

**PERANCANGAN MESIN *POLISH DOUBLE DISK*
DENGAN PENAMBAHAN *HOLDER PENJEPIT*
BENDA KERJA**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi Sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh:

WANDA AKHIRUL RAMADHAN

210103072

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

2024

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN *POLISH DOUBLE DISK* DENGAN
PENAMBAHAN *HOLDER* PENJEPIT BENDA KERJA
“*DESIGN OF DOUBLE DISC POLISH MACHINE WITH THE ADDITION*
***OF WORKPIECE CLAMPING HOLDER*”**

Dipersiapkan dan disusun oleh
WANDA AKHIRUL RAMADHAN
210103072

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 2 September.2024

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



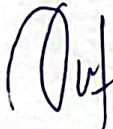
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIP. 197610152021211005

Dewan Penguji I




Jenal Sodikin, S.T., M.T.
NIP. 198403242019031005

Pembimbing Pendamping



Ulukaryani, S.Si., M.Eng
NIP. 198612272019032010

Dewan Penguji II

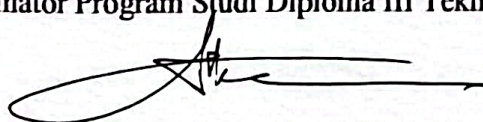


Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T.
NIP. 198910282019031019

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

Mengetahui

Koodinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 199103052019031017

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:

“PERANCANGAN MESIN *POLISH DOUBLE DISK* DENGAN PENAMBAHAN *HOLDER* PENJEPIT BENDA KERJA”

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 Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ibu Ulikaryani S.Si., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Roy Aries Permana Tarigan 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, 2 September 2024



Wanda Akhirul Ramadhan

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

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 ditukis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar Pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 2 September 2024

Penulis:



Wanda Akhirul Ramadhan

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Wanda Akhirul Ramadhan
No Mahasiswa : 210103072
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:

**“PERANCANGAN MESIN *POLISH DOUBLE DISK* DENGAN
PENAMBAHAN *HOLDER* PENJEPIT BENDA KERJA”**

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 : 2 September 2024
Yang menyatakan:




(Wanda Akhirul Ramadhan)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama 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 dan keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Ibu Ulikaryani S.Si., M.Eng. yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir
4. Seluruh teman-teman angkatan 2021 terkhusus teman-teman TM 3C yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 2 September 2024



(Wanda Akhirul Ramadhan)

ABSTRAKS

Metalografi merupakan suatu proses pengujian untuk mengetahui struktur mikro dari suatu material. Spesimen yang akan digunakan memerlukan permukaan yang rata dan halus. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan perancangan mesin *polish double disk* dengan penambahan *holder* penjepit benda kerja, mesin ini diharapkan dapat membantu mahasiswa Teknik Mesin dalam proses pembelajaran di laboratorium Teknik Mesin. Adanya *holder* dapat meningkatkan aspek keselamatan, dan benda kerja yang tegak lurus dijepit oleh clamp dapat mencapai kehalusan yang sama sebesar N7 pada permukaan spesimen. Mesin ini juga telah memiliki 2 pompa air yang dapat diatur penggunaannya oleh sensor.

Metode perancangan yang digunakan dalam melakukan perancangan mesin *polish double disk* dengan penambahan penjepit benda kerja menggunakan pendekatan metode VDI 2222. Aplikasi yang digunakan dalam melakukan desain gambar yaitu *Software Solidworks 2018*. Untuk melakukan *upload* dari sistem program sensor ke komponen Arduino menggunakan *Software IDE Arduino*.

Berdasarkan metode yang digunakan, didapat hasil desain wujud rangka mesin dan desain wujud *holder*. Perhitungan elemen mesin didapat hasil daya motor yang digunakan sebesar 0,24 kW, diameter poros 20 mm, transmisi yang digunakan menggunakan sabuk gilir nomor 94 XI, umur bantalan yang dihasilkan 17 tahun 3 bulan. Material rangka mesin menggunakan besi *hollow galvanis* ukuran 30x30x1mm, rangka penampang dudukan *pillow block* menggunakan besi siku, rangka *holder* menggunakan besi *hollow*. Sedangkan pengujian sensitivitas sensor, sensor akan bekerja apabila jarak sensor dengan benda kerja 20-25 cm.

Kata kunci : *Polish, VDI 2222, Holder, Ultrasonik*

ABSTRACT

Metallography is a testing process to determine the microstructure of a material. The specimen to be used requires a flat and smooth surface. Based on this, the design of a double disk polishing machine with the addition of a workpiece clamping holder is necessary. This machine is expected to assist Mechanical Engineering students in the learning process in the Mechanical Engineering laboratory. The presence of a holder can enhance safety aspects, and workpieces that are vertically held by a clamp can achieve the same level of smoothness, N7, on the surface of the specimen. This machine also has 2 water pumps that can be controlled by sensors.

The design method used in creating the double disk polishing machine with the addition of a workpiece clamp employs the VDI 2222 method. The application used for designing the drawings is Solidworks 2018. For uploading the sensor program from the system to the Arduino components, the Arduino IDE software is utilized.

Based on the methods used, the results include the design of the machine frame and holder. The calculation of the machine elements produced in a motor power of 0.24 kW, a shaft diameter of 20 mm, a transmission using belt number 94 XL, and a bearing lifespan of 17 years and 3 months. The machine frame material uses galvanized hollow steel with a size of 30x30x1mm, the frame for the pillow block support uses angle iron, and the holder frame uses hollow steel. In terms of sensor sensitivity testing, the sensor will operate when the distance between the sensor and the workpiece is 20-25 cm.

Keywords: Polish, VDI 2222, Holder, Ultrasonic

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAKS	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. 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	
2.1. Tinjaua Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Perancangan	6
2.2.2. <i>Solidworks</i>	7
2.2.3. Gambar Teknik.....	9
2.2.4. Poros Transmisi.....	10
2.2.5. <i>Pulley</i> dan Sabuk.....	13

2.2.6.	Bantalan.....	15
2.2.7.	Motor DC	15
2.2.8.	Pemilihan material dan kontruksi rangka.....	16
2.2.9.	Pompa air aquarium	16
2.2.10.	<i>Holder</i> penjepit benda kerja	17
2.2.11.	<i>Sensor</i> Ultrasonik	17
2.2.12.	Arduino	18
2.2.13.	IDE Arduino.....	18

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN

3.1.	Alat dan Bahan	20
3.1.1.	Alat.....	20
3.1.2.	Bahan.....	20
3.2.	Diagram alir perancangan.....	22
3.2.1.	Merencana.....	23
3.2.2.	Mengkonep	24
3.2.3.	Merancang.....	24
3.2.4.	Penyelesaian.....	25
3.3.	Metode pengujian <i>sensor</i> ultrasonik pada mesin <i>polishing</i>	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Merencanakan.....	28
4.1.1.	Studi literatur.....	28
4.1.2.	Studi lapangan.....	29
4.1.3.	Evaluasi permasalahan	29
4.2.	Mengkonep	31
4.2.1.	Sketsa Awal.....	31
4.2.2.	Pemilihan material	36
4.3.	Merancang	38
4.3.1.	Menghitung Transmisi dan Simulasi kekuatan rangka	38
4.3.2.	Desain wujud rangka mesin <i>polish</i>	57
4.3.3.	Desain wujud <i>holder</i> penjepit benda kerja.....	59
4.4.	Penyelesaian	60

4.5. <i>Wiring</i>	61
4.6. Pengujian hasil kinerja sensor	63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain mesin poles dan Amplas Untuk Proses Metalografi (Ikhsan Almadani dkk, 2020).....	5
Gambar 2.2 Perancangan Menurut VDI 2222 (Pujono, 2019).....	6
Gambar 2. 3 fitur simulasi pada software solidworks.....	8
Gambar 2. 4 padangan utama proyeksi Eropa	10
Gambar 2. 5 Pandangan Utama Proyeksi Amerika.....	10
Gambar 2. 6 Pompa Air	17
Gambar 3. 1 Diagram aliran perancangan mesin polishing	23
Gambar 3. 2 Diagram alir pengujian sensor.....	26
Gambar 4. 1 <i>standart</i> bantalan tipe UFC204 (https://anugerahjayabearing.com/ukuran-pillow-block-bearing.html diakses pada tanggal 12 agustus 2024).....	41
Gambar 4. 2 <i>Standart belt size table</i> (http://www.mitsuboshi.co.jp/english/belt_design_program/ diakses pada tanggal 12 agustus 2024).	42
Gambar 4. 3 Faktor V,X,Y dan Xo,Yo (Sularso dkk, 2008).	43
Gambar 4. 4 Simulasi MD Solid	46
Gambar 4. 5 Simulasi MD Solid	48
Gambar 4. 6 Penampang Besi Siku.....	49
Gambar 4. 7 Simulasi MD Solid	52
Gambar 4. 8 Simulasi MD Solid	53
Gambar 4. 9 Penampang Besi <i>Hollow</i>	54
Gambar 4. 10 Desain wujud rangka mesin	57
Gambar 4. 11 Bagian <i>holder</i> penjepit	60
Gambar 4. 12 Diagram <i>Wiring</i>	61
Gambar 4. 13 Peletakan <i>Holder 1</i> dan <i>Holder 2</i> pada mesin.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Koreksi Daya	11
Tabel 2. 2 Harga Kt dan CB.....	13
Tabel 3. 1 Alat atau mesin yang digunakan.....	20
Tabel 3. 2 Bahan dan komponen yang digunakan	20
Tabel 3. 3 Pengujian sensitivitas dan kinerja sensor.....	27
Tabel 4. 1 Jurnal atau buku yang digunakan pada studi literatur.....	28
Tabel 4. 2 Daftar permasalahan.....	30
Tabel 4. 3 Daftar kebutuhan mesin.....	30
Tabel 4. 4 Rencana realisasi desain.....	31
Tabel 4. 5 Sketsa awal.....	32
Tabel 4. 6 Sketsa terpilih.....	35
Tabel 4. 7 Luas penampang besi siku 35x35x3 mm.	49
Tabel 4. 6 <i>Study Results</i>	51
Tabel 4. 9 Luas penampang besi <i>Hollow</i> 30x30x1 mm.....	54
Tabel 4. 8 <i>Study Results</i>	56
Tabel 4. 10 Bagian rangka mesin.....	58
Tabel 4. 11 Desain wujud <i>holder</i> penjepit	60
Tabel 4. 12 Pengujian sensitivitas dan kinerja sensor.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata penulis.

Lampiran 2 Tabel sifat mekanik material ASTM A 36 dan Sifat mekanik material ASTM A 500.

Lampiran 3 Tabel tipe, ukuran dan pemakaian sabuk gilir.

Lampiran 4 Tabel Jumlah puli minimum yang diizinkan dan Faktor koreksi untuk berbagai JGT (Jumlah Gigi yang Terkait).

Lampiran 5 Tabel Baja karbon untuk kontruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros dan Standar baja.

Lampiran 6 Tabel *power rating*

Lampiran 7 Tabel 9. Standart bantalan tipe UCF

Lampiran 8 *Bill of Material* (BOM)

Lampiran 9 *Detail Drawing*

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

T = Torsi ($N.m$)

F = Gaya (N)

n = Putaran (rpm)

P = Daya (kW)

P_d = Daya rencana (kW)

F_c = Faktor Koreksi

T = momen puntir rencana ($kg.mm$)

n_1 = Putaran Poros (rpm)

τ_α = Tegangan geser yang diizinkan

σ_B = kekuatan tarik besi

SF_1 = Faktor Keamanan

SF_2 = konsentrasi tegangan

d_s = Diameter poros (mm)

P_r = Beban ekivalen (kg)

X = Faktor X

Y = Faktor Y

F_r = Beban radial

F_a = Beban aksial

F_n = Faktor kecepatan

F_h = Faktor Umur

C = Beban nominal dinamis Spesifik (kg)