

RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA ALAT PEMBERSIH KANDANG SAPI

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh:

Fajar Bangkit Imani

200203073

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
Agustus 2023**

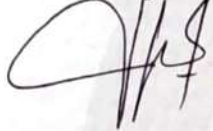
TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA ALAT PEMBERSIH
KANDANG SAPI
DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE TRANSMISSION SYSTEM COW
CAGE CLEANING TOOL

Dipersiapkan dan disusun oleh
FAJAR BANGKIT IMANI

200203073

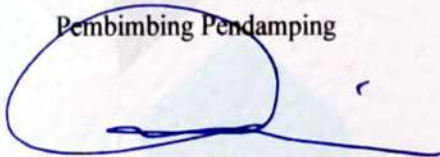
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 22 Agustus 2023
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



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

Dewan Penguji I



Dr. Eng. Agus Santoso
NIDN. 0614067001

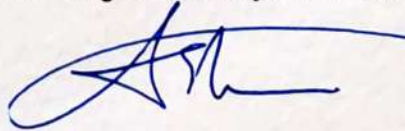
Dewan Penguji II



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

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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli karya saya sendiri 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 orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 20 Juli 2023

Penulis



Fajar Bangkit Imani

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

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

Nama : Fajar Bangkit Imani
NIM : 200203073
Progam Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif (*Non-eksklusive Royalty Free Right*)** atas karya tulis saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA ALAT
PEMBERSIH KANDANG SAPI”**

Beserta perangkat yang diperlukan dengan Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu izin dari saya selama 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: 22-08-2023



(Fajar Bangkit Imani)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir baik alat maupun laporan, kemudian tak lupa penulis juga ucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik
2. Kedua orang tua yang saya sayangi dan saya cintai yang senantiasa memberikan semangat dan doanya.
3. Erik Ardiansyah selaku kakak tingkat yang telah memberikan banyak masukan dan sabar menghadapi semua pertanyaan selama membuat alat dan laporan tugas akhir.
4. Keluarga besar Prodi D 3 Teknik Mesin angkatan 2020 turut membantu dan mendukung Tugas Akhir.
5. Sahabat TM 3D dan seluruh angkatan 2020.
6. Seluruh teman – teman Teknik Mesin angkatan 2021 khususnya TM D yang selalu menghibur dan memberikan berbagai inspirasi dan ide – ide positif dalam menyelesaikan tugas akhir.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan digunakan sebagai mana mestinya untuk semua bidang, terkhusus bidang permesian secara *internal* maupun *external*.

Cilacap,

Penyusun,



Fajar Bangkit Imani

ABSTRAK

Alat pembersih kandang sapi adalah sebuah alat pembersih kandang sapi yang efektif dan efisien dalam proses pembersihan. Alat ini memudahkan peternak dalam melakukan pembersihan kandang yang dapat menjaga kualitas dan kuantitas hasil ternak.

Tujuan utama adalah membuat gambar detail sistem transmisi, merancang, menghitung estimasi waktu produksi dan pengujian pada sistem transmisi alat pembersih kandang sapi. Metode penyelesaian pada Tugas Akhir menggunakan pendekatan James H Earle.

Hasil dari perhitungan elemen mesin pada bagian sistem transmisi alat pembersih kandang sapi, penggerak yang digunakan adalah motor listrik 0,6 HP dengan kecepatan 1000 rpm, puli yang digunakan berukuran 72,6 mm dengan rasio 1 : 1, dengan sabuk berukuran 26 inchi, dengan tipe A, menggunakan poros berukuran 20 mm dengan Panjang 500 mm, menggunakan bantalan dengan tipe UCP 204, dengan umur bantalan yaitu 24,4 tahun. Hasil pengujian sistem transmisi pada alat pembersih kandang sapi menggunakan waktu 30 detik dengan nilai rata-rata kebersihan 61,6, waktu 60 detik dengan nilai rata-rata 75,6, dan waktu 90 detik dengan nilai rata-rata 76.

Kata kunci : sistem transmisi, alat pembersih, motor penggerak.

ABSTRACT

The cowshed cleaning tool is an effective and efficient cowshed cleaning tool in the cleaning process. This tool makes it easier for farmers to clean the cages which can maintain the quality and quantity of livestock products.

The main objective is to make detailed drawings of the transmission system, design, calculate the estimated time for production and testing of the transmission system for cleaning cowsheds. The completion method in the Final Project uses James H Earle's approach.

The results of calculating the machine elements in the transmission system section of the cowshed cleaning tool, the drive used is a 0.6 HP electric motor with a speed of 1000 rpm, the pulleys used are 72.6 mm in size with a 1: 1 ratio, with a belt measuring 26 inches, with type A, using a shaft measuring 20 mm with a length of 500 mm, using bearings with type UCP 204, with a bearing life of 24.4 years. The results of testing the transmission system on a cowshed cleaning tool using 30 seconds with an average cleanliness value of 61.6, 60 seconds with an average value of 75.6, and 90 seconds with an average value of 76.

Keywords: transmission systems, cleaners, drive motors.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikaum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rosulullah Salallahu' Alaihi Wassalam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA ALAT PEMBERSIH KANDANG SAPI”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan 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 Ipung Kurniawan, S. T., M. T. dan Bapak Pujono, S. T., M. Eng. selaku pembimbing I dan II Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso dan Bapak Unggul Satria Jati, S. T., M. T. selaku penguji I dan II Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.

Penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dan kekurangan dalam laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk membuat laporan tugas akhir ini lebih baik lagi.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap,

Penyusun,



Fajar Bangkit Imani

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| LEMBAR PERYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH | iiiiv |
| LEMBAR PERSEMBAHAN..... | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiiiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 7 |
| 2.2.1 Kandang sapi | 7 |
| 2.2.2 Metode perancangan..... | 9 |
| 2.2.3 <i>Solid works</i> | 16 |
| 2.2.4 Transmisi..... | 17 |
| 2.2.5 Poros | 17 |
| 2.2.6 Sikat rantai..... | 19 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.2.7 | Puli dan sabuk v | 19 |
| 2.2.8 | Bantalan | 20 |
| 2.2.9 | Motor listrik | 21 |
| 2.2.10 | Proses bubut | 21 |
| 2.2.11 | Proses pengukuran | 22 |
| BAB III METODE PENYELESAIAN..... | | 24 |
| 3.1 | Prosedur Rancang Bangun..... | 24 |
| 3.1.1 | Prosedur perancangan | 24 |
| 3.2 | Alat dan Bahan | 25 |
| 3.3 | Metode Perhitungan Elemen Mesin | 28 |
| 3.3.1 | Rumus perhitungan daya motor listrik | 28 |
| 3.3.2 | Rumus perhitungan puli dan sabuk v | 29 |
| 3.3.3 | Rumus perhitungan poros | 30 |
| 3.3.4 | Rumus perhitungan bantalan gelinding | 32 |
| 3.4 | Proses Produksi | 33 |
| 3.4.1 | Gambar kerja | 33 |
| 3.4.2 | Persiapan alat dan bahan | 33 |
| 3.4.3 | Proses pembuatan dan pemilihan transmisi | 34 |
| 3.4.4 | Perakitan komponen | 35 |
| 3.4.5 | Pengujian fungsi | 35 |
| 3.4.6 | Pengujian hasil | 36 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 38 |
| 4.1 | Metode Merancang James H Earle | 38 |
| 4.1.1 | Identifikasi masalah | 38 |
| 4.1.2 | Ide awal | 41 |
| 4.1.3 | Perbaikan ide | 43 |
| 4.1.4 | Analisa Rancangan | 45 |
| 4.1.5 | Keputusan | 46 |
| 4.1.6 | Implementasi | 48 |
| 4.1.7 | Membuat desain rinci | 49 |
| 4.2 | Perhitungan Elemen Mesin | 49 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 4.2.1 | Perencanaan daya motor listrik | 49 |
| 4.2.2 | Perencanaan puli dan sabuk V..... | 51 |
| 4.2.3 | Perencanaan poros transmisi pemutar | 53 |
| 4.2.4 | Perhitungan bantalan gelinding | 56 |
| 4.3 | Proses Produksi | 58 |
| 4.3.1 | Membuat perencanaan kerja | 58 |
| 4.4 | Perhitungan Estimasi Waktu Produksi | 60 |
| 4.4.1 | Perhitungan estimasi waktu proses bubut | 61 |
| 4.4.2 | Perhitungan estimasi proses perakitan | 63 |
| 4.4.3 | Perhitungan waktu tunggu | 64 |
| 4.4.4 | Total estimasi waktu proses produksi | 64 |
| 4.5 | Proses Pengujian | 65 |
| 4.5.1 | Proses pengujian fungsi | 65 |
| 4.5.2 | Proses pengujian hasil..... | 65 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 68 |
| 5.1 | Kesimpulan | 68 |
| 5.2 | Saran..... | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Mesin Pembersih Kandang Sapi..... | 6 |
| Gambar 2.2 Mesin Pembersih Kandang Sapi | 7 |
| Gambar 2. 3 Metode Perancangan James H. Earle..... | 9 |
| Gambar 2.4 Tampilan <i>Solid Works</i> | 17 |
| Gambar 2.5 Poros | 18 |
| Gambar 2.6 Baja karbon untuk kontruksi mesin | 19 |
| Gambar 2.7 Tipe standar sabuk V..... | 20 |
| Gambar 2.8 Tegangan pada puli | 20 |
| Gambar 2.9 Macam-macam bantalan | 21 |
| Gambar 2.10 Motor Listrik | 21 |
| Gambar 2.11 Mesin bubut..... | 22 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan | 24 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Produksi..... | 33 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Pengujian Fungsi..... | 35 |
| Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Hasil | 36 |
| Gambar 4.1 Rancangan Awal Alat Pembersih Kandang Sapi | 41 |
| Gambar 4.2 Desain Wujud | 44 |
| Gambar 4.3 Motoran Penggerak Sikat..... | 47 |
| Gambar 4.4 Sistem Transmisi..... | 47 |
| Gambar 4.5 Sistem Penyerok | 48 |
| Gambar 4.6 Keadaan beban pada poros..... | 54 |
| Gambar 4.7 <i>Shear</i> Diagram..... | 55 |
| Gambar 4.8 <i>Moment</i> Diagram | 56 |
| Gambar 4.9 Poros | 59 |
| Gambar 4.10 Grafik Pengujian Hasil..... | 66 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Alat yang Digunakan..... | 26 |
| Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan..... | 27 |
| Tabel 3.3 Tabel <i>Form</i> Pengujian Fungsi..... | 36 |
| Tabel 3.4 Kriteria Poin Penilaian Kebersihan..... | 37 |
| Tabel 3.5 Tabel Pengujian Hasil Pada Sikat Pembersih..... | 37 |
| Tabel 4.1 Hasil Wawancara | 38 |
| Tabel 4.2 Tuntutan Kebutuhan Mesin | 39 |
| Tabel 4.3 Sketsa dan Catatan | 40 |
| Tabel 4.4 Ide Awal | 42 |
| Tabel 4.5 Faktor Pertimbangan..... | 43 |
| Tabel 4.6 Pemilihan Ide..... | 44 |
| Tabel 4.7 Tabel Analisa Rancangan | 45 |
| Tabel 4.8 Tabel Daftar Implementasi | 48 |
| Tabel 4.9 Proses Produksi Poros..... | 59 |
| Tabel 4.10 Estimasi Waktu Proses Perakitan..... | 63 |
| Tabel 4.11 Perhitungan Waktu Tunggu | 64 |
| Tabel 4.12 Total Estimasi Waktu Proses Produksi..... | 64 |
| Tabel 4.13 Proses Pengujian Fungsi | 65 |
| Tabel 4.14 Kriteria Poin Penilaian Kebersihan | 66 |
| Tabel 4.15 Tabel Pengujian Hasi Pada Sikat Pembersih Lantai | 66 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------|-----------------------------------|
| Lampiran 1 | Tabel Perhitungan Elemen Mesin |
| Lampiran 2 | Tabel Perhitungan Proses Produksi |
| Lampiran 3 | <i>Catalogue</i> |
| Lampiran 4 | Gambar Detail |
| Lampiran 5 | Laporan Proses Produksi |
| Lampiran 6 | Laporan Validasi |

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

| | |
|------------|--------------------------------------|
| F | = gaya (N) |
| m | = massa (kg) |
| g | = gaya gravitasi (m/s^2) |
| T | = <i>torsi</i> (N.m) |
| F | = gaya (N) |
| r | = jari-jari puli (m) |
| P | = daya motor (kW) |
| n | = putaran motor (rpm) |
| P_d | = daya rencana motor (kW) |
| f_c | = faktor koreksi |
| n_1 | = putaran poros pertama (rpm) |
| n_2 | = putaran poros kedua (rpm) |
| d_p | = diameter puli penggerak (mm) |
| D_p | = diameter puli yang digerakkan (mm) |
| L | = Panjang sabuk (m) |
| r_2 | = jari-jari puli yang digerakkan (m) |
| r_1 | = jari-jari puli penggerak (m) |
| x | = jarak sumbu poros (m) |
| v | = kecepatan sabuk (m/s) |
| d | = diameter puli penggerak (m) |
| N | = putaran puli pennggerak (Rpm) |
| x | = jarak sumbu poros (m) |
| θ | = sudut kontak (rad) |
| τ_a | = tegangan geser (kg/mm^2) |
| σ_B | = kekuatan tarik (kg/mm^2) |
| Sf_1 | = faktor kamanan |
| Sf_2 | = konsentrasi tegangan |

d_s = diameter poros (mm)
 K_m = faktor koreksi lenturan
 M = *momen* lentur (kg.mm)
 K_t = *factor* koreksi tumbukan
 T = *momen* puntir rencana (kg.mm)
 F_a = beban *aksial*/beban yang sejajar dengan sumbu poros (kg)
 F_r = beban *radial*/beban yang tegak lurus dengan sumbu poros (kg)
 f_h = faktor umur
 f_n = faktor kecepatan
 C = beban nominal *dinamis spesifik* (kg)
 P = beban *equivalen dinamis* (kg)
 v = kecepatan potong (m/min)
 n = putaran *spindel* (rpm)
 D = diameter (mm)
 V_f = kecepatan makan (mm/min)
 f = gerak makan (mm/putaran)
 t_c = waktu pemotongan (min)
 l_t = panjang pemesinan (mm)