	= Waktu pemotongan (menit)
l_t	= Panjang pemesinan (mm)
l_v	= Panjang langkah awal pemotongan (mm)
l_w	= Panjang pemotongan benda kerja (mm)
l_n	= Panjang langkah akhir pemotongan (mm)
k_r	= Kemiringan sudut potong