

**RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN RODA GIGI PADA MESIN
PENGGEROL 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**

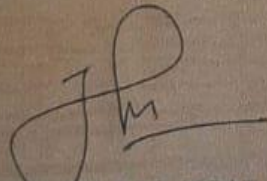
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN RODA GIGI PADA MESIN Pengerol
PLAT

Oleh:

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

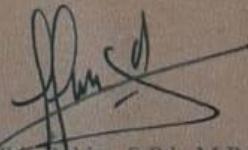
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi DIII
Teknik Mesin FT UNP



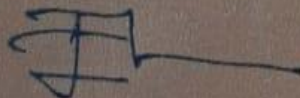
Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.
NIP 198706302022031002

Pembimbing Proyek Akhir



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

Ketua Departemen
Teknik Mesin FT UNP



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


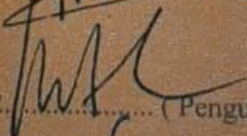
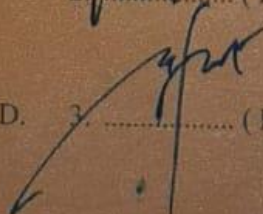
**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN RODA GIGI PADA MESIN Pengerol
PLAT**

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 mehan 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 penulis 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 sekrap	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(assembly) dari suatu industri (BPS, 2002).

Menurut G. Kartasapoetra (19⁹⁴) "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 atumesin 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

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Rancang Bangun Sistem Transmisi Roda Gigi

1. Rancang Bangun

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik.

Sedangkan Bangun atau pembangunan adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa rancang bangun merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

2. Sistem

Dalam beberapa kamus, kata sistem berasal dari *systema*, dari bahasa Yunani yang artinya himpunan bagian atau komponen yang saling berhubungan secara teratur dan merupakan suatu keseluruhan. Atau juga bias diartikan sekelompok independen namun saling terkait sebagai satu kesatuan. Jadi sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering digunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, dimana suatu model matematika sering kali bisa dibuat.

3. Transmisi

Transmisi adalah suatu alat untuk meneruskan tenaga dari poros satu ke poros yang lain. Penerusan tenaga tersebut dibantu dengan alat yang sesuai kebutuhan. Transmisi juga berguna agar torsi pada poros penggerak mula dapat diubah sesuai kebutuhan. Hal ini karena sering kali kebutuhan torsi pada poros mesin jauh lebih besar dari torsi pada poros motor. Transmisi juga digunakan pada beberapa mesin dengan kecepatan berbeda. Ini berarti satu penggerak mula dapat digunakan sebagai penggerak beberapa peralatan. Perubahan arah gerak juga dilakukan dengan transmisi ini, karena pada umumnya motor bergerak berputar sedangkan mesin harus bergerak lurus. Selain beberapa kegunaan diatas, transmisi digunakan akibat pertimbangan keamanan, kemudahan perawatan, atau dimensi mesin yang tidak memungkinkan mesin ini dihubungkan langsung dengan poros penggerak mula (Aji, 2011).

4. Roda Gigi

Roda gigi adalah salah satu bentuk system transmisi yang mempunyai fungsi mentransmisikan gaya, membalikkan putaran, mereduksi atau menaikkan putaran/kecepatan. Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat serta jarak yang relative pendek. Roda gigi dapat berbentuk silinder atau kerucut.

5. Sistem Transmisi Roda Gigi

Sistem transmisi roda gigi adalah dua atau lebih roda gigi yang bersinggungan dan bekerja sama – sama, dan bisa menghasilkan keuntungan

mekanis melalui rasio jumlah gigi. Roda gigi mampu mengubah kecepatan putar, torsi, dan arah daya terhadap sumber daya.

a. Sistem Transmisi Roda Gigi

Roda gigi mempunyai prinsip kerja berdasarkan gerak bentuk gigi dibuat untuk menghindari slip sehingga putaran dan daya dapat berlangsung dengan baik, selain itu dapat dicapai keliling yang sama pada lingkaran singgung sepasang roda gigi. Lingkaran singgung ini disebut pitch, pada sepasang roda gigi perlu diperhatikan bahwa jarak lengkung antara dua gigi yang bedekatan (pitch).

Ada beberapa jenis – jenis roda gigi diantaranya sebagai berikut :

1) Spur Gear

Harus sama, sehingga kaitan antara gigi dapat berlangsung dengan baik. Roda gigi yang paling sederhana yang terdiri dari silinder dengan gigi – gigi yang terbentuk secara radial. Ujung roda gigi lurus dan tersusun paralel terhadap aksi rotasi. Roda gigi ini hanya bisa dihubungkan secara paralel.

2) Helix Gear

Roda gigi yang ujung roda giginya tersusun miring pada derajat tertentu, gigi – gigi yang bersudut menghasilkan pergerakan roda gigi menjadi halus dan sedikit getaran.

3) Bevel Gear

Roda gigi yang ujung roda giginya berbentuk seperti kerucut terpotong. Bevel gear dapat berbentuk lurus seperti spur gear atau

seperti helix gear. Keuntungan menggunakan bavel gear pergerakan roda gigi pergerakan roda gigi halus dan sedikit getaran.

4) Worm Gear

Bentuk dari worm gear mempunyai screw berbatang yang dipasangkan dengan spur gear. Worm gear pada umumnya digunakan untuk mendapatkan rasio torsi yang tinggi dan kecepatan yang rendah. Kerugian menggunakan worm gear adalah adanya gesekan yang menyebabkan efisiensi yang rendah sehingga membutuhkan pelumas.

5) Pinion Gear

Pasangan pinion gear terdiri dari roda gigi yang disebut pinion dan batang bergerigi yang disebut rack. Perpaduan rack dan pinion menghasilkan mekanisme ini digunakan pada beberapa jenis kendaraan untuk mengubah rotasi dari setir kendaraan menjadi pergerakan ke kanan dan ke kiri dari rack sehingga roda berubah arah.

6) Sistem Transmisi Sabuk

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi, sehingga digunakan transmisi sabuk yang dapat menghubungkan kedua poros. Keuntungan menggunakan transmisi sabuk yaitu menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang lebih rendah dibandingkan dengan roda gigi dan rantai, lebih halus dan tidak bersuara. Kelemahan menggunakan transmisi sabuk adalah dimana transmisi sabuk kemungkinan terjadi slip.

7) Sistem Transmisi Rantai dan Sprocket

Rantai yang terdiri dari sejumlah link baku yang berengsel dan disambung oleh pin untuk memberikan fleksibilitas yang diperlukan. Rantai digunakan untuk mentransmisikan daya dimana jarak kedua poros besar dan dikehendaki tidak terjadi slip. Dibandingkan dengan transmisi roda gigi, rantai jauh lebih murah akan tetapi berisik serta kapasitas daya dan kecepatannya lebih kecil.

Rantai sebagian besar digunakan untuk mengirimkan gerakan dan daya dari satu poros ke poros yang lain, seperti ketika jarak pusat antara poros pendek seperti pada sepeda, sepeda motor, mesin pertanian, konveyor, dan juga rantai mungkin dapat juga digunakan untuk jarak pusat yang panjang (sampai 8 meter).

Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sprocket berbeda dengan roda gigi, sprocket tidak pernah bersinggungan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok. Sprocket berbeda dengan puli sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. Bentuk S dan U, bahan : baja karbon. Jumlah gigi minimal 13 dan maximal 114. Perbandingan putaran max 10/1. Sudut kontak rantai dan sprocket $> 120^\circ$.

Keuntungan Transmisi Rantai :

1. Selama beroperasi tidak terjadi slip sehingga diperoleh rasio yang sempurna.

2. Karena rantai terbuat dari logam, maka ruang yang dibutuhkan lebih kecil dari pada sabuk, dan dapat menghasilkan transmisi yang besar.
3. Memberikan efisien transmisi tinggi (sampai dengan 98 persen).
4. Dapat dioperasikan pada suhu cukup tinggi maupun pada kondisi atmosfer.

Kekurangan Transmisi Rantai :

- a). Biaya produksi rantai relatif tinggi.
- b). Dibutuhkan pemeliharaan rantai dengan cermat dan akurat, terutama pelumasan dan penyesuaian pada saat kendur.
- c). Rantai memiliki kecepatan fluktuasi terutama saat terlalu meregang.

B. Mesin Pengerol Plat

1. Plat besi

Plat Besi memiliki makna besi yang berbentuk lembaran dan memiliki permukaan rata serta merupakan salah satu bahan baku utama dalam dunia konstruksi maupun fabrikasi. Pelat besi memiliki bentuk dan ukuran yang menyerupai triplek dengan ukuran standar 4' x 8' (1200 mm x 2400 mm).



Gambar 2. 1 Plat Besi

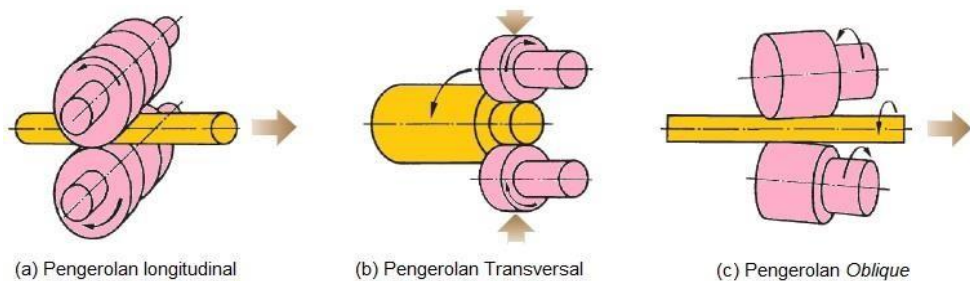
Nama lain dari pelat besi adalah pelat hitam eser. Pelat hitam sering digunakan sebagai bahan dasar bangunan. Pelat hitam juga sering digunakan sebagai sambungan dalam konstruksi. Alasannya karena bahan yang digunakan kurang atau sulit dilakukan jika menggunakan besi pelat dengan ukuran yang utuh. Selain itu, pelat juga dapat digunakan sebagai alas, lapisan pintu/pagar, dan fabrikasi tangki air.

Kegunaan lain pelat besi yaitu menjadi bantalan untuk berbagai kendaraan berat. Seringkali ditemukan di jalanan berlubang, berlumpur, atau terjal saat melakukan konstruksi. Pelat digunakan untuk membuat berbagai jenis kendaraan melaju secara lancar dan aman. Pelat hitam secara biaya juga lebih menguntungkan karena biaya perawatannya lebih murah. Pelat besi merupakan salah satu bahan baku utama dalam dunia konstruksi maupun pabrikan. Fungsinya cukup beragam, yaitu sebagai alas, lapisan pintu/pagar, fabrikasi pembuatan tangki air.

2. Mesin Roll

Mesin roll dapat didefinisikan suatu alat yang digunakan untuk merubah bentuk maupun penampang suatu benda kerja dengan cara mereduksi. Mesin pengerol pelat biasa nya digunakan dalam dunia

industri atau perbengkelan untuk membuat profil lengkung atau profil lingkaran sesuaidengan aplikasi produk yang diinginkan, pengerolan dapat dipahami sebagai proses pembentukan dengan cara menjepit pelat diantara dua rol dimana dalam hal ini terdapat rol penekan dan rol utama yang saling berputar berlawananarah sehingga dapat menjepit dan menggerakkan pelat. Pada umumnya jenis pengrollan dapat dibagi menjadi tiga klompok, yaitu : (Nafsan U, 2012)



Gambar 2. 2 Beberapa Konfigurasi Roda Pengerolan

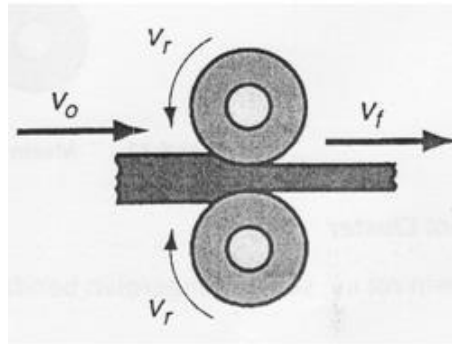
a. Flat Rolling (Pengerollan datar)

Peroses pengerolan plat lembaran (strip) dengan tebal awal sebelum masuk ke celah roll (roll gap) akan dikurangi tebalnya dengan sepasang roll yang ber-putar pada poros dengan tenaga putar dari motor listrik. (Nafsan, 2012). Jenis – jenis mesin rol antara lain

1). Mesin rol dua tingkat

Rol dengan ukuran yang sam diputar hanya pada satu arah. Hasil yang diperoleh dimasukkan kembali ke rol (bealakang) untuk proses pengerolan berikutnya. Untuk peningkatan kecepatan digunakan rol rol bolak – balik dua

tingkat dimana benda kerja dapat digerakkan maju dan mundur melalui rol yang arah putarannya dapat dibalik.



Gambar 2. 3 Mesin Rol Dua Tingkat

Keuntungan :

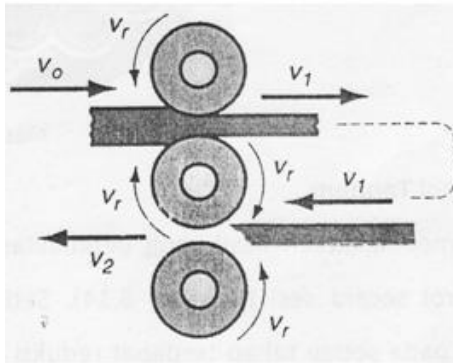
- a. Dapat mereduksi luas penampang dalam berbagai ukuran
- b. Dapat diatur kemampuannya sesuai dengan ukuran batang dan laju reaksi

Kelemahan :

- a. Ukuran panjang batang terbatas
- b. Pada setiap pembalikan siklus pembalikan gaya kelambaman harus diatasi.

2). Mesin rol tiga tingkat

Mesin rol ini terdiri dari rol atas dan rol bawah sebagai sumber gerak, dan rol tengah yang bergerak akibat gesekan.



Gambar 2. 4 Mesin Rol Tiga Tingkat

Keuntungan :

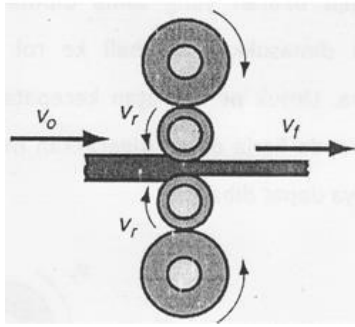
- a. Tidak diperlukan arah pembalikan arah putar rol, sehingga tidak ada gaya kelambaman yang harus diatasi
- b. Biaya lebih murah dan mempunyai keluasan lebih tinggi dibandingkan mesin rol bolak balik.

Kelemahan :

- a. Diperlukan adanya mekanisme elevasi
- b. Terdapat sedikit kesulitan dalam mengatasi kecepatan rol

3). Mesin rol tingkat empat

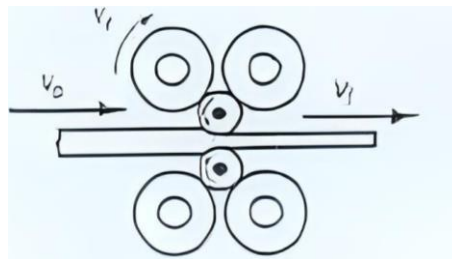
Pada mesin ini lembaran yang sangat tipis dapat dirol menjadi lebih tipis lagi dengan diameter yang lebih kecil. Akan tetapi karena rol berdiameter kecil mempunyai kekuatan dan kekakuan yang lebih rendah dibanding rol besar, maka rol berdiameter kecil harus ditopang oleh rol berdiameter besar.



Gambar 2. 5 Mesin Rol Tingkat Empat

4). Mesin rol kluster

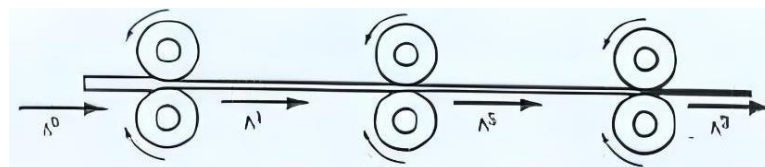
Menggunakan empat rol pendukung dengan dua rol yang langsung berhubungan langsung dengan benda kerja dimana diameternya lebih kecil dibandingkan dengan mesin rol tingkat empat. Penggunaannya sama dengan mesin rol tingkat empat.



Gambar 2. 6 Mesin Rol Kluster

5). Mesin rol tandem

Rol ini menggunakan beberapa pasang rol, sehingga dapat



Gambar 2. 7 Mesin Rol Tandem

dioperasikan continue sampai dicapai ketebalan produk yang diinginkan.

C. Komponen pada Mesin Pengerolan Plat

1. Rangka

Rangka pada sebuah mesin umumnya memiliki fungsi sebagai penahan, penopang, dan dudukan dari semua komponen mesin. Oleh karena itu konstruksi rangka harus kokoh dan kuat, baik dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat meredam getaran yang timbul pada saat mesin bekerja.



Gambar 2. 8 Rangka

2. Poros

Poros adalah suatu bagian stationer yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi(Gear), Pulley Flywheel, Engkol, Sprocket dan elemen pemindahan lainnya. Poros bias menerima beban lenturan, beban tarikan beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (Josep Edward Shigley, 1983).

1. Kekuatan Poros Suatu poros transmisi dapat mengalami beban

punter atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Poros juga bias mendapatkan beban tarik atau tekan.

2. Putaran kritis Bila kecepatan suatu mesin dinaikkan, maka pada suatu saat putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa. Putaran ini dinamakan putaran kritis. Hal semacam ini dapat terjadi pada motor listrik dan motor bakar. Untuk itu poros harus direncanakan sekian rupa, sehingga kerjanya menjadi lebih rendah dari putaran kritisnya.



Gambar 2. 9 Poros

3. Sprocket dan rantai

Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda yang bergerigi lainnya. Sprocket berbeda dengan roda gigi sprocket tidak bersentuhan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok. Sprocket juga berbeda dengan pulley dimana sprocket memiliki gigi sedangkan pulley pada umumnya tidak memiliki gigi.



Gambar 2. 10 Sprocket

Rantai di motor bertransmisi gigi meneruskan power mesin ke poros. Rantai bekerja memutar poros, melalui perputaran sproket pada saat yang sama. Rantai mengait pada gigi sproket, dan meneruskan daya tanpa slip ke poros. Jadi, menjamin putaran daya yang tetap.



Gambar 2. 11 Rantai

4. Motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Motor listrik yang umum

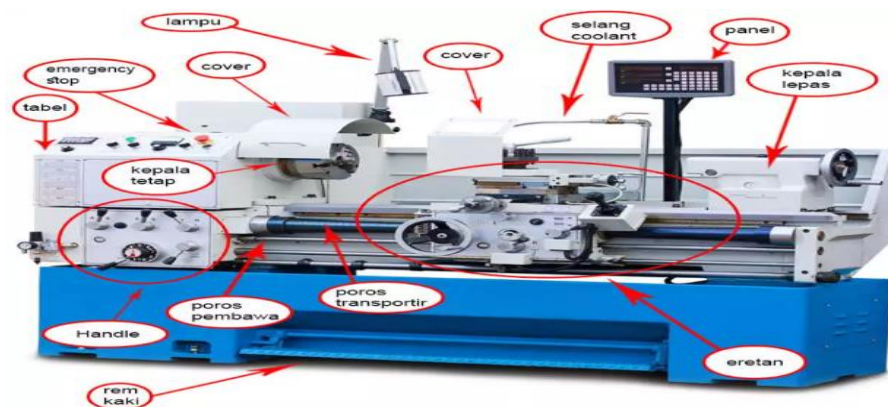
digunakan di dunia Industri adalah motor listrik asinkron, dengan dua standar global yakni IEC dan NEMA. Motor asinkron IEC berbasis metrik (milimeter), sedangkan motor listrik NEMA berbasis imperial (inch), dalam aplikasi ada satuan daya dalam horsepower (hp) maupun kiloWatt (kW). Motor listrik yang digunakan berkapasitas 1Hp



Gambar 2. 12 Motor Listrik

5. Mesin Bubut

Mesin bubut adalah mesin perkakas produksi yang memutar benda kerja pada sumbu rotasi untuk melakukan pembubutan alat kerja seperti pembubutan sebuah poros roda.



Gambar 2. 13 Mesin Bubut

6. Mesin Sekrap

Mesin sekrap adalah suatu mesin perkakas dengan gerakan utama lurus bolak-balik secara vertikal maupun horisontal. penyayatan (gerak translasi). Berdasarkan gerakan pahat dan benda kerja, proses sekrap dapat dilakukan secara horisontal dan vertikal.



Gambar 2. 14 Mesin sekrap

a. Prinsip Kerja Mesin Bubut

Proses pembubutan adalah salah satu proses pemesinan yang menggunakan pahat dengan satu mata potong untuk membuang material dari permukaan benda kerja yang berputar. Pahat bergerak pada arah linier sejajar dengan sumbu putar benda kerja seperti yang terlihat pada gambar. Dengan mekanisme kerja seperti ini, maka Proses bubut memiliki kekhususan untuk membuat benda kerja yang berbentuk silinder.

Benda kerja di cekan dengan poros spindel dengan bantuan chuck yang memiliki rahang pada salah satu ujungnya. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar

roda gigi pada poros spindel. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretan yang membawa pahat. Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir.

b. Parameter Pemotongan Mesin bubut

1) Kecepatan Potong (Cutting Speed)

Kecepatan potong (C_s) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/watu (meter/meter feet). Pada gerak putar seperti mesin bubut, kecepatan potongnya (C_s) adalah keliling lingkaran benda kerja ($\pi \cdot d$) dikalikan dengan putaran (n) atau :

$$C_s = \frac{\pi \times d \times n}{1000}$$

Keterangan:

d : diameter benda kerja (mm)

n : putaran mesin/benda kerja (putaran/menit - Rpm)

π : nilai konstanta = 3,14

c. Kecepatan Putaran Mesin Bubut (Revolusi Per Menit – RPM)

Yang dimaksud kecepatan putaran mesin bubut adalah, kemampuan kecepatan putar mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/menit. Maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh

seberapa besar kecepatan potong dan keliling benda kerjanya, karena satuan kecepatan potong (Cs) dalam meter/menit sedangkan satuan diameter benda kerja dalam milimeter, maka satuannya harus disamakan terlebih dahulu yaitu dengan mengalikan nilai kecepatan potongnya dengan angka 1000 mm. Maka rumus untuk putaran mesin menjadi ;

$$n = \frac{1000.Cs}{\pi.d} \text{ Rpm}$$

Keterangan :

d : diameter benda kerja (mm)

Cs : kecepatan potong (meter/menit)

π : nilai konstanta = 3,14

1) Kecepatan Pemakanan (Feed – F)

Kecepatan pemakanan atau ingsutan ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya: kekerasan bahan, kedalaman penyayatan, sudut - sudut sayat alat potong, bahan alat potong, ketajaman alat potong dan kesiapan mesin yang akan digunakan. Maka rumus untuk mencari kecepatan pemakanan (F) adalah ;

$$\mathbf{F = f \times n \text{ (mm/menit).}}$$

Keterangan:

f = besar pemakanan atau bergesernya pahat (mm/putaran)

n = putaran mesin (putaran/menit)

2) Waktu Pemotongan (Cutting Time)

$$t_m = \frac{L}{F} \text{ menit.}$$

$$L = \ell a + \ell \text{ (mm).}$$

$$F = f \cdot n \text{ (mm/menit)}$$

Dimana :

f = Pemakanan dalam satu putaran (mm/put)

N = Putaran benda kerja (rpm)

ℓ = Panjang pembubutan rata (mm)

ℓa = Jarak star pahat (mm)

L = Panjang total pembubutan rata (mm)

F = Kecepatan pemakanan (mm/menit)

d. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan jasmani maupun rohani tenaga kerja khususnya dan manusia pada umumnya serta hasil karya dan budaya untuk masyarakat adil dan makmur.

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan suatu permasalahan yang banyak menyita perhatian saat ini karena mencakup permasalahan segi perikemanusiaan, biaya dan manfaat ekonomi, aspek hukum, pertanggung jawaban serta citra organisasi itu sendiri (Soputan, dkk.2014).

Pekerjaan dengan bahan besi dan plat merupakan pekerjaan yang beresiko terhadap keselamatan dan kesehatan, oleh karena itu

perlu penanganan yang tepat untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja (Tarwaka. 2014).

- 1) Selalu gunakan pelindung mata/kacamata (*eye protection*) jika akan mengerjakan pengelasan pada rangka, karena bahan kimia berbahaya dapat menyebabkan iritasi mata dan kerusakan mata lainnya.
- 2) Selalu menggunakan masker (*respirator and dust mask*) guna melindungi diri dari bahaya gas dan debu las akibat pengamplasan / pengerindaan.
- 3) Selalu gunakan sarung tangan (*gloves*) guna melindungi kulit dari bahaya cairan kimia.
- 4) Selalu gunakan pelindung telinga (*earplug*) guna melindungi dan mengurangi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga, lebih lanjut alat ini juga sebagai penurun intensitas suara hingga mencapai 30db ditambah penggunaannya yang praktis.



Gambar 2. 15 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

BAB III METODE PROYEK AKHIR

A. Jenis Proyek Akhir

Jenis proyek akhir yang dilakukan adalah perancangan suatu alat yaitu Mesin Pengerol plat, dimana mesin ini berguna untuk pengerolan plat. Penulis memfokuskan pada Rancang Bangun Sistem Transmisi dan Roda Gigi mesin pengerol plat sehingga mesin ini dapat lebih efisien dalam penggunaannya.

B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir

Waktu yang pelaksanaan proyek akhir antara bulan Juli-Desember 2023, pembuatan proyek akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Fabrikasi Departemen dan di Laboratorium Permesinan Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Sedangkan tempat pengujian alat dilakukan di Laboratorium Fabrikasi Departemen Teknik Mesin.

C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir

Untuk menyelesaikan proyek akhir ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu :

1. Studi pustaka.
2. Observasi lapangan.
3. Perencanaan dan gambar desain (Lampiran).
4. Pemilihan jenis bahan.
5. Pembuatan serta perakitan komponen alat.
6. Pengujian.

D. Metode Perencanaan Pembuatan Sistem Transmisi dan Roda Gigi

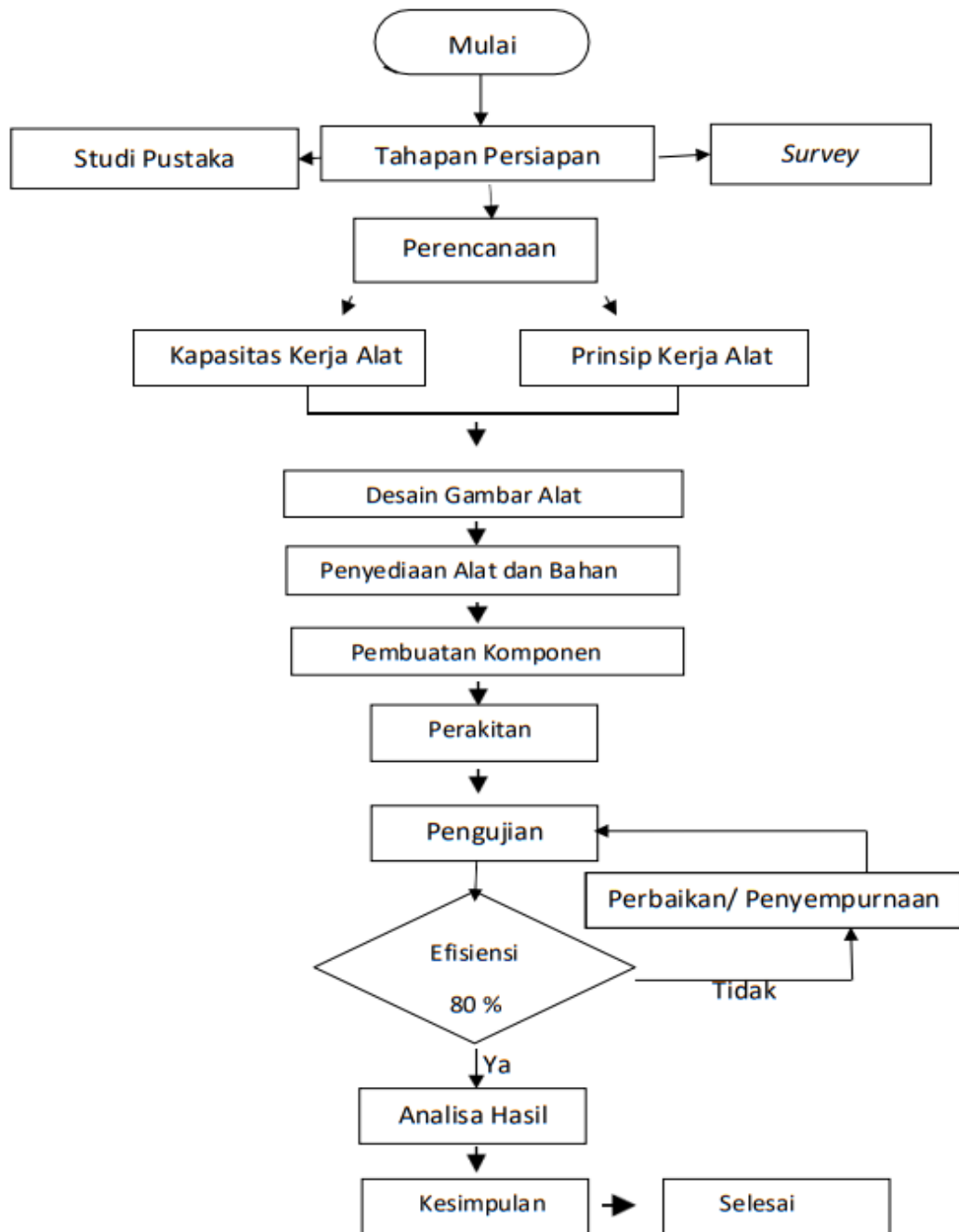
1. Melakukan observasi seperti apa bentuk roda gigi yang akan dibuat pada Mesin Pengerol plat
2. Melakukan pemilihan bahan pada roda gigi.
3. Pembuatan gambar desain menggunakan solid works 2021.
4. Melakukan pembuatan roda gigi dengan menggunakan mesin bubut dan mesin frais.

E. Pemilihan Bahan

Faktor – Faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan harus sesuai dengan fungsinya, Pemakaian dari bahan tersebut harus sesuai dengan perancangan yang dibuat.
2. Efisiensi, Faktor efisiensi ini tergantung pada bahan dan perhitungan. Pemilihan bahan harus memiliki efisiensi yang tinggi guna menghasilkan produk yang berkualitas dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.
3. Mudah didapat, Material pembentuk alat hendaklah berasal dari material yang mudah didapat dan banyak dipasaran sehingga bila salah satu komponen ada yang rusak dapat diganti dengan mudah.
4. Mudah dalam melakukan perawatan, Material yang digunakan merupakan bahan yang mudah dalam perawatannya.

Diagram Alir Pembuatan Mesin Multifungsi Pengerol plat



Gambar 3. 1 Diagram Alur Pembuatan Mesin Pengerol Plat

F. Pembuatan Transmisi dan Roda Gigi

Setelah metode perencanaan proyek akhir ini akan diteruskan dengan pembuatan dari roda gigi berdasarkan perencanaan yang ada agar dapat berguna sesuai fungsi yang diinginkan dan penggunaan transmisi pada Mesin Pengerol plat dari proyek akhir ini. Proses pembuatan roda gigi dari Mesin Pengerol Plat ini membutuhkan kepresisian, seperti saat pemberian ulir pada roda gigi. Mesin Pengerol plat diperhitungkan dengan jarak antara ulir yang telah ditentukan dan penggunaan transmisi. Adapun yang termasuk ke dalam proses pembuatan roda gigi dan penggunaan transmisi pada Mesin Pengerol Plat adalah :

a) Rangkaian Transmisi Pada Mesin Pengerol Plat

1. Transmisi menggunakan Rantai untuk meneruskan tenaga dari motor penggerak.
2. Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pengerol plat ini menggunakan motor 3 phase.
3. Power supply yang diberikan untuk mesin pengerol plat ini menggunakan tegangan 220V.
4. Menggunakan motor penggerak berkapasitas 3 hp dan 1400 rpm

b) Langkah Pembuatan Roda Gigi Lurus

1. Cek ukuran bahan dan alat bantu yang diperlukan.
2. Mempersiapkan mesin bubut dan perlengkapannya.
3. Cekam benda kerja dan sisakan $\pm 3\text{mm}$,kuatkan.
4. Bubut rata permukaan ujung benda kerja, kemudian lepas.

5. Cekam ujung benda kerja yang telah di bubut rata seperti langkah no 4, bubut rata ujung benda kerja sehingga mencapai ukuran panjang 20 mm.
6. Lakukan pengeboran senter.
7. Lakukan pengeboran dengan diameter mata bor 15 mm.
8. Lakukan pengeboran dengan mata bor \varnothing 16mm, kurangi kecepatan pemakanan.
9. Lepas benda kerja, kemudian pasang pada mandrel dengan diameter 16mm.
10. Cekam mandrel, kemudian bubut rata permukaan benda kerja \varnothing 43mm.
11. Tirus bagian ujung benda kerja 2x450, lepas benda kerja.
12. Mempersiapkan peralatan dan perlengkapan mesin frais.
13. Gunakan kepala pembagi dengan jumlah lobang 18.
14. Pasang benda kerja pada cekam kepala pembagi.
15. Menentukan titik nol pemakanan dengan cara :
 - a) nyalakan motor spindel utama
 - b) dekatkan mata pisau frais tepat diatas benda kerja, turunkan posisi pisau dengan memutar handel penurun dan penaik meja.
 - c) posisi pisau harus benar-benar sejajar (sesumbu) dengan benda kerja.
 - d) turunkan hingga sedikit menyentuh benda kerja.

- e) putar pengukur pada handle penaik dan penurun meja pada posisi nol, jauhkan mata pisau frais.
16. Naikkan meja frais setinggi 3,25mm, sebagai tinggi gigi, kemudian makankan, jauhkan kembali.
 17. Putar piring pembagi 1kali putaran dan 6 lubang pada piring pembagi
 18. Lakukan langkah kerja 17 dan 18, hingga terbentuk roda gigi.
 19. Lepas roda gigi dari cekam maupun darin mandrel.
 20. Rapikan bagian kepala roda gigi menggunakan kikir halus.
 21. Buat lubang pasak. Selesai

c) Finishing

- a. Pengecatan jika seluruh komponen mesin sudah benar barulah dilakukan pengecatan. Lakukan pengecatan pada semua komponen mesin.
- b. Penyelesaian akhir setelah dilakukan pengecatan pada semua komponen mesin maka lakukan perakitan kembali pada semua komponen mesin.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Setelah melakukan beberapa kegiatan dimulai dari perencanaan, persiapan alat dan bahan, pembuatan serta perakitan, maka proyek ini dapat diselesaikan. Untuk hasil proyek akhir ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

1. Hasil Mesin Pengerolan Plat



Gambar 4. 1 Tampak Depan Mesin Pengerol Plat

Gambar 4.1 merupakan tampak depan dari mesin pengerol plat. Dimana dari depan terlihat jelas bentuk dari kerangka mesin pengerol plat dan juga terdapat rol penekuk, dimana kerangka berperan sebagai penopang rol penekuk sedangkan rol penekuk berfungsi untuk menekuk plat hingga plat berbentuk bulat. Mesin ini memiliki tiga rol penekuk, dimana dua rol sejajar dan satu rol berada diatas antara dua rol yang sejajar. Dari depan juga terlihat tombol *ON/OFF* yang berfungsi untuk mematikan atau menghidupkan mesin.



Gambar 4. 2 Tampak Samping Kanan Mesin Pengerol Plat

Gambar 4.2 merupakan tampak samping kanan dari mesin pengerol plat. Posisi bagian kanan dari mesin ini melihat bagian ujung dari tiga rol yang berfungsi untuk menekuk atau membulatkan plat.



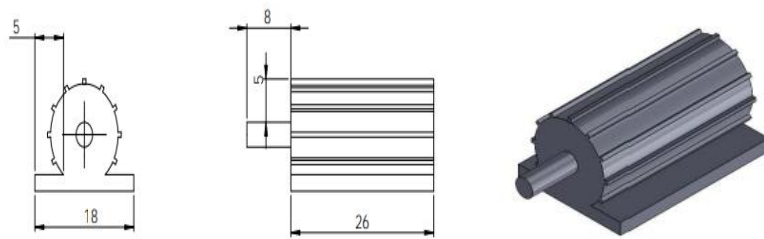
Gambar 4. 3 Tampak Samping Kiri Mesin Pengerol Plat

Gambar 4.3 yaitu tampak samping kiri dari mesin pengerol plat yang memperlihatkan bagian transmisi dari mesin ini, terdapat rantai yang berperan sebagai penghubung *sprocket* motor dengan *sprocket* poros yang terhubung dengan roll penekuk plat.

2. Analisis Perancangan Transmisi

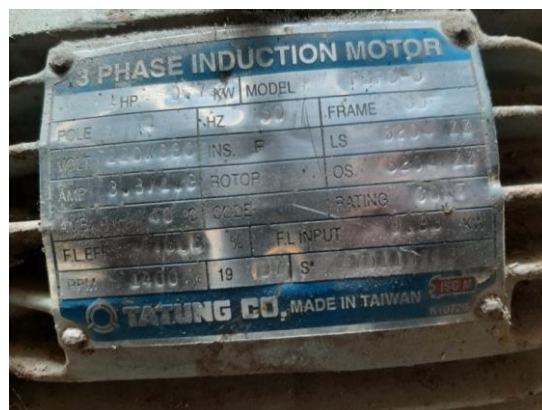
a. Perancangan Motor Penggerak

Dari hasil perancangan mesin pengerol plat mendapatkan spesifikasi dengan menggunakan motor penggerak dengan daya 3 Hp = 2,2 kW, dengan kecepatan putaran 1400 rpm. Berikut rancangan motor dan gearbox yang digunakan pada proyek akhir mesin pengerol plat.



Gambar 4. 4 Rancangan Motor

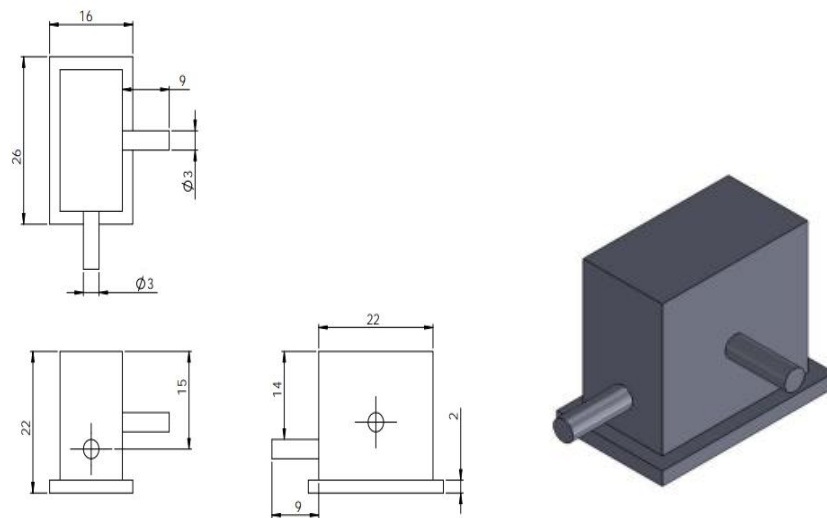
Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pengerol plat ini menggunakan motor 3 phasa. Berikut spesifikasi motor yang digunakan pada proyek akhir mesin pegerollan plat.



Gambar 4. 5 Spesifikasi Motor Pada Mesin Pengerol Plat

b. Perancangan Gearbox

Setelah melakukan survey di pasaran dan mencari data terkait gearbox 1: 50 dan untuk daya sekitar 3 HP didapat satu gearbox dengan merk Advance Gear Box. Berikut adalah rancangani dari Gear Box :



Gambar 4. 6 Rancangan Gearbox

c. Perancangan sprocket dan rantai

Perencanaan sprocket dan rantai adalah suatu alat untuk meneruskan tenaga dari poros satu ke poros yang lain.



Gambar 4. 5 Transmisi Rantai

$$P_d = P \times f_c$$

Dimana :

P = Daya yang akan ditransmisikan

f_c = Faktor daya untuk motor listrik 1,0 untuk taransmisi halus,
1,3 tumbukan sedang, 1,5 tumbukan berat.

Untuk menghitung diameter luar sproket yang didapat
menggunkan persamaan berikut :

$$D = (0,6 + \cot (180/z)) P$$

Dimana :

P = Jarak bagi rantai (mm)

Z = jumlah gigi sproket

Untuk mencari panjang rantai yang diperlukan dapat dicari
dengan persamaan berikut ini :

$$L_p = 2 \frac{C}{P} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{[(Z_1 - Z_2)/6,28^2]}{2(C/P)}$$

L_p = Jumlah mata Rantai

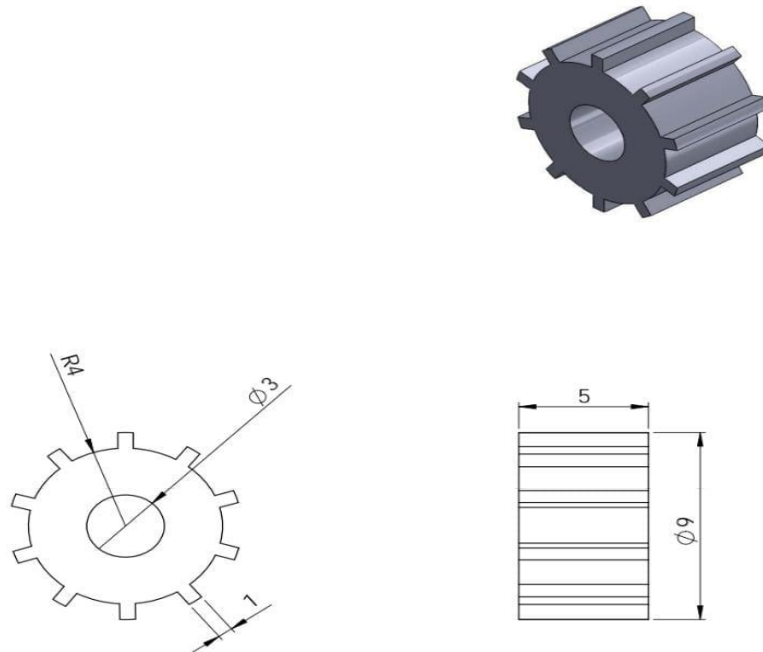
Z_1 = Jumlah sproket Depan

Z_2 = Jumlah sproket Belakang

C_p = Jarak sumbu antara sproket depan dan belakang berdasarkan
jumlah mata rantai.

3. Roda Gigi

a. Perancangan Roda Gigi Lurus



Gambar 4. 6 Roda Gigi Lurus

Roda gigi merupakan elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran dari suatu poros ke poros yang lain dengan rasio kecepatan yang konstan dan memiliki efisiensi yang tinggi. Untuk di butuhkan ketelitian yang tinggi dalam pembuatan, pemasangan dan pemeliharaan. Agar roda gigi mentransmisikan daya dengan baik maka diperlukan hasil perancangan yang teliti, sehingga bisa diperoleh dimensi, jenis material, waktu pakai yang lama dan dengan harga yang ekonomis. Untuk mendapatkan hasil yang teliti dan cepat dalam melakukan perancangan maka perlu di buat suatu langkah urutan pengerjaan.

Adapun data-data yang diperlukan yang diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan spesifikasi mesin adalah sebagai berikut :

Putaran motor (n)	= 1400 rpm
Daya (N_l)	= 2,2 kW
Rasio roda gigi (i)	= 4
Material	= Baja St 70.11
Sudut tekan normal (α_o)	= 20° (menurut standar ISO)
β_o	= 0

b. Diameter Roda Gigi

Diamater kgaeti roda gigi pada poros penggerak ditentukan dengan persamaan :

$$db \leq 113 \sqrt[3]{\frac{db_{1.N_1}}{b.N_{1.B_{Zut}}}} \quad (\text{mm})$$

Dimana rasio $\left(\frac{b}{db_1}\right)$ besarnya tergantung dari jenis tumpuan karena

poros ditumpu oleh dua bantalan (Straddle mounting) maka $\left(\frac{b}{db_1}\right) \leq$

1,2.

Ditentukan nilai dari $\left(\frac{b}{db_1}\right) = 0,5 \cdot B_{Zid}$ merupakan intensitas beban

yang diizinkan tergantung pemilihan faktor keamanan terhadap pitting.

Jika $S_g \geq 1$, maka $B_{zid} = B_o$ dan jika $S_g \leq 1$, maka $B_{zid} = B_o$ s/d $3 B_o$
dimana :

$$B_o = \frac{0,35 \cdot K_{D,i}}{C_{s..S_G(i+i)}}$$

C_s = Faktor kejut dipilih 1,5

S_G = Faktor keamanan terhadap pitig dipilih 0,8

$K.D$ = Kekuatan permukaan gigi yang tergantung pada pemilihan bahan (24 Kgf/mm²)

Bahan ketiga roda gigi dipilih dari Baja St.70 11 dengan data sebagai berikut :

K_o = 0,72 Kgf/mm²

σ_o = 85 Kgf/mm²

Adapun alasan pemilihan bahan adalah sebagai berikut :

- 1) Bahan tidak memiliki kekerasan yang terlalu tinggi sehingga akan memudahkan dalam proses machining.
- 2) Produk yang dihasilkan tahan aus.
- 3) Bahan memiliki kekuatan yang baik sehingga tahan lama sesuai dengan umur yang dikehendaki.

Kekuatan permukaan gigi ditentukan oleh :

$$K.D = Y_G \times Y_H \times Y_S \times Y_V \times K_O \quad (\text{Kgf/mm}^2)$$

Dimana Y_G , Y_H , Y_V dan Y_S adalah faktor-faktor permukaan gigi

Y_G adalah faktor material, dengan harga 1 untuk baja, dan 1.5 untuk besi cor

YH adalah faktor kekerasan permukaan, dengan harga 1 jika harga kekerasannya sama dengan kekerasan permukaan

KO adalah faktor ketahanan permukaan material

YS adalah faktor pelumasan, sedangkan viskositas sendiri fungsi dari kecepatan tangensial v (Tabel 22/28). Apabila diasumsikan $v = 10$ m/s maka $V_{50} = 39$ sd 78 cSt, diambil $V_{50} = 40,1$ cSt, sehingga $Y_s = 0,85$.

YV adalah fungsi dari kecepatan tangensial v .

$$YV = 0,7 + \left(\frac{0,6}{\left(\frac{8}{V} \right)^2} \right) = 0,7 + \left(\frac{0,6}{\left(\frac{8}{10} \right)^2} \right)$$

$$YV = 1,066$$

Sehingga

$$\begin{aligned} KD &= YG \times YH \times YS \times YV \times KO \text{ kgf/mm}^2 \\ &= 1 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1,066 \cdot 0,72 \text{ kgf/mm}^2 \\ &= 0,652 \text{ kgf/mm}^2 \end{aligned}$$

$$Bo = \frac{0,35 \cdot K_{D.i}}{C_{s \cdot S_{G(1+i)}}}$$

$$\begin{aligned} Bo &= \frac{0,35 \cdot K_{D.i}}{C_{s \cdot S_{G(1+i)}}} = \frac{0,35 \cdot 0,62 \cdot 4}{1,5 \cdot 0,8_{(1+4)}} \\ &= 0,1521 \text{ Kgf/mm}^2 \end{aligned}$$

Karena $SG < 1$ maka dipilih $BZul = Bo = 0,1521$ Kgf/mm², sehingga diameter referensi roda gigi adalah :

$$db \leq 113 \sqrt[3]{\frac{db_{1.N_1}}{b.N_{1.B_{zul}}}}$$

$$db \leq 113 \sqrt[3]{\frac{1.9,3hp}{0,5.7000rpm.0,1521kgf / mm^2}}$$

$$db1 \leq 29,321 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

c. Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus

Terdapat beberapa proses pembubutan roda gigi lurus adalah sebagai berikut :

- 1) Check ukuran awal benda kerja dengan ukuran diameter 50x30 mm.
- 2) Mempersiapkan mesin bubut dan perlengkapannya.
- 3) Mempersiapkan alat bantu yang digunakan berupa jangka sorong, pahat bubut rata, dan mata bor.
- 4) Pasang pahat bubut dengan setinggi senter.
- 5) Cekam benda kerja setengah dari panjang benda kerja tersebut.
- 6) Kemudian bubut rata permukaan ujung benda kerjadepan belakang sehingga mencapai ukuran panjang 25 mm.



Gambar 4. 7 Proses Pembubutan Roda Gigi

- 7) Selanjutnya melakukan proses pengeboran dengan diameter mata bor pertama 10 mm dan pengeboran kedua dengan diameter mata bor 16 mm.



Gambar 4. 8 Proses Pengeboran Roda Gigi

- 8) Tirus ujung bagian benda kerja 2x45.
9) Dan lepas benda kerja dari cekam dan selesailah pada proses pembubutan dan pengeboran.

Selanjutnya proses pembuatan roda gigi menggunakan mesin frais sebagai berikut :

- 1) Pasang benda kerja pada cekam kepala pembagi.
- 2) Menentukan titik nol pemakanan dengan cara :
- 3) Nyalakan motor spindel utama
- 4) Dekatkan mata pisau frais tepat diatas benda kerja, turunkan posisi pisau dengan memutar handel penurun dan penaik meja.
- 5) Posisi pisau harus benar-benar sejajar dengan benda kerja.
- 6) Turunkan sedikit hingga menyentuh benda kerja.
- 7) Putar pengukur pada handel penaik dan penurun meja pada posisi

no1, jauhkan mata pisau frais.

- 8) Naikkan meja frais setinggi mm, sebagai tinggi gigi, kemudian makankan, jauhkan kembali.
- 9) Putar piring pembagi 2 kali putaran + 9 lubang pada piring pembagi 16.
- 10) Lakukan langkah kerja 8 dan 9, hingga terbentuk roda gigi.
- 11) Lepas roda gigi dari cekam maupun dari mandrel.
- 12) Rapikan bagian kepala roda gigi menggunakan kikir halus.



Gambar 4. 9 Proses Pengefraisan Roda Gigi

Setelah proses pembubutan roda gigi, berikut hasil roda gigi yang telah selesai :



Gambar 5. 1 Hasil Pembubutan Roda Gigi

B. Hasil Pengujian

1. Pengujian Mesin Pengerolan Plat

a. Pengujian Kelayakan Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rangka sesuai dengan fungsi yang mampu menopang komponen-komponen fungsional dengan baik serta memiliki kekuatan dan kekokohan yang baik. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan pengujian alat ini adalah:

- 1) Memeriksa kondisi motor (sumber penggerak) apakah dalam keadaan baik.
- 2) Mata pisau terpasang dengan baik pada poros.
- 3) Memeriksa kedudukan poros.
- 4) Memeriksa kekencangan baut dan mur, dan
- 5) Memeriksa hasil pengelasan.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian alat ini adalah sebagai berikut:

a) Alat

- 1) Mesin roll plat
- 2) Tachometer
- 3) Stopwatch
- 4) Camera digital / Kamera handphone

b) Bahan

- 1) Plat tebal 0,8 mm

2) Plat tebal 1 mm

c) Waktu dan Tempat Pengujian

1) Hari / Tanggal : 31 Januari 2024

2) Tempat : Laboratorium fabrikasi teknik mesin

3) Waktu Pengujian :10 menit

d) Langkah kerja

Adapun langkah kerja dari pengujian alat ini adalah, sebagai berikut:

- 1) Pastikan semua komponen sudah terpasang dengan benar.
- 2) Pastikan kabel motor listrik sudah terpasang dengan benar
- 3) Persiapkanlah plat yang akan di uji cobakan.
- 4) Hidupkan mesin
- 5) Check terlebih dahulu kondisi mesin,maju mundur poros roll tekan dan naik turunnya tuas penekan
- 6) Masukkan salah-satu ujung plate dan pastikan benar-benar lurus sejajar dengan poros roll
- 7) Tekan poros roll ke bawah, Putar roll maju hingga keujung plat
- 8) Kemudian mundurkan lagi, Lakukan ini berulang-ulang sedikit demi sedikit sampai ujung plate membentuk lengkung

2. Hasil Percobaan

No	Tebal Plat	Ukuran Plat	Rpm Motor	Rpm Gearbox	Rpm Poros	Waktu	Plat yang tersisa/ Tidak ter-rol	Diameter
1.	1,6 mm	86 x 33 cm	1.400 rpm	28,3 rpm	29,5 rpm	5,54 detik	6 cm	27 cm
2.	2,0 mm	86 x 24 cm	1.400 rpm	28,3 rpm	25,8 rpm	7,07 detik	7 cm	27 cm
3.	2,0 mm	70 x 24 cm	1.400 rpm	28,3 rpm	24,6 rpm	6,06 detik	4 cm	20 cm

Tabel 1 Hasil Percobaan

Dari pengujian proyek akhir Mesin Pengerol plat dan yang telah dilakukan di bengkel Mesin FT UNP pada hari Rabu, 31 Januari 2024 didapat hasil sebagai berikut:

Pengujian menggunakan tiga macam plat dengan ketebalan dan ukuran yang berbeda, dimana menggunakan motor dengan kecepatan 1.400 rpm dan gearbox dengan kecepatan 28,3 rpm.

1. Pengujian pertama menggunakan plat dengan ketebalan 1,6 mm dengan ukuran 86 x 33 cm. Pada saat proses pembuatan plat kecepatan poros diukur menggunakan Tachometer dan didapat hasil 29,5 rpm. Plat selesai dalam waktu 5,54 detik dan hasil plat berdiameter 27 cm dengan sisa plat yang tidak ter rol 6 cm.



Gambar 4. 9 Hasil Pengerolan Plat 1

2. Pengujian kedua menggunakan plat dengan ketebalan 2.00 mm dengan ukuran 86 x 24 cm. Pada saat proses pembuatan plat kecepatan poros diukur menggunakan Tachometer dan didapat hasil 25,8 rpm. Plat selesai dalam waktu 7,07 detik dan hasil plat berdiameter 27 cm dengan sisa plat yang tidak ter rol 7 cm.



Gambar 4. 70 Hasil Pengerolan Plat 2

3. Pengujian ketiga menggunakan plat dengan ketebalan 2,00 mm dengan ukuran 70 x 24 cm. Pada saat proses pembuatan plat kecepatan poros diukur menggunakan Tachometer dan didapat hasil

24,6 rpm. Plat selesai dalam waktu 6,06 detik dan hasil plat berdiameter 20 cm dengan sisa plat yang tidak ter rol 4 cm.



Gambar 4. 11 Hasil Pengerolan Plat 3

Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan, bahwa semakin tebal plat yang di rol maka kecepatan poros mesin akan semakin kecil/lambat dan waktu yang digunakan akan semakin lama.

C. Pembahasan

Dari hasil yang diperoleh, diketahui bahwa efektivitas mesin lebih kecil dari perencanaan awal dikarenakan ketika pengerjaan ada beberapa hal yang berubah dari perencanaan awal yang menyebabkan hasil alat ini belum sepenuhnya optimal.

Setelah melakukan pengujian didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Dari hasil percobaan masih terdapat perbedaan waktu pengerolan.
- b. Hasil yang terbaik dari percobaan diatas adalah pengujian kedua menggunakan plat dengan ketebalan 2.00 mm dengan ukuran 86 x 24 cm. Pada saat proses pembuatan plat kecepatan poros diukur menggunakan Tachometer dan didapat hasil 25,8 rpm. Plat selesai dalam waktu 7,07

detik dan hasil plat berdiameter 27 cm dengan sisa plat yang tidak ter rol 7 cm.

- c. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan, bahwa semakin tebal plat yang di rol maka kecepatan poros mesin akan semakin kecil/lambat dan waktu yang digunakan akan semakin lama.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Perancangan Sistem Transmisi

Hasil perancangan transmisi yang telah dibuat dapat diambil kesimpulan bahwa mesin pengerol plat mendapatkan spesifikasi dengan menggunakan motor penggerak dengan daya $3 \text{ Hp} = 2,2 \text{ kW}$, dengan kecepatan putaran 1400 rpm. Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pengerol plat ini menggunakan motor 3 fasa. Kemudian menggunakan sprocket dan rantai untuk meneruskan tenaga dari poros satu ke poros yang lain.

2. Pembuatan Sistem Transmisi

Hasil yang telah didapatkan dalam pembuatan sistem transmisi pada mesin pengerol plat dapat disimpulkan bahwa alat dan mesin yang dibutuhkan dalam proses pembuatan sistem transmisi seperti poros dan sproket antara lain: Mesin gergaji, mesin bubut dan kelengkapannya, mesin frais dan kelengkapannya, alat ukur (mistar baja dan Vernier caliper, kikir, penitik, palu). Bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem transmisi adalah mild steel. Dengan ukuran awal poros transmisi sebelum diproses pemesinan adalah $\varnothing 3,5 \times 115 \text{ mm}$.

3. Perancangan Roda Gigi

Hasil yang didapatkan dalam perancangan roda gigi pada mesin pengerolan plat dapat disimpulkan :

- a. Bahan yang digunakan untuk pembuatan roda gigi lurus adalah F30C. Dengan ukuran $\varnothing 72 \times 12$ mm untuk Z9 38.
- b. Sudut tekan 20° , perbandingan putaran (u) = 0,38 , rasio transmisi atau angular velocity (i) = 2,53 , roda gigi ini adalah roda gigi reduksi ($u < 1$ dan $i > 1$).
- c. Roda gigi z 38 dengan kecepatan linier (v) = 2,02 m/s, beban lentur yang diijinkan $Fb' = 5,657$ kg/mm, faktor dinamis $Fv = 0,598$, tegangan lentur yang diijinkan $\sigma a1 = 13$ (kg/mm²), Faktor tegangan kontak yang diizinkan $k = 0,094$.

4. Pembuatan Roda Gigi

Hasil yang didapatkan dalam perancangan roda gigi pada mesin pengerolan plat dapat disimpulkan :

- a. Proses pemesinan pembuatan komponen roda gigi sesuai dengan langkah kerja, yaitu proses pembuatan roda gigi lurus (Z 27 dan Z 50) pengerjaan awal digunakan mesin bubut dan untuk pembuatan gigi-gigi digunakan mesin frais universal dan digunakan kepala pembagi untuk mengatur jarak antara gigi dengan teliti. Dalam pengefraisan roda gigi lurus digunakan pisau frais modul (m) 1.5 dengan jumlah roda gigi lurusnya Z 27 dan Z 50.
- b. Roda gigi lurus yang dibuat menggunakan mesin frais dengan bantuan kepala pembagi (dividing head) yaitu dengan pembagian tidak langsung untuk Z 27 yaitu dan Z 50 adalah .

Pembuatan mesin roll plat berpengerak elektrik ini bertujuan untuk membantu dan memperingan dalam proses pengerol plat. Alat ini juga diharapkan dapat membantu mengurangi penggunaan tenaga yang berlebih dalam proses penggunaannya. Selain itu dilakukan perhitungan transmisi pada mesin sehingga dapat dihasilkan perhitungan yang sesuai. Berdasarkan perencanaan pembuatan dan pengujian dari mesin roll plat berpengerak elektrik ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Mesin pengerol plat ini dirancang/dibuat dengan hasil terdiri atas :
 - a. Menggunakan sistem transmisi yaitu motor dan gearbox 3 phase
 - b. Menggunakan 3 buah roda gigi lurus, jenis roda gigi yang digunakan adalah roda gigi lurus dengan menggunakan bahan baja St 70.11 dengan diameter 90 mm dan ketebalan 50 mm
 - c. Jumlah gigi sprocket besar (rear sproket) : 28 dan Sproket kecil (freewheel) : 15
 - d. Rantai yang dipilih no 50 sebagai rantai yang akan dipakai. Dengan pitch 15,875, diameter rol 10,16, lebar minimum rol 9,53, kekuatan tarik rata-rata 3200 kg dengan panjang antar sumbu poros sprocket depan dengan sprocket belakang 397 mm, dan panjang rantai yang aman yang digunakan untuk konstruksi sepeda helicle adalah sebesar 1137,76 mm
2. Prinsip kerja mesin roll pelat berpengerak elektrik ini adalah motor listrik berkapasitas 1 hp dan menggunakan reducer dengan rasio 1:50 sebagai

penggerak utama yang menggunakan sprocket dan rantai sebagai penghubung antara reducer dan roll penggerak.

3. Hasil uji yang diperoleh dari pengujian mesin ini:
 - a. Rangka mampu menahan semua beban yang ada pada alat ini.
 - b. Hasil pengerolan sesuai dengan yang diinginkan
 - c. Semakin tebal plat yang di rol maka semakin lama waktu pengerolan dan kecepatan putaran poros semakin lambat.

B. Saran

Pembuatan mesin pengerol plat berpengerak elektrik ini masih belum sempurna. Oleh karena itu diperlukan pemikiran yang lebih jauh lebih matang dengan segala pertimbangan agar menyempurnakan rancangan ini. Terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan, yaitu:

1. Diharapkan untuk penyempurnaan mesin ini oleh pihak selanjutnya pada mesin pengerol plat ini agar hasilnya maksimal.
2. Membuat pembuka roll penggulung untuk nantinya mengeluarkan pelat yang sudah di roll.
3. Perlu adanya pengembangan lebih lanjut mengenai sistem transmisi pada perencanaan sproket, dan roda gigi agar menghasilkan efisiensi yang optimal dengan menggunakan variasi kecepatan putaran (rpm) dan variasi ukuran elemen-elemen mesinnya.

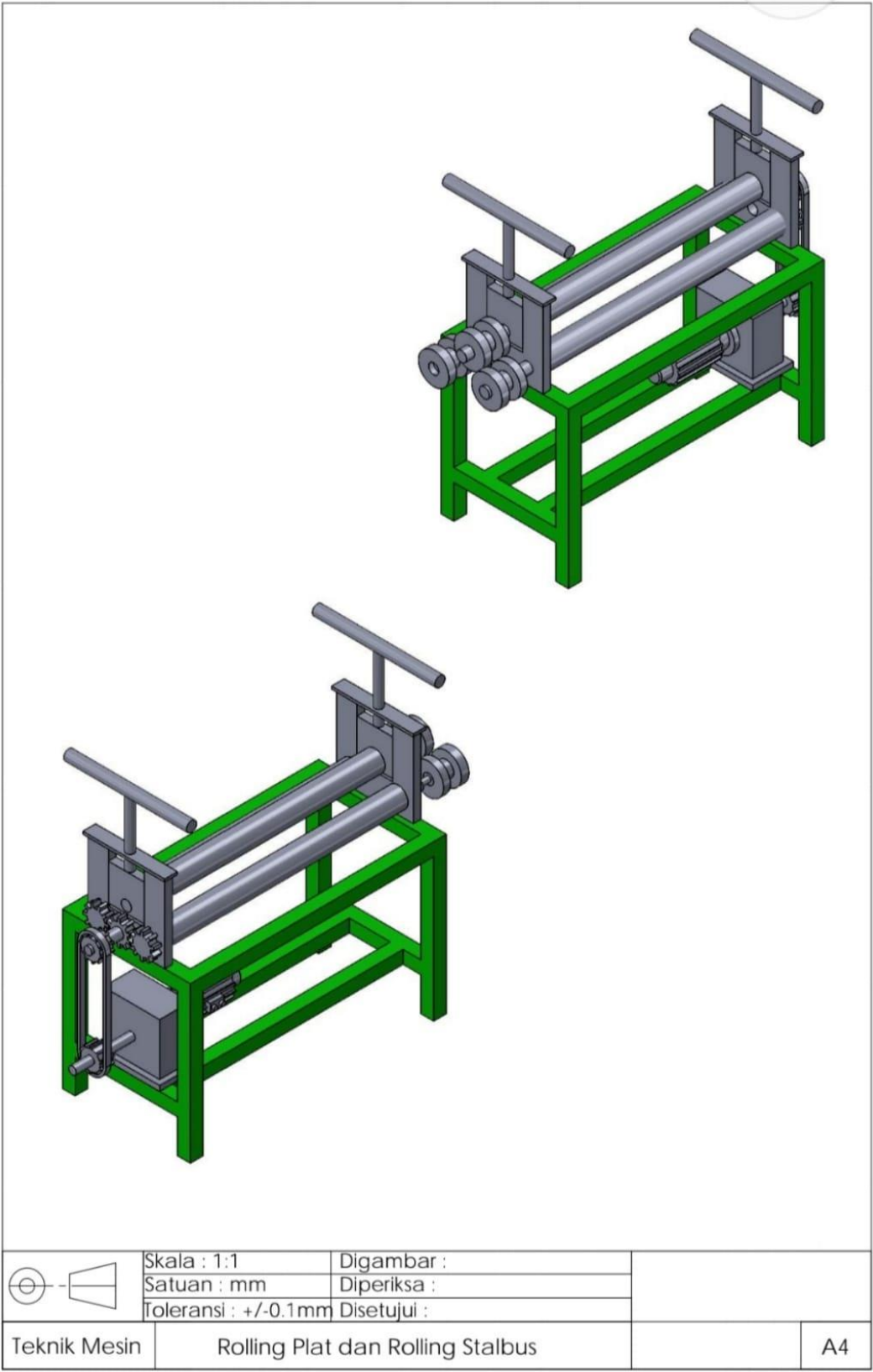
DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, Amalia. (2021). *Sejarah Revolusi Industri dari 1.0 sampai 4.0*. Jurnal Mahasiswa Sistem Telekomunikasi. (2-3)
- Dwi Sungkono, Kukuh Kurniawan. (2019). Aplikasi Building Informasi Modeling (Bim) Tekla Structure Pada Konstruksi Atap Dome Gedung Olahraga Utp Surakarta. JUTEKS - Jurnal Teknik Sipil 3(2): 273.
- Haslindah, Andi, and Rizal Syarifuddin. (2021). Dengan Menggunakan Metode Taguchi Studi Kasus (Pt . Sermani Steel) Makassar. Jurnal Industrial Engineering and management 02(1): 16–23.
- Huda, Nurul, and Fahrul Khamami. (2017). Modifikasi Sistem Kendali Sepeda Listrik. Jurnal Cahaya Bagaskara 1(1): 30–35.
- Nurdin, Shafiq, Riski Nur Istiqomah Dinnullah, and Lutfi Adi Firmansyah. (2021). Perancangan dan Uji Mesin Pembengkok Rol (Roll Bending Machine) Untuk Pipa Galvanis. Rainstek Jurnal Terapan Sains dan Teknologi 3(4): 265–71.
- Rizqi, Hidayat. (2021). Pembuatan Roda Mesin Penggembur Tanah. Skripsi: 1–29. <http://repository.upy.ac.id/850/>.
- Sardjono, Koos, and Agung Cahyono. (2007). “Analisis Karakteristik Material Gear Sprocket Dengan Atau Tanpa Lapisan Polyurethane Pada Sepeda Motor.” Sintek Jurnal 1(1): 17–27.
- Siregar, Sardion, and Bisrul Hapis Tambunan. (2021). “Rancang Bangun Alat Pencuci Tangan Tanpa Sentuhan Tangan Untuk Mencegah Penularan Covid 19.” Engineering Development 1(1):40–45. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/eDEV/article/view/24822>.
- Uicker, John J. 2016. *Teoría de Máquinas y Mecanismos*. (January).
- Y. Kurniawan. (2015). Perancangan Alat Roll Plat Untuk UKM Pembuat Alat Rumah Tangga Di Desa Ngernak Kabupaten Klaten. Jurnal Teknik Mesin, Universitas Pancasila (November): 1–8.
- Aweng dan Tongam. 2018, pembuatan alat bending rol, Laporan Tugas Akhir, Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin FT Universitas Riau.

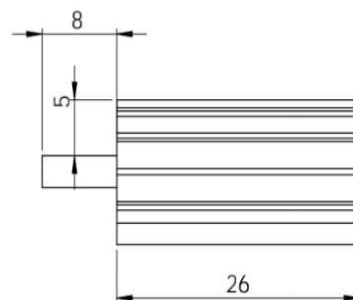
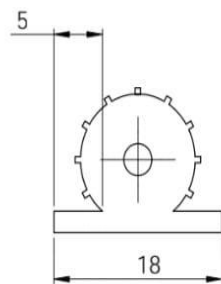
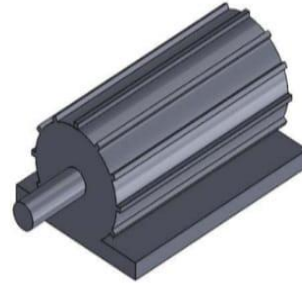
- Hengki T.A 2018. Perancangan Mesin Bending Roll Dengan Tenaga Hidrolik. Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik President University. Bekasi, Jawa barat.
- Iswantoro. 2015. Perancangan Mesin Bending Roll Dengan Memanfaatkan Sistem Dongkrak Hidrolik Sederhana, Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- Mustaqim, A. 2012. Perancangan Alat/Mesin Pengerol Pipa. Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Nusyahuddin, D & Gasni, D. (2014). Proses Rancangan Sistem Mekanik Dengan Pendekatan Terintegrasi : Studi Kasus Perancangan Alat Uji Pin On Disc. Repository.unand.ac.id., Vol.21.
- Prof. Dr. Ir. Harsono Wiryosumarto, Prof. Dr. Toshie Okumura, 2000, Teknologi Pengelasan Logam, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dimas Pratama Putra. 2011. Analisa Hasil Pengelasan Smaw Pada Baja Tahan Karat Feritik Dengan Variasi Arus Dan Elektroda. Jurnal Teknik Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

LAMPIRAN

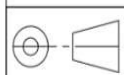
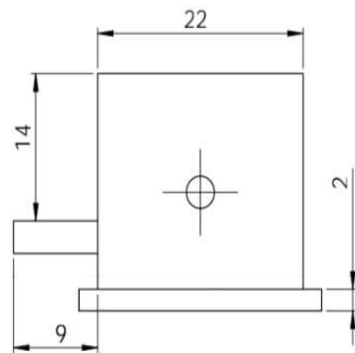
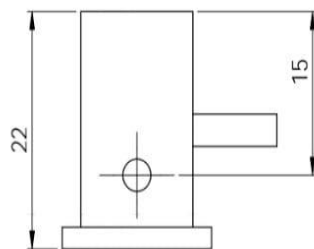
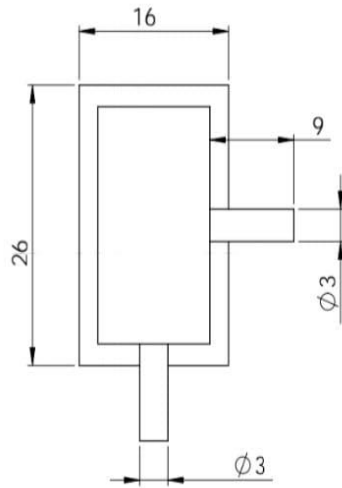
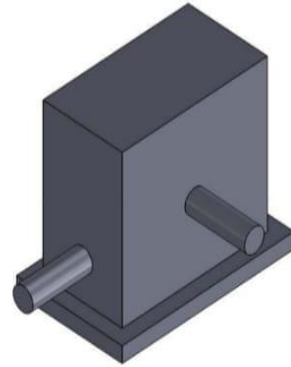
Rancangan Anggaran Biaya (RAB)				
No	NamaBarang	Harga Satuan	Jumlah barang	Total
1.	Besi as 3 inc	Rp 1.500.000	3,6 m	Rp 5.400.000
2.	Besi as 1 inc	Rp 100.000	1,2 m	Rp 120.000
3.	Besi kanal U40mmX 80mm	Rp 465.000	1 Batang	Rp 465.000
4.	Roda Gigi	Rp 100.000	3pcs	Rp 300.000
5.	Pulley	Rp 150.000	2pcs	Rp300.000
6.	Besi plat 1,2mm	Rp 420.000	1 lembar	Rp 420.000
7.	Bearing 30mm	Rp 75.000	6pcs	Rp 450.000
8.	Besi padu 30mm	Rp 500.000	2pcs	Rp 1.000.000
9.	RumahBearing30mm	Rp 100.000	6pcs	Rp 600.000
10.	Besi Ulir	Rp 150.000	50cm	Rp 150.000
11.	Baut M6	Rp 5.000	20pcs	Rp 100.000
12.	Cat laba-laba	Rp 75.000	2kaleng	Rp 150.000
13.	Tiner	Rp 25.000	1 liter	Rp 25.000
14.	Elektroda	Rp 170.000	1 kotak	Rp 170.000
15.	Gerinda asah	Rp 20.000	6pcs	Rp 120.000
16.	Gerinda potong	Rp 20.000	6pcs	Rp 120.000
17.	Gerinda kawat	Rp 13.000	2pcs	Rp 26.000
18.	Amplas	Rp 10.000	1 m	Rp 10.000
19.	Dinamo 3Hp/2,2Kw/ 3 Phase	Rp 3.200.000	1 Pcs	Rp 3.200.000
20.	Besi padu 3 inch tebal 100 mm	Rp 270.000	2 Pcs	Rp 540.000
JUMLAH TOTAL				12.140.000



	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : +/-0.1mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling Plat dan Rolling Stalbus		A4



	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : +/-0.1mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling plat dan Rolling Stalbus		A4



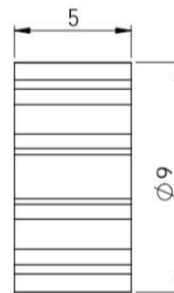
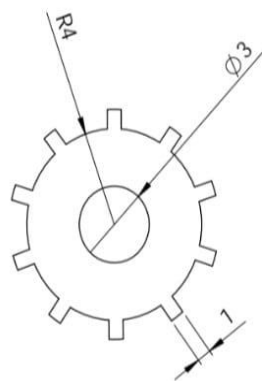
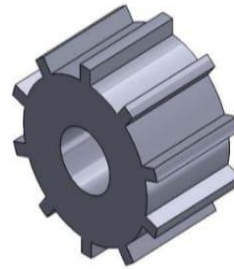
Skala : 1:1
 Satuan : mm
 Toleransi : +/-0.1mm

Digambar :
 Diperiksa :
 Disetujui :

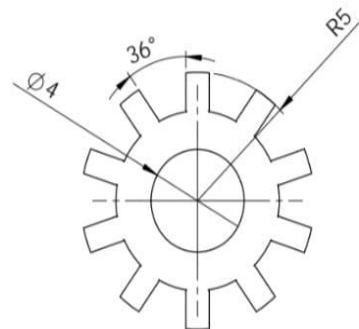
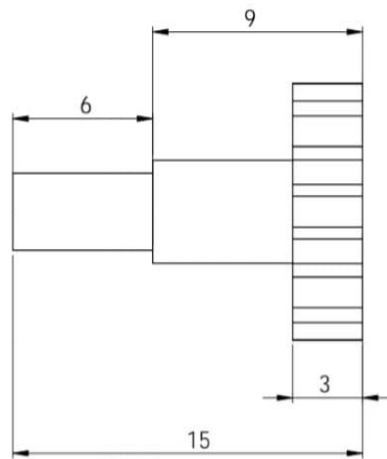
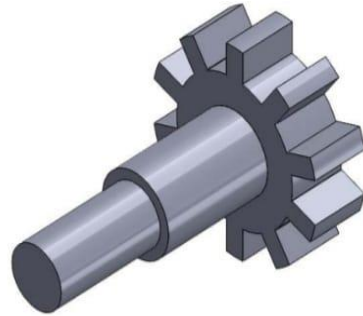
Teknik Mesin

Rolling plat dan Rolling Stalbus

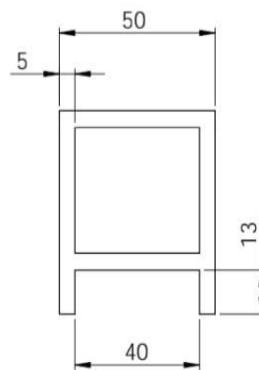
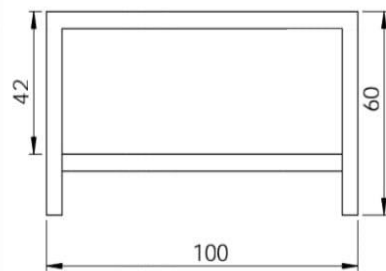
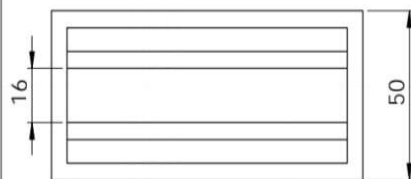
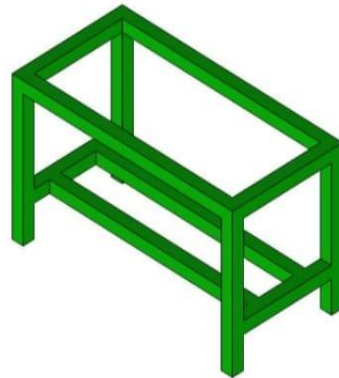
A4



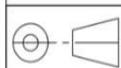
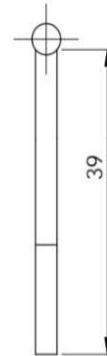
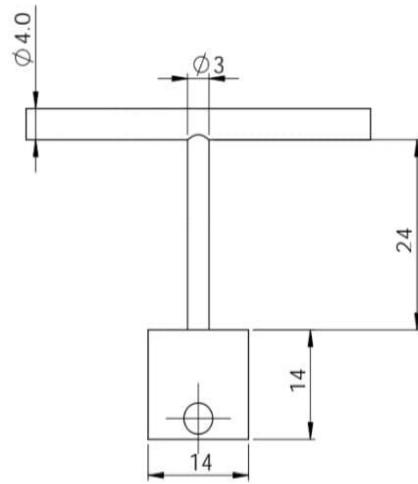
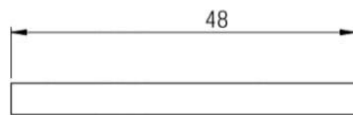
	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : ± 0.1 mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling Plat dan Rolling Stalbus		A4



	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : +/-0.1mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling Plat dan Rolling Stalbus		A4



	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : +/-0.1mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling Plat dan Rolling Stalbus		A4



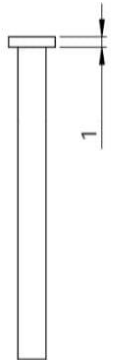
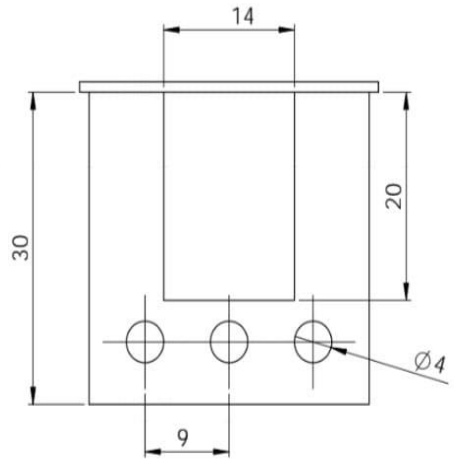
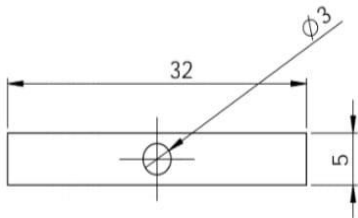
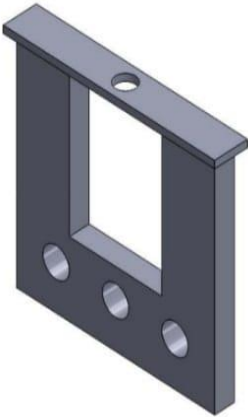
Skala : 1:1
 Satuan : mm
 Toleransi : +/-0.1mm

Digambar :
 Diperiksa :
 Disetujui :

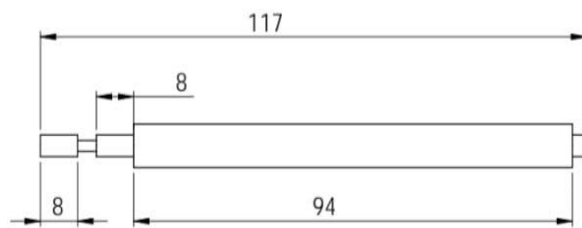
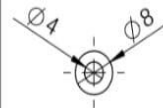
Teknik Mesin

Rolling Plat dan Rolling Stalbus

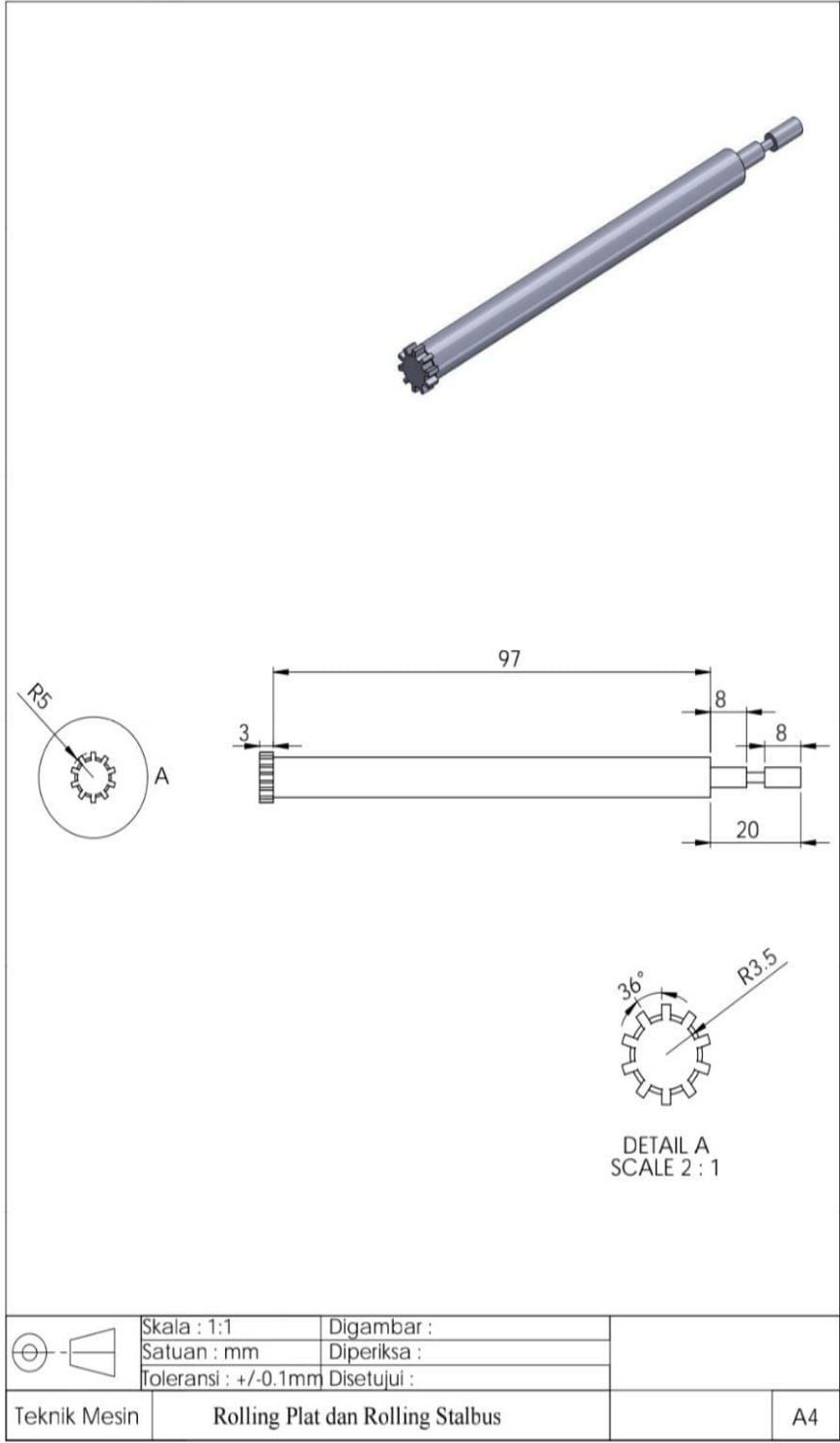
A4



	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : +/-0.1mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling Plat dan Rolling Stalbus		A4



	Skala : 1:1	Digambar :	
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Toleransi : +/-0.1mm	Disetujui :	
Teknik Mesin	Rolling Plat dan Rolling Stalbus		A4



Dokumentasi Pembuatan

5. Proses pembubutan poros



6. Proses pengelasan rangka



7. Proses pengelasan kedudukan rumah bearing ke rangka



8. Pemasangan ketiga poros ke kedudukan rumah bearing



9. Perakitan mesin pengerol plat









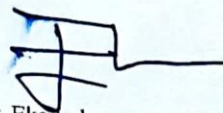
LEMBARAN KONSULTASI PROYEK AKHIR

Nama/NIM : Rizki Ramadhan / 19072059
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Pembimbing : Bulkia Rahim, S.Pd., M.Pd.T
Judul : "Rancang Bangun Sistem Transmisi dan Roda Gigi Mesin Pengerol Plat"

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
1.	Jumat, 10 November 2023	Perbaikan spasi pada halaman cover	
2.	Senin, 13 November 2023	Penambahan kata pada BAB I Latar belakang	
3.	Rabu, 15 November 2023	Perbaikan kata pada halaman identifikasi masalah	
4.	Jumat, 17 November 2023	Penambahan kata pada halaman rumusan masalah	
5.	Senin, 20 November 2023	Penulisan daftar isi	
6.	Kamis, 23 November 2023	Perubahan tata letak halaman	
7.	Kamis, 30 November 2023	Penambahan materi pada BAB III	
8.	Senin, 4 Desember 2023	Penambahan daftar pustaka	

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
9.	Rabu, 7 Februari 2024.	Penambahan materi pada BAB IV	
10.	Senin, 12 Februari 2024	Perbaiki halaman kesimpulan dan saran.	
11	Selasa, 13 Februari 2024	Penambahan gambar pada lampiran	
12	Kamis 15-2-2024	acc untuk ujian koropt	

Padang, 15 Februari 2024
Kepala Departemen,



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

