

RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN RODA GIGI PADA MESIN
PENGEROL PLAT

PROYEK AKHIR

*"Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Program Diploma III Jurusan
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang"*



Oleh:

RIZKI RAMADHAN
19072059 / 2019

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024

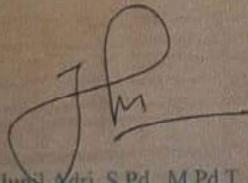
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN RODA GIGI PADA MESIN Pengerol
PLAT

Oleh:

Nama : Rizki Ramadhan
NIM/BP : 19072059/2019
Konsentrasi : Permesinan
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D-III
Fakultas : Teknik

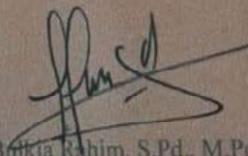
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi DIII
Teknik Mesin FT UNP



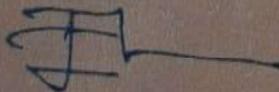
Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.
NIP 198706302022031002

Pembimbing Proyek Akhir



Barkia Rahim, S.Pd., M.Pd.T.
NIP 198711052019031012

Ketua Departemen
Teknik Mesin FT UNP



Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd.
NIP 198001142010121001

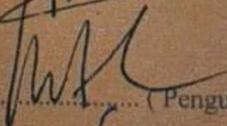
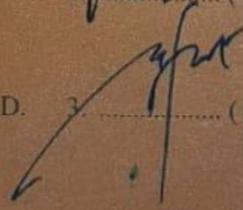
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN RODA GIGI PADA MESIN Pengerol
PLAT

Oleh:

Nama : Rizki Ramadhan
NIM/BP : 19072059/2019
Konsentrasi : Permesinan
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D-III
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan dewan penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal 23 Februari 2024.

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Bulkia Rahim, S.Pd., M.Pd.T.	1.  (Ketua Penguji)
2. Dr. Waskito, M.T.	2.  (Penguji)
3. Andril Arafat, S.T., M.Eng., Ph.D.	3.  (Penguji)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizki Ramadhan
NIM/BP : 19072059/2019
Konsentrasi : Permesinan
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun Sistem
Transmisi dan Roda Gigi
pada Mesin Pengerol Plat

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 23 Februari 2024
Yang menyatakan



Rizki Ramadhan
NIM : 19072059

Abstrak

Rancang Bangun Sistem Transmisi dan Roda Gigi pada Mesin Pengerollan Plat

Oleh : Rizki Ramadhan

Seiring perkembangan zaman perkembangan di bidang industri berkembang sangat cepat, industri dituntut untuk cepat dan berkualitas (Annisa 2001). Salah-satunya mesin yang dibutuhkan dalam dunia industri adalah mesin pengerollan plat. Di Laboratorium Fabrikasi Teknik Mesin Unp terdapat mesin pengerollan plat namun masih belum optimal sehingga diperlukannya proses pengembangan pada mesin dan dilaksanakan proyek akhir dengan judul Rancang Bangun Sistem Transmisi dan Roda Gigi pada Mesin Pengerollan Plat. Proyek akhir ini memiliki empat tujuan yakni (1) Untuk mengetahui perancangan sistem transmisi mesin pengerol plat, (2) mengetahui pembuatan sistem transmisi mesin pengerol plat, (3) mengetahui perancangan roda gigi mesin pengerol plat, dan (4) mengetahui pembuatan roda gigi mesin pengerol plat. Jenis proyek akhir ini adalah perancangan suatu alat. Dari hasil perancangan dan pengujian ditemukan bahwa dari hasil percobaan masih terdapat perbedaan waktu pengerolan, mesin pengerollan plat lebih baik dari mesin sebelumnya, Rangka mampu menahan semua beban yang ada pada alat ini, hasil pengerolan sesuai dengan yang diinginkan, semakin tebal plat yang di rol maka semakin lama waktu pengerolan dan kecepatan putaran poros semakin lambat.

Kata Kunci : Mesin Pengerollan Plat, Sistem Transmisi, dan Roda Gigi,

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulisan ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul ***“Rancang Bangun Sistem Transmisi dan Roda Gigi pada Mesin Pengerol Plat”***

Shalawat beserta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Salallahu A'alaihi Wassalam. Kemudian tak lupa penulis ucapkan kepada dosen yang telah mendidik penulis secara moral dan materi sehingga penulis sampai kepada saat ini. Semoga setiap didikan, nasehat, dan curahan baik lisan maupun tindakan, tak hanya menjadi manfaat bagi penulis, namun juga bermanfaat bahkan menjadi amal jariyah bagi guru/dosen kelak, Aamiin.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar penulis bisa menjadi lebih baik lagi. Namun terlepas dari ketidak sempurnaan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya, atas segala kontribusi dan kerjasamanya kepada:

1. Orang tua tersayang yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
2. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd. selaku Ketua Departemen Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
4. Bapak Bulkia Rahim, S.Pd., M.Pd.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Sekaligus Pembimbing Proyek Akhir.
5. Dosen Penguji 1
6. Dosen Penguji 2.....

7. Dosen dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin FT UNP yang telah berjasa kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan yang memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Rekan tim saya yang senantiasa bersama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan menjadi amalan yang baik yang mendapatkan balasan dan ridha dari Allah SWT, Amiin.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari seluruh pihak senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan proyek akhir ini. Penulis berharap semoga laporan proyek akhir ini dapat membawa pemahaman dan pengetahuan bagi kita semua.

Padang, 12 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	1
DAFTAR TABEL	2
BAB I PENDAHULUAN	3
A. Latar Belakang	3
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Proyek Akhir	9
F. Manfaat Proyek Akhir	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Rancang Bangun Sistem Transmisi Roda Gigi	11
1. Rancang Bangun.....	11
2. Sistem.....	11
3. Transmisi.....	12
4. Roda Gigi	12
5. Sistem Transmisi Roda Gigi	12
B. Mesin Pengerol Plat.....	16
1. Plat besi.....	16
2. Mesin Roll.....	17
C. Komponen pada Mesin Pengerolan Plat.....	22
1. Rangka	22
2. Poros	22
3. Sprocket dan rantai	23
4. Motor listrik.....	24
5. Mesin Bubut	25
6. Mesin Sekrap	26
a. Prinsip Kerja Mesin Bubut.....	26
b. Parameter Pemotongan Mesin bubut	27
c. Kecepatan Putaran Mesin Bubut (Revolusi Per Menit – RPM).....	27
d. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	29
BAB III METODE PROYEK AKHIR	31
A. Jenis Proyek Akhir	31
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir	31
C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir.....	31
D. Metode Perencanaan Pembuatan Sistem Transmisi dan Roda Gigi	32

E. Pemilihan Bahan	32
F. Pembuatan Transmisi dan Roda Gigi.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Hasil	37
1. Hasil Mesin Pengerolan Plat	37
2. Analisis Perancangan Transmisi.....	39
3. Roda Gigi	42
B. Hasil Pengujian	49
1. Pengujian Mesin Pengerolan Plat	49
2. Hasil Percobaan	51
C. Pembahasan	53
BAB V PENUTUP	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 3 Mesin Rol Dua Tingkat	19
2. 4 Mesin Rol Tiga Tingkat	20
2. 6 Mesin Rol Kluster	21
2. 5 Mesin Rol Tingkat Empat	21
2. 8 Rangka.....	22
2. 7 Mesin Rol Tandem.....	21
2. 9 Poros.....	23
2. 11 Rantai.....	24
2. 10 Sprocket.....	24
2. 12 Motor Listrik.....	25
2. 13 Mesin Bubut.....	25
2. 14 Mesin sekrup.....	26
2. 15 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	30
3. 1 Diagram Alur Pembuatan Mesin Pengerol Plat	33
4. 1 Tampak Depan Mesin Pengerol Plat.....	37
4. 2 Tampak Samping Kanan Mesin Pengerol Plat	38
4. 3 Tampak Samping Kiri Mesin Pengerol Plat.....	38
4. 4 Rancangan Motor.....	39
4. 5 Rancangan Gearbox	40
4. 6 Spesifikasi Motor Pada Mesin Pengerol Plat	40
4. 7 Transmisi Rantai	40
4. 8 Roda Gigi Lurus.....	42
4. 9 Hasil Pembubutan Roda Gigi	42
4. 12 Hasil Pengerollan Plat 1	52
4. 13 Hasil Pengerollan Plat 2	52
4. 14 Hasil Pengerollan Plat 3	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Hasil Percobaan	51

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman perkembangan di bidang industri berkembang sangat cepat, industri dituntut untuk cepat dan berkualitas (Annisa 2001). Semakin majunya teknologi yang digunakan maka semakin mudah laju produksi yang dihasilkan oleh industri itu sendiri. Disamping mempengaruhi waktu produksi yang lebih cepat dan hasil produksi yang lebih baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Industri adalah semua perusahaan atau usaha yang melakukan kegiatan merubah bahandasar atau barang yang kurang nilainya menjadi barang yang lebih tinggi nilainya. Termasuk kedalam sektor ini adalah perusahaan yang melakukan kegiatan jasa industri dan perakitan(assembling) dari suatu industri (BPS, 2002).

Menurut G. Kartasapoetra (19“Industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan-bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi menjadi barang yang bernilai tinggi. Manusia senantiasa berusaha untuk mempermudah kehidupan dan pekerjaannya untuk mendapatkan target yang diinginkan dengan mengeluarkan usaha yang seminimal mungkin. Demikian halnya pula dalam dunia keteknikan, manusia selalu terdorong untuk membuat alat atau mesin yang dapat menunjang perkerjaannya tersebut dengan mengeluarkan waktu dan tenaga yang seminimal mungkin untuk mencapai target produksi. Salah satunya adalah proses penekukan atau pengerolan, pada umumnya di bengkel-bengkel biasa masih dilakukan secara manual dan lama, sebagian industri kecil masih melakukan pengerjaan roll

secara manual, dikarenakan harga mesin dengan sistem semi-otomatis atau otomatis masih mahal harganya (Nurdin, Istiqomah Dinnullah, and Adi Firmansyah 2021).

Proses rol plat adalah salah satu proses manufaktur yang penting dan banyak digunakan dalam industri besar, kecil dan bahkan mikro. Masukan material dan pengaturan parameter mesin roll mempengaruhi efisiensi proses dan kualitas hasil. Persaingan di industri manufaktur menuntut produk dengan kualitas tinggi dan produktivitas tinggi juga. Harga yang kompetitif dapat dicapai dengan meningkatkan laju pengerjaan material saat memproduksi suatu produk tertentu agar produk yang dihasilkan memiliki daya saing yang tinggi. Parameter pengerolan plat seperti kecepatan pengerolan dan kedalaman pengerolan menentukan besarnya diameter produk dari proses rol. Penentuan kedalaman pengerolan secara berlebihan justru akan menurunkan produktivitas karena adanya suatu produk yang harus dikerjakan ulang (reworked) bahkan diganti karena terjadinya cacat pada permukaan hasil pengerolan. Proses rol tabung, cone dan pipa lainnya yang dalam proses pengerjaannya membutuhkan mesin rol dimana sangat sulit dilakukan dilakukan secara manual karena pada umumnya benda kerja tersebut memiliki tingkat kekakuan yang rendah. Bukan hanya itu dalam proses produksi juga sering memproduksi besi dalam bentuk kotak atau tabung yang sering disebut dengan besi hollow atau . Sehingga sangat sulit sekali jika hal tersebut dilakukan secara manual.

Roll merupakan pengerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan. Sedangkan proses bending merupakan proses penekukan atau pembengkokan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending. Pengerjaan bending biasanya dilakukan pada bahan plat baja karbon rendah untuk menghasilkan suatu produk dari bahan plat. Dalam sebuah alat terdapat komponen-komponen alat yang berperan penting seperti poros, roda gigi dan komponen lainnya. Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Dimana poros berfungsi sebagai penerus daya dan putaran selama mesin berputar. Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi disekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkait. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi dan lebih singkat dari pada menggunakan alat transmisi yang lainnya

Pembuatan mesin roll plat ini juga telah dilakukan oleh M. Chobibur Rohim yang mana beliau membuat alat pengerolan plat bergelombang dengan tujuan utama dari pembuatan mesin pengerol plat bergelombang tersebut adalah untuk membantu UKM yang menggunakan plat bergelombang sebagai bahan utama untuk membuat cetakan roti atau pisau untuk pengiris acar. Tahapan dalam pembuatan mesin pengerol plat bergelombang tersebut dimulai dari ide rancangan, pengumpulan data, kemudian merancang produk yang merupakan pengembangan konsep produk berupa gambar skets menjadi

benda teknik. Dalam pembuatan mesin ini yang dilakukan pertama adalah membuat dokumen produk berupa desain gambar kerja. Setelah mesin selesai dibuat dilakukan uji fungsi sampai mesin yang dihasilkan mempunyai fungsi yang optimal.

Murdiyanto dan Redationo (2015) melakukan penelitian tentang rancang bangun alat roll press untuk mengolah batang tanaman rumput payung menjadi serat bahan baku komposit. Penelitian ini menghasilkan alat rol dengan 2 rol yaitu 1 rol penggerak dan 1 rol penekan tanpa menggunakan reducer gear box. Sejalan dengan hal tersebut, khususnya dalam usaha proses produksi, telah dikenal pula alat ataumesin pengerol pelat yang telah banyak digunakan dalam dunia industri dan perbengkelan untuk membuat profil lengkung dan atau profil lingkaran sesuai dengan aplikasi produk yang diinginkan.

Mesin pengerolan plat yang terdapat di Laboratorium Fabrikasi masih belum optimal, kemudian terdapat beberapa komponen yang harus dikembangkan seperti poros nya yang masih menggunakan pipa. Hasil dari proses pengerolan plat tersebut masih terdapat beberapa kecacatan pada ujung tekukan dan masih kurang presisi, kedudukan pada rumah bearingnya yang sudah longgar. Motor tenaga listrik yang digunakan memiliki daya yang kecil atau 1 phase sehingga tidak optimal untuk melakukan pengerolan plat.

Data yang dapat diambil dari mesin pengerol plat tersebut adalah pengoperasiannya sudah menggunakan motor penggerak dengan kapasitas 1 phase dengan gearbox 1: 20, tetapi mesin tersebut bekerja masih belum

optimal dan masih banyak kekurangan, sehingga hasil plat yang di roll tidak merata atau kurang presisi. Alat pengerol plat tersebut sudah diuji coba dengan menggunakan plat dengan ketebalan yang dapat diroll maksimal nya sekitar 0,8 mm, Sisa plat yang tidak ter-rol skitar 12 cm.

Hasil survey yang dilakukan di Laboratorium Painan Universitas Negeri Padang pada tanggal 10 Juli 2023 dibimbing dengan Bapak Yogi telah terdapat mesin pengerol plat dengan sistim manual dimana cara pengoperasiannya masih mengandalkan sumber tenaga manusia dalam memutar batang rol penekan untuk member efek lengkung pada pelat yang akan dirubah dibentuknya. Untuk memperbaiki kinerja mesin pengerol pelat ini, telah memodifikasi sistem kerja manual alat ini menjadi sistem elektrik yang mana sumber tenaga penggerak rol penekan telah dapat digerakkan secara elektrik oleh motor listrik yang kemudian direduksi dan ditransmisikan putarannya dengan menambah alat-alat penunjang seperti reducer, bantalan, dan transmisi rantai sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengerol pelat sesuai bentuk yang diinginkan dapat dipercepat empat hingga lima kali dibandingkan sebelum alat ini dimodifikasi. Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan pada alat pengerol plat :

Kelebihan :

1. Tidak diperlukan pembalikan arah putar rol, sehingga tidak ada gaya kelambaman yang harus diatasi
2. Dapat diatur kemampuannya sesuai dengan ketebalan plat dan laju reaksi

Kelemahan :

1. Ukuran ketebalan plat yang terbatas
2. Terdapat sedikit kesulitan dalam mengatasi kecepatan rol

Proyek Akhir ini bertujuan pada pengembangan mesin pengerolan plat pada laboratorium proses produksi, dimana fokus penelitian terdapat pada rancang bangun sistem transmisi dan roda gigi pada mesin pengerol plat .

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya adalah :

1. Mesin pengerolan plat yang sudah ada masih belum optimal
2. Terdapat beberapa komponen yang harus dikembangkan seperti poros atau besi as dan sistem transmisinya
3. Hasil dari proses pengerolan plat masih terdapat cacat pada ujung tekukan dan kurang presisi
4. Kedudukan pada rumah bearing yang longgar
5. Motor tenaga listrik yang digunakan memiliki daya yang kecil atau 1 phase sehingga tidak optimal untuk melakukan pengerolan plat.

C. Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah pada proyek akhir ini adalah :

1. Perancangan sistem transmisi mesin pengerol plat
2. Pembuatan sistem transmisi pengerol plat
3. Perancangan roda gigi pengerol plat
4. Pembuatan roda gigi pengerol plat

D. Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah pada proyek akhir ini adalah :

1. Bagaimana perancangan sistem transmisi mesin pengerol plat
2. Bagaimana pembuatan sistem transmisi mesin pengerol plat
3. Bagaimana perancangan roda gigi pengerol plat
4. Bagaimanakah pembuatan roda gigi pengerol plat

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun beberapa tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui perancangan sistem transmisi mesin pengerol plat
2. Untuk mengetahui pembuatan sistem transmisi mesin pengerol plat
3. Untuk mengetahui perancangan roda gigi mesin pengerol plat
4. Untuk mengetahui pembuatan roda gigi mesin pengerol plat

F. Manfaat Proyek Akhir

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktek yang diperoleh saat di bangku perkuliahan.
 - b. Meningkatkan kreativitas, inovasi, dan keahlian mahasiswa.
 - c. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptakan karya teknologi yang bermanfaat.
 - d. Melatih kedisiplinan serta kerja sama antara mahasiswa baik secara individual maupun kelompok.

2. Bagi Dunia Pendidikan

- a. Inovasi terbaru dalam pembuatan poros dan transmisi yang sudah ada sebelumnya.
- b. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat sesuai tridharma perguruan tinggi, sehingga mampu memberikan kontribusi yang berguna bagi masyarakat dan bias dijadikan sebagai sarana untuk lebih memajukan dunia pendidikan.

3. Bagi Dunia Industri

- a. Mendorong masyarakat umum agar berfikir ilmiah, dinamis dan berperan aktif dalam dunia teknologi yang semakin berkembang pesat.
- b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi bagi usaha menengah ke bawah.
- c. Merupakan inovasi yang dapat dikembangkan kembali dikemudian hari