

PENGEMBANGAN MESIN ROLL PADA BESI HOLLOW

Ahmad Fadila¹, Justang², Muh.Fadhil Munadhil³, Muhammad Ikram Kido^{4*}, Alang Sunding⁵

Politeknik Bosowa, Makassar¹²³⁴⁵

Program Studi Perawatan Perbaikan Mesin Politeknik Bosowa, Makassar¹²³⁴⁵

*Coressponding Author Email:Muhammad.ikram@politeknikbosowa.ac.id

Kontak Person: Muh.Ikram Kido

085656099811

Jalan kapasa Raya No.23 Kapasa Kecamatan Tamalanrea, Daya,

Kec Biringkanaya, kota Makassar, Sulawesi selatan 90245

Abstrak

Mesin roll hollow dan pipa digunakan sebagai alat untuk membentuk atau merubah benda dari lempengan maupun pipa menjadi setengah lingkaran (radius) dan lingkaran sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Prinsip kerja pada mesin roll adalah dengan roll tengahd terangkat kemudian benda kerja di letakan sejajar dengan roll kiri dan kanan kemudian roll tengah ditekan turun sampai menyentuh pipa sehingga terjadi bending di titik roll tengah, Selanjutnya poros akan di putar oleh motor sehingga memutar roll dan pipa bergerak dari kiri ke kanan begitupun sebaliknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin roll pada hollow dan pipa sehingga dapat menghasilkan produk, selain itu untuk menentukan radius pengerolan. Hasil yang diperoleh menunjukkan pada pengerolan hollow pipa (1,1mm) membentuk diameter lingkaran 1000 mm membutuhkan 10,33 menit. pengerolan Pada square hollow 30x30mm dengan panjang mula-mula 3000mm dengan hasil radius 2000mm, dengan waktu 10,47menit. dan Pada besi pipa dengan diameter 25,4mm dengan panjang mula-mula 3200mm ,kedalaman titik tengah pada besi pipa 340mm dan panjang 3100mm dengan waktu 11,52 menit..

Kata Kunci: Mesin roll pada hollow; besi pipa; besi hollow; speed reducer; diameter lingkaran

1. Pendahuluan

Dalam dunia industri sekrang ini, kebutuhan mesin pengerol pipa ini sangat luas, mesin roll pipa banyak digunakan dalam konstruksi bangunan antara lain pembengkokan besi pada atap, pagar dan masih banyak yang lainnya. Penulis mendapatkan referensi dari beberapa penelitian yang telah dilakukan. Berikut adalah beberapa judul penelitian. Mesin rol pipa adalah mesin yang dapat digunakan untuk membuat lengkungan pipa atau membuat pipa menjadi setengah lingkaran atau 1 lingkaran penuh, sehingga alat mampu bekerja secara optimal. Serta pengoperasiannya sangat sederhana, agar semua orang dapat menggunakan alat tersebut.

“alat *roll hollow* logam multi fungsi” memiliki persamaan dengan mesin pengerolan secara manual. Dengan mempunyai dua *roller* sebagai penopang dan satu roller lagi sebagai penekan. Pengadaan motor listrik guna mempermudah dan tidak memakan banyak waktu saat alat beroperasi, Penekan pada roller ini nantinya akan menentukan hasil dari lengkungan tersebut.[1]

Penelitian Pembuatan mesin roll bending telah banyak dilakukan salah satunya ialah pembuatan mesin roll bending portable dengan penggerak mesin bubut atau mesin motor” adapun prinsip kerja pada perencanaan roll bending bisa dilihat dari proses bending yang dilakukang secara manual, sehingga selain produk kurang maksimal hasilnya juga membutuhkan waktu yang lumayan agak lama pada proses bending tersebut. Oleh karna itu diharapkan mesin roll bending portable dapat mengatasi permasalahan yang terjadi dengan mengganti proses bending manual menjadi otomatis.[2]

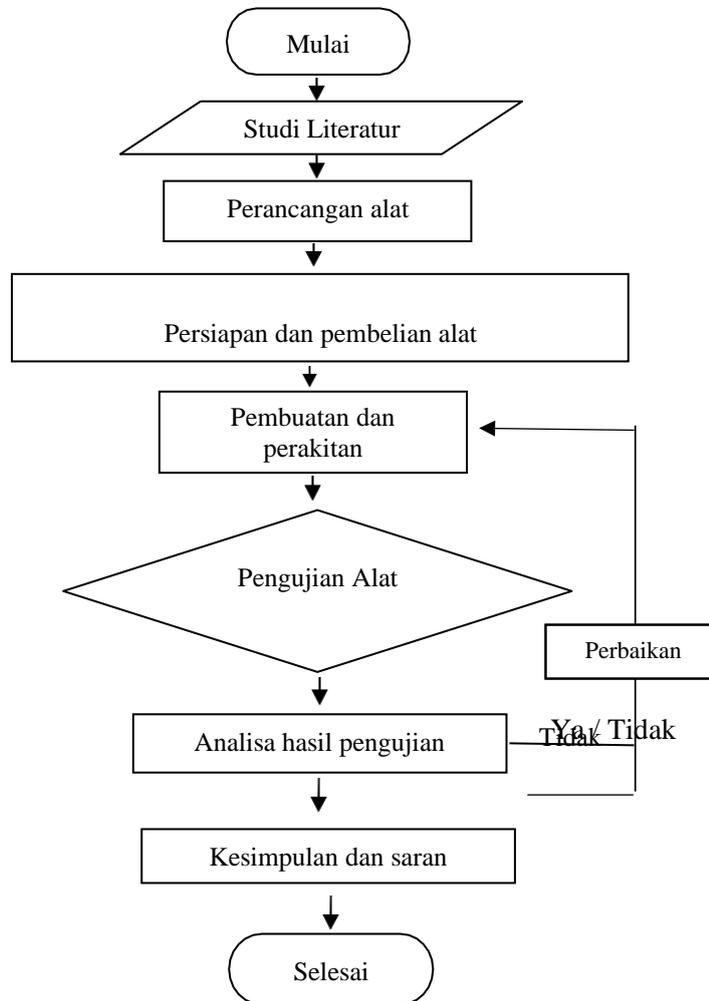
Selanjutnya “Analisa kebutuhan daya motor penggerak mesin roll pipa diameter 1 inchi”. Pembuatan tralis pada bengkel las memerlukan proses pengerolan pipa yang mana dalam pengerolan tersebut terdapat pengerjaan yang membutuhkan tenaga penggerak yaitu motor listrik. Oleh karena itu dibutuhkan analisa mengenai alat yang digunakan untuk mengerol pipa tersebut. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah daya yang diperlukan untuk melakukan pengerolan pipa besi tersebut. Komponen yang terdapat pada mesin pengerol pipayaitu dongkrak hidrolik untuk menekan roller, gigi sproket dan rantai untuk menggerakkan poros yang terhubung dengan roller penggerak, V-belt dan pulley untuk meneruskan putaran motor listrik ke gearbox, motor listrik sebagai penggerak awal mesin roll pipa, roller penggerak pipa, roller penekan, gearbox untuk mereduksi putaran motor listrik yang terlalu tinggi dan gearbox yang digunakan memiliki perbandingan 1:50, dan poros as untuk meneruskan putaran gigi sproket ke roller.[3]

Di Politeknik Bosowa sendiri terdapat mesin roll pada hollow dan pipa yang sebelumnya berfungsi untuk mengeroll hollow dan pipa dengan material logam multi profil merupakan salah satu alat yang tepat guna alat yang digunakan untuk mengerol logam semula bentuk lonjoran lurus berubah menjadi melengkungnya material di sesuaikan kebutuhan dan kegunaan. Rancang bangun alat pengerol multi profil ini menggunakan daya motor sebagai alat penggeraknya dan pengerolan ini dibutuhkan penekan pada bagian logam yang akan dibuat melengkung, tetapi saat ini mesin tersebut tidak bekerja maksimal oleh karna itu, akan dilakukan pengembangan mesin roll hollow dan pipa. Dari alat tersebut terdapat poros yang kecil, waktu pengerolan lama, rangka yang kecil, tuas penggerak agak keras, maka penulis akan melakukan pengembangan dengan mengganti poros diameter 28 mm, menambah ukuran rangka lebar 500 mm tinggi 600 mm panjang 700 mm, serta mengganti tuas penggerak roll

tengah yang ditengah agar tidak keras.

2. Metode Penelitian

Pengembangan dan pengujian mesin roll pada hollow dan pipa penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan, dari bulan Maret 2022 sampai bulan september 2022. Tempat pengerjaan dikerjakan di *workshop* kampus Politeknik Bosowa Makassar.

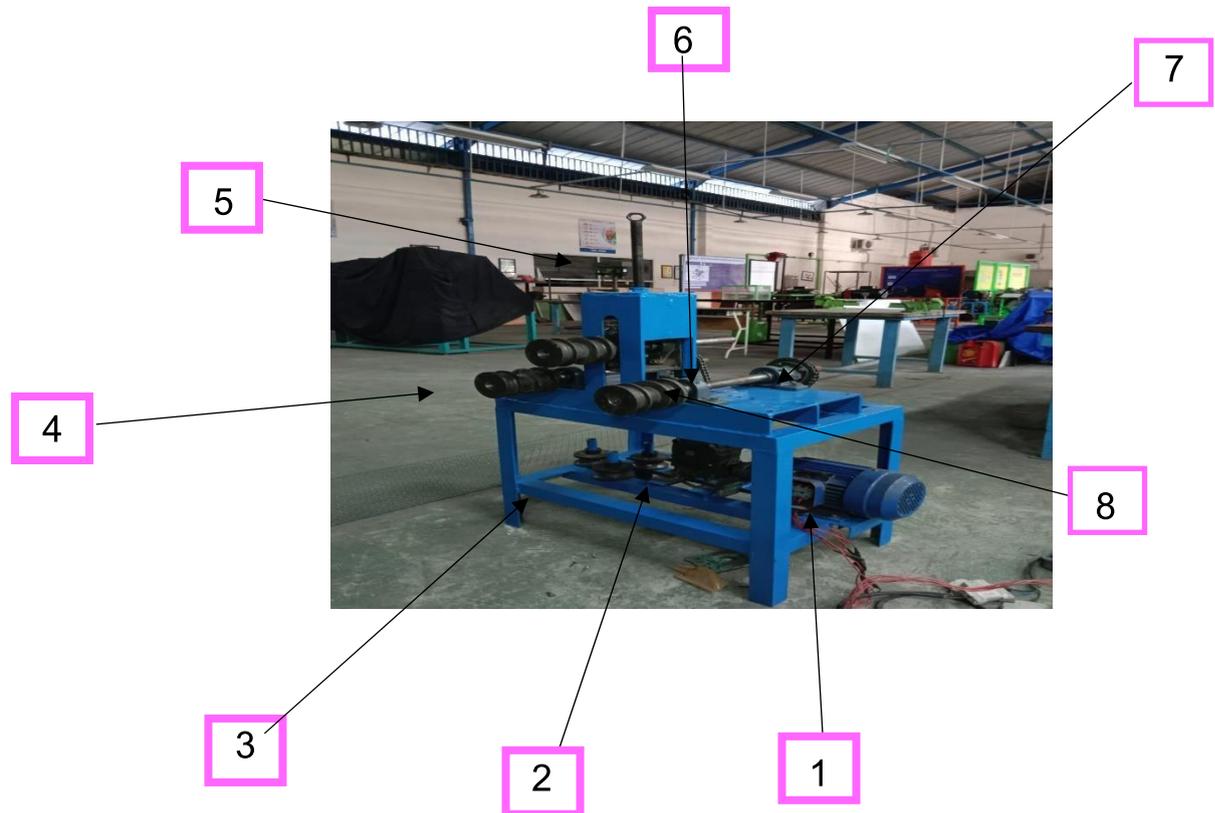


Gambar 1 .Diagram alir penelitian

Sementara, metode-metode pengerjaan diberikan sebagai berikut:

1. Metode pembengkokan pipa
2. Metode *ram* (*ram style bending*). Metode yang bekerja dengan memanfaatkan batang penekang sementara pipa yang ditebuk, dipasang pada dua penahan. Selanjutnya penekan akan menekan pipa tepat diantara dua penahan. Sehingga pipa akan tertekuk, akan tetapi kelemahan metode ini yaitu terjadi perubahan bentuk penampang pipa semula harusnya bulat pipa tersebut bisa menjadi oval.

3. Metode *rotary (rotary draw bending)*. pada metode ini bekerja dengan cara menjepit salah satu ujung dari pipa. Kemudian pipa dirotasi ke sekeliling cetakan atau dies dengan radius dengan radius tekuk sesuai dengan radius roll oval.
4. Metode *roll (roll bending)*. metode ini ini digunakan sebagai penekukan pipa secara kontinu serta membentuk suatu radius yang besar. Pada metode ini menggunkang tiga roll. Roll tersebut terhubung dengan tiga poros yang berbeda-beda. Roll-roll tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu pertama roll atau *upper roll* dan yang ke duabagian, roll bawah atau *lower roll*.

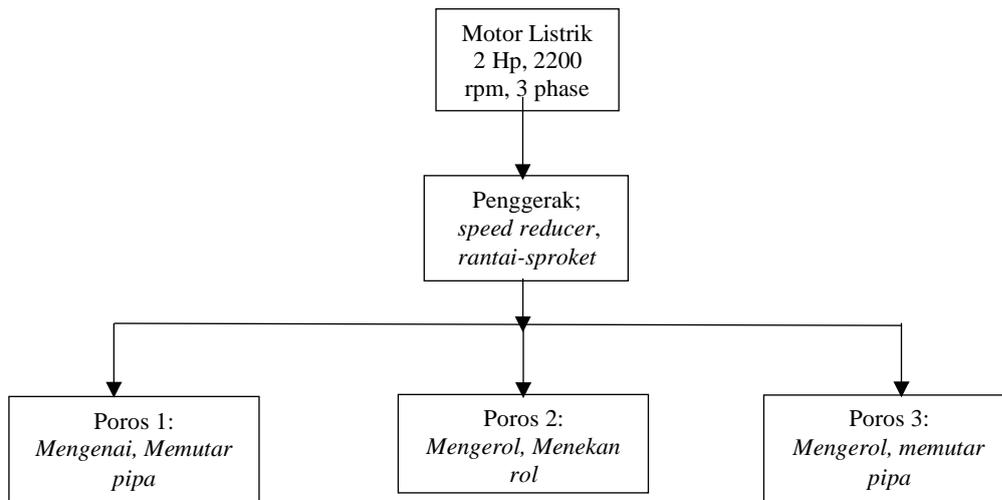


Gambar 2. Gambar hasil pembuatan

Keterangan

- | | |
|--|----------------|
| 1. Motor listrik 2 HP, 3 Phase, 2200 rpm | 8. Bearing ucp |
| 2. Reduser | |
| 3. Rangka | |
| 4. Matras (roller) | |
| 5. Tuas penggerak | |
| 6. Poros | |
| 7. Rantai | |

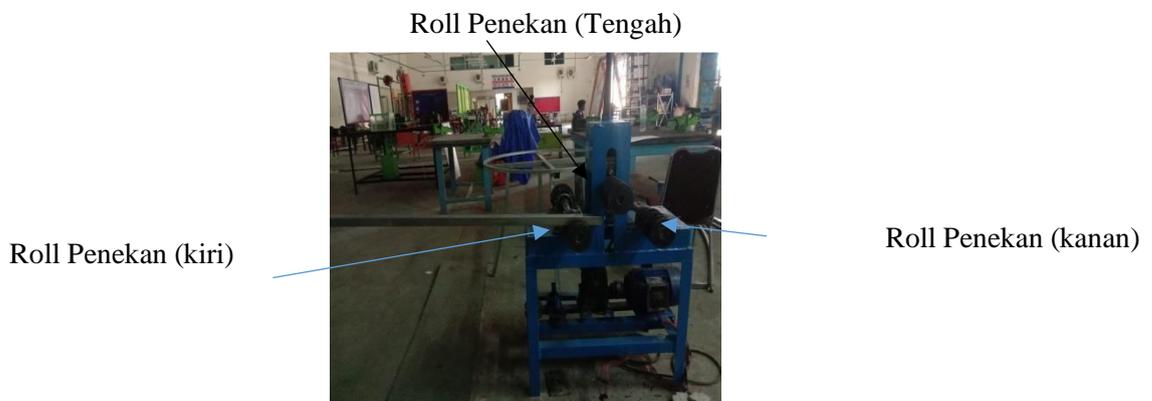
Prinsip Kerja Alat:



Gambar 3. Konsep Prinsip Kerja Alat

untuk mengetahui langkah kerja dari alat tersebut maka terlebih dahulu harus memahami dasar penggunaan dari alat. Dasar penggunaan ialah tata cara atau prinsip kerja dalam pengoperasian dari suatu alat sebagai berikut:

- a Penempatan pipa diatas roll penekan (kiri)



Gambar 4. Penempatan pipa di atas roll pendukung

- b Pipa melawati roll penekan yang berada di tengah sampai berada di atas roll pendukung (kanan) seperti terlihat pada gambar 3. Diameter pipa disesuaikan dengan diameter alur roll agar hasil pengerolan tidak cacat.



Gambar 5. Pipa melewati roll penekan sampai di atas roll pendukung 3

- c Roll Penekan diturunkan hingga menyentuh pipa ditambah beberapa 1- 2 putaran ulir penekan sehingga menekan pipa dan berbentuk melengkung sedikit, kalau terlalu banyak menekan akan berakibat gaya pemutar roll penekan akan menjadi berat dan radius lengkungan tidak terkontrol.



Gambar 6. Menekan roll sampai menyentuh pipa

- d Roll penekan diputar kekanan, pipa mengikuti gerakan pemutaran, dan kalau sudah sampai ujung pipa putaran roll penekan dibalik agar pipa Kembali keposisi awal akan tetapi sudah terjadi lengkungan pada pipa. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang sampai bending radius pada pipa sesuai keinginan.



Gambar 7. Roll penekan di putar ke kanan

3. Hasil dan pembahasan

Hasil atau data dari pengujian alat mesin rol hollow yang akan di kembangkan adalah sebagai berikut.

Hasil pengujian sebelum pengembangan besi square hollow

Pengujian	ukuran	Radius (mm)	Waktu (menit)	Keterangan
1	20x20 mm	500mm	11,44	Berhasil
2	30x30 mm	750 mm	25,17	Berhasil

Hasil pengujian sebelum pengembangan besi round hollow

Pengujian	Ukuran (Inchi)	Radius (mm)	Waktu (menit)	Keterangan
1	Besi pipa ½	500 mm	12,25	Berhasil
2	Besi pipa ¾	750 mm	23,08	Berhasil
3	Besi pipa 1	1250 mm	31,37	Berhasil

Hasil percobaan mesin roll hollow dan pipa setelah dikembangkan sebagai berikut.

Hasil dan pembahasan setelah pengembangan

a. Hasil pengujian *hollow square* membentuk lingkaran.

Tabel 1. Pengujian besi

Pengujian	Ukuran	Diameter (mm)	Waktu (menit)	Keterangan
1	20 x 20 mm	1000 mm	10,33	Panjang besi <i>square</i> Hollow 3140 mm (berhasil)

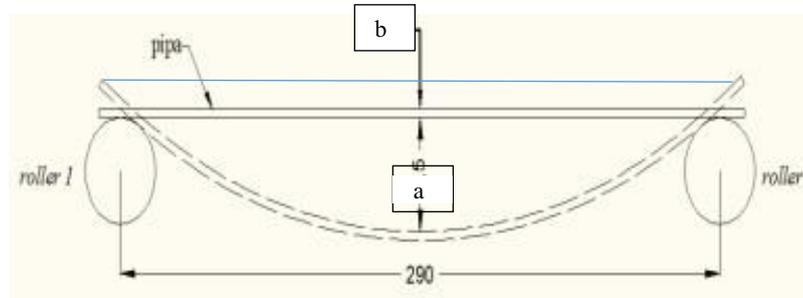


Gambar 8. Hasil Pengerolan Berbentuk lingkaran

Pada pengerolan hollow square (20 x20 mm) membentuk lingkaran dengan ukuran diameter 1000 mm dan panjang 3140 mm membutuhkan proses waktu 10,33 detik pengerolan. Dibutuhkannya waktu 10,33 detik menit karena ukuran besi yang kecil agar tidak terjadinya pembengkokan berlebih sehingga roll tidak dapat memutar. pada besi tersebut pengerolan di lakukan secara perlahan atau di tekan sedikit demi sedikit ,kemudian pada saat mencapai radius atau setengah lingkaran kembali di lakukan pengukuran, pada saat mencapai lingkaran full dan sesuai dengan ukuran yang di inginkan lebih dari lingkaran tersebut akan di potong sesuai dengan kelebihan pada ukuran lingkaran tersebut kemudian di sambungkan memakai las.

b. Hasil Pengujian Besi Hollow square dan besi hollow pipa

Pada pengujian ini pengambilan data dan parameter nilai- nilainya dilakukan seperti pada gambar (9) dan tabel 2.



Gambar 9. Parameter Nilai Pengerolan

Tabel 2. Hasil Pengujian Besi square hollow dan pipa

Pengujian	Ukuran (panjang pengerolan)	A	B	Waktu (menit)	Radius	keterangan
1	Besi hollow square (30 x 30) dengan Panjang 3000mm	500 mm	2870 mm	10,47	2000	berhasil
2	Besi pipa diameter 25.4 mm dengan panjang 3200mm	340 mm	3100 mm	11,52	1360	Berhasil
3	Besi hollow square (40x40) Dengan panjang 3000mm	650,5 mm	1501 mm	25,12		berhasil



Pengujian pengerolan besi square hollow dan pipa seperti membentuk radius seperti pada gambar (7) yaitu gambar (a) dan (b).

(a)

(b)

Gambar 10.(a) Gambar hasil hollow square (30x30mm) dan (b) Hollow pipa diameter 25.4 mm

Pengerolan besi hollow square di kolom pertama pada tabel dua dengan ukuran besi hollow square (30x30mm) waktu pengerjaan 10,47 detik dengan radius 2000 mm. Proses memakanan waktu sampai 10,47 detik Karena besi ini tergolong besi yang tipis (1,1mm) dan pada saat pengerolan besi tersebut tidak bisa terlalu di tekan karena menyebabkan tonjolan kedalam. Selanjutnya pengerolan besi pipa diameter 25.4 mm dengan panjang 3200 mm dengan hasil pengerolan kedalaman 340 mm, panjang 3100, waktu 11,52 detik dan radius 1360 mm. Pada pengerolan besi pipa ini di lakukan penekanan roll secara perlahan pada saat mencapai ujung besi pipa kembali di lakukan penekanan sampai mencapai radius yang di tentukan.

c. Perhitungan kecepatan Reducer pengerolan dan kecepatan pengerolan

Pada perancangan mesin kali ini direncanakan putaran motor adalah 2200 rpm, putaran tersebut,terlalu cepat untuk memutar roller pengerol. Speed reducer yang digunakan memiliki perbandingan 1:60.

motor yang dihasilkan setelah direduksi akan menjadi:

(n1) = Putaran awal

n1 = 2200 rpm,

(n2) = setelah direduksi speed reducer,

$$n2 = 2200 \times \frac{1}{60}$$

$$= 36,66 \text{ rpm}$$

Sistem Transmisi Pada perancangan mesin kali ini direncanakan putaran motor adalah 2200 rpm, putaran tersebut terlalu cepat untuk memutar roller pengerol. Speed reducer yang digunakan memiliki perbandingan 1:60. sehingga putaran motor yang dihasilkan setelah direduksi akan menjadi: (n1) = Putaran awal n1 = 2200 rpm, (n2) = setelah direduksi speed reducer, n2 = 2200 × 1/60 = 36,66 rpm. Dan putaran akhir pada pengerolan dengan menggunakan rumus perbandingan putaran dari reducer ke rantai yang digunakan (Ø50 mm dan Ø 75 mm) yakni 24.4 rpm.

d. hasil produk Meja Bulat

proses pembuatan meja bulat pertama yaitu mebuat lingkaran besi 20x20mm dengan diameter 1000mm kemudian menyambung dua sisi menggunakan las. Kemudian pembuatan kaki meja menggunakan besi hollow 30x30mm panjang 3000 kemudian di roll sampai dengan radius 2000 kemudian di potong menjadi 4 batang dengan masing- masing panjang kaki 750mm setelah itu dilakukannya perakitan pemasangan kaki yang di sambung menggunakan las.



Gambar 11. Hasil produk meja bulat

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

dapat mengetahui cara kerja dari mesin roll itu sendiri, juga dapat mengetahui metode metode apa saja yang di lakukan pada saat pengoprasian mesin roll di samping itu kita juga mengetahui bagaimana cara menghitung radius.

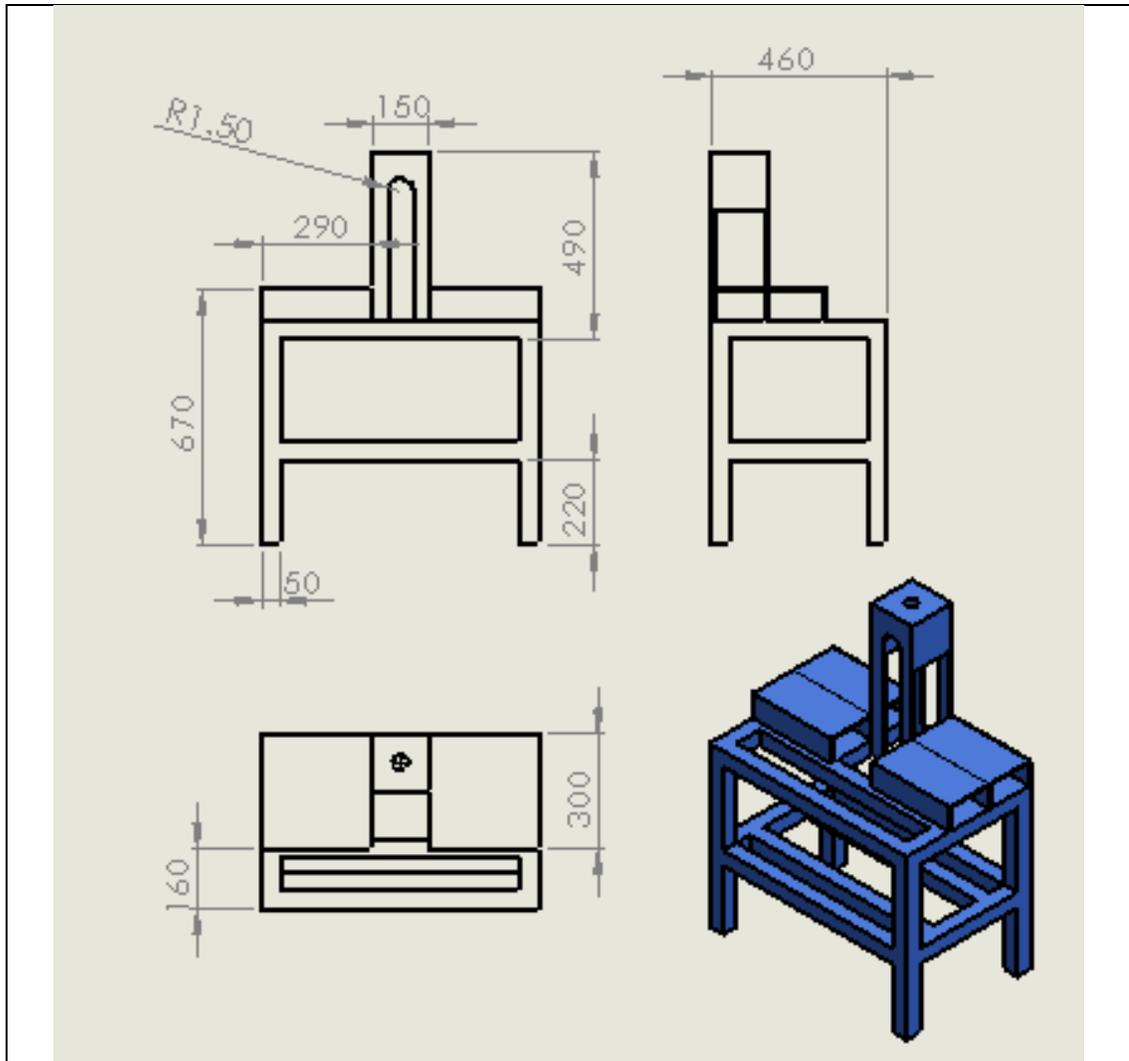
Hasil dari pengambilan data sebagai berikut:

- a.** Pada besi square hollow 20x20mm dengan panjang mula-mula 3140 mm dengan hasil diameter 1000mm dengan waktu 10,33 detik.
- b.** Pada square hollow 30x30mm dengan panjang mula-mula 3000mm dengan hasil radius 2000mm, kedalaman titik tengah mm dan panjang mm dengan waktu 10,47 detik.
- c.** Pada besi pipa dengan diameter 25,4mm dengan panjang mula-mula 3200mm dengan hasil radius 1360mm, kedalaman titik tengah pada besi pipa 340mm dan panjang 3100mm dengan waktu 11,52 detik.
- d.** Total biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin roll bending ini sebesar Rp 4.200.000 dengan lama pengerjaan 5 bulan.

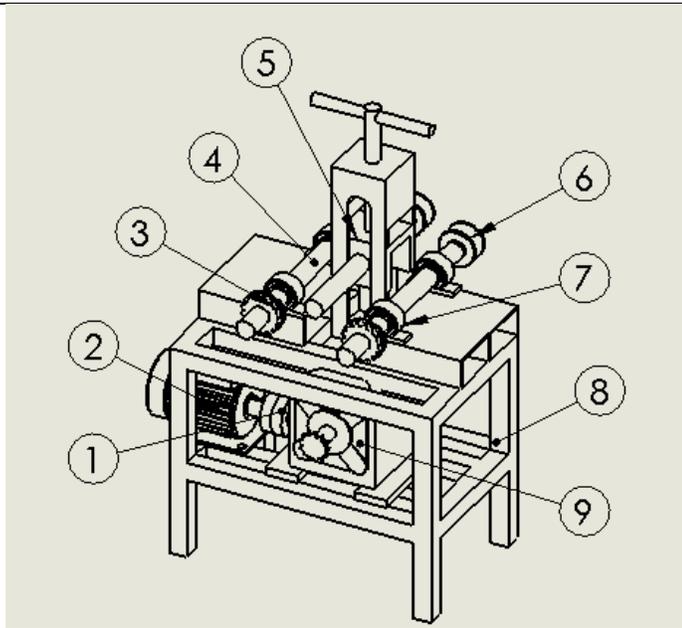
DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Muh. Tri Agus Khadafid, dkk 2017. “alat *roll hollow* logam multi fungsi” Politeknik Bosowa.
- [2]. Nurcahyo, dkk 2018 “pembuatan mesin roll bending portable dengan penggerak mesin bubut atau mesin motor” *Teknika:Engineering and sains journal*, Vol.2, No. 2. Desember
- [3]. Santoso dkk, 2019. “Analisa Kebutuhan Daya Motor Penggerak Mesin Rol Pipa Diameter 1 Inchi”. Universitas Tamansiswa.
- [4]. Fernando, R., Duskiardi, Iman S. (2019). Perancangan alat bending pipa starbus/ hollow (50 mm x 50 mm x 2 mm). *Jurnal Fakultas Industri Universitas Bung Hatta: Vol 13, Nom 2*
- [5]. Sulaksosno, B, 2016. Proses manufaktur mesin roll bending pipa model vertical dengan jenis pipa stainless stell diameter $\frac{3}{4}$. 14(2), 47-51. S

LAMPIRAN

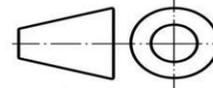


Rangka	1		700x600x700mm	
Nama Bagian	No Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
Rangk a				
Perawatan Dan Perbaikan Mesin			Skala 1:10	Digambar
				Dilihat
				Disetujui
POLITEKNIK BOSOWA			A4	



Reducer	9	Cast iron	60	ORDER
Rangka	8	ST 37	700x600x700mm	MAKE
Bearing UCP	7	Cast iron	P 206	ORDER
Matras roller	6	ST 37	4 inch	ORDER
Penekan matras roller	5	ST 40	50x50x10mm	MAKE
Porosudukan matras roller	4	ST 37	1 inch	ORDER
Sprocket	3	Cast iron	T 36 & T 15	ORDER
Motor listrik	2	Cast iron	2 Hp 3 Phase	ORDER
Cupling	1		4 inch	ORDER
Nama Bagian	No Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan

Komponen-komponen mesin



Perawatan Dan Perbaikan Mesin

Skala
1:10

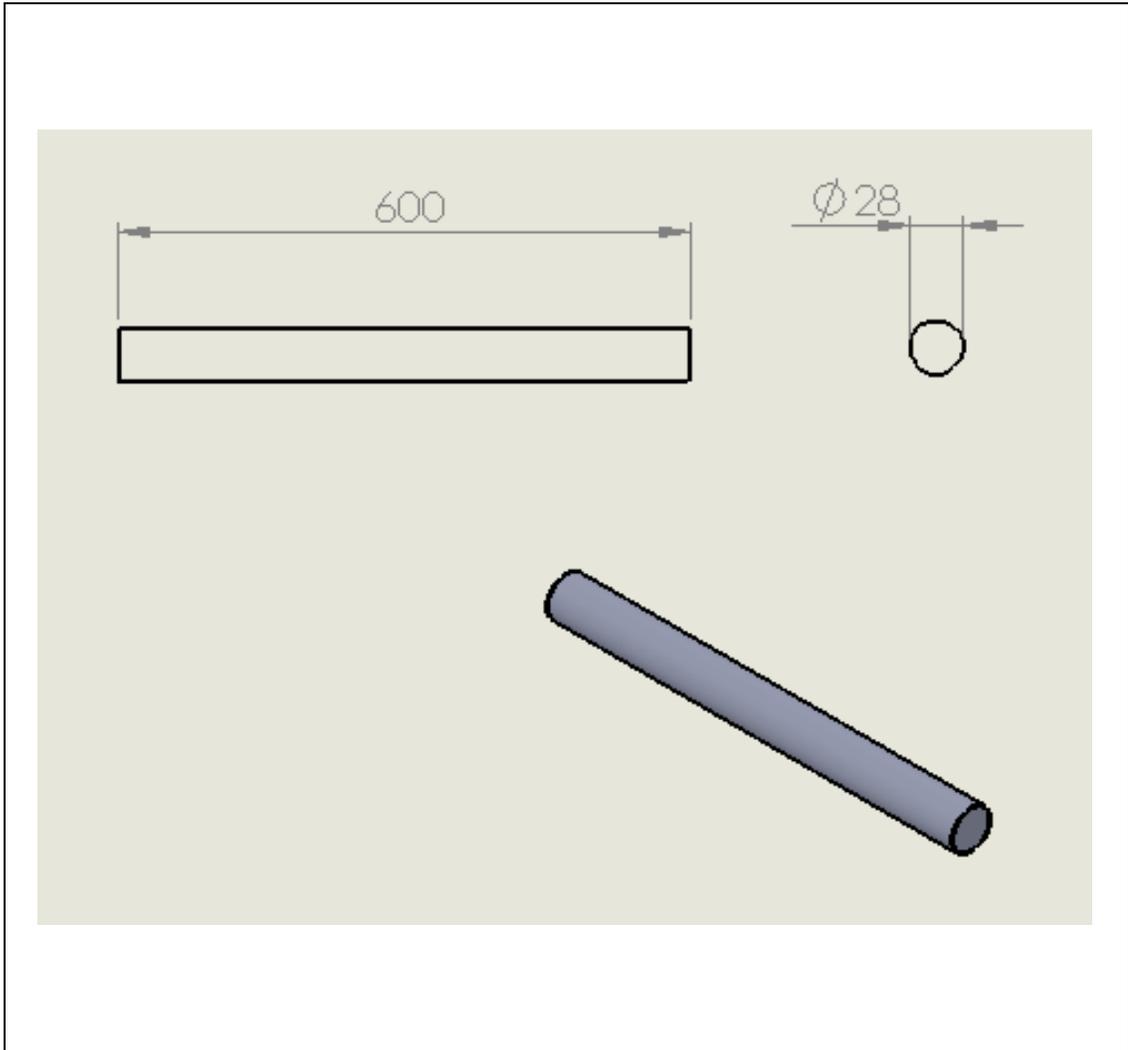
Digambar

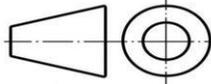
Dilihat

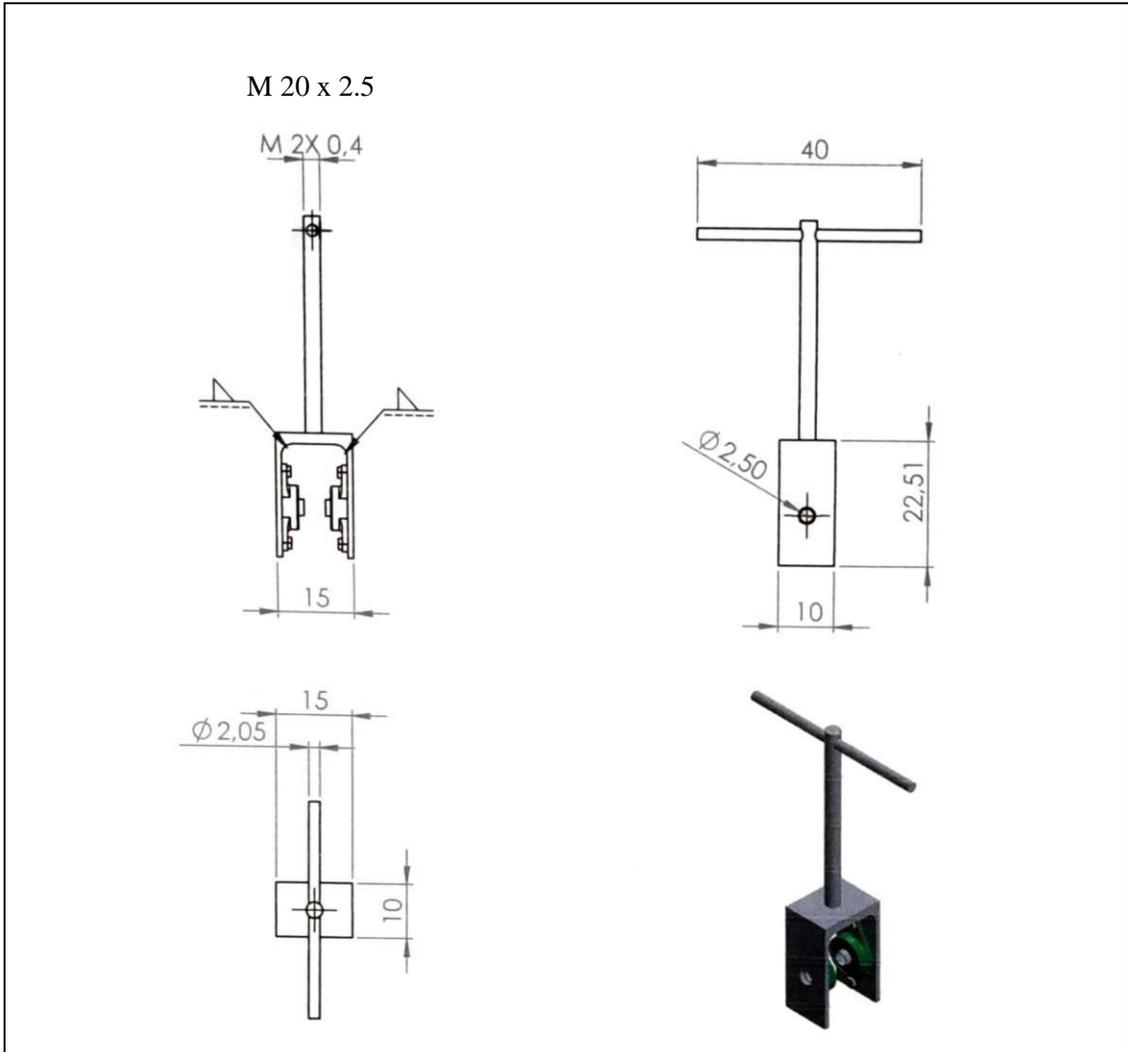
Disetujui

**POLITEKNIK
BOSOWA**

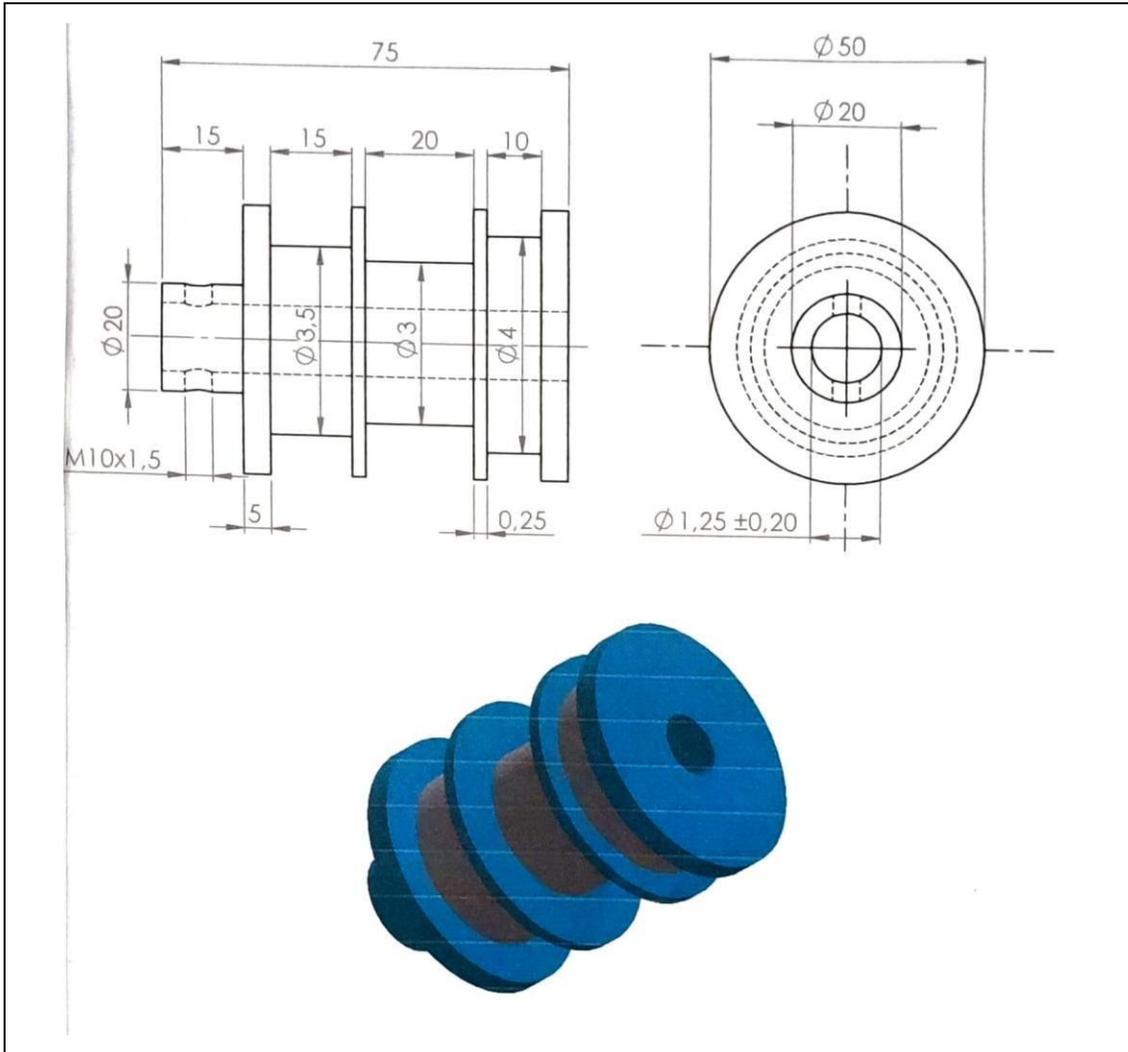
A4

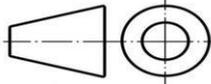


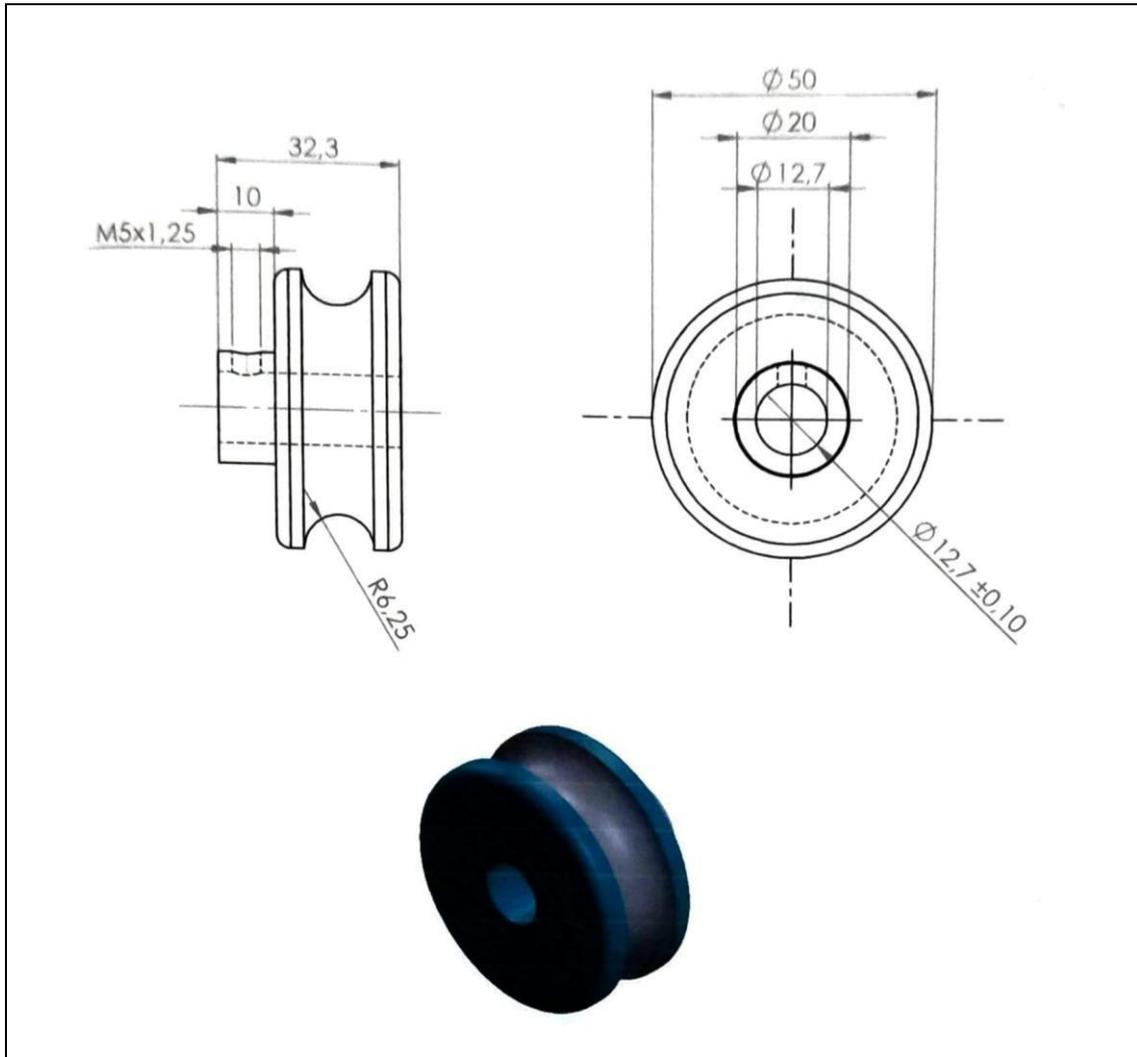
Nama Bagian	No Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
Poros dudukan matras roller				
Perawatan Dan Perbaikan Mesin			Skala 1:10	Digambar
				Dilihat
				Disetujui
POLITEKNIK BOSOWA			A4	

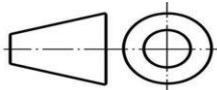


Nama Bagian	No Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
Penekan matras roller				
Perawatan Dan Perbaikan Mesin			Skala 1:10	Digambar Dilihat Disetujui
POLITEKNIK BOSOWA			A 4	



Nama Bagian	No Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
Matras roller squer hollow				
Perawatan Dan Perbaikan Mesin			Skala 1:10	Digambar Dilihat Disetujui
POLITEKNIK BOSOWA			A4	



Nama Bagian	No Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
Matras roller hollow				
Perawatan Dan Perbaikan Mesin			Skala 1:10	Digambar
				Dilihat
				Disetujui
POLITEKNIK BOSOWA			A4	