

**RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGECAT PADA  
*PROTOTYPE* MESIN PENGECATAN DINDING**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

**AZIZ ABDUL QARIM**

190103049

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

2022

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGECAT PADA**  
**PROTOTYPE MESIN PENGECATAN DINDING**  
**DESIGN AND BUILD PAINTING EQUIPMENT ON WALL**  
**PAINTING MACHINE PROTOTYPE**

**Dipersiapkan dan disusun oleh:**

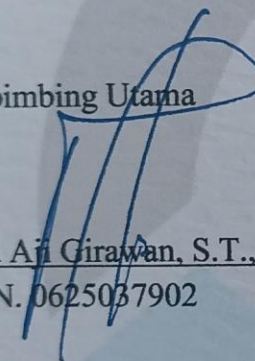
**AZIZ ABDUL QARIM**

**190103049**

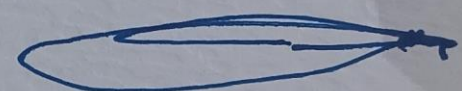
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 08 September 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

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

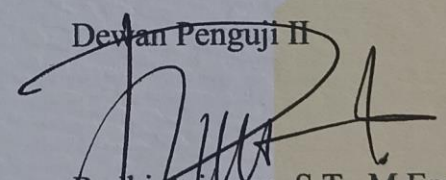
Dewan Penguji I

  
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T  
NIDN. 0615107603

Pembimbing Pendamping

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

Dewan Penguji II

  
Radhi Ariawan, S.T., M.Eng  
NIDN. 0002069108

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

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng  
NIDN. 0602037702

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

### **RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGECAT PADA *PROTOTYPE* MESIN PENGECATAN DINDING**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelas Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah 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.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, karena tanpa dukungan yang diberikan, maka tugas akhir ini tidak bisa terselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih terutama kepada:

1. Bapak Dr, Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom selaku direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku pembimbing 1 Tugas Akhir yang senantiasa bersabar membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T selaku pembimbing II Tugas Akhir.

5. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
6. Seluruh teman - teman angkatan 2019 yang selalu menghibur dan memberikan inspirasi serta ide - ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Semoga laporan Tugas Akhir ini bisa menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 08 September 2022

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aziz Abdul Qarim', with a horizontal line extending to the right.

**(Aziz Abdul Qarim)**

## PERNYATAAN

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 sepengetahuan 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, 08 September 2022

Penulis



Aziz Abdul Qarim

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Aziz Abdul Qarim  
No Mahasiswa : 190103049  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

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 yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGECAT PADA *PROTOTYPE*  
MESIN PENGECATAN DINDING”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Polteknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet 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 : 08 September 2022

Yang menyatakan



(Aziz Abdul Qarim)

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat **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. Ibu Ecin Kuraesin, Teh Tita Puspita Sari, Teh Ela Nurlaela Sari, A Rizki Firmansyah dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan perhatian, kasih sayang serta do'a dan dorongan moril maupun materil kepada penulis. Dengan do'a restu yang sangat mempengaruhi dalam kehidupan penulis, mudah - mudahan **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** membalasnya dengan segala berkah-Nya. Aamiinn.
2. Bapak Dosen Bayu Aji Girawan, S.T., M.T dan Bapak Dosen Ipung Kurniawan, S.T., M.T yang senantiasa terus bersabar dalam membimbing penulis serta memberikan *support* kepada penulis.
3. Bapak Dosen Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T dan Bapak Dosen Radhi Ariawan, S.T., M.Eng selaku dewan penguji.
4. Teman – teman kontrakan sekte pemuja setan selaku tim sukses yang telah membantu melancarkan pembuatan Tugas Akhir ini dan telah sukses memberikan tekanan batin dan mental selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Iis Hisna Husna Takia, Maulidya Magfira Rahmatillah, Abdul Arisman, Cucu Setiawati, Irvan Ferdiansyah, Taufik Hidayat, Bayu Anggara, Ryan Aulia Mylanzah, Samuel Gherald Bernada Pasaribu, Alfatah Bilal Afdam, Faozin Mustofa dan semua teman – teman penulis yang telah memberikan bantuan dan *support* kepada penulis saat penulis mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
6. Teman – teman satu Angkatan dari Jurusan Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Listrik dan Teknik Informatika.
7. *Last but not least, I wanna thank me!!. I wanna thank me for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting,*

*for tryna do more right than wrong, for just being me at all times. I'm so proud of you buddy!!*

Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya 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, 08 September 2022

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aziz Abdul Qarim', written over a horizontal line.

**(Aziz Abdul Qarim)**



## ABSTRAK

Pengecatan merupakan suatu proses pewarnaan sebagai tahap pekerjaan akhir (*finishing*) produk – produk dari logam, kayu, plastik, dan dinding. Beberapa kendala yang terjadi pada proses pengecatan dinding adalah perlunya keahlian khusus dalam mengecat dan posisi kerja pelaku pengecatan terkadang menyebabkan rasa pegal pada bagian tubuh tertentu. Tujuan dilakukannya tugas akhir ini adalah membuat desain perangkat pengecat, menghitung elemen mesin, membuat dan menghitung waktu produksi serta melakukan pengujian.

Metode penyelesaian yang dilakukan untuk menyelesaikan kegiatan rancang bangun ini yaitu perancangan perangkat pengecat menggunakan pendekatan metode perancangan VDI 2222, melakukan perhitungan elemen mesin yang terdapat dalam perangkat pengecat, membuat perangkat pengecat dan melakukan perhitungan estimasi waktu produksi serta pengujian hasil kerja mesin dalam melakukan pengecatan dinding.

Hasil yang diperoleh dari tugas akhir ini yaitu penggerak sumbu Y perangkat pengecat menggunakan motor listrik DC *worm gearbox* JGY370 dengan daya 24 Watt dan torsi 3 N.m, motor listrik mikro servo MG996R 180<sup>o</sup> sebagai penggerak *paint roller* terhadap sumbu z dengan torsi sebesar 1,5 N.m, transmisi *sprocket* dan rantai dengan rasio 1:1 nomor rantai 25 dan jumlah gigi 20T, poros transmisi menggunakan material baja S45C berukuran  $\varnothing 17 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ , bantalan yang digunakan memiliki kode KFL003. Total waktu yang diperlukan untuk proses produksi yaitu 19 jam 44 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lama waktu pemompaan cat awal untuk mendapatkan kerataan hasil pengecatan yang optimal adalah 6 detik.

**Kata kunci :** *prototype* mesin cat, pengecatan dinding, proses perancangan, proses produksi, pengujian

## **ABSTRACT**

*Painting is a coloring process as the final work stage (finishing) of products from metal, wood, plastic, and walls. Some of the obstacles that occur in the wall painting process are the need for special skills in painting and the working position of the painter sometimes causes soreness in certain parts of the body. The purpose of this final project is to design a painting device, calculate machine elements, make and calculate production time, and conduct tests.*

*The completion method carried out to complete this design and build activity was the design of the painting device using the VDI 2222 design method approach, calculate the engine elements contained in the painting device, make a painting device and calculate the estimated production time and test the results of the machine's work in painting walls.*

*The results obtained from this final project are the y-axis drive of the painting device using a JGY370 DC worm gearbox electric motor with a power of 24 Watts and a torque of 3 N.m, a micro servo electric motor MG996R 180<sup>o</sup> as a paint roller drive against the z-axis with a torque of 1.5 N.m, a sprocket and chain transmission with a ratio of 1:1 chain number 25 and a number of teeth 20T, The transmission shaft uses steel material S45C measuring  $\text{Ø}17 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ , the bearing used has the code KFL003. The total time required for the production process is 19 hours and 44 minutes. The test results show that the initial paint pumping time to get the optimal evenness of the painting results is 6 seconds.*

**Keywords:** *paint machine prototype, wall painting, design process, production process, testing*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TA .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

### **BAB I PENDAHULUAN**

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**

2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Cat .....	7
2.2.2 Pengecatan.....	7
2.2.3 Proses perancangan .....	7
2.2.4 Proses produksi.....	17
2.2.5 Perhitungan estimasi waktu proses produksi.....	24

### **BAB III METODA PENYELESAIAN**

3.1 Alat yang Digunakan.....	25
3.2 Bahan yang Digunakan .....	27
3.3 Proses Rancang Bangun .....	30
3.3.1 Proses perancangan .....	31
3.3.2 Proses perhitungan elemen mesin .....	32
3.3.3 Proses produksi.....	35
3.3.4 Prosedur pengujian hasil kerja mesin .....	35

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Proses Perancangan .....	38
4.1.1	Merencana .....	38
4.1.2	Mengkonsep .....	40
4.1.3	Merancang .....	43
4.1.4	Penyelesaian .....	65
4.2	Proses Produksi .....	65
4.2.1	Identifikasi gambar kerja.....	65
4.2.2	Prosedur produksi.....	66
4.2.3	Perhitungan waktu proses produksi.....	79
4.3	Proses Pengujian .....	94

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	99
5.2	Saran.....	100

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin pengecat dinding berbasis ATMega8535 .....	5
Gambar 2. 2 Rol cat sistem kerja kontinu .....	6
Gambar 2. 3 Perancangan Menurut VDI 2222 .....	8
Gambar 2. 4 Solidworks 2018 .....	9
Gambar 2. 5 Motor listrik DC <i>worm gearbox</i> .....	10
Gambar 2. 6 Transmisi rantai rol .....	11
Gambar 2. 7 Bantalan KFL .....	17
Gambar 2. 8 Alat ukur.....	18
Gambar 2. 9 Alat potong mesin <i>metal cutting saw</i> .....	18
Gambar 2. 10 Mesin gurdi .....	19
Gambar 2. 11 Mesin las SMAW .....	21
Gambar 2. 12 Mesin bubut.....	22
Gambar 2. 13 Mesin gerinda tangan .....	23
Gambar 3. 1 Diagram alir rancang bangun .....	30
Gambar 3. 2 Proses perhitungan elemen mesin .....	33
Gambar 3. 3 Prosedur pengujian hasil kerja mesin.....	36
Gambar 4. 1 Desain wujud perangkat pengecat.....	43
Gambar 4. 2 Bagian <i>frame</i> perangkat pengecat .....	44
Gambar 4. 3 Cover <i>frame</i> perangkat pengecat.....	45
Gambar 4. 4 Bagian penggerak sumbu y perangkat pengecat .....	46
Gambar 4. 5 Bagian penggerak sumbu z perangkat pengecat .....	47
Gambar 4. 6 Perangkat pengecat.....	48
Gambar 4. 7 Arah gaya pergerakan perangkat pengecat.....	53
Gambar 4. 8 Penggerak sumbu z perangkat.....	55
Gambar 4. 9 (a) <i>Load diagram</i> (b) <i>Shearing force diagram</i> (c) <i>Bending momen diagram</i> .....	60
Gambar 4. 10 Perangkat pengecat.....	66
Gambar 4. 11 <i>Frame</i> perangkat pengecat .....	67
Gambar 4. 12 Poros transmisi perangkat pengecat .....	70
Gambar 4. 13 Lengan pembawa.....	72
Gambar 4. 14 Pemegang lengan pembawa .....	73
Gambar 4. 15 Pin penarik.....	75
Gambar 4. 16 <i>Cover frame</i> .....	77
Gambar 4. 17 Contoh <i>part</i> baja siku pada proses pemotongan.....	80
Gambar 4. 18 Penampang baja siku .....	80
Gambar 4. 19 Contoh besi siku yang akan dilubangi .....	83
Gambar 4. 20 <i>Frame</i> perangkat pengecat .....	87
Gambar 4. 21 Baja siku 25 mm × 25 mm × 2mm.....	88

Gambar 4. 22 Poros..... 89

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan .....	25
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan .....	27
Tabel 3. 3 Pengujian hasil kerja mesin .....	37
Tabel 4. 1 Kebutuhan perangkat pengecat .....	38
Tabel 4. 2 Rencana realisasi desain .....	39
Tabel 4. 3 Sketsa awal.....	41
Tabel 4. 4 Bagian <i>frame</i> perangkat pengecat .....	44
Tabel 4. 5 Bagian - bagian <i>cover frame</i> perangkat pengecat .....	45
Tabel 4. 6 Bagian penggerak sumbu y perangkat pengecat .....	46
Tabel 4. 7 Bagian penggerak sumbu z perangkat pengecat .....	47
Tabel 4. 8 Bagian - bagian perangkat pengecat .....	66
Tabel 4. 9 Prosedur pembuatan <i>frame</i> perangkat pengecat.....	67
Tabel 4. 10 Prosedur pembuatan poros transmisi perangkat pengecat .....	70
Tabel 4. 11 Prosedur pembuatan lengan pembawa.....	72
Tabel 4. 12 Prosedur pembuatan pemegang lengan pembawa .....	74
Tabel 4. 13 Prosedur pembuatan pin penarik.....	75
Tabel 4. 14 Prosedur pembuatan <i>cover frame</i> .....	77
Tabel 4. 15 Waktu proses pemotongan .....	82
Tabel 4. 16 Waktu proses penggurdian.....	85
Tabel 4. 17 Waktu proses pengelasan .....	89
Tabel 4. 18 Waktu proses pembubutan .....	92
Tabel 4. 19 Waktu proses <i>finishing</i> .....	92
Tabel 4. 20 Waktu proses perakitan ( <i>assembling</i> ) .....	93
Tabel 4. 21 Total waktu proses produksi .....	94
Tabel 4. 22 Pengujian penyimpangan hasil pengecatan.....	94

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A BIODATA PENULIS**

**LAMPIRAN B TABEL DATA PERANCANGAN**

**LAMPIRAN C KATALOG *PILLOW BLOCK* DAN *SPROCKET***

**LAMPIRAN D TABEL DATA PEMESINAN**

**LAMPIRAN E *BILL OF MATERIAL* (BOM)**