

RANCANG BANGUN TRANSMISI POROS DAN RODA GIGI MESIN PRES KOMPOS BLOK

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik

Diploma III



Disusun oleh

ARFIAN MUSSOFA ILYASA

210203027

**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 TRANSMISI POROS DAN
RODA GIGI MESIN PRES KOMPOS BLOK**

**DESIGN OF SHAFT AND GEAR TRANSMISSION OF COMPOST BLOCK
PRESS MACHINE**

Dipersiapkan dan disusun oleh
ARFIAN MUSSOFA ILYASA
210203027

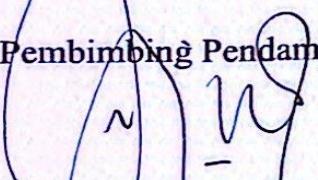
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 19 Agustus 2024

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing Utama


Unggun Satria Jati, S.T.,M.T.
NIDN: 0001059009

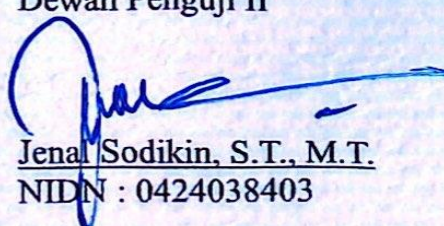
Pembimbing Pendamping


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

Dewan-Penguji I


Pujono, S.T., M.Eng.
NIDN: 0521087801


Dewan Penguji II


Jena Sodikin, S.T., M.T.
NIDN : 0424038403

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

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Diploma DIII 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 TRANSMISI POROS DAN RODA GIGI MESIN PRES KOMPOS BLOK”

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 Unggul Satria Jati, S.T., M.T, selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T, selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Pujono, S.T., M.Eng, selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T, selaku Penguji II Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Cilacap, 17 Agustus 2024

Penulis



Arfian Mussófa Ilyasa

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 Tugas Akhir ini.

Cilacap, 17 Agustus 2024

Penulis



Arfian Mussofa Ilyasa

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Arfian Mussofa Ilyasa
No Mahasiswa : 210203027
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 SISTEM TRANSMISI MESIN PRES KOMPOS BLOK”

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 : 17 Agustus 2024

Yang menyatakan



Arfian Mussofa ilyasa

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 Unggul Satria Jati, S.T., M.T dan Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir
4. Seluruh teman-teman angkatan 2021 khususnya TM 3B yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Arif Haryo selaku ketua Kelompok Tani Desa Tambakreja yang telah memberikan dukungan baik berupa materi, inspirasi dan ide-ide positif.

ABSTRAK

Kelompok tani di Tambakreja memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk kompos yang memiliki potensi sebagai kompos blok yang digunakan sebagai media tanam. Untuk merealisasikan hal tersebut maka diperlukan teknologi baru. Tujuan dalam rancang bangun sistem transmisi mesin pres kompos blok adalah untuk menghitung elemen mesin sistem transmisi, proses produksi dan melakukan pengujian fungsi sistem transmisi.

Proses perancangan sistem transmisi pada mesin pres kompos blok mengacu pada jurnal-jurnal yang ada pada tinjauan pustaka. Sistem transmisi pada mesin ini memiliki beberapa bagian komponen yaitu, poros ulir (*lead screw*), *base T*, roda gigi, bantalan, dan motor penggerak *power window*. Proses produksi yang dilakukan antara lain, proses pemotongan, proses pembubutan, proses pengefraisan, dan proses perakitan.

Hasil dari perancangan sistem transmisi pada mesin pres kompos blok yaitu menggunakan penggerak motor listrik *power window* arus dc dengan kecepatan 100 rpm serta menggunakan transmisi roda gigi dengan jumlah gigi pada roda gigi penggerak sebanyak 36 gigi dan roda gigi yang digerakan sebanyak 18 gigi dengan perbandingan 2:1 maka, kecepatan putaran output sebesar 200 rpm. Penggunaan poros ulir (*lead screw*) sebagai penerus daya serta penggerak pada penekan kompos blok. Umur dari bantalan pada mesin pres kompos blok adalah 4 tahun. Ukuran pasak yang digunakan yaitu 6 mm x 20 mm.

Kata kunci : Perancangan, proses produksi, kompos blok, motor listrik arus dc, transmisi.

ABSTRACT

Farmer groups in Tambakreja utilise organic waste into compost that has the potential as a compost block used as a planting medium. To realise this, new technology is needed. The purpose in the design of the transmission system of the block compost press machine is to calculate the elements of the transmission system machine, the production process and test the function of the transmission system.

The process of designing the transmission system on the compost block press refers to the journals in the literature review. The transmission system on this machine has several component parts, namely, screw shaft (lead screw), T base, gears, bearings, and power window drive motors. The production process carried out includes cutting process, turning process, defraving process, and assembly process.

The results of the design of the transmission system on the compost block press machine are using a dc current power window electric motor drive with a speed of 100 rpm and using a gear transmission with the number of teeth in the drive gear as many as 36 teeth and 18 driven gears in a ratio of 2: 1 then, the output rotation speed is 200 rpm. The use of a screw shaft (lead screw) as a power forward and drive on the compost block press. Life time of the bearings on the compost block press is 4 years. The size of the peg used is 6 mm x 20 mm.

Keywords: Design, production process, compost block, dc current electric motor, transmission.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	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 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Definisi limbah	9
2.2.2 Definisi kompos.....	10
2.2.3 Definisi kompos blok.....	10
2.2.4 Proses perancangan.....	11
2.2.5 Metode perancangan	11
2.2.6 Gambar teknik.....	12
2.2.7 <i>Solidworks</i>	14

2.2.8 Sistem transmisi.....	16
2.2.9 Motor penggerak listrik	18
2.2.10 Poros	20
2.2.11 Bantalan	22
2.2 Proses Produksi	26
2.3.1 Proses pengukuran	26
2.3.2 Proses pemotongan	27
2.3.3 Proses bubut.....	28
2.3.4 Proses frais.....	28
2.3.5 Proses pengelasan	29
2.3.6 Proses perakitan	29
2.3.7 Proses <i>finishing</i>	30
2.4 Perhitungan Bagian-Bagian Elemen Mesin	30
2.4.1 Rumus perhitungan daya motor penggerak	30
2.4.2 Rumus perhitungan roda gigi.....	31
2.4.3 Rumus poros ulir (<i>lead screw</i>).....	33
2.4.4 Rumus perhitungan bantalan	34
2.4.4 Rumus perhitungan pasak.....	35
2.5 Perhitungan Proses Produksi	36
2.5.1 Proses pemotongan	37
2.5.2 Proses pembubutan	37
2.5.3 Perhitungan biaya proses produksi	38
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN	39
3.1 Proses Perancangan	39
3.2 Tahapan-Tahapan Pelaksanaan	40
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	40
3.2.2 Ide Awal	41
3.2.3 Perbaiki Ide	42
3.2.4 Evaluasi Rancangan.....	42
3.2.6 Implementasi.....	42
3.2.5 Keputusan	42

3.3 Alat dan Bahan	43
3.4 Tempat	46
3.5 Uji Fungsi Mesin	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pres Kompos Blok.....	48
4.1.1 Identifikasi masalah	48
4.1.2 Studi literatur	48
4.1.3 Studi lapangan.....	48
4.1.4 Ide awal.....	49
4.1.5 Perbaiki ide.....	50
4.1.6 Analisa rancangan	51
4.1.7 Keputusan	51
4.1.8 Implementasi.....	52
4.2 Perhitungan Elemen Mesin Pres Kompos Blok	52
4.2.1 Perhitungan perencanaan daya motor	52
4.2.2 Perhitungan roda gigi.....	54
4.2.3 Perhitungan komponen penggerak penekan	57
4.2.4 Perhitungan perencanaan pasak	61
4.2.5 Perhitungan bantalan.....	63
4.3 Pembuatan Desain Detail <i>Drawing</i>	65
4.4 Proses Produksi	66
4.5 Perhitungan Estimasi Waktu Produksi	71
4.4.1 Perhitungan waktu produksi poros transmisi.....	72
4.4.2 Perhitungan waktu produksi pasak	77
4.4.3 Perhitungan waktu produksi <i>base T</i>	79
4.4.4 Perhitungan proses perakitan	83
4.4.3 Perhitungan waktu tunggu material dan penggunaan laboratorium	83
4.4.4 Perhitungan waktu total produksi	84
4.5 Uji Fungsi Mesin Pres Kompos Blok.....	85

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik portensi volume sampah	1
Gambar 2. 1 Desain alat cetak kompos blok.....	6
Gambar 2. 2 Desain alat cetak kompos blok.....	7
Gambar 2. 3 Mesin pres ampas kedelai dengan sistem ulir semi otomatis.....	8
Gambar 2. 4 Proyeksi amerika	13
Gambar 2. 5 Proyeksi eropa	14
Gambar 2. 6 Tampilan awal <i>Solidworks</i> 2019.....	15
Gambar 2. 7 Templates dari <i>SolidWorks</i>	16
Gambar 2. 8 Transmisi roda gigi.....	17
Gambar 2. 9 Transmisi <i>pulley</i> sabuk.....	17
Gambar 2. 10 Sistem transmisi rantai dan <i>sprocket</i>	18
Gambar 2. 11 Jenis-jenis motor listrik	19
Gambar 2. 12 Motor Listrik Arus AC	19
Gambar 2. 13 Motor Listrik Arus DC	20
Gambar 2. 14 Bantalan bola alur dalam, baris tunggal	23
Gambar 2. 15 Bantalan bola alur dalam, baris ganda	23
Gambar 2. 22 Bantalan bola alur dalam, baris ganda	23
Gambar 2. 17 Bantalan bola kontak sudut	24
Gambar 2. 24 Bantalan bola kontak sudut	24
Gambar 2. 19 Bantalan rol silindris	25
Gambar 2. 26 Bantalan rol silindris	25
Gambar 2. 21 Bantalan jamur	25
Gambar 2. 28 Bantalan jamur	25
Gambar 2. 23 Bantalan bercangkang	26
Gambar 2. 30 Bantalan bercangkang	26
Gambar 2. 31 Bagian-bagian Jangka Sorong.....	27
Gambar 2. 32 Mesin gergaji potong (JTM, PNC).....	28
Gambar 2. 33 Mesin gergaji potong (JTM, PNC).....	28
Gambar 2. 34 Las busur dengan elektroda terbungkus	29

Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Perancangan.....	40
Gambar 4. 1 Desain Mesin Press Kompos Blok.....	52
Gambar 4. 1 Desain Mesin Press Kompos Blok.....	52
Gambar 4. 2 Pembebanan merata <i>lead screw</i>	58
Gambar 4. 3 <i>Shear</i> diagram	60
Gambar 4. 4 Momen maksimum.....	60
Gambar 4. 5 Poros transmisi	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	43
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	44
Tabel 3. 3 <i>Form Checksheet</i> Uji Fungsi Mesin.....	47
Tabel 4. 1 Hasil studi lapangan	48
Tabel 4. 2 Tabel Ide awal	49
Tabel 4. 3 Perbaikan ide	50
Tabel 4. 4 Analisa rancangan	51
Tabel 4. 5 Proses pengerjaan poros transmisi	66
Tabel 4. 6 Proses pengerjaan <i>base T</i>	68
Tabel 4. 7 Proses pengerjaan pasak.....	69
Tabel 4. 8 Proses pengerjaan roda gigi penggerak.....	70
Tabel 4. 9 Proses pengerjaan roda gigi yang digerakan	71
Tabel 4. 10 Total waktu produksi poros transmisi	77
Tabel 4. 11 Total waktu produksi pasak	79
Tabel 4. 12 Total waktu produksi <i>base T</i>	82
Tabel 4. 13 Total waktu proses perakitan.....	83
Tabel 4. 14 Waktu proses tunggu material dan laboratorium.....	84
Tabel 4. 15 Waktu total produksi.....	84
Tabel 4. 16 Proses uji fungsi	85
Tabel 4. 17 Data uji fungsi	86

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Biodata penulis
LAMPIRAN 2	Tabel kekuatan tarik material dan tabel faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan
LAMPIRAN 3	Tabel faktor bentuk gigi dan tabel faktor dinamis
LAMPIRAN 4	Tabel kekuatan tarik material dan tabel kapasitas nominal dinamis spesifik
LAMPIRAN 5	Tabel kekuatan tarik
LAMPIRAN 6	Tabel data material dan <i>cutting speed</i> ; spesifikasi kecepatan <i>spindel</i> mesin bubut; tabel <i>feeding</i> mesin bubut
LAMPIRAN 7	Tabel data material dan <i>cutting speed</i> ; spesifikasi kecepatan <i>spindel</i> mesin frais; tabel <i>feeding</i> mesin frais
LAMPIRAN 8	<i>BILL OF MATERIALS</i> (BOM)
LAMPIRAN 9	Detail <i>drawing</i> sistem transmisi mesin pres kompos blok
LAMPIRAN 10	Hasil verifikasi desain dan validasi desain
LAMPIRAN 11	Dokumentasi studi lapangan

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

- π = Nilai konstanta (3,14)
 v = Kecepatan potong (m/menit)
 n = Putaran spindle (rpm)
 d = Diameter gurdi (mm)
 fz = Gerak makan per mata potong (mm/menit)
 vf = Kecepatan makan (mm/menit)
 z = Jumlah gigi mata potong
 tc = Waktu pemotongan (menit)
 lt = Panjang pemesinan (mm)
 lv = Panjang langkah awal pemotongan (mm)
 lw = Panjang pemotongan benda kerja (mm)
 ln = Panjang langkah akhir pemotongan (mm)
 kr = Kemiringan sudut potong
 fv = faktor dinamis