

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH JARAK NOSEL
DENGAN SUDU PADA TURBIN PELTON TERHADAP TORSI,
DAYA DAN EFISIENSI**

SKRIPSI

Diajukan dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MALIQ NUR FATHONY

17511123

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PONOROGO**

(2023)

HALAMAN PENGESAHAN

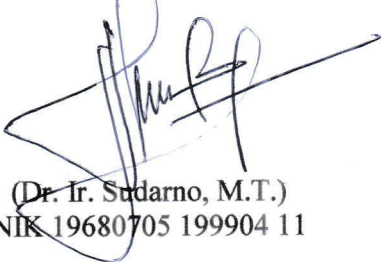
Nama : Maliq Nur Fathony
NIM : 17511123
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Eksperimental Pengaruh Jarak Nosel dengan Sudu
pada Turbin Pelton Terhadap Torsi, Daya dan Efisiensi

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 5 Januari 2023


Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Sudarno, M.T.)
NIK 19680705 199904 11

Dosen Pembimbing II



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK 19860803 201909 13

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan S.T., M.T.)
NIK 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maliq Nur Fathony

NIM : 17511123

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Studi Experimental Variasi Jarak Nosel dengan Sudu pada Turbin Pelton Terhadap Torsi, Daya dan Efisiensi” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar- benarnya.

Ponorogo, 5 Januari 2023

Mahasiswa



Maliq Nur Fathony
NIM 17511123

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Maliq Nur Fathony
NIM : 17511123
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Eksperimental Pengaruh Jarak Nosel dengan sudu pada Turbin Pelton Terhadap Torsi, Daya dan Efisiensi

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 17 Januari 2023
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I



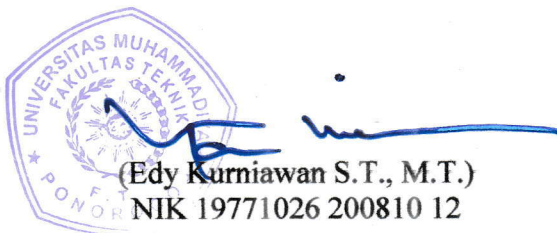
(Ir. Fadelan, M.T.)
NIK 19610509 199009 12

Dosen Penguji II




(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK 19860803 201909 13

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan S.T., M.T.)
NIK 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin

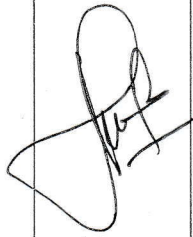
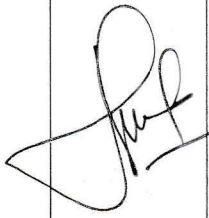
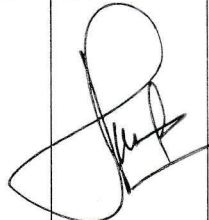



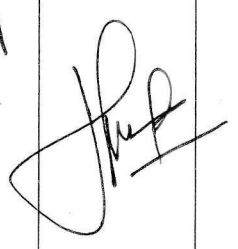
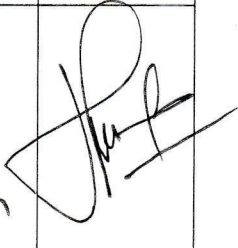
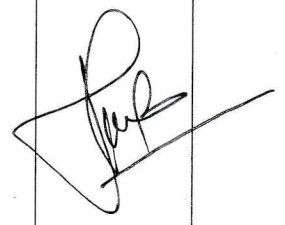
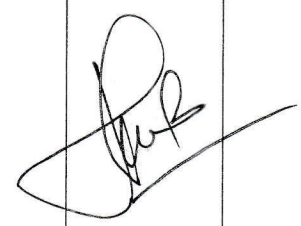

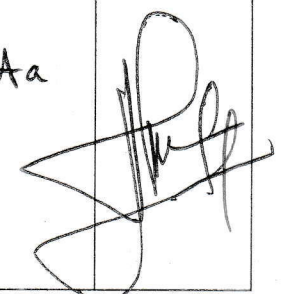
(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK 19860803 201909 13

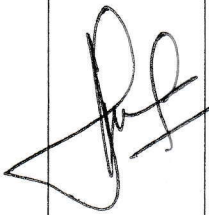
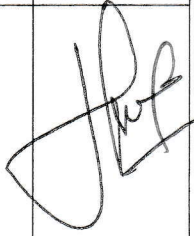

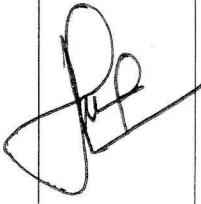
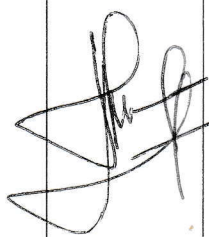
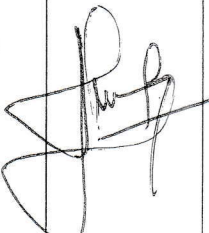
**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : MALIQ NUR FATHONY
 NIM : 17511123
 Judul Skripsi : STUDI EKSPERIMENTA PENGARUH SUDUT
 Nosel
 Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Sedarno, M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	13/10/2022	konsul Bab I	Perbaiki latar belakang dan Judul	
2	20/10/2022	konsul Bab I	- Ace latar belakang - Perbaiki rumusan masalah dan Batas-batas masalah	
3	10/11/2022	konsul Bab I	- Ace Bab I lanjut Bab I dan II	
4	17/11/2022	konsul Bab II	- Menambah Referensi Jurnal	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	21/2022 " "	Konsul Bab <u>IX</u> <u>IV</u>	- Acc Revisi Grafik jurnal - Revisi spesifikasi Alat dan Bahan	
6	27/2022 " "	Konsul Bab <u>IX</u> <u>III</u>	- Revisi keterangan Gambar - Revisi Tabel Pengukuran	
7	28/2022 " "	Konsul Bab <u>IX</u> <u>IV</u>	- Revisi model Gambar (diletakkan di lampiran)	
8	1/12 2022	Konsul Bab <u>IX</u> <u>III</u>	- Acc Bab <u>II</u> dan <u>IV</u> - Tambahkan Abstrak	
9	3/12 2022	Konsul Abstrak	- Acc Abstrak - Acc Bab <u>I</u> , <u>II</u> , <u>III</u>	
10	26/12 2022	Konsul bab <u>IV</u>	- Revisi Pengolahan data	

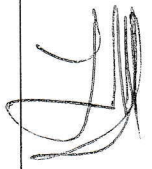
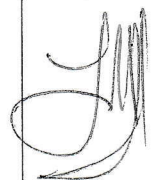
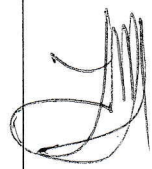
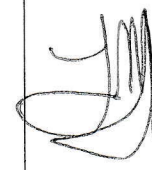
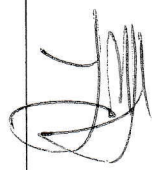
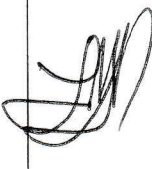
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	20/12 2022	konsul Bab <u>IV</u>	Ganti Rumus Torsi	
12	9/01 2023	konsul Bab <u>IV</u> <u>XV</u>	- ACC Perhitungan Data - Revisi Grafik	
13	5/01 2023	konsul Bab <u>IV</u> <u>XV</u>	- Tambah keterangan Grafik	
14	10/01 2023	konsul Bab <u>IV</u> <u>XV</u>	Acc Bab <u>IV</u> <u>XV</u>	
15	19/01 2023	konsul revisi skripsi	- Tata Tulis format Gambar	
16	20/01 2023	konsul Revisi skripsi	- Menambah pembahasan Pengaruh jarak sudut nosel Turbin	


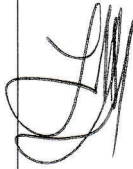
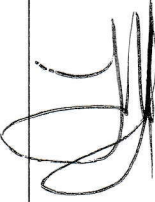
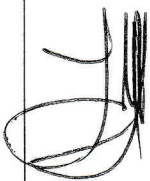
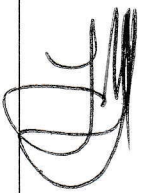
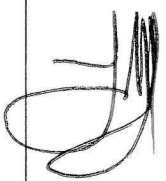
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : MAUQ NUR FATHONY
 NIM : 17511123
 Judul Skripsi : STUDY EKPERIMENTA PENGARUH SUDUT
 NOSEL
 Dosen Pembimbing II : Yoyok Winardi, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	13/10/2022	Konsul Bab I	- Penampahan Jurnal sebelumnya (katar belakang)	
2	20/10/2022	Konsul Bab I	- Menambahkan rincian Jurnal Penelitian sebelumnya	
3	10/11/2022	Konsul Bab I	- Menyempurnakan Batasan masalah	
4	19/11/2022	Konsul Bab I	- Menyempurnakan Manfaat Penelitian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	21/11/2022	konsul Bab I & II	- Acc Bab I - Merubah gambar dari table ke grafik - lanjut Bab III	
6	29/11/2022	konsul bab II & III	- Menambah referensi Jurnal sebelumnya - Merubah rumus dengan equation	
7	28/11/2022	konsul Bab II & III	- Acc Bab II - Mengempurnakan diagram • Alur Penelitian	
8	1/12/2022	konsul Bab III	- Merapikan Daftar Pustaka	
9	3/12/2022	konsul Bab III	- Acc Bab I, II, III	
10	4/01/2023	konsul Bab IV & V	- Rviz Gambar (Penulisan)	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	5/01 2023	konsul Bab <u>IV</u> & <u>V</u>	- Revisi Table	
12	10/01 2023	konsul Bab <u>IV</u> & <u>V</u>	ACC bab <u>IV</u> & <u>V</u>	
13	19/01 2023	konsul Skripsi	- Revisi Tabel & gambar	
14	20/01 2023	konsul Skripsi	- Menambah hasil grafik - Menambah hasil penelitian sebelumnya	
15	23/01 2023	konsul Skripsi	- Bab Pembahasan dirubah, dibuat narasi - Pembahasan no. 1. dipindah ke bagian masalah	
16	24/01 2023	konsul Skripsi	- Ditambah lagi mengapa jadi wam terbuik	

STUDI EKPERIMENTAL PENGARUH JARAK NOSEL DENGAN SUDU PADA TURBIN PELTON TERHADAP TORSI, DAYA DAN EFISIENSI

Maliq Nur Fathony, Sudarno, Yoyok Winardi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : fathonymaliq@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan pasokan listrik sebagian besar berasal dari energi non-terbarukan seperti batu bara, yang mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan alam maupun kesehatan makhluk hidup. Maka pembangkitan energi bersih bisa dilakukan dengan pemanfaatan aliran air menggunakan turbin air. Dalam penggunaannya turbin pelton mempunyai keunggulan yaitu berdimensi kecil dan dapat digunakan pada daerah terpencil. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi jarak nosel pada kinerja turbin pelton melalui pembeban. Metode penelitian yang digunakan adalah ekperimental dengan menggunakan Turbin air bertipe turbin pelton dengan memvariasikan jarak nosel dengan sudu dengan jarak 17,3 cm, 13,2 cm, 10 cm, 4 cm dan 2,5 cm yang segaris dengan sudut poros turbin yaitu pada sudut 15°, 30°, 45°, 60° dan 75 untuk mencari torsi, daya dan efisiensi terbaik pada kinerja turbin. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis Torsi tertinggi diperoleh pada variasi jarak nosel 10 cm (45° poros turbin) dengan nilai 1,58 Nm pada beban 600 gram. Daya turbin tertinggi diperoleh pada variasi jarak nosel 10 cm (45° poros turbin) dengan nilai 49,68 watt pada beban 600 gram. Efisiensi maksimum diperoleh pada variasi jarak nosel 10 cm (45° poros turbin) dengan nilai 82,83 % pada beban 600 gram.

Kata Kunci : Turbin Pelton, Variasi Jarak Nosel, Torsi, Daya, Efisiensi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Studi Eksperimental Pengaruh Jarak Nosel dengan Sudu pada Turbin Pelton Terhadap Torsi, Daya dan Efisiensi”.

Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Prodi Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Pada penulisan Skripsi penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Happy Susanto, M.A. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Dr. Ir. Sudarno, MT, dan Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan, serta bimbingan secara sabar kepada penulis dalam menyusun skripsi.
5. Keluarga khususnya kepada ayah yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan semangat kepada saya untuk segera menyelesaikan skripsi serta kuliah.
6. Teman Prodi Teknik Mesin Angkatan 2017 Oy saputra, Rizky Arfian Adi Prayoga, Muhammad Choirul Faizin, Makruf Habidin dan lain-lain yang tidak bisa penulis sebutkan semua, yang selalu memberi dorongan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Penulis sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi semoga bisa menjadi landasan dasar dari pengembangan penelitian selanjutnya.

Ponorogo, 5 Januari 2023

Maliq Nur Fathony

17511123



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	17
PENDAHULUAN.....	17
1.1 LATAR BELAKANG.....	17
1.2 PERUMUSAH MASALAH.....	19
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	19
1.4 BATASAN MASALAH.....	19
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	20
BAB II.....	21
TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	21
2.2 Turbin Pelton.....	24
2.2.1 Tipe Turbin Pelton Berdasarkan Posisi Porosnya.....	26
2.2.2 Kelebihan Turbin Pelton.....	28
2.2.3 Kelemahan Turbin Pelton.....	28
2.2.4 Komponen-Komponen Utama Turbin Pelton.....	28
2.3 Prinsip Dasar dan Cara Kerja Turbin Pelton.....	30
2.3.1 Prinsip Dasar.....	30
2.3.2 Cara Kerja Turbin Pelton.....	30

2.4 Parameter Kinerja Turbin.....	30
BAB III.....	33
METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tempat Pelaksanaan.....	33
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	33
3.2.1 Alat.....	33
3.2.2 Bahan Penelitian.....	38
3.2.3 Spesifikasi Turbin	39
3.3 Desain Sudu Penampang Turbin Pelton.....	40
3.3.1 Skema Desain Pipa Nosel Terhadap Sudu Turbin Air.....	40
3.3.2 Contoh Desain Pipa Nosel Untuk Sudut Poros 30°.....	40
3.4 Prosedur Pembuatan.....	41
3.4.1 Pembuatan Desain dan Bentuk Pipa Variasi Jarak Nosel	41
3.4.2 Manufaktur Desain dan Bentuk Pipa Variasi Jarak Nosel	41
3.5 Prosedur Penelitian.....	41
3.6 Metode Analisis Data.....	43
3.7 DIAGRAM ALUR PENELITIAN	44
BAB IV	45
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Data Penelitian.....	45
4.2 Pengolahan Data Perhitungan.....	46
4.2.1 Menghitung Torsi.....	46
4.2.2 Menghitung <i>Pout</i>	46
4.2.3 Menghitung <i>Pin</i>	47
4.2.4 Menghitung Efisiensi	47
4.2.5 Menghitung Kecepatan Aliran Air.....	47
4.3 PERFORMA VARIASI JARAK NOSEL	49
4.3.1 Hubungan Antara Beban Dan Gaya Yang Dihasilkan Turbin.....	49
4.3.2 Hubungan Antara Beban Dan Putaran Yang Dihasilkan Turbin	51
4.3.3 Hubungan Antara Beban Dan Torsi Yang Dihasilkan Turbin.....	53
4.3.4 Hubungan Antara Beban Dan Daya Yang Dihasilkan Turbin.....	55

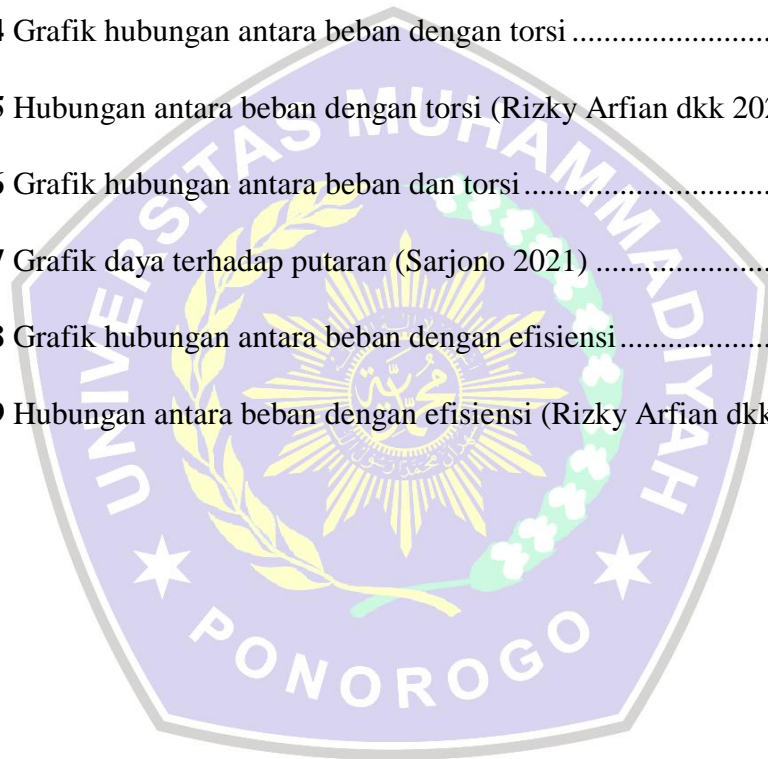
4.3.5 Hubungan Antara Beban Dan Efisiensi Yang Dihasilkan Turbin	58
4.4 PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	60
BAB V.....	62
PENUTUP.....	62
5.1 KESIMPULAN	62
5.2 SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN I.....	66
LAMPIRAN II	67
LAMPIRAN III.....	68
LAMPIRAN IV.....	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hubungan putaran dengan debit aliran air	21
Gambar 2.2 Grafik hubungan daya dengan debit aliran air	21
Gambar 2.3 Desain Posisi Nosel	22
Gambar 2.4 Grafik hubungan antara daya dengan posisi nosel	23
Gambar 2.5 Grafik perubahan tekanan air terhadap torsi.....	23
Gambar 2.6 Grafik daya terhadap putaran.....	24
Gambar 2.7 Turbin pelton	26
Gambar 2.8 Turbin poros horizontal	27
Gambar 2.9 Turbin poros vertikal	27
Gambar 2.10 Rumah turbin pelton skala laboratorium	28
Gambar 2.11 Nosel turbin pelton	29
Gambar 2.12 Sudu turbin pelton.....	30
Gambar 3.1 Pompa.....	33
Gambar 3.2 Flowmeter.....	34
Gambar 3.3 Pressure gauge	35
Gambar 3.4 Force gauge.....	35
Gambar 3.5 Tachometer.....	36
Gambar 3.6 Mistar baja.....	37
Gambar 3.7 Jangka sorong.....	37
Gambar 3.8 Beban berkait.....	38

Gambar 3.9 Jarak nosel dengan sudut	40
Gambar 3.10 Desain 3D pipa sudut nosel pada poros turbin 30°	41
Gambar 3.11 Diagram Alur Penelitian	44
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara beban dengan gaya.....	49
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara beban dengan putaran	51
Gambar 4.3 Hubungan antara beban dengan rpm (Rizky Arfian dkk 2021).....	53
Gambar 4.4 Grafik hubungan antara beban dengan torsi	53
Gambar 4.5 Hubungan antara beban dengan torsi (Rizky Arfian dkk 2021)	55
Gambar 4.6 Grafik hubungan antara beban dan torsi.....	56
Gambar 4.7 Grafik daya terhadap putaran (Sarjono 2021)	57
Gambar 4.8 Grafik hubungan antara beban dengan efisiensi.....	58
Gambar 4.9 Hubungan antara beban dengan efisiensi (Rizky Arfian dkk 2021).....	60



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Data Pengukuran	42
Tabel 4.1 Tabel rata-rata nilai output penelitian jarak nosel turbin pelton.	45
Tabel Variasi jarak nosel 17,3 cm (15° sudut poros)	69
Tabel Variasi jarak nosel 13,2 cm (30° sudut poros)	69
Tabel Variasi jarak nosel 10 cm (45° sudut poros)	69
Tabel Variasi jarak nosel 4 cm (60° sudut poros)	70
Tabel Variasi jarak nosel 2,5 cm (75° sudut poros)	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	66
Lampiran II	67
Lampiran III	68
Lampiran IV	69

