

**DESAIN DAN PEMBUATAN *PROTOTYPE* MESIN ROL SEBAGAI
ALAT Pengerol Plat Menggunakan *3D PRINTER***

SKRIPSI

Bidang Konstruksi

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh:

**Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
201631004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA MALANG
2022**

**DESAIN DAN PEMBUATAN *PROTOTYPE* MESIN ROL
SEBAGAI ALAT Pengerol PLAT MENGGUNAKAN *3D*
*PRINTER***

SKRIPSI

Bidang Konstruksi

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh:

**Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
201631004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

DESAIN DAN PEMBUATAN *PROTOTYPE* MESIN ROL
SEBAGAI ALAT Pengerol PLAT MENGGUNAKAN *3D*
PRINTER

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Disusun Oleh:

Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
201631004



Telah disetujui tanggal 26 Juli 2022

Dosen Pembimbing I,

Danang Murdiyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0708017604

Dosen Pembimbing II,

B.C. Putra Mbulu, S.T., M.T.
NIDN. 0721088101



D.P. Sudono, S.T., M.T.
NIDN. 00014067401

Mengetahui,



B.C. Putra Mbulu, S.T., M.T.
NIDN. 0721088101

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DESAIN DAN PEMBUATAN *PROTOTYPE* MESIN ROL
SEBAGAI ALAT Pengerol PLAT MENGGUNAKAN *3D*
PRINTER


Bidang Konstruksi

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi Fakultas Teknik Program Studi
Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang dan dinyatakan **lulus**
untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada:
Tanggal 19 Juli 2022

Disusun Oleh:

Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya/201631004

Dosen Penguji I,



Dr. N. Tugur Redationo, S.T., M.T.
NIDN. 0712057101

Menyetujui,

Dosen Penguji II,


Danang Murdivanto, S.T., M.T.
NIDN. 0708017604

Dosen Penguji Saksi,


B.C. Putra Mbulu, S.T., M.T.
NIDN. 0721088101



Mengetahui,



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
 NIM : 201631004
 Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang
 Fakultas : Teknik
 Program Studi : Mesin
 Judul Skripsi : Desain Dan Pembuatan *Prototype* Mesin Rol Ssebagai Alat Pengerol Plat Menggunakan *3D Printer*
 Dosen Pembimbing I : Danang Murdiyanto, S.T., M.T.
 Jadwal Bimbingan,













No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	24 mei 2022	Pengajuan judul, latar belakang.	
2.	5 Juni 2022	Konsultasi tentang tinjauan Pustaka.	
3.	24 Juni 2022	Seminar proposal.	
4.	26 Juni 2022	Perbaikan judul dan latar bekang.	
5.	28 Juni 2022	Konsultasi deskripsi dan penelitian, hipotesis.	
6.	30 Juni 2022	Perbaikan metode penelitian dan diagram alir.	
7.	5 Juli 2022	Seminar hasil.	
8.	7 Juli 2022	Perbaikan penulisan BAB IV.	
9.	15 Juli 2022	Konsultasi perbaikan perhitungan.	
10.	18 Juli 2022	Ujian komprehensif.	
11.	24 Juli 2022	Penulisan alur perhitungan diperjelas.	
12.	26 Juli 2022	Perbaikan simpulan	

Malang, 2022
 Danang Murdiyanto, S.T., M.T.,
 Dosen Pembimbing I, Program Studi Teknik Mesin,

 B. G. Purno, S.T., M.T.
 NIDN. 0221088101

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
NIM : 201631004
Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang
Fakultas : Teknik
Program Studi : Mesin
Judul Skripsi : Desain Dan Pembuatan *Prototype* Mesin Rol Ssebagai Alat Pengerol Plat Menggunakan *3D Printer*
Dosen Pembimbing II: B.C. Putra Mbulu, S.T., M.T.
Jadwal Bimbingan,

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	20 mei 2022	Pengajuan judul dan rumusan masalah.	
2.	21 mei 2022	Konsultasi tentang gambar rencana.	
3.	24 Juni 2022	Seminar proposal.	
4.	26 Juni 2022	Perbaikan penulisan tanpa sumber.	
5.	28 Juni 2022	Perbaikan latar belakang.	
6.	30 Juni 2022	Perbaikan penulisan kata asing.	
7.	5 Juli 2022	Seminar hasil.	
8.	7 Juli 2022	Perbaikan satuan dan perhitungan.	
9.	10 Juli 2022	Perbaikan persamaan rumus.	
10.	15 Juli 2022	Perbaikan simpulan.	
11.	18 Juli 2022	Ujian komprehensif.	
12.	26 Juli 2022	Perbaikan perhitungan beban tekan.	

26 Juli 2022
Ketua Program Studi Teknik Mesin,

B.C. Putra Mbulu, S.T., M.T.
NIDN. 0721088101

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini yang berjudul "Desain Dan Pembuatan *Prototype* Mesin Rol Sebagai Alat Pengerol Plat Menggunakan *3D Printer*" merupakan karya tulis asli.

Nama : Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
NIM : 201631004
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 16 Juli 2022

METERAI
TEMPEL
0944 8574014300

Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya

**DESAIN DAN PEMBUATAN *PROTOTYPE* MESIN ROL SEBAGAI ALAT
PENGGEROL PLAT MENGGUNAKAN *3D PRINTER***

B. Daniel Arya Wahyu Prasetya, Danang Murdiyanto, B.C. Putra Mbulu

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya, JL.

Bondowoso No.2 Malang, Juli 2022

E-mail: 201631004@widyakarya.ac.id

RINGKASAN

Perkembangan teknologi semakin maju dan kreatif. Kebutuhan mesin berteknologi tepat guna saat ini sangat dibutuhkan. Mesin rol plat merupakan teknologi tepat guna dan kreatif yang membantu hasil pengerjaan menjadi cepat dan efisien. Mesin rol menggunakan motor sebagai penggerak dan mempunyai dua rol sebagai penopang dan satu rol sebagai penekan. Prototype mesin rol plat sebagai model tiruan benda asli dengan media mencetak menggunakan mesin *3D printer* dengan bantuan *software solidwork 2020* dan *software cura* yang membantu proses produksi di bidang manufaktur. Bahan produk yang digunakan *prototype* mesin rol sebagian besar menggunakan PLA (*Polylactic Acid*). Setiap komponen *prototype* mesin rol memerlukan perhitungan dan desain dengan teliti, sehingga menghasilkan produk yang baik. Disain setiap komponen dicetak menggunakan *3D printer*, kemudian dirakit menghasilkan *prototype* mesin rol plat dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 30 cm menggunakan motor *synchronous* tipe 60 KTYZ dapat berfungsi dengan baik. Daya motor 14 watt dan putaran 15 rpm kemudian ditransmikan oleh puli dan timing belt dengan putaran pengerolan 10 rpm. Uji coba yang dilakukan menggunakan plat aluminium tebal 2 mm, panjang 820 mm, dan lebar 10 mm. Gaya tekan 75 N, kecepatan pengerolan 0,02 m/s dengan waktu 1 menit 22 detik, dan daya pengerolan 4,5 watt menghasilkan defleksi 9 mm. Dari perhitungan gaya telah memenuhi dari konsep keseimbangan gaya aksi sama dengan gaya reaksi $75\text{ N} = 37,5\text{ N} + 37,5\text{ N}$.

Kata kunci: *Prototype*, mesin rol plat, *software*, *3D printer*, motor *synchronous*, *timing belt*.

***DESIGN AND MANUFACTURE OF PROTOTYPE ROLLER MACHINE AS
A PLATE ROLLING TOOL USING 3D PRINTER***

B. Daniel Arya Wahyu Prasetya, Danang Murdiyanto, B.C. Putra Mbulu

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya, JL.

Bondowoso No.2 Malang, Juli 2022

E-mail: 201631004@widyakarya.ac.id

SUMMARY

Technological developments are increasingly advanced and creative. The need for appropriate technology machines is currently needed. The plate roller machine is an appropriate and creative technology that helps the workmanship to be fast and efficient. The roller machine uses a motor as a driver and has two rollers as a support and one roller as a suppressor. Prototype plate roller machine as a mock model of the original object with the media printing using a 3D printer machine with the help of solidwork 2020 software and cura software that helps the production process in manufacturing. The product materials used by the prototype roller machine mostly use PLA (Polylactic Acid). Each component of the prototype roller machine requires careful calculation and design, resulting in a good product. The design of each component is printed using a 3D printer, then assembled to produce a prototype plate roller machine with a length of 20 cm, width of 15 cm, and height of 30 cm using a synchronous motor type 60 KTYZ can function properly. Motor power is 14 watts and 15 rpm rotation is then transmitted by pulleys and timing belts with a rolling rotation of 10 rpm. The test was conducted using a 2 mm thick aluminium plate, 820 mm long, and 10 mm wide. Pressing force of 75 N, rolling speed of 0.02 m/s with a time of 1 minute 22 seconds, and rolling power of 4.5 watts resulted in a deflection of 9 mm. From the calculation of the force, it fulfils the concept of the balance of the action force equal to the reaction force $75\text{ N} = 37.5\text{ N} + 37.5\text{ N}$.

Keywords: *Prototype, plate roller machine, software, 3D printer, synchronous motor, timing belt.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang penulis hadapi. Namun, berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Berkaitan dengan hal ini saya juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Fr. Dr. Klemens Mere, S.E., M.Pd., M.M., M.H., M.A.P., M. Ak., BHK.
selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Dr. Sunik, S.T., M.T. selaku Dekan Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang.
3. Bernardus Crisanto P. M., S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Pembimbing II, Universitas Katolik Widya Karya Malang.
4. Danang Murdiyanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Penguji II.
5. Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT. selaku Penguji I.
6. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu dalam proses pengerjaan laporan.

Saya menyadari masih banyak sekali kekurangan dalam penyusunan skripsi. Saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini agar dapat menjadi lebih baik. Dengan terselesaikannya penyusunan skripsi, maka seluruh isi laporan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun, dan penyusun juga berharap agar skripsi bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 16 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BIODATA PENULIS.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xviii
LEMBAR PERUNTUKAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Dasar Teori.....	4
2.2.1 Perancangan	4
2.2.2 CAD dan CAM.....	5
2.2.3 Gambar Proyeksi	5
2.2.4 <i>Prototype</i>	6
2.2.5 Pengerolan	7
2.3 Komponen Mesin Rol	9

2.4 Perencanaan Kerja <i>Prototype</i>	10
2.4.1 Gaya	10
2.4.2 Kecepatan Linier <i>Timing Belt</i>	10
2.4.3 Daya	10
2.4.4 Kecepatan Sudut Putar	11
2.5 Perhitungan Pengerolan	11
2.5.1 Gaya Tekan	11
2.5.2 Defleksi Pada Plat	11
2.5.3 Kecepatan Pengerolan	12
2.5.4 Daya Rol.....	12
2.5.5 Waktu Rol	12
2.6 <i>Software</i> Gambar.....	12
2.6.1 <i>Software Solidworks 2020</i>	12
2.6.2 <i>Software Cura</i>	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Deskripsi Penelitian	15
3.2 Hipotesis.....	15
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Diagram Alir Penelitian	17
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.6 Alat dan Bahan.....	18
3.6.1 Jangka Sorong	18
3.6.2 Obeng, Kunci L, Kunci Kombinasi Pas dan Ring.....	18
3.6.3 Tang Potong	19
3.6.4 Bor Listrik Mini	20
3.6.5 <i>Scrap</i>	20
3.6.6 Laptop.....	20
3.6.7 <i>Software Design</i>	21
3.6.8 <i>Software Slicing</i>	21
3.6.9 <i>3D Printer</i>	21
3.6.10 Bahan atau Material	22
3.7 Skema Penelitian.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Proses Mendesain dan Mencetak	24
4.2 Pengolahan Data	33
4.2.1 Perhitungan Perencanaan Alat	33
4.2.2 Perhitungan Proses Pengerolan	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Proyeksi	6
Gambar 2.2 Pengerolan Datar	8
Gambar 2.3 Pengerolan Berulir.....	8
Gambar 2.4 Pengerolan Ring	9
Gambar 2.5 Komponen Mesin Rol	9
Gambar 2.6 Logo <i>Solidworks</i>	13
Gambar 2.7 Logo Cura.....	13
Gambar 3.1 Proses Pengerolan	15
Gambar 3.2 Diagram Alir	17
Gambar 3.3 Jangka Sorong	18
Gambar 3.4 Obeng	18
Gambar 3.5 Kunci L.....	19
Gambar 3.6 Kunci Kombinasi	19
Gambar 3.7 Tang Potong	19
Gambar 3.8 Bor Listrik Mini	20
Gambar 3.9 <i>Scrap</i>	20
Gambar 3.10 <i>Solidworks 2020</i>	21
Gambar 3.11 <i>Ultimaker Cura</i>	21
Gambar 3.12 <i>3D Printer</i>	21
Gambar 3.13 <i>Filamen PLA</i>	22
Gambar 3. 14 Skema Penelitian	22
Gambar 4.1 Gambar Penopang.....	24
Gambar 4.2 Rangka Alas Bawah	25
Gambar 4.3 Rangka Alas Atas	26
Gambar 4.4 Pembatas Penekan	26
Gambar 4.5 Penahan Tuas Penekan	27
Gambar 4.6 Dudukan Penekan.....	28
Gambar 4.7 Dudukan Bantalan Penekan	28
Gambar 4.8 Dudukan Tinggi Motor	29
Gambar 4.9 Hasil <i>Assembly</i>	30
Gambar 4.10 Simpan Format stl	30

Gambar 4.11 Pengaturan <i>Software Cura</i>	31
Gambar 4.12 Simpan Format <i>G-code</i>	31
Gambar 4.13 Memasukan <i>Micro SD</i>	32
Gambar 4.14 Proses Mencetak.....	32
Gambar 4.15 Perakitan dan Uji Coba	33
Gambar 4.16 Gaya Reaksi	36
Gambar 4.17 Radius Lengkungan Plat.....	38
Gambar 4.18 Hasil Pengerolan	39



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Spesifikasi Motor *Synchronous* 33
Tabel 4.2 Benda Uji 33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses <i>Assembly</i>	44
Lampiran 2. Gambar Penopang.....	45
Lampiran 3. Rangka Alas Bawah	46
Lampiran 4. Rangka Alas atas	47
Lampiran 5. Pembatas Penekan	48
Lampiran 6. Penahan Tuas Penekan	49
Lampiran 7. Dudukan Penekan	50
Lampiran 8. Dudukan Bantalan Penekan.....	51
Lampiran 9. Plat Ulir.....	52
Lampiran 10. Poros	53
Lampiran 11. Poros Penekan.....	54
Lampiran 12. Tuas	55
Lampiran 13. Puli Rol.....	56
Lampiran 14. Rol	57
Lampiran 15. Dudukan Tinggi Motor.....	58
Lampiran 16. Puli Motor.....	59
Lampiran 17. Motor	60
Lampiran 18. Rumah Bantalan	61
Lampiran 19. Bantalan	62
Lampiran 20. <i>Timing Belt</i>	63
Lampiran 21. Tabel Rumah Bantalan Dan Bantalan	64
Lampiran 22. <i>Ultimate Strength</i> Alumunium	64
Lampiran 23. Mengukur Beban Tekan	64
Lampiran 24. Surat Keterangan Bebas Plagiasi.....	65

BIODATA PENULIS



Nama : Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Sumenep, 28 Januari 1997
Agama : Katolik
Alamat : Jl. Bandulan 8B no. 423
Status : 165 cm
Tinggi Badan : 50 kg
E-mail : 201631004@widyakarya.ac.id
Riwayat Pendidikan : SDK SANG TIMUR
SMPK St. YUSUF
SMKN 1 Kalianget
Universitas Katolik Widya Karya Malang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Bernadus Daniel Arya Wahyu Prasetya, 28 Januari 1997 anak pertama dari alm. Yakobus Siyam dan Agnes Rini Tutihapsari. Mempunyai 2 saudara kandung laki-laki yang sama sedang menempuh pendidikan di POLINEMA. Menempuh pendidikan SD sampai SMA di kota Sumenep, Madura dan menempuh Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang tahun 2022. Pengalaman kerja sebelum menempuh Program Studi Teknik Mesin sebagai staf gudang *otomotif* sepeda motor di Ahas Panji Motor Kepanjen. Mempunyai motto hidup “Ubah pikiranmu dan kau dapat mengubah duniamu”.



LEMBAR PERUNTUKAN

Pertama-tama saya panjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan YME karena atas berkat dan rahmatnya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga skripsi berguna bagi pembaca. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing, sehingga saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, alm. Yakobus Siyam dan Agnes Rini Tutihapsari yang selalu mendoakan, memberi dukungan semangat selama berproses menempuh pendidikan.
2. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya terutama Dosen Program Studi Teknik Mesin.
3. Kedua adik yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan memberikan masukan hingga saat ini.
4. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin khususnya angkatan 2015, 2016, dan 2017 yang telah berjuang bersama.
5. Teman-teman kerja yang memberikan waktu luang saat berbagi pendapat dan memberi semangat.
6. Keluarga besar yang ada di Malang, Madura, dan Yogyakarta yang selalu memberikan semangat dan doa.