

**ANALISA PENINGKATAN KAPASITAS DAYA PADA  
TURBIN PELTON SKALA LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

**BIDANG KONVERSI ENERGI**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**ZULHIJRI**  
**NPM.141210099**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISA PENINGKATAN KAPASITAS DAYA PADA**  
**TURBIN PELTON SKALA LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

BIDANG KONVERSI ENERGI  
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**ZULHIJRI**  
**NPM. 141210099**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 15 Januari 2019

Dosen Pembimbing I

  
Gunarto, ST, M.Eng  
NIDN. 0009097301

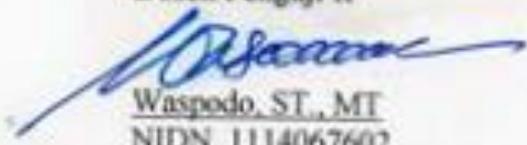
Dosen Pembimbing II

  
Eko Sarwono, ST, MT  
NIDN. 0018106901

Dosen Penguji I

  
Dedy Irawan, Ph.D  
NIDN. 111108001

Dosen Penguji II

  
Waspodo, ST, MT  
NIDN. 1114067602

Mengetahui,  
Ka. Prodi Teknik Mesin

  
Waspodo, ST, MT  
NIDN. 1114067602

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas didalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Pontianak, 15 Januari 2019



**Zulhijri**  
**NIM. 141210099**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Mulailah dari tempatmu berada, gunakan yang kau punya,  
lakukankanlah yang kau bisa "

"Jika masalah menghampiri mu jadikanlah itu suatu motivasi untuk  
menjadi yang lebih baik."

Karya ini ku persembahkan untuk :

- ❖ Orang tuaku Ayahanda Tukijan dan Ibunda Royati yang telah menjadi penyemangat setiap perjuanganku, menjadi penguat setiap kelemahanku, menjadi motivasi utamaku dalam menyelesaikan skripsi ini, serta do'a-do'a di setiap shalatnya yang tak henti-hentinya dipanjatkan untuk keberhasilanku.
- ❖ Adiku Tedi Rahman dan Alsa Tri Ningsih yang selalu menjadi penyemangatku disetiap langkah-langkahku.
- ❖ Kekasihku Restu Ridha Amalia sebagai penyemangat ku yang telah memberi motivasi yang tak henti-henti ke pada ku.
- ❖ Sahabat-sahabatku yang senantiasa menemani hari-hariku selama 4,5 tahun ini dalam suka dan duka, serta selalu saling memberikan semangat dan motivasi.

## RIWAYAT HIDUP



### BIODATA PENULIS

1. Nama : ZULHIJRI
2. Tempat, Tanggal Lahir : Nanga Jetak, 01 Juni 1993
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Agama : Islam
5. Nama Orang Tua
  - a. Bapak : Tukijan
  - b. Ibu : Royati
6. Alamat : Dusun Lengkong RT,03 RW,01 Desa Nanga Jetak Kecamatan Dedai Kabupaten Sintang.

### JENJANG PENDIDIKAN

1. SD : SD Negeri 02 Nanga Jetak
2. SMP : Mts Al Maarif Sintang
3. SMA : SMK Muhammadiyah Sintang
4. Perguruan Tinggi : Peminatan Bidang Konversi Energi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Pontianak.

## LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI :

ANALISA PENINGKATAN KAPASITAS DAYA PADA TURBIN PELTON  
SKALA LABORATORIUM

Nama Mahasiswa : Zulhijri  
NIM : 141210099  
Program Studi : Teknik Mesin

DOSEN PEMBIMBING :  
Dosen Pembimbing I : Gunarto, ST., M.Eng  
Dosen Pembimbing II : Eko Sarwono, ST.,MT

TIM DOSEN PENGUJI :  
Dosen Penguji I : Doddy Irawan, Ph.D  
Dosen Penguji II : Waspodo, ST.,MT  
Tanggal Ujian : 15 Januari 2019

Pontianak, 15 Januari 2019

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik



Waspodo, ST., MT  
NIDN. 1114067602

## ABSTRAK

FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI, JANUARI 15 2019

ZULHIJRI

ANALISA PENINGKATAN KAPASITAS DAYA PADA TURBIN PELTON  
SKALA LABORATORIUM

Alat turbin pelton tentu harus sudah melalui proses banyak penelitian dan percobaan untuk menghasilkan efisiensi dan daya yang besar khususnya dalam hal peningkatan daya. Turbin Pelton merupakan turbin air jenis impuls. Turbin Pelton pertama kali ditemukan oleh insinyur dari Amerika yaitu Lester A. Pelton pada tahun 1880. Turbin ini dioperasikan pada head sampai 1800 m, turbin ini relatif membutuhkan jumlah air yang lebih sedikit dan biasanya porosnya dalam posisi mendatar (horizontal). Pada penelitian ini penulis akan menganalisa peningkatan kapasitas daya pada turbin pelton menggunakan 2 pompa dan 2 nozzle berukuran 12 skala laboratorium yang diharapkan bisa membantu mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak dalam pengenalan alat serta pembelajaran praktikum pada bidang konversi energi.

Landasan perencanaan digunakan supaya penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai yaitu alat yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Alat turbin pelton ini dibuat sesuai dengan landasan perencanaan yaitu berupa studi kepustakaan seperti pengumpulan material yang mendukung dan sesuai, serta mengumpulkan literatur sebagai pegangan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Hubungan putaran turbin terhadap daya sangat mempengaruhi besar kecilnya nilai daya yang di hasilkan oleh turbin pelton maka semakin besar nilai putaran turbin dan efisiensi maka daya akan semakin pada pengujian pompa gabungan menghasilkan nilai Break Horse Power 0,164(kw), Water Horse Power 0,400(kw), dan Daya yang di hasilkan sebesar 32,55 dengan menghasilkan nilai Efisiensi sebesar 81 %. Dengan pompa gabungan bernilai positif yang berarti pengaruh putaran turbin dan efisiensi sangat besar.

*Kata Kunci : Alat Turbin pelton, Pengaruh efisiensi, Pengaruh Putaran Turbin, Daya Turbin*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang telah memberikan segala nikmat dan kesempatan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Peningkatan Kapasitas Daya Pada Turbin Pelton Skala Laboratorium**” tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, arahan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada Bapak **Gunarto, ST.,M.Eng** selaku pembimbing utama dan **Bapak Eko Sarwono, ST.,MT** selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta dengan penuh kesabaran memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Helman Fachri, SE, MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Bapak Fuazen, ST.,MT, Dekan Fakultas Teknik, Bapak Waspodo, ST.,MT, Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Mesin yang telah memberi bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian, masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.
3. Bapak Dr. Doddy Irawan, ST.,M,Eng dan Waspodo,ST.,MT, sebagai penguji I dan penguji II yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran serta arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Zuki selaku kordinator tugas akhir dan skripsi jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.
5. Ibu Ramiah S.Pd selaku kordinator tugas akhir dan skripsi jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama kegiatan kuliah.
7. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi dan dukungan doa.

8. Teman-teman satu angkatan yang selalu memberi motivasi, dukungan, serta semangat, canda dan tawa.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak Khususnya Program Studi Teknik Mesin.

Pontianak, Januari 15-2019

Zulhijri  
NIM 141210099

## DAFTAR ISI

	halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	v
LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Turbin Pelton .....	8
2.3 Pemilihan Jenis Turbin.....	12
2.3.1 Tinggi Jatuh air (H).....	12
2.3.2 Debit air (Q) .....	13
2.3.3 Kecepatan Putaran (n).....	13
2.3.4 Daya (P) .....	13
2.4 Prinsip Dasar dan Cara kerja Turbin Pelton .....	14
2.4.1 Prinsip Dasar .....	14
2.4.2 Cara Kerja Turbin Pelton .....	14
2.5 Komponen-Komponen Utama Turbin Pelton .....	15
2.5.1 Sudu Turbin.....	15

2.5.2	Nozzle .....	15
2.5.3	Rumah Turbin.....	15
2.6	Karakteristik Turbin Pelton .....	15
2.7	Perhitungan Dasar Turbin.....	20
2.7.1	Kapasitas Pompa 1.....	20
2.7.2	Kapasitas Pompa 2.....	21
2.7.3	Debit air (Q) .....	21
2.7.4	Kecepatan Aliran (V).....	21
2.7.5	Bilangan Reynold (Re) .....	22
2.7.6	Faktor Gesek (F).....	22
2.7.7	Kerugian Mayor pipa (Head loss Mayor) .....	22
2.7.8	Kerugian Minor Elbow (Head Loss Minor).....	23
2.7.9	Head Elevasi.....	23
2.7.10	Head loss total .....	24
2.7.11	Momen Inersia.....	24
2.7.12	Head Turbin.....	24
2.7.13	Perhitungan Daya Fluida/Air (WHP) .....	24
2.7.14	Perhitungan Daya Poros (BHP).....	25
2.7.15	Perhitungan Efisiensi Turbin ( $\eta$ ) .....	25
2.7.16	Perhitungan Daya (P).....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>28</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2	Landasan Perencanaan.....	28
3.3	Peralatan dan Bahan .....	29
3.3.1	Peralatan .....	29
3.3.2	Bahan.....	30
3.4	Spesifikasi Pompa .....	31
3.4.1	Kapasitas Pompa 1 .....	31
3.4.2	Kapasitas Pompa 2.....	31
3.5	Langkah Perakitan.....	32
3.6	Prosedur Penelitian.....	32
3.7	Metode Analisa Data .....	33
3.8	Diagram Alir Penelitian.....	34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
3.1 Spesifikasi Alat Simulasi dan Sudu Turbin Pelton .....	35
3.2 Kapasitas Pompa .....	36
3.3 Perhitungan Kehilangan Energi (head loss).....	37
3.4 Perhitungan Data Pompa 1 .....	38
3.5 Perhitungan Data Pompa 2 .....	44
3.6 Perhitungan Data Pompa Gabungan.....	61
3.6 Pembahasan dan Grafik .....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
3.1 Kesimpulan .....	68
3.2 Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN .....	70

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Turbin Pelton type h-2.....	10
Gambar 2.2 Sudu Turbin Pelton .....	11
Gambar 2.3 Diagram vektor pada roda turbin pelton.....	11
Gambar 2.4 Pembelokan Pancaran .....	12
Gambar 2.5 Sekema Turbin Pelton .....	16
Gambar 2.6 Segitiga Kecepatan.....	18
Gambar 2.7 Dimensi Sudu.....	20

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1 Data Pengujian .....	33
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pompa 1.....	38
Tabel 4.2 Data Pehitungan Pompa 1.....	41
Tabel 4.3 Data Hasil Pehitungan Pompa 1.....	43
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Pompa 2.....	44
Tabel 4.5 Data Pehitungan Pompa 2.....	49
Tabel 4.6 Data Hasil Pehitungan Pompa 2.....	50
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Pompa 1 Gabungan.....	53
Tabel 4.8 Data Pehitungan Pompa 1 Gabungan.....	55
Tabel 4.9 Data Hasil Pehitungan Pompa 1 Gabungan.....	56
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Pompa 2 Gabungan.....	59
Tabel 4.11 Data Pehitungan Pompa 2 Gabungan.....	61

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik dewasa ini kian meningkat, berbagai upaya terus dilakukan baik dengan mencari potensi energi baru atau pun dengan mengembangkan teknologinya. Selain dari kebutuhan energi listrik meningkat, juga terdapat daerah yang kondisi geografisnya tidak memungkinkan jaringan listrik sampai kepada konsumen. Maka dari permasalahan tersebut dilakukanlah suatu upaya untuk menyuplai kebutuhan energi listrik dengan Pemanfaatan energi tenaga air (hydro power) di Indonesia juga sangat minim. Energi listrik sudah merupakan kebutuhan pokok dalam berbagai segi kehidupan manusia. Berdasarkan alasan tersebut berbagai kesibukan dilakukan untuk menjajaki pemanfaatan berbagai energi alternatif, salah satunya adalah sumber daya air alam yang dapat dimanfaatkan menjadi sumber tenaga untuk pembangkitan energi listrik.

Pengembangan sumber energi yang dapat diperbaharukan semakin meningkat sebagai antisipasi makin berkurangnya sumber energi yang berasal dari fosil minyak bumi dan batubara. Turbin air contohnya, turbin air berperan untuk mengubah energi air menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran poros. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, banyak diciptakan peralatan– peralatan yang inovatif serta tepat guna. Dalam bidang teknik mesin terutama pada konsentrasi konversi energi diperlukan pengetahuan tentang bagaimana menghasilkan suatu sumber energi yang nantinya akan berguna untuk masyarakat luas. Diantaranya adalah pemanfaatan aliran air yang dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga listrik. Dan alat tersebut dapat berupa instalasi turbin khususnya turbin air. Turbin air memanfaatkan aliran air untuk menggerakkan poros yang biasanya dihubungkan dengan generator sehingga dapat menghasilkan energi listrik.

Turbin dapat memanfaatkan air dengan putaran lebih cepat dan dapat memanfaatkan head yang lebih lebih tinggi. Putaran poros turbin ini akan diubah oleh generator menjadi tenaga listrik. Turbin impuls adalah turbin tekanan sama karena aliran air yang keluar nozel tekanannya adalah sama dengan tekanan atmosfer sekitarnya. Semua energi tinggi tempat dan tekanan ketika masuk ke sudu jalan turbin dirubah menjadi energi kecepatan. Pada turbin impuls salah satunya ialah turbin pelton, turbin pelton merupakan salah satu jenis turbin air yang prinsip kerjanya memanfaatkan energi potensial air sebagai energi listrik tenaga air. Prinsip kerja turbin pelton adalah memanfaatkan daya fluida dari air untuk menghasilkan daya poros.

Turbin Pelton ini sangat cocok digunakan untuk head tinggi, penyemprotan air ke sudu turbin dapat menggunakan jumlah nozzle lebih dari satu buah agar mendapatkan tenaga yang lebih besar. Turbin Pelton termasuk jenis Turbin impuls perubahan energi ini dilakukan didalam nozzle dimana air yang semula mempunyai energi potensial yang tinggi diubah menjadi energi kinetis. Pada Turbin Pelton energi potensial air berubah menjadi energi kinetik melalui nozzle disemprotkan ke bucket untuk dirubah menjadi energi mekanik yang digunakan untuk memutar poros alternator yang berfungsi sebagai sumber utama untuk menghasilkan arus listrik.

Turbin Pelton merupakan turbin air jenis impuls. Turbin Pelton pertama kali ditemukan oleh insnyur dari Amerika yaitu Lester A. Pelton pada tahun 1880. Turbin ini diOperasikan pada head sampai 1800 m, turbin ini relatife membutuhkan jumlah air yang lebih sedikit dan biasanya porosnya dalam posisi mendatar(horizontal).

Kelebihan turbin pelton antara lain:

- Daya yang dihasilkan besar
- Kontruksi yang sederhana
- Mudah dalam perawatan
- Teknologi yang sederhana dan mudah diterapkan didaerah terisolir.

Dalam perkuliahan Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah pontianak yang mana berkaitan dengan ilmu sains dibutuhkan laboratorium. Laboratorium

adalah prasarana pendidikan atau wadah proses pembelajaran dimana dalam proses pembelajarannya melalui praktikum yang dapat membuat mahasiswa berlatih mengembangkan keterampilan intelektual melalui kegiatan pengamatan, pencatatan dan analisa.

Di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah sudah terdapat alat praktikum pembangkit listrik tenaga mikrohidro (Turbin Pelton) skala laboratorium yang biasa digunakan untuk media pembelajaran mahasiswa teknik mesin universitas muhammadiyah sudah terdapat alat praktikum pembangkit listrik tenaga mikrohidro(Turbin Pelton) skala laboratorium, yang biasa digunakan untuk media pembelajaran mahasiswa teknik mesin universitas muhammadiyah yang di buat haris purnama sidiq 2018 tugas akhirnya yang berjudul ‘’Analisis peningkatan efisiensi daya pada sudu turbin jenis pelton skala laboratorium’’namun dalam skripsinya tersebut menyarankan kapasitas pompa harus di tingkatkan, karna spesifikasi pompa yang di gunakan masih terlalu kecil sehingga pancaran air dari nozel tidak terlalu besar, kemudian diameter nozel yang di gunakan masih terlalu besar, untuk itu penulis menggunakan 2 pompa dan 2 nozel dengan diameter 12 mm banyak faktor yang mempengaruhi kecilnya nilai efisiensi dan daya pada turbin, diantaranya kapasitas pompa dan jumlah nozel turbin yang sangat mempengaruhi nilai efisiensi turbin dan daya keluar pada turbin pelton.

Oleh karena itu, penulis ingin melakukan ‘’analisa peningkatan kapasitas daya pada turbin pelton skala laboratorium’’ sehingga nantinya dapat digunakan untuk mendukung kegiatan praktikum. Selain itu, untuk memahami dan mengerti tentang karaktersitik kerja turbin pelton.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Banyak faktor yang mempengaruhi laju putaran turbin dan nilai efisiensi, diantaranya adalah bagian sudu turbin, kapasitas pompa, jumlah nozel dan diameter nozel sangat mempengaruhi laju putaran turbin dan nilai efisiensi dan daya oleh karna itu, kapasitas pompa dan diameter nozel serta jumlah sudu

merupakan salah satu bagian utama yang perlu diperhatikan. banyak peneliti yang di lakukan hasilnya dapat meningkatkan nilai efisiensi turbin Pelton.

Disini peneliti ingin meningkatkan kapasitas daya pada turbin pelton dengan mengkombinasikan 2 pompa dan 2 nozel dengan diameter 12 mm, untuk itu peneliti akan mengkombinasikan pompa sentrifugal yang awalnya 1 pompa di ubah menjadi 2 dan nozel 1 menjadi 2 dengan diameter nozel sama yaitu 12 mm kemudian akan di uji untuk melihat peningkatan laju putaran turbin dan efesiensi turbin dan nilai daya yang di hasilkan oleh turbin pelton.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang digunakan pada perencanaan peningkatan daya pada turbin pelton adalah :

1. Alat uji yang di gunakan untuk peningkatan daya merupakan alat uji skala laboratorium.
2. Penelitian ini untuk melihat peningkatan nilai efesiensi turbin pelton dengan 2 pompa sentrifugal.
3. Turbin pelton yang dipakai hanya menggunakan 2 nozel yaitu berdiameter 12 dengan posisi horizontal dan vertikal yaitu sama diameter 12 mm.
4. Penelitian ini hanya menguji efesiensi turbin dan daya yang di hasilkan oleh turbin pelton yang menggunakan sudu 18 sama seperti penelitian sebelumnya.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: Analisa Peningkatan kapasitas Daya pada Turbin Pelton Skala Laboratorium. Selanjutnya, tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang:

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai daya turbin.
2. Mengetahui Perbandingan daya keluaran dan efisiensi yang bisa didapat.

### **1.5 Manfaat penelitian**

penelitian ini diharapkan memberi manfaat melalui analisa peningkatan kapasitas daya pada turbin pelton skala laboratorium. Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat menambah pengetahuan mengenai pengaruh penambahan pompa dan jumlah nozel terhadap nilai efisiensi dan daya.
2. Sebagai laporan pertanggung jawaban mahasiswa atas pengerjaan Skripsi kepada pihak yang berkepentingan.
3. Hasil penelitian ini sebagai bahan pembelajaran untuk pengembangan lebih lanjut di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah pontianak.
4. Dapat memberikan informasi dan masukan kepada pembaca maupun penulis sebagai pengetahuan dan pengembangan serta penyempurnaan alat tersebut.
5. Sebagai laporan pertanggung jawaban mahasiswa atas pengerjaan Skripsi kepada pihak yang berkepentingan.
6. Hasil penelitian ini sebagai bahan pembelajaran untuk pengembangan lebih lanjut di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah pontianak.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

#### **1. Bagian Awal**

Bagian awal terdiri dari halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, lampiran.

#### **2. Bagian Isi Skripsi**

Bagian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I :Pendahuluan, yang mencakup latar belakang masalah, Rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika skripsi.

- BAB II :Tinjauan Pustaka, yang mencakup tentang Turbin pelton, perisip dasar turbin pelton, komponen-komponen utama turbin pelton, karakteristik turbin pelton, dan Perhitungan dasar turbin.
- BAB III :Metodologi penelitian, yang mencakup tempat dan waktu, alat dan bahan, metodologi, diagram alir.
- BAB IV :Hasil penelitian dan pembahasan, meliputi deskripsi data, pengujian hipotesis, dan pembahasan hasil analisis data.
- BAB V : PENUTUP
- Kesimpulan
  - Saran

### 3. Bagian Akhir

Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang di lakukan tentang Analisa Peningkatan Daya Turbin Pelton Skala Laboratorium dengan menggunakan 2 pompa dengan spesifikasi pompa sentrifugal sumur dangkal GP-200 dengan daya hisap 9 meter, daya output listrik 200 watt total head 35 meter, debit air 45 l/m pipa hisap dorong 1 inc , dari tiga kali percobaan yaitu Pompa 1, Pompa 2 dan Pompa Gabungan, antara Pompa 1 dan Pompa 2 dengan menggunakan nozzle 12 mm posisi nozzel horizontal dan vertikal, dapat di simpulkan bahwa dengan menggunakan ke dua buah Pompa dan 2 nozzle secara bersamaan dapat meningkatkan Daya dan Efisiensi turbin dengan nilai Break Horse Power 0,164(kw), Water Horse Power 0,400(kw), dan Daya yang di hasilkan sebesar 32,55 dengan menghasilkan nilai Efisiensi sebesar 81 %.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh pada analisa peningkatan kapasitas daya pada turbin pelton menggunakan 2 pompa dan 2 nozel ukuran 12 mm menghasilkan efesiensi turbin tertinggi hanya 81 %. dari itu disarankan yaitu :

1. Untuk peneliti selanjutnya untuk memperbaiki belokan belokan pada saluran perpipaan dikarnakan masih banyaknya kerugian yang di hasilkan.
2. Perhatikan kondisi alat sebelum melakukan penelitian, khususnya adalah alat-alat ukur yang akan digunakan. Lakukan tes awal berulang-ulang kali sebelum pengambilan data untuk memastikan alat-alat tersebut tidak mengalami kerusakan. Hal ini dilakukan agar pengukuran dapat bekerja dengan maksimal.
3. Kepada peneliti selanjutnya diharapkan lebih memperhatikan ketelitian dalam pengambilan data, dan sebaiknya dilakukan secara berulang-ulang agar hasil yang diperoleh bisa maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

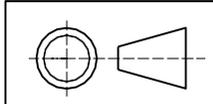
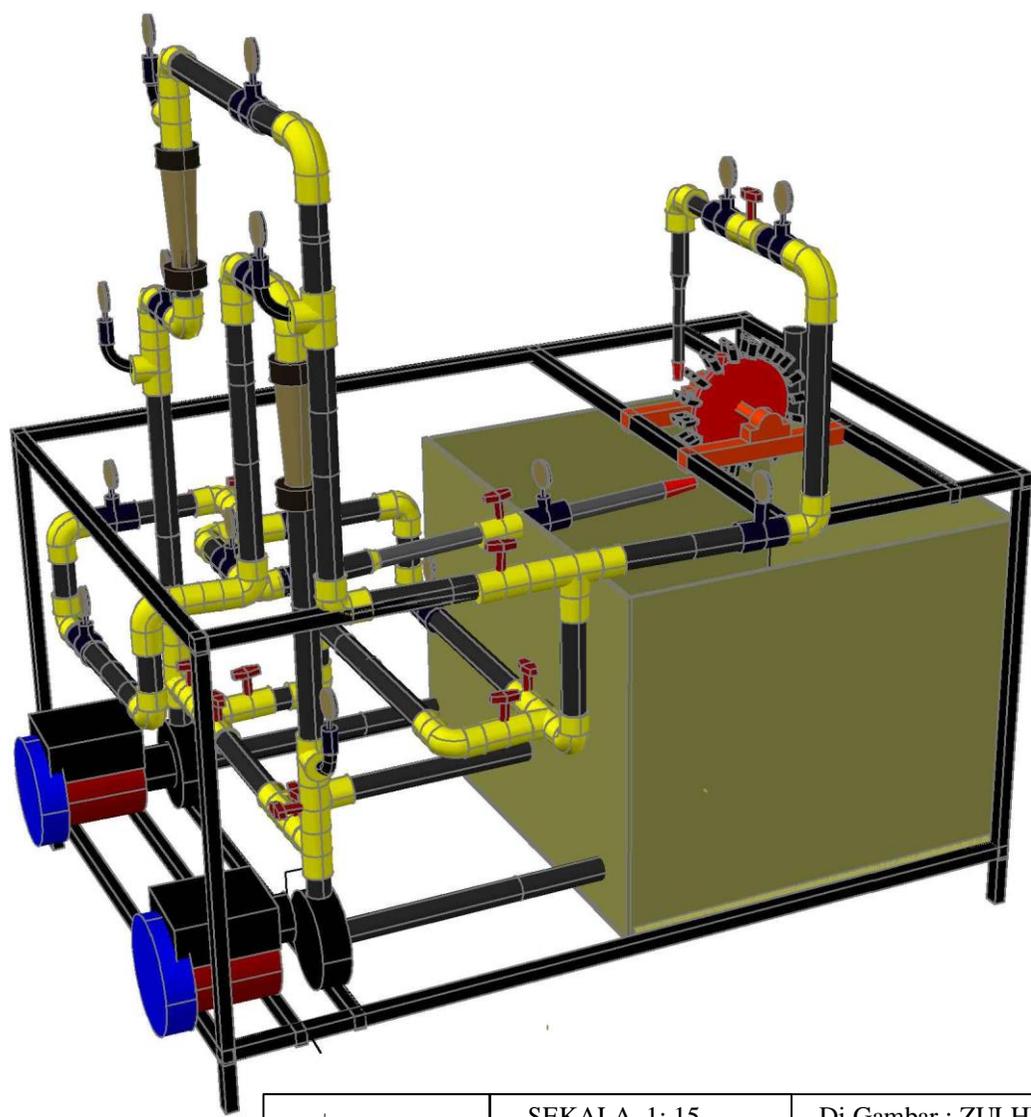
- Bono, Indarto, 2008, *Jurnal Karakteristik Daya Turbin Pelton Mikro Dengan Variasi Bentuk Sudu*, Universitas Gadjah Mada :Yogyakarta, Indonesia.
- Bono, Gatot Suwoto, 2011, *Karakteristik Daya Turbin Pelton Sudu Setengah Silinder Dengan Variasi Perbandingan Lebar Sudu Dengan Diameter Nozel Pada Harga Perbandingan Jet Sebesar 18*. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang: Semarang, Indonesia
- Bono dan Indarto, 2018, *Karakteristik Daya Turbin Pelton Mikro Hidro Dengan Variasi Bentuk Sudu*, Seminar Nasional Aplikasi Sains Dan Teknologi 2008-IST AKPRIND Yogyakarta.
- Burhannudin, 2016, *Model Peralatan Praktikum Sudu Turbin Pelton*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah: Pontianak
- Himran Syukri, 2017, *Turbin Air (teori dan dasar perancangan)*. Makasar : Andi
- Hamidi.dkk.2006.*Rancang Bangun Model Turbin Pelton Mini Sebagai Media Simulasi/Praktikum Mata Kuliah Konversi Energi dan Mekanika Fluida*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol.(9) No.1,2006,hlm 16-24.
- Irawan,Dwi.*Prototype Turbin Pelton Sebagai Energi Alternatif Mikrohidro Di Lampung*,Turbo,ISSN-6663 Vol (3) NO.1.
- Pamungkas Irwan N,Franciscus Asisi Injil P, dkk.*Rancang Bangun Turbin Pelton Untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro-Hidro Dengan Variasi Bentuk Sudu*. Universitas Politeknik Negri Semarang: Semarang,Indonesia.
- Riandi Syofyan,*Study Eksprimental Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Efisiensi Turbin Pelton*. Jurusan Teknik Mesin.

- Sidik Haris Purnama, 2018, *Analisis Peningkatan Daya Pada Sudu Turbin Jenis Pelton Skala Laboratorium*. Program Studi Teknik Mesin Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Sriyono Dakso, 1996, *Turbin Pompa dan Kompresor*, Institut Teknologi Indonesia, Jakarta.
- Waspodo, *Analisa Head Loss Sistem Jaringan Pipa Pada Sambungan Pipa Kombinasi Diameter Berbeda*. Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak: Kalimantan Barat, Indonesia
- Yani, Ahmad, 2007, *Rancang Bangun Alat Praktikum Turbin Air Dengan Pengujian Bentuk Sudu Terhadap Torsi dan Daya Turbin yang di hasilkan*, jurnal teknik mesin univ.muhammadiyah metro, vol 1-6 (1), ISSN : 2301-6663.
- Yani Ahmad, Muliawan Arief, 2006. *Analisis Daya dan Efisiensi Turbin Air Kinetis Akibat Perubahan Putaran Runner*. Teknik Elektro: Sekolah Tinggi Teknologi Bontang.

## DOKUMENTASI



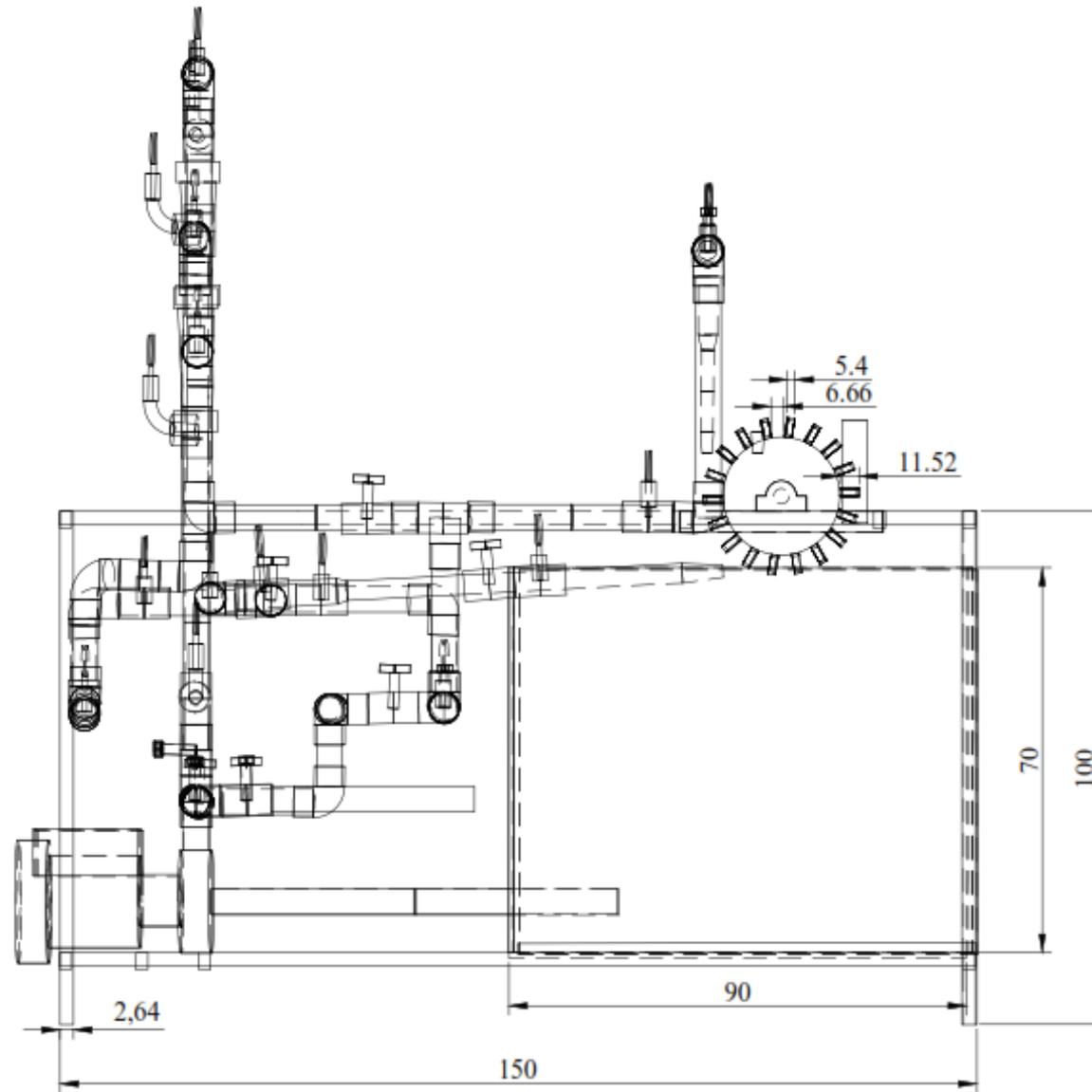


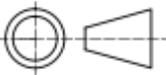


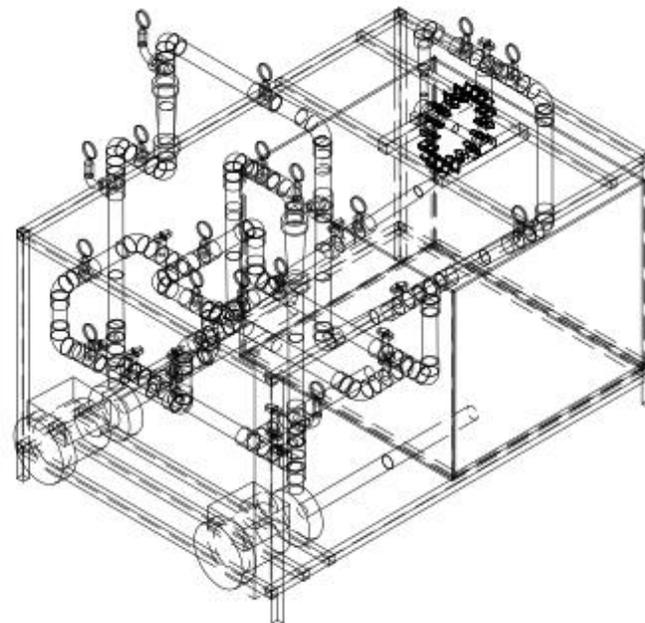
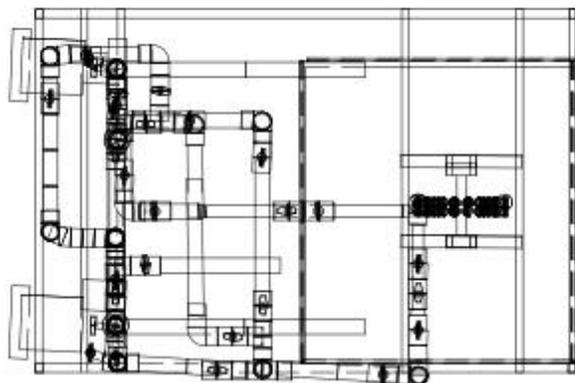
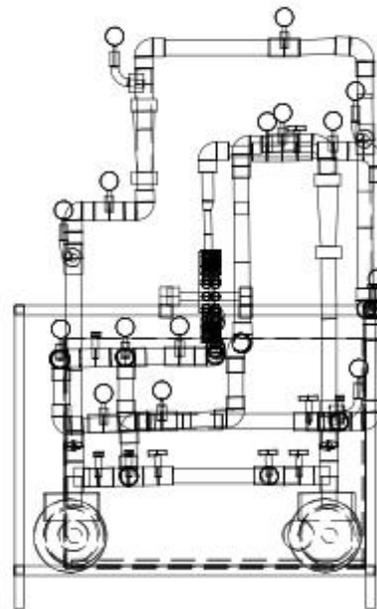
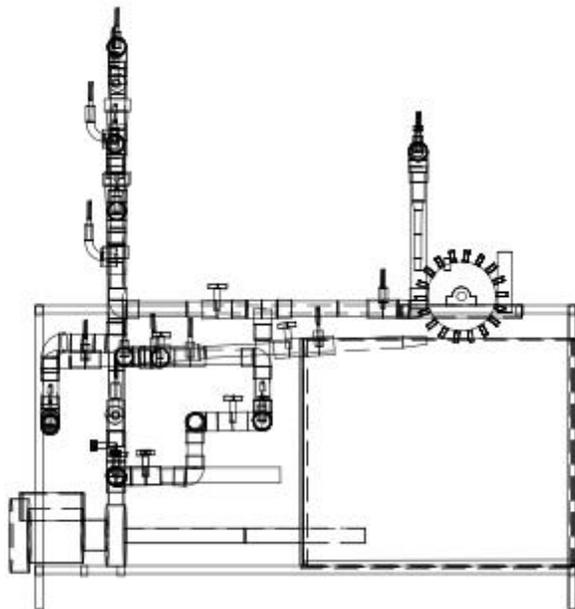
SEKALA 1: 15	Di Gambar ; ZULHIJRI
Satuan ukuran : cm	Nim ; 141210099
Tanggal : 26/11/18	Angkatan : 2014

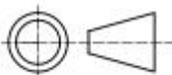
Keterangan :  
Gambar 3D

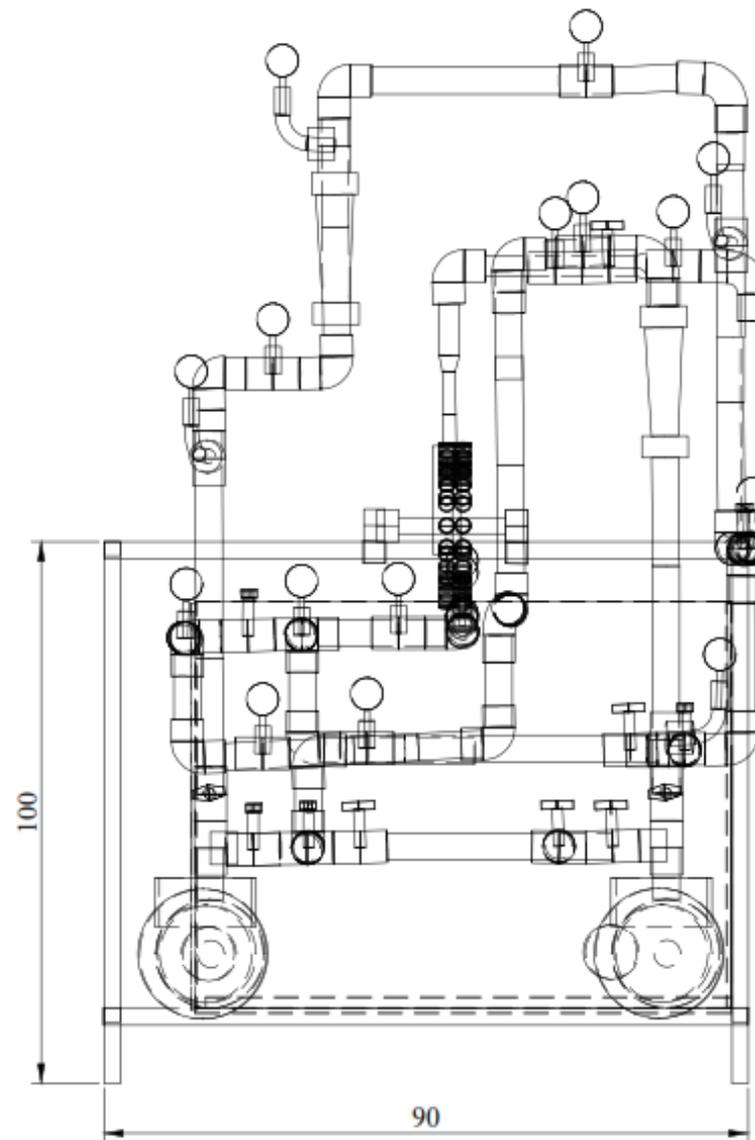
Prodi Teknik Mesin	Alat Praktikum Ump	3.11	A4
--------------------	--------------------	------	----

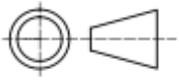


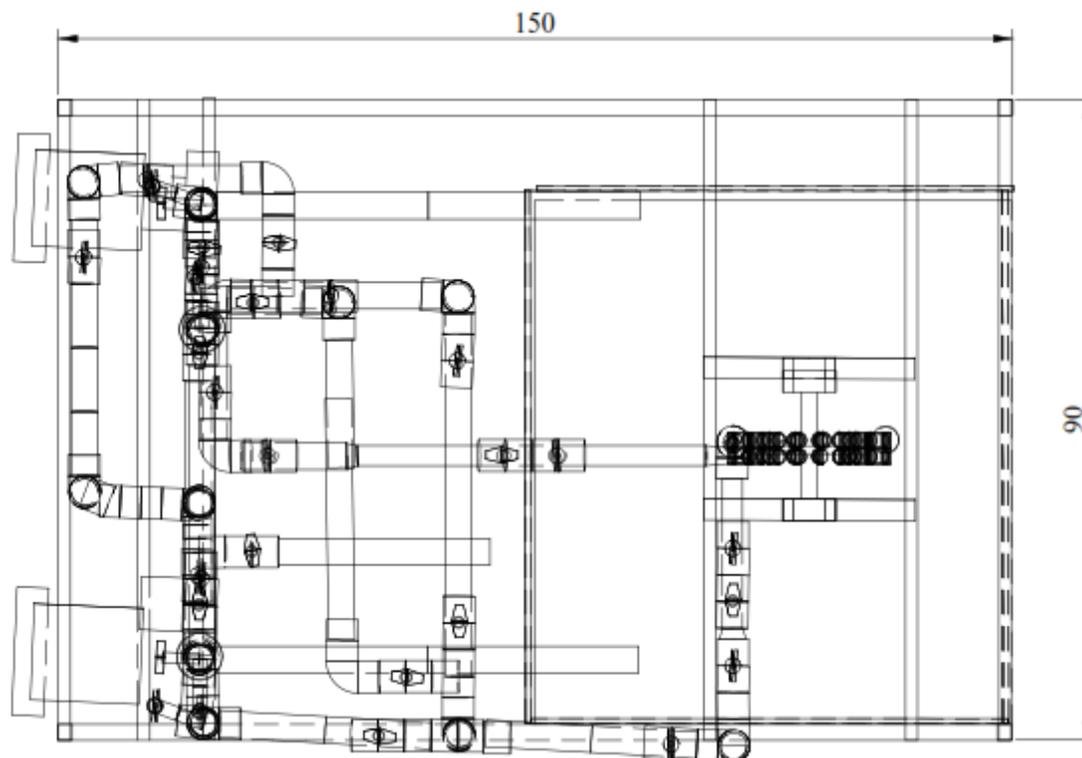
	Sekala : 1:15	Digambar : ZULHIJRI	Keterangan : Gambar 3D	
	Satuan Ukuran : cm	Nim : 141210099		
	Tanggal : 26/11/18	Angkatan : 2014		
<b>Prodi Teknik Mesin</b>	<b>Alat Praktikum</b>		<b>3.11</b>	<b>A4</b>

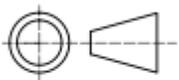


	Sekala : 1:20	Digambar : ZULHIJRI	Keterangan : Gambar 3D	
	Satuan Ukuran : cm	Nim : 141210099		
	Tanggal : 26/11/18	Angkatan : 2014		
<b>Prodi Teknik Mesin</b>	<b>Alat Praktikum</b>		3.11	A4



	Sekala : 1:15	Digambar : ZULHIJRI	Keterangan : Gambar 3D	
	Satuan Ukuran : cm	Nim : 141210099		
	Tanggal : 26/11/18	Angkatan : 2014		
<b>Prodi Teknik Mesin</b>	<b>Alat Praktikum</b>		3.11	A4



	Sekala : 1:15	Digambar : ZULHIJRI	Keterangan : Gambar 3D	
	Satuan Ukuran : cm	Nim : 141210099		
	Tanggal : 26/11/18	Angkatan : 2014		
<b>Prodi Teknik Mesin</b>	<b>Alat Praktikum</b>		<b>3.11</b>	<b>A4</b>

