

**PERANCANGAN MESIN MULTIFUNGSI Pengerolan Plat dan
Besi Stalbus**

PROYEK AKHIR

*"Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang"*



Oleh:

YOPI SYAHPUTRA

18072084/2018

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN
PERANCANGAN MESIN MULTIFUNGSI Pengerolan Plat dan
BESI STALBUS

Oleh:

Nama : Yopi Syahputra
NIM/BP : 18072084/2018
Konsentrasi : Fabrikasi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Dr. Ir. Remon Lapisa, S.T.,M.T., M.Sc.	1.  (Ketua Penguji)
2. Budi Syahri, S.Pd., M.Pd T.	2.  (Penguji)
3. Andre Kurniawan, S.T., M.T.	3.  (Penguji)

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
PERANCANGAN MESIN MULTIFUNGSI Pengerolan Plat dan
BESI STALBUS

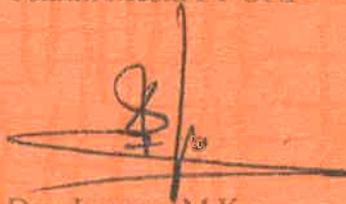
Oleh:

Nama	: Yopi Syahputra
NIM/BP	: 18072084/2018
Konsentrasi	: Fabrikasi
Departemen	: Teknik Mesin
Program Studi	: D3 Teknik Mesin
Fakultas	: Teknik

Padang, Agustus 2023

Disetujui oleh:

Ketua Program Studi DIII
Teknik Mesin FT UNP



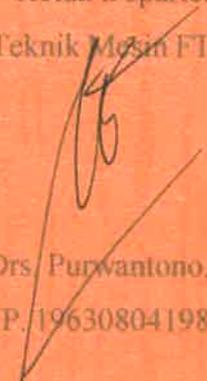
Drs. Jasman, M.Kes.
NIP.6212281987031003

Pembimbing Proyek Akhir



Dr. Ir. Remon Lapis, S.T., M.T., M.Sc.
NIP197709182008121001

Ketua Departemen
Teknik Mesin FT UNP



Drs. Purwantono, M.Pd.
NIP.19630804198603100

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yopi Syahputra
NIM/BP : 18072084/2018
Konsentrasi : Fabrikasi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Perancangan Mesin Multifungsi
Pengerolan Plat Dan Besi Stalbus

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, Agustus 2023
Yang menyatakan



ABSTRA

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. 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 pembuatan mesin roll pelat berpengerak elektrik ini bertujuan untuk membantu dan memperingan dalam proses pengerollan pelat. 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 pelat berpengerak elektrik ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu: Mesin roll pelat berpengerak elektrik ini dirancang/dibuat dengan hasil terdiri atas Rangka : menggunakan besi profil U 65x42x5mm. Roll : menggunakan besi pipa dengan ukuran 3 inch dan ketebalan 6mm Prinsip kerja mesin roll pelat berpengerak elektrik ini adalah motor listrik berkapasitas 1 hp dan menggunakan reducer dengan rasio 1:60 sebagai penggerak utama yang menggunakan sprocket dan rantai sebagai penghubung antara reducer dan roll penggerak. Hasil uji yang diperoleh dari pengujian mesin ini: Rangka mampu menahan semua beban yang ada pada alat ini. Hasil pengerollan sesuai dengan yang diinginkan.

kunci : Rancang Bangun Poros, Mesin Rol Pelat, Motor Listrik

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu WaTa'ala yang telah mencurahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“PERANCANGAN MESIN MULTIFUNGSI Pengerolan Plat dan Besi Stalbul”**. Proyek Akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Studi Diploma III di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Selama penulisan Proyek Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu, antara lain:

1. Orang tua tersayang yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir.
2. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Ketua Departemen Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Hendri Nurdin, M.T. selaku sekretaris Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang dan Dosen Pembimbing Akademik
4. Bapak Drs. Jasman, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Diploma III Departemen Teknik Mesin FT UNP
5. Bapak DR. Ir. Remon Lapisa, S.T, M.T, M.sc selaku Dosen Pembimbing Proposal Proyek Akhir.
6. Dosen dan Teknisi Departemen Teknik Mesin FT UNP yang telah berjasakepada penulis.

7. Teman-teman seperjuangan yang memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan Proposal proyek akhir ini
8. Rekan tim saya yang senantiasa bersama dalam menyelesaikan proyek akhir ini

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharap kritik beserta saran agar penulis bisa lebih baik lagi kedepannya dan semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Padang 23 Agustus 2023

Yopi syahputra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Proyek Akhir.....	4
F. Manfaat Proyek Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kontruksi.....	6
B. Pelat Besi.....	7

C. Besi Stalbus.....	8
B. Mesin Roll.....	9
E. Komponen pada mesin roll pelat berpengerak elektrik	14
BAB III METODE PROYEK AKHIR	17
A. Jenis Proyek Akhir	17
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir.....	17
C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir	17
D. Diagram Alir Perancangan Mesin roll pelat berpengerak elektrik	18
E. Pemilihan Bahan	18
F. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Proyek Akhir	19
G. Metode Pembuatan.....	20
H. Anggaran Biaya.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Hasil Proyek Akhir.....	24
B. Pembahasan.....	29
BAB V PENUTUP.....	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN I	37

LAMPIRAN II41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelat Besi.....	7
Gambar 2. 2 Plat Hollow.....	8
Gambar 2. 3 Beberapa komfigurasi roda pengerolan.....	9
Gambar 2. 4 mesin rol 2 tingkat.....	10
Gambar 2.5 Mesin rol 3 tingkat.....	11
Gambar 2. 6 Mesin rol 4 tingkat.....	12
Gambar 2.7 Mesin rol kluster.....	12
Gambar 2.8 Mesin rol tandem.....	13
Gambar 2.9 Sprocket.....	14
Gambar 2.10 Mesin Listrik.....	15
Gambar 2.10 perancangan mesin multifungsi pengerolan plat dan besi stalbul ...	17
Gambar 4.1 Proses Pengukuran Rangka.....	25
Gambar 4.2 Proses Pemotongan dan memperkecil ukuran as Besi menggunakan mesin bubut.....	26
Gambar 4.3 Proses Penyambungan Rangka.....	27
Gambar 4.4. Proses Perakitan.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Anagaran Biaya	20
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di dalam dunia yang serba modern saat ini 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. 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).

Kasus yang sering dijumpai adalah pada saat melakukan proses penekukan pada salah satu pelat dan Stalbus yang mana nantinya akan digunakan untuk komponen pada pelajaran praktikum dan pembuatan tugas akhir mahasiswa, namun proses pengerjaan komponen itu sendiri masih terhambat karena pada Laboratorium Teknik Mesin Universitas Negeri Padang sendiri belum mempunyai alat/mesin untuk melakukan proses penekukan dan pengerolan.

Penulis masih melakukan pengerjaan manual dengan cara harus memutar dan sekaligus mengatur dahulu bagian dari pelat atau Stalbus yang kemudian

lingkaran tidak dapat menghasilkan lingkaran penuh dan pengerjaan dapat membutuhkan waktu 20 menit

Namun dilihat dari proses pengerjaan manual masih memiliki beberapa kelemahan, diantaranya: hasil radius atau bentuk benda kerja yang ditebuk tidak selalu seragam dan memiliki ukuran yang berbeda-beda. Hal ini terjadi tiap kali proses pembentukan ke bentuk lingkaran maupun setengah lingkaran sehingga tidak presisi yang dapat mengakibatkan proses produksi tidak maksimal. Sedangkan pada alat manual masih kurang efektif karena masih menggunakan tenaga manusia untuk memutar spindle untuk mengerol dan alat bending roll manual ini hanya mampu mengerol plat mencapai $\frac{3}{4}$ lingkaran dengan waktu kurang lebih 20 menit.

Melihat kendala yang terjadi, menjadikan alasan kuat untuk merancang dan berinovasi pada mesin pengerolan menjadi suatu alat. Perancangan mesin pengerol multifungsi ini dikhususkan untuk mengerol lingkaran penuh pada pelat dan pipa. Selain untuk mempermudah dan mempercepat dalam pengerjaan, produksi yang dihasilkan juga lebih tepat sehingga lebih efektif dan efisien. Dalam pembuatan mesin ini mampu berkerja secara maksimal dan tidak menggunakan tenaga manusia untuk menekuk Stalbus, maka digunakanlah motor listrik sebagai tenaga penggeraknya. Dari uraian diatas saya mencoba untuk melakukan penelitian sebagai tugas akhir yang berjudul **“PERANCANGAN MESIN MULTIFUNGSI Pengerolan Plat dan**

BESI STALBUS”

B. Identifikasi Masalah

Pada pembuatan mesin bending multifungsi ini, penulis mengidentifikasi masalah dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Masih digunakan mesin bending pelat dan Stalbus secara manual pada workshop Teknik mesin universitas negeri padang
2. Belum adanya mesin pengerol yang menggunakan motor listrik sebagai penggeraknya di workshop Teknik mesin universitas negeri padang
3. Motor listrik yang akan di pasang pada mesin roll pelat

C. Batasan Masalah

Karena begitu luas untuk pemaparan dalam permasalahannya, maka untuk **Perancangan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbus** ini dibatasi ruang lingkupnya dan difokuskan pada masalah perancangan alat / mesin pengeroll pelat. Agar pembahasan dalam penulisan laporan ini lebih fokus dan mendalam.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah, maka permasalahan yang diambil adalah bagaimana **Perancangan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbus** yang mesin hingga waktu dan tenaga lebih efisien dibandingkan

dengan mesin roll manual.

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari perancangan mesin pengeroll pelat dengan sistem otomatis ini adalah :

1. Merancang alat / mesin yang lebih praktis atau mudah digunakan serta menghemat tenaga dan waktu
2. Dapat mempermudah pekerja dalam mengerjakan pengerolan pelat untuk proses produksi ataupun untuk pekerjaan lain.
3. Dapat mempersingkat waktu pengerjaan pengerolan pelat.
4. Menghitung nilai safety factor agar parameter yang dibutuhkan aman
5. Menghitung kecepatan produksi

F. Manfaat

Adapun beberapa manfaat dari penyusunan laporan tugas akhir ini dengan judul Perancangan mesin roll pelat dengan penggerak motor listrik adalah :

1. Manfaat untuk mahasiswa, yaitu :
 - a. Merupakan aplikasi ilmu yang telah diberikan atau dicerna selama duduk dibangku kuliah, dan sebagai tolak ukur dalam hal kompetensi mahasiswa serta sebagai syarat untuk meraih gelar Strata satu
 - b. Salah satu wadah atau bekal ilmu untuk mahasiswa sebelum masuk atau terjun ke dunia kerja (industri) dan untuk persiapan modal dalam mengaplikasikan ilmu yang sudah diberikan

2. Manfaat untuk lembaga pendidikan, yaitu :
 - c. Merupakan pengembangan IPTEK dan dapat lebih menghasilkan gagasan atau suatu inovasi yang baru
 - d. Merupakan suatu langkah awal yang baik untuk nantinya dikembangkan lebih lanjut dikemudian hari

3. Manfaat untuk dunia industri, yaitu :
 - e. Agar mampu menghasilkan produk secara cepat dan efisien serta mampu mengefisiensikan tenaga dan waktu
 - f. Membuat pola pikir masyarakat agar terus berpikir dinamis serta mampu mengembangkan teknologi sistem otomatis dengan cepat dan tepat guna memenuhi kehidupan sehari-hari

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kontruksi

Kontruksi adalah struktur desain atau model yang sedang dibuat. Oleh karena itu, strukturnya dirancang untuk memenuhi kebutuhan produk itu sendiri. Mesin roll membutuhkan struktur rangka yang kuat, yang tujuannya adalah untuk menahan beban dan menopang bagian lain dari mesin. Saat mendesain rangka, tidak ada batasan khusus pada mesin, sehingga perancangan lebih difokuskan pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi rangka, seperti:

1. Gaya yang ditimbulkan oleh komponen mesin lainnya melalui titik pemasangan seperti bantalan bering atau pemasangan komponen lainnya.
2. Cara kedudukan rangka itu sendiri.
3. Lingkungan tempat mesin akan beroperasi.
4. Kapasitas produksi mesin.

Analisa Beban pada Rangka

$$F = m \cdot g \text{ (N)}$$

Dimana :

F = Gaya pada batang dudukan (N)

m = Masa / beban keseluruhan terhadap rangka

$g = \text{Gaya Gravitasi (} 9,8 \text{ m/s}^2\text{)}$

Momen pada rangka :

$$\Sigma MA = 0$$

$$F \times AC + RB \times AB$$

$$= 0 \quad F \times AC = RB \times$$

$$AB$$

$$RB = F \times AC$$

$$AB$$

$$\Sigma MB = 0$$

$$F1 \times CB - RA \times AB$$

$$F1 \times AC = RB \times AB$$

$$RA = F \times CB$$

$$AB.$$

B. Pelat Besi

Pelat 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 pabrikasi. Fungsinya cukup beragam, yaitu sebagai alas, lapisan pintu/pagar, fabrikasi pembuatan tangki air.

C. Besi Stalbus

Besi Stalbus adalah besi yang berbentuk hollow kotak (persegi maupun persegi panjang). Besi Stalbus juga disebut square Stalbus, kotak atau besi hollow. Besi Stalbus biasanya terbuat dari besi galvanis, stainless atau besi baja (Dekoruma, 2018). Besi Stalbus menjadi besi yang cukup populer pada saat ini karena fungsinya yang cukup banyak dan beragam. Sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutama dalam konstruksi aksesoris seperti pagar, railing atap kanopi dan pintu gerbang. Besi Stalbus

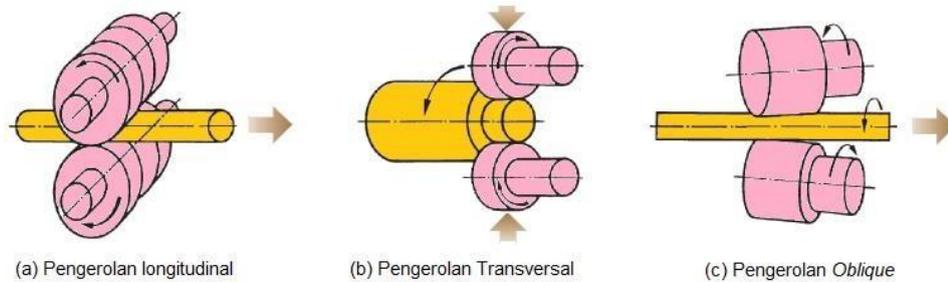
juga dapat digunakan untuk support pada pemasangan plafon, Besi Stalbus adalah salah satu jenis besi yang saat ini cukup populer digunakan dalam konstruksi bangunan. Sebenarnya besi Stalbus ini adalah semacam Stalbus dari bahan besi dengan bentuk kotak atau persegi panjang. Berikut adalah beberapa jenis besi Stalbus yang perlu diketahui:



Gambar 2.2 Plat Hollow

D. Mesin Roll

Mesin roll dapat didefinisikan suatu alat yang digunakan untuk merubah bentuk maupun penampang suatu benda kerja dengan cara mereduksi. Mesin pengerol pelat biasanya digunakan dalam dunia industri atau perbengkelan untuk membuat profil lengkung atau profil lingkaran sesuai dengan 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 berlawanan arah sehingga dapat menjepit dan menggerakkan pelat. Pada umumnya jenis pengrollan dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :
(Nafsan U, 2012)



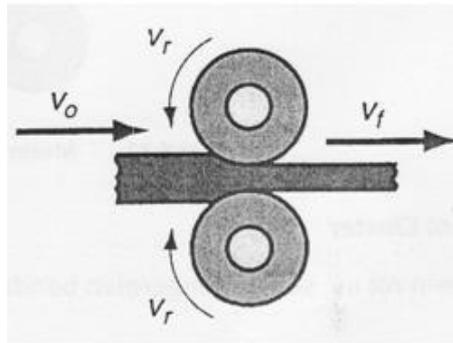
Gambar 2.3 Beberapa konfigurasi roda pengerolan

1. Flat Rolling (Pengerollan datar)

Proses 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 :

a. 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 bolak – balik dua tingkat dimana benda kerja dapt digerakkan maju dan mundur melalui rol yang arah putarannya dapt dibalik.



Gambar 2.4 mesin rol 2 tingkat

Keuntungan :

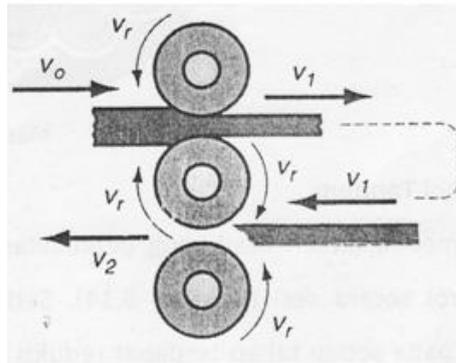
- Dapat mereduksi luas penampang dalam berbagai ukuran
- Dapat diatur kemampuannya sesuai dengan ukuran batang dan laju reaksi

Kelemahan :

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

b. 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 2.5 Mesin rol tiga tingkat

Keuntungan :

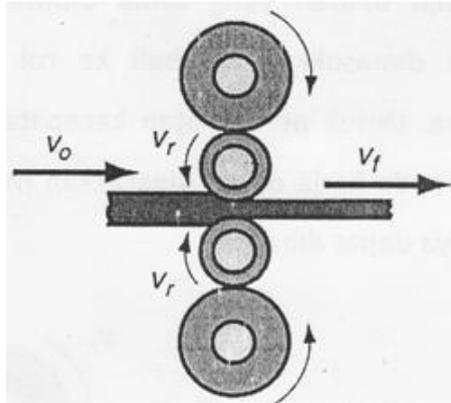
- Tidak diperlukan arah pembalikan arah putar rol, sehingga tidak ada gaya kelambaman yang harus diatasi
- Biaya lebih murah dan mempunyai keluasaan lebih tinggi dibandingkan mesin rol bolak balik.

Kelemahan :

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

c. Mesin rol tingkat empat

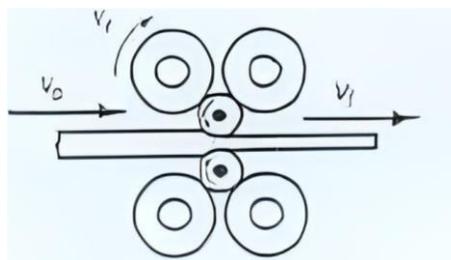
ada mesin ini lembaran yang sangat tipis dapat dirol menjadi lebih tipis lagi dengan diameter yang lebih kecil. Akan tetapi karena rol berdiameter kecil mempunyai kekuatan dan kekakuan yang lebih rendah dibanding rol besar, maka rol berdiameter kecil harus ditopang oleh rol berdiameter besar.



2.6 Gambar Mesin rol tingkat 4

d. 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.

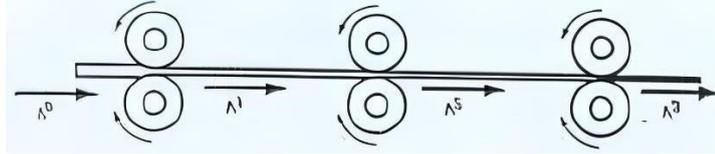


2.7 Gambar Mesin rol kluster

e. Mesin rol tandem

Rol ini menggunakan beberapa pasang rol, sehingga dapat dioperasikan continue sampai dicapai ketebalan produk yang

diinginkan.



2.8 Mesin rol tandem

E. Komponen pada Mesin multifungsi Pengerolan

1. 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).

- a. 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.
- b. 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.

2. 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. 11 Sprocket juga berbeda dengan pulley dimana sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi.



Gambar 2. 9 Sprocket

3. 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 2.10 Motor Listrik

BAB III

METODE PROYEK AKHIR

A. Jenis Proyek Akhir

Jenis proyek akhir yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah termasuk kedalam bagaimana perancangan suatu alat yaitu Pengerolan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbul dimana perancangan alat ini difokuskan pada perancangan dan pembuatan poros dan sporket pada yaitu Pengerolan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbul.

B. Waktu dan tempat melaksanakan proyek akhir

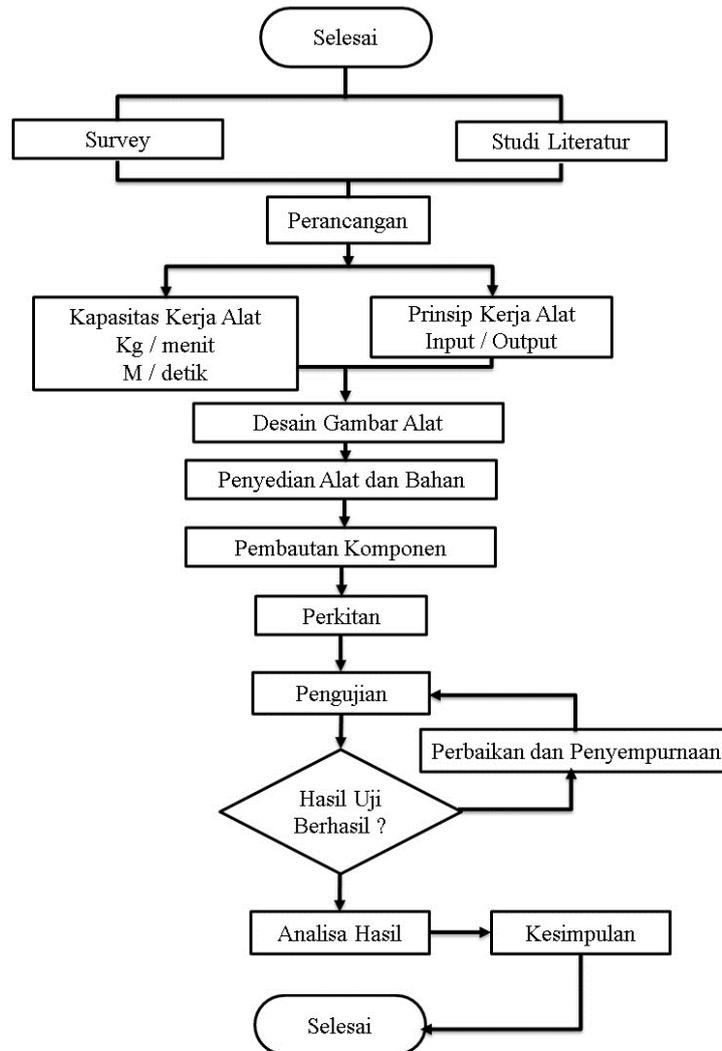
Perencanaan pembuatan serta pengujian dalam proyek akhir ini dilaksanakan di Laboratorium permesinan dan fabrikasi Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Sedangkan waktu yang direncanakan pelaksanaan proyek akhir antara bulan Februari sampai maret 2023.

C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir

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

- a. Studi Literatur
- b. Perancangan dan gambar desain
- c. Pemilihan jenis bahan
- d. Pembuatan serta perakitan komponen alat pengujian

D. Diagram Alir Perancangan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbul



Gambar 3.1 Perancangan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbul

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 sehingga tidak perlu mengeluarkan biaya yang mahal untuk perawatannya.

F. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Proyek Akhir

1. Alat Alat-alat yang digunakan dalam mengerjakan mesin roll pelat berpenggerak elektrik ini adalah:
 - a. Mesin bubut digunakan untuk pembubutan poros untuk roll.
 - b. Mesin gurdi digunakan untuk pembuatan lobang padaudukan motor dan gearbox reducer.
 - c. Mesin gerinda digunakan untuk menghaluskan bekas-bekas pengelasan pada permukaan pelat.
 - d. Mata gurdi digunakan untuk melubangi bagian yang akan dikasih mur dan baut.
 - e. Sigmat (jangkasorong) untuk alat ukur.

- f. Penggores
- g. Kunci-kunci untuk menguatkan baut
- h. Palu
- i. Mesin las digunakan untuk mengelas rangka
- j. Kompresor untuk mengeca

2. Bahan Bahan-bahan yang digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini yaitu:

- a. Besi kanal U
- b. Kawat las 17
- c. Baut M8, M10, M12, M14.
- d. Bearing
- e. Besi poros

G. Metode Pembuatan

Pembuatan alat Pengerolan Plat dan Besi Stalbus ini menggunakan besi mild steel untuk bagian roll nya dengan ukuran 2,5 inch, dan untuk penggerak menggunakan motor listrik dengan kecepatan 1400 rpm. Proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut dengan metode bubut poros bertingkat, dengan menggunakan pahat bubut HSS untuk membuat diameter poros sebesar 4cm. Selanjutnya pembuatan baut untuk penggerak bagian roll penekan, menggunakan besi mild stell dengan ukuran 19mm dan menggunakan ulir segi empat dengan pitch 4mm. Selanjutnya pembuatan pasak untuk poros roll, dan poros motor listrik dengan tinggi pasak 1cm,

lebar 0,5cm, dan panjang 2,5cm. Adapun yang termasuk ke dalam proses pembuatan mesin roll pelat adalah.

- 1) Pembuatan komponen-komponen mesin roll pelat berpengerak elektrik.
 - a. Pembuatan poros pada bagian roll
 - b. Pembuatan baut penggerak roll penekan
 - c. Pembuatan pasak dan alur nya pada poros
- 2) Perakitan dan finishing
 - a. Perakitan
 - b. Perakitan rangka
 - c. Pemasangan motor listrik
 - d. Pemasangan gearbox
 - e. Pengecatan

Jika seluruh komponen mesin sudah benar barulah dilakukan pengecatan. Lakukan pengecatan pada semua komponen mesin.

- f. Penyelesaian akhir

Setelah dilakukan pengecatan pada semua komponen-komponen mesin, maka lakukan perakitan kembali pada semua komponen mesin.

H. Anggaran Biaya

Biaya pembelian bahan material yang digunakan untuk memproduksi mesin roll pelat berpengerak elektrik ini secara keseluruhan

yaitu Rp. 8.266.000 yang mana tabel anggaran biaya ini dapat dilihat pada

Tabel 3.1

Tabel 3.1 Rancangan Anggaran Biaya

Rancangan Anggaran Biaya (RAB)				
No	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah barang	Total
1.	Besi As 3 inc	Rp 1.100.000	3,6 m	Rp 3.960.000
2.	Besi As 1 inc	Rp 100.000	1,2 m	Rp 120.000
3.	Besi Kanal U 40mm X 80mm	Rp 465.000	1 Batang	Rp 465.000
4.	Roda Gigi	Rp 100.000	2 pcs	Rp 200.000
5.	Pulley	Rp 150.000	2 pcs	Rp300.000
6.	Besi plat 1,2 mm	Rp 420.000	1 lembar	Rp 420.000
7.	Bearing 30mm	Rp 75.000	6 pcs	Rp 450.000
8.	Besi padu 30mm	Rp 500.000	2 pcs	Rp 1.000.000
9.	Rumah Bearing 30mm	Rp 100.000	6 pcs	Rp 600.000
10.	Besi Ulir	Rp 150.000	50 cm	Rp 150.000
11.	Baut M6	Rp 5.000	20 pcs	Rp 100.000
12.	Cat laba-laba	Rp 75.000	2 kaleng	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	3 pcs	Rp 60.000
16.	Gerinda potong	Rp 20.000	3 pcs	Rp 60.000

17.	Gerinda kawat	Rp 13.000	2 pcs	Rp 26.000
18.	Amplas	Rp 10.000	1 m	Rp 10.000
JUMLAH TOTAL				8.266.000

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Proyek Akhir

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

Pembuatan rangka dan bodi ini terdiri dari beberapa proses pengerjaan yaitu

1. Proses Pengukuran Rangka

Sebelum dilakukan pengerjaan pada rangka terlebih dahulu dilakukan pemberian ukuran pada bahan, sehingga saat pemotongan sudah diketahui batas-batasan yang akan dipotong sesuai dengan perhitungan dan perencanaan.

a. Alat dan Bahan

- 1) Mistar baja 30 cm dan 100 cm.
- 2) Mistar siku.
- 3) Meteran.
- 4) Penggores.
- 5) Penitik.
- 6) Besi Profil U 65x42x5 mm

Langkah Kerja Melakukan pengukuran pada besi dengan menggunakan meteran sesuai dengan gambar kerja sebagai panduan sekaligus memberi tanda pada setiap ukuran dengan penitik atau spidol. Membuat garis pada bagian yang telah ditandai dengan menggunakan penitik dan mistar siku agar memudahkan saat pemotongan sekaligus mendapatkan hasil pemotongan yang tegak lurus.



Gambar 4.1 Proses Pengukuran Rangka

2. Proses Pemotongan Rangka

Peralatan yang digunakan dalam pemotongan:

- 1) Mesin Potong Plat
- 2) Mesin Gerinda Tangan
- 3) Mesin Gerinda Potong
- 4) Mistar Siku
- 5) Penggores
- 6) Meteran

Langkah Kerja Melakukan Untuk pemotongan bahan bisa dilakukan dengan dua mesin potong, yaitu gergaji dan gerinda potong. Pada pembuatan rangka digunakan alat potong yang berupa gerinda potong. Alasan yang mendasari digunakannya alat tersebut ialah selain cepat juga mudah dalam pengoperasiannya. Pemotongan bahan untuk pembuatan rangka dibedakan menjadi 2 jenis pemotongan, yaitu pemotongan dengan sudut 90° dan pemotongan dengan sudut 45° .



Gambar 4.2. Proses Pemotongan dan memperkecil ukuran as Besi menggunakan mesin bubut

3. Penyambungan pada Rangka

Penyambungan dilakukan menggunakan mesin las, ketika semua komponen rangka untuk disambung dengan proses pengelasan rangka.

a. Alat

- 1) Palu terak
- 2) Mesin las SMAW
- 3) Elektroda
- 4) Kacamata Las
- 5) Sarung tangan Las
- 6) Baju las

Langkah Kerja Pelajari gambar kerja sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Ukuran panjang benda kerja yang akan dibutuhkan dengan meteran sesuai dengan gambar kerja. Tandai bagian yang telah diukur dengan penggores. Untuk membentuk sudut siku, gunakan mistar siku untuk memudahkan dalam perakitan



Gambar 4.3 Proses Penyambungan Rangka

4. Proses Pendempulan dan Pengecatan

Proses ini adalah bagian sangat penting karena dari proses ini di nilai kerapian pada saat proses sebelumnya.

a. Alat

- 1) Dempul
- 2) Amplas
- 3) Cat Dasar dan Warna
- 4) Tabung Cat
- 5) Tinner
- 6) Kompresor

Tahapan pelaksanaan pekerjaan plesteran dan acian sudah dilaksanakan dengan baik dan benar. Permukaan acian pada dinding sudah benar-benar kering. Lakukan penggosokan / pengamplasan secara merata pada permukaan acian dinding. Bersihkan permukaan acian dinding dari segala noda kotoran, debu dan minyak Setelah pengamplasan dan pembersihan, untuk mendapatkan hasil yang baik dan cat dapat melekat dengan kuat, lakukanlah tahap pertama dengan menggunakan cat dasar untuk dinding. Usahakan penggunaan plamir dinding seminimal mungkin (hanya untuk bagian dinding yang berlubang). Pelaksanaan pada

pekerjaan pengecatan dilakukan secara berlapis lapis. Setiap tahapan (lapisan) dilakukan setelah cat tahap sebelumnya benar-benar sudah kering. Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik, dilaksanakan dengan 3 – 5 tahap lapisan cat.

5. Proses Perakitan

- a. Pemasangan poros roll
- b. Pemasangan bearing 27
- c. Penyambungan rangka atas
- d. Pemasangan motor listrik dan reducer
- e. Pemasangan sprocket

proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Perakitan perakitan dimulai bila objek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila objek tersebut telah bergabung secara sempurna. pemasangan semua bagian-bagian komponen menjadi suatu produk, proses pengencangan, proses inspeksi dan pengujian fungsional, pemisahan hasil perakitan yang buruk, serta pengepakan dan penyimpanan untuk pemakaian akhir.



Gambar 4.4 Proses Perakitan

6. Keunggulan dan Kelemahan Mesin

a. Keunggulan

- 1) Dengan daya mesin 1 hp, dan menggunakan reducer wpa60 1:60 mampu melakukan pengerollan sampai dengan ketebalan pelat yang dapat di roll oleh mesin roll ini
- 2) Mesin ini dapat melakukan pengerolan dengan lebar maksimal satu lembar pelat.
- 3) Pemakaian mesin ini dapat menghemat tenaga yang digunakan.

b. Kelemahan

- 1) Bagian pada mesin belum sempurna 28
- 2) Jarak antara roll penekan dengan roll penggerak terlalu jauh
- 3) Tidak adanya roll yang bisa dilepas untuk mengeluarkan pelat yang telah di bentuk menjadi pipa

B. Pembahasan

1. Pengujian

a. Uji Fungsional

Uji fungsional rangka dilakukan guna mengetahui apakah rangka sudah dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Rangka pada mesin roll pelat berpengerak elektrik sudah dapat berfungsi sebagai penopang komponen-komponen mesin. Untuk mengetahui uji fungsi dari rangka maka dilakukan beberapa pemeriksaan pada rangka.

Adapun pemeriksaan pemeriksaan tersebut antara lain :

- 1) Memeriksa hasil pengelasan apakah tidak ada yang rusak pada bagian dalam dan permukaan, dan memeriksa visual pada ketelitian ukuran.
- 2) Memeriksa pemasangan rangkaian komponen utama pada dudukan rangka.
- 3) Memeriksa baut dan mur apakah sudah erat terpasang.

- 4) Memastikan bahwa rangka terutama bagian landasan tidak melengkung dan dapat menapak pada lantai dengan baik.

b. Uji Kinerja Rangka

Pengujian kinerja pada mesin roll pelat berpengerak elektrik dilakukan dengan mengetahui kinerja semua komponen yang ada, serta menganalisa kekurangan dan kesalahan penyetelan alat. Pengujian dilakukan dengan menguji cara menguji setiap komponen sesuai dengan fungsinya. Dengan melakukan pengujian ini diharapkan akan diketahui apakah mesin dapat berfungsi dengan baik dan benar. Setelah dilakukan pengujian kinerja pada rangka di dapatkan hasil sebagai berikut :

- 1) Pada saat mesin beroperasi rangka mampu menahan getaran.
- 2) Rangka mampu menahan semua komponen-komponen mesin roll pelat berpengerak elektrik.

c. Uji Kinerja Alat

Adapun tujuan dilakukan pengujian mesin roll pelat berpengerak elektrik ini adalah mengetahui berapa tingkat efisien dari mesin ini sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat, apakah hasil sesuai dengan yang diharapkan. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan proses pengujian ini adalah:

- 1) Memeriksa kondisi seluruh komponen penggerak dalam keadaan baik.
- 2) Memeriksa apakah pulley dan sprocket sudah terpasang dengan kuat.
- 3) Memeriksa apakah pemasangan rantai sudah kuat

2. Langkah Kerja

Adapun Langkah kerja pada pengujian alat ini adalah sebagai berikut:

- a. Pastikan semua komponen sudah terpasang dengan baik.
- b. Pastikan motor listrik dan reducer dalam kondisi baik.
- c. Nyalakan motor listrik
- d. Atur roll sesuai ketebalan pelat yang akan di roll.
- e. Kemudian arahkan pelat kebagian celah roll yang berputar
- f. Atur ulir roll penekan sesuai yang diinginkan untuk menekan pelat yang sedang di roll.
- g. Setelah bentuk pelat yang diinginkan di dapat, kemudian keluarkan pelat dari mesin roll.

3. Perawatan (Maintenance)

Kegiatan perawatan dan perbaikan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam proses pemesinan, jika perawatan perbaikan tidak dilakukan dapat menimbulkan kerusakan pada alat dan komponen-komponen lainnya, perawatan secara teratur dan berkala bertujuan untuk mencegah penyebab timbulnya kerusakan, sedangkan perbaikan yaitu suatu proses kegiatan dalam rangka mengendalikan kondisi alat dari kerusakan sehingga alat dapat Kembali pada kondisi semestinya.

a. Perawatan alat

Perawatan alat pada mesin roll pelat berpengerak elektrik ini adalah

- 1) Melakukan pembersihan rutin setelah menggunakan proses pengerolan.
- 2) Pemberian pelumas pada bearing dan rantai pengerak.

b. Perbaikan alat

Perbaikan yang dilakukan pada mesin ini yaitu

- 1) Memperhatikan kondisi pulley dan sprocket jika telah mengalami kerusakan.
- 2) Menggantikan v-belt dan rantai jika mengalami keausan.

3) Memperhatikan pelumas yang ada di dalam reducer.

4) Memperhatikan bearing jika telah mengalami keausan.

Dengan melakukan perawatan dan pemeliharaan, maka kita dapat memperpanjang umur suatu mesin. Karena aktivitas dilakukan setiap hari, sehingga kotoran yang ada tidak menumpuk dan bila terjadi kelainan pada mesin kita dapat mengetahui melalui getaran dan fungsi dari peralatan mesin.

4. Keselamatan Kerja

Dalam pembuatan suatu alat atau mesin, alat-alat dan rambu-rambu keselamatan kerja sangat perlu diperhatikan. Karena keselamatan kerja sangat menentukan waktu dan biaya produksi dari suatu alat. Sering kali pada suatu bengkel ada operator yang mengabaikan keselamatan kerja dalam bekerja. Tujuan keselamatan kerja dalam sebuah bengkel adalah untuk menghindari operator dan orang lain yang bekerja disekitar dari segala kecelakaan kerja, misalnya kebakaran, terjatuh, terjepit, kelelahan, tersengat arus listrik, tertimpa benda keras dan masih banyak kecelakaan kerja yang sangat merugikan selama bekerja. Untuk menghindari kecelakaan kerja ini, maka diperlukan kedisiplinan pekerja untuk menjalankan rambu-rambu keselamatan kerja yang telah di tentukan. Selain itu, pada setiap bengkel harus dipasang rambu-rambu keselamatan kerja agar para pekerja ingat akan keselamatan kerja yang digunakan.

Bentuk keselamatan kerja yang harus diperhatikan adalah

a. Keselamatan pada operator

1) Pada saat mengelas, operator harus memakai kedok las dan masker.

2) Pada saat dibengkel, operator harus memakai baju kerja atau baju praktek.

3) Operator harus memakai sepatu safety pada saat bekerja di bengkel.

4) Usaha kerja dengan serius.

5) Usahakan mengelas di daerah yang berfertilasi baik dan penerangan yang cukup.

- 6) Pakailah penutup telinga kalau bekerja pada tempat yang memiliki kebisingan tinggi.
- 7) Pakailah pelindung mata pada saat bekerja.

b. Keselamatan kerja pada peralatan

- 1) Gunakan peralatan sesuai dengan fungsinya.
- 2) Pada saat bekerja, letakkan peralatan ditempat yang mudah dijangkau dan susun dengan rapi sehingga tidak mengganggu pekerjaan.
- 3) Setelah selesai bekerja bersihkan peralatan dan letakkan pada tempat semula.
- 4) Bersihkan ruangan tempat kita bekerja.
- 5) Matikan mesin sesuai prosedur

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dalam pembuatan mesin roll pelat berpengerak elektrik ini bertujuan untuk membantu dan memperingan dalam proses pengerollan pelat. 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 pelat berpengerak elektrik ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Mesin roll pelat berpengerak elektrik ini dirancang/dibuat dengan hasil terdiri atas
 - a. Rangka : menggunakan besi profil U 65x42x5mm.
 - b. Roll : menggunakan besi pipa dengan ukuran 3 inch dan ketebalan 6mm
2. Prinsip kerja mesin roll pelat berpengerak elektrik ini adalah motor listrik berkapasitas 1 hp dan menggunakan reducer dengan rasio 1:60 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 pengerollan sesuai dengan yang diinginkan

B. Saran

Pembuatan mesin roll pelat berpengerak elektrik ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu diperlukan pemikiran yang lebih jauh dengan segala pertimbangan. Ada beberapa saran yang dapat penulis berikan, yaitu:

1. Diharapkan untuk penyempurnaan mesin ini oleh pihak selanjutnya dikarenakan masih ada kekurangan pada mesin ini.
2. Membuat pembuka roll penggulung untuk nantinya mengeluarkan pelat yang sudah di roll menjadi sebuah pipa.
3. Menyempurnakan motor penggerak supaya bisa bergerak bolak-balik.

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.

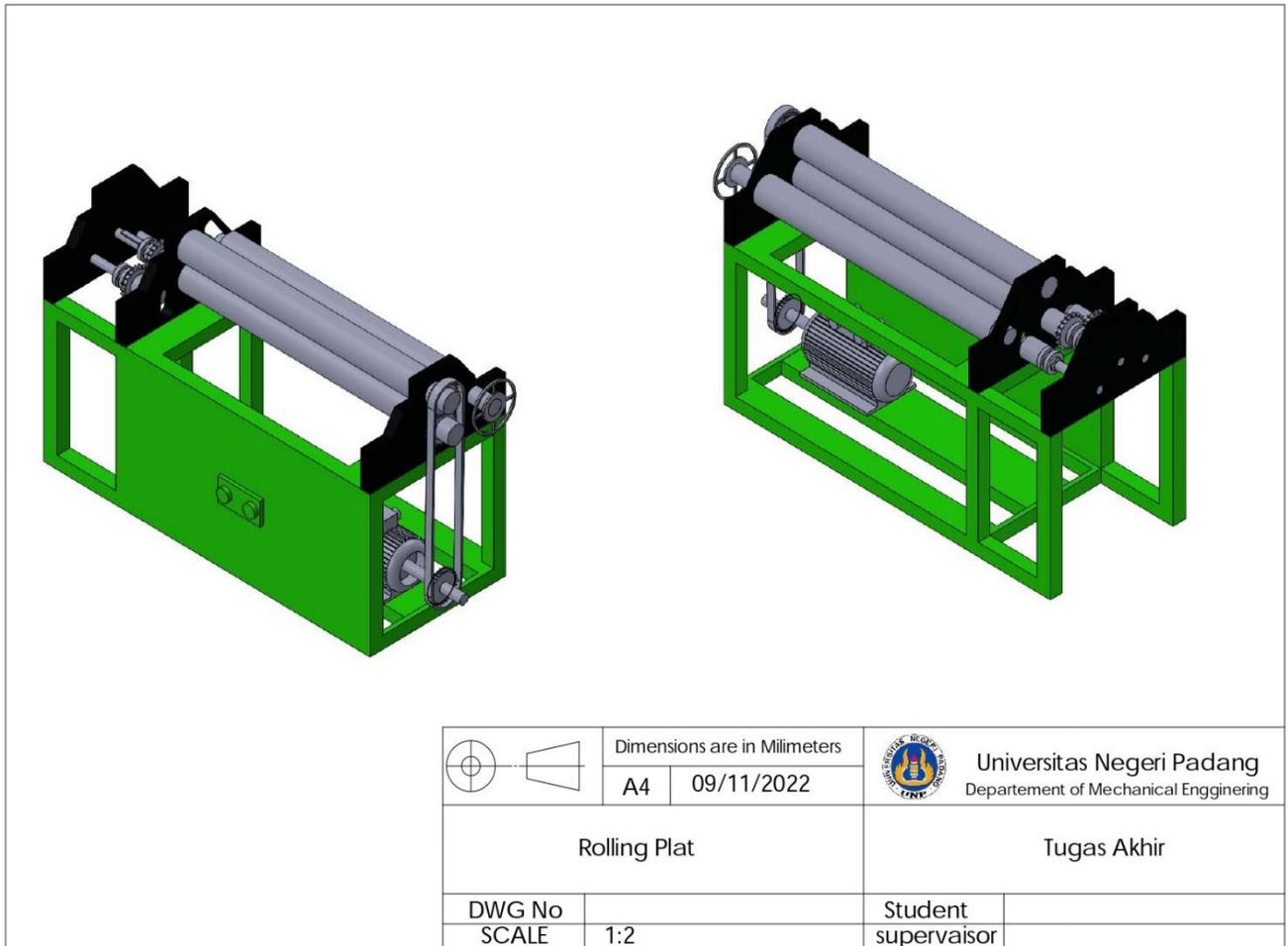
Siregar, Sardion, and Bisrul Hapis Tambunan. (2021). “Rancang Bangun Alat Pencuci Tangan Tanpa Sentuhan Tangan Untuk Mencegah Penularan Covid 19.” *Engineering Development* 1(1): 40–45.
<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/eDEV/article/view/24822>.

Uicker, John J. 2016. *Teoría de Máquinas y Mecanismos*. (January).

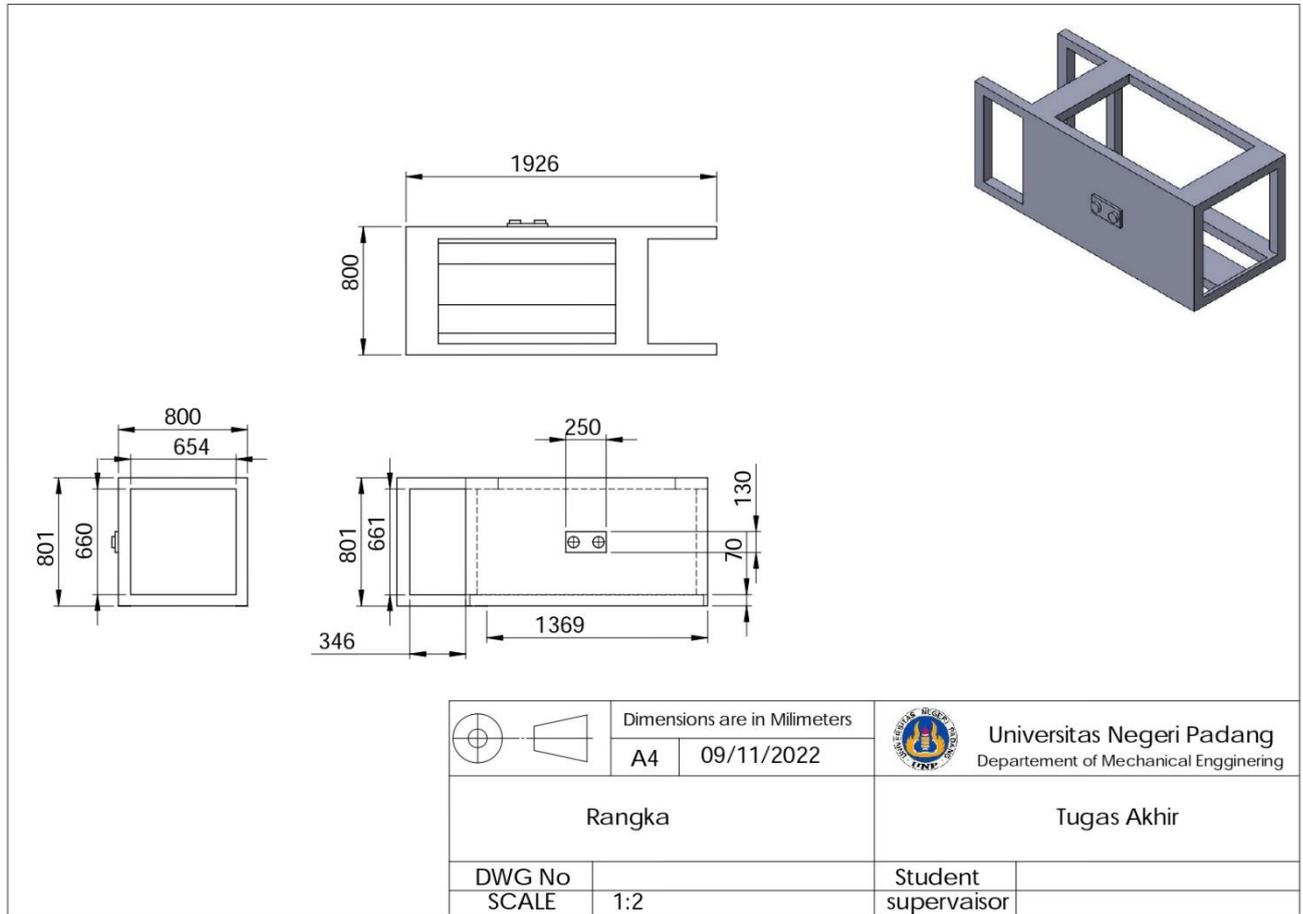
Y. Kurniawan. (2015). *Perancangan Alat Roll Plat Untuk UKM Pembuat Alat Rumah Tangga Di Desa Ngernak Kabupaten Klaten*. *Jurnal Teknik Mesin, Universitas Pancasila* (November): 1–8.

LAMPIRAN I

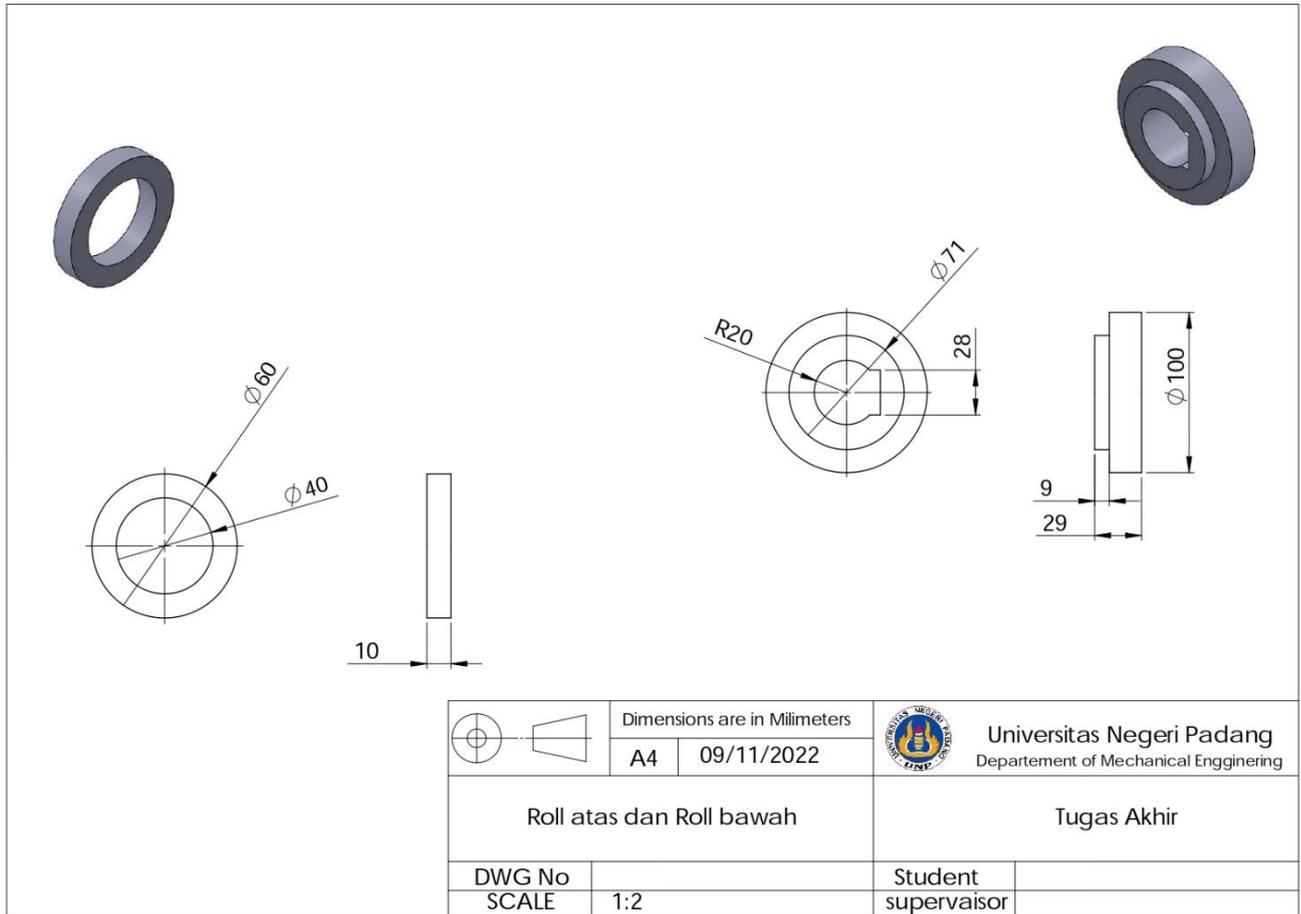
1. Mesin Rolling Plat

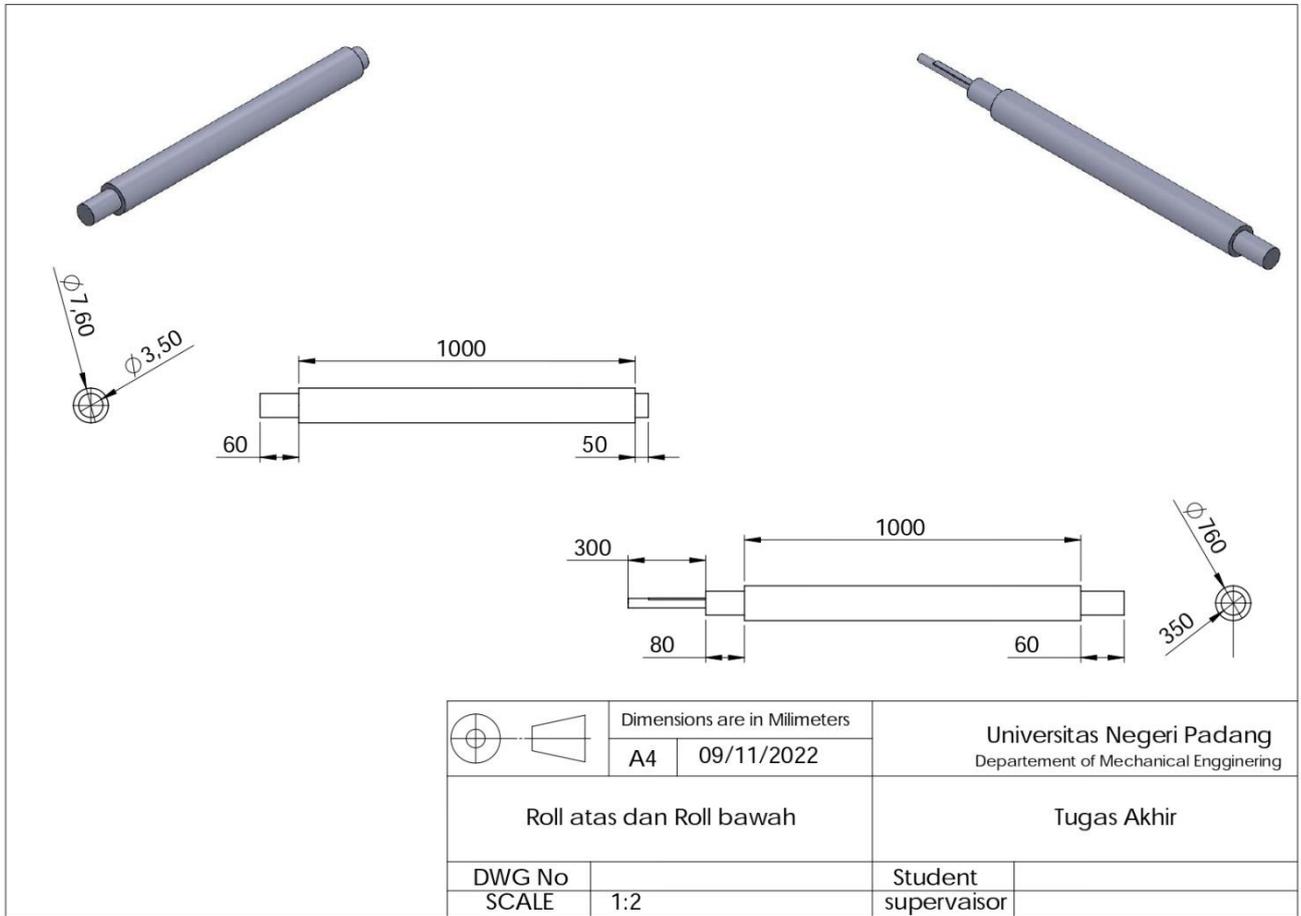


2. Rangka



3. Roll Atas dan Roll Bawah





LAMPIRAN II

Dokumentasi Pembuatan

1. Proses Pengukuran Rangka



2. Proses Pemotongan dan memperkecil ukuran as Besi menggunakan mesin bubut



3. Proses Penyambungan Rangka



4. Proses Perakitan





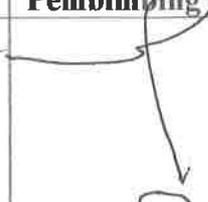
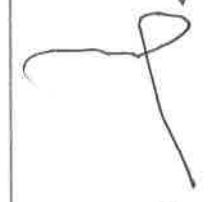
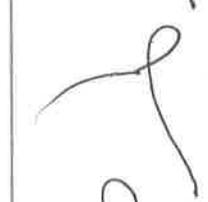
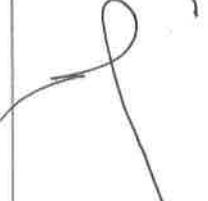
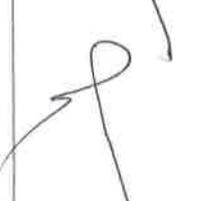
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang 25131 Telp. (0751) 7051260 Fax (0751) 7055628
website: www.ft.unp.ac.id e-mail: info@ft.unp.ac.id

LEMBARAN KONSULTASI SKRIPSI/TUGAS AKHIR/PROYEK AKHIR *)

Nama/NIM : Yopi Syahputra
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Pembimbing : Dr. Ir. Remon Lapisa, S.T., M.T., M.Sc.
Judul : "Perancangan Mesin Multifungsi Pengerolan Plat dan Besi Stalbus"

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
1	senin 14 agustus 2023	perbaikan daftar isi daftar gambar dll	
2	selasa 15 agustus 2023	perbaikan tata tulis bab I II III	
3	rabu 16 agustus 2023	revisi Bab IV dan data tulis	
4	kamis 18 agustus 2023	perbaikan dan revisi tata tulis bab IV	
5	senin 21 agustus 2023	revisi bab V	
6	senin 21 agustus 2023	perbaikan teori bab IV V	

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
7	Selasa 22 Agustus 2015	Pengecekan tata tulis bab U	
8	Selasa 22 Agustus 2015	Pengecekan seluruh bab dan I siapa Bab v	