



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *TEST BED* TURBIN PELTON POROS
HORIZONTAL DAN UJI KINERJA PADA *HEAD* 15 METER**

PROYEK AKHIR

FARIS AKIL MULIA AKHLIS

40040221650084

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2025**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *TEST BED* TURBIN PELTON POROS
HORIZONTAL DAN UJI KINERJA PADA *HEAD* 15 METER**

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

FARIS AKIL MULIA AKHLIS

40040221650084

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**

NAMA : FARIS AKIL MULIA AKHLIS

NIM : 40040221650084

Tanda Tangan :

Tanggal :

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI

Jalan Prof. Sudarto, S.H. Tembilang Semarang
Kode Pos 50275
Telp/Fax: (024) 7471379
Laman: www.vokasi.undip.ac.id
e-mail: vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 448/PA/RPM/III/2025

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Faris Akil Mulia Akhlis
NIM : 40040221650084
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Test Bed* Turbin Pelton Poros
Horizontal untuk Lab Konversi Energi
Dosen Pembimbing : Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP : 197609152003122001

Isi Tugas:

1. Membuat desain 2D dan 3D test bed turbin pelton dengan komponen-komponennya
2. Mengkalkulasi daya hidrolis, torsi, dan dimensi *bucket* turbin pelton
3. Menghitung efisiensi daya system test bed turbin pelton
4. Menganalisis pengaruh variasi debit, *head*, konfigurasi pompa, dan jumlah *bucket* terhadap daya yang dihasilkan.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 17 Maret 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik

Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Faris Akil Mulia Akhlis
NIM : 40040221650084
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Test Bed* Turbin Pelton Poros Horizontal dan Uji Kinerja Pada *Head* 15 Meter

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

Penguji 1 : Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

Penguji 2 : Prof. Dr. Muchammad, S.T., M.T.

Penguji 3 : Didik Ariwibowo, S.T., M.T.



Semarang, 1 Agustus 2025

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faris Akil Mulia Akhlis
NIM : 40040221650084
Jurusan/Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Test Bed Turbin Pelton Poros Horizontal dan Uji Kinerja Pada Head 15 Meter”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 1 Agustus 2025

Yang menyatakan



Faris Akil Mulia Akhlis

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Faris Akil Mulia Akhlis

NIM : 40040221650084

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Test Bed* Turbin Pelton Poros Horizontal
dan Uji Kinerja Pada *Head* 15 Meter

Telah disetujui untuk diajukan dalam Sidang Proyek Akhir sebagai syarat menyelesaikan mata kuliah proyek akhir pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Semarang, 1 Agustus 2025

Dosen Pembimbing



Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

MOTTO

"Pressure is a privilege. It only comes to those who earn it" - Billie Jean King

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Test Bed* Turbin Pelton Poros Horizontal dan Uji Kinerja Pada *Head* 15 Meter”.

Penyusunan Proposal Proyek Akhir ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang
2. Ibu Sri Utami Handayani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ibu Sri Utami Handayani S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah membimbing selama menyusun Proposal Proyek Akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. Muchammad, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
5. Bapak Didik Ariwibowo, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
6. Seluruh tenaga pendidik, dosen, dan teknisi Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
7. Orang tua serta keluarga Saya yang telah senantiasa memberikan doa dan dukungan.
8. *Team* Proyek Akhir *Test Bed* Turbin Pelton.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Oleh karena itu penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan penulisan dalam laporan ini.

Semarang, 16 Juli 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Faris Akil Mulia Akhlis', written in a cursive style.

Faris Akil Mulia Akhlis
NIM. 40040221650084

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *TEST BED* TURBIN PELTON POROS HORIZONTAL DAN UJI KINERJA PADA *HEAD* 15 METER

Pembangkit listrik tenaga air merupakan energi terbarukan dan pendekatan berkelanjutan untuk menghasilkan energi listrik. Pada skala mikro hidro, dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk menghasilkan energi listrik di daerah terpencil. Turbin Pelton dipilih sebagai salah satu jenis turbin untuk pemanfaatan energi mikro hidro. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *test bed* Turbin Pelton poros horizontal skala laboratorium dan menganalisis uji kinerja berdasarkan variasi debit dan jumlah bucket. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variabel independen berupa debit dan jumlah bucket, serta variabel dependen berupa daya turbin, daya generator, dan efisiensi. Tahap penelitian ini meliputi perhitungan serta perancangan *design*, pabrikasi komponen, dan uji kinerja. Pengujian dilakukan dengan debit variasi debit air 2-6 m³/h dengan variasi jumlah bucket (17, 19, 21), *head* konstan sebesar 15 meter untuk mengevaluasi efisiensi hidrolik, mekanik, dan energi. Hasil menunjukkan daya turbin tertinggi 11,10 watt pada debit 4,5 m³/h dengan 21 bucket, dan daya listrik tertinggi 4,59 watt pada debit 4,5 m³/h dengan 19 bucket. Efisiensi hidrolik tertinggi 6,24% dicapai pada debit 3,5 m³/h dengan 21 bucket, efisiensi mekanik tertinggi 64,58% pada debit 6,0 m³/h dengan 17 bucket, dan efisiensi energi tertinggi ~2,68% pada debit 4,0 m³/h dengan 19 dan 21 bucket. Efisiensi cenderung menurun pada debit tinggi akibat penurunan kecepatan jet. Jumlah bucket tidak berpengaruh secara signifikan pada daya yang dihasilkan.

Kata kunci : Konversi energi, *test bed*, Turbin Pelton, efisiensi turbin

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF HORIZONTAL SHAFT PELTON TURBINE AND PERFORMANCE TEST HEAD OF 15 METERS

Hydropower is a renewable energy and a sustainable approach to generating electricity. On a micro-hydro scale, it can be used as an alternative energy source to produce electricity in remote areas. The Pelton turbine was chosen as one type of turbine for micro-hydro energy utilization. This research aims to design a laboratory-scale horizontal shaft Pelton turbine *test bed* and to analyze its performance based on variations in flow rate and number of buckets. This study uses an experimental method with the independent variables being flow rate and number of buckets, and the dependent variables being turbine power, generator power, and efficiency. The research stages include calculation and *design*, component fabrication, and performance testing. The test was conducted with a flow rate variation of 2-6 m³/h and bucket number variations (17, 19, 21), at a constant *head* of 15 meters to evaluate hydraulic, mechanical, and energy efficiency. The results show that the highest turbine power was 11.10 watts at a flow rate of 4.5 m³/h with 21 buckets, and the highest electrical power was 4.59 watts at a flow rate of 4.5 m³/h with 19 buckets. The highest hydraulic efficiency of 6.24% was achieved at a flow rate of 3.5 m³/h with 21 buckets, the highest mechanical efficiency was 64.58% at a flow rate of 6.0 m³/h with 17 buckets, and the highest energy efficiency was ~2.68% at a flow rate of 4.0 m³/h with 19 and 21 buckets. Efficiency tends to decrease at high flow rates due to a reduction in jet velocity. The number of buckets did not have a significant effect on the power produced.

Keywords : *Energy conversion, test bed, pelton turbine, turbin efficiency*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
SURAT TUGAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan	5
1.5. Luaran	5
1.6. Sistematika Laporan Proyek Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9

2.1.	Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).....	10
2.2.	Turbin Pelton.....	12
2.2.1	Turbin Pelton Poros Horizontal	13
2.2.2	Turbin Pelton Poros Vertikal	13
2.3.	Rancang Bangun <i>Test bed</i> Turbin Pelton.....	14
2.4.	Dasar Perhitungan Turbin Pelton	16
2.4.1.	Kecepatan Aliran Fluida	16
2.4.2.	<i>Head</i> Loss Pipa	16
2.4.3.	<i>Head</i> Efektif Instalasi	18
2.4.4.	<i>Head</i> Pressure Gauge.....	19
2.4.5.	Daya Hidrolis	20
2.4.6.	Kecepatan Putar Turbin	21
2.4.7.	Pasangan Kutub Generator	21
2.4.8.	Kecepatan Sinkron Putar Turbin Pelton	22
2.4.9.	Rekalkulasi Kecepatan Spesifik.....	22
2.4.10.	Perhitungan Torsi Aktual.....	23
2.4.11.	Perhitungan Kecepatan Sudut Turbin	23
2.4.12.	Perhitungan Daya Turbin.....	24
2.4.13.	Perhitungan Daya Aktual.....	24
2.4.14.	Perhitungan Efisiensi	25
2.4.15.	Rasio Transmisi	26
2.5.	Desain Dimensi Turbin Pelton	27
2.5.1.	Diameter Shaft Turbin Pelton	27
2.5.2.	Diameter Lingkaran Pitch	28
2.5.3.	Radius Lingkaran Pitch	29
2.5.4.	Diameter <i>Nozzle</i>	30

2.5.5.	Lebar <i>Bucket</i>	31
2.5.6.	Panjang <i>Bucket</i>	31
2.5.7.	Jumlah <i>Bucket</i>	32
2.5.8.	Radius Lingkaran Tepi Potongan <i>Bucket</i>	32
2.5.9.	Kedalaman <i>Bucket</i>	33
2.5.10.	Radius Roda	33
2.5.11.	Diameter Roda	34
2.5.12.	Radius Ujung Splitter	35
2.5.13.	Diameter Ujung Splitter	35
2.6.	Generator.....	36
2.6.1.	Prinsip Kerja Generator pada Turbin Pelton.....	36
2.6.2.	Efisiensi Generator.....	37
2.6.3.	Sinkronisasi Kecepatan Turbin dan Generator	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		39
3.1.	Flowchart	39
3.2.	Tahap Penelitian.....	40
3.2.1.	Studi Literatur	40
3.2.2.	Perancangan dan Perhitungan	40
3.2.3.	Pembuatan Desain.....	63
3.2.4.	Manufaktur <i>Test bed</i>	64
3.2.5.	Kalibrasi Alat Ukur	83
3.2.6.	Pengujian <i>Test bed</i>	85
3.2.7.	Pengambilan Data	86
3.2.8.	Pengolahan data	88
3.2.9.	Analisis Data	88
3.2.10.	Penyusunan Laporan	90

3.3.	Variabel Pengujian	90
3.4.	Metode Analisis	91
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		93
4.1.	Hasil Perancangan dan Fabrikasi <i>Test Bed</i> Turbin Pelton	93
4.2.	Data Penelitian	96
4.3.	Pengolahan Data.....	96
4.3.1.	<i>Head</i> Aktual	96
4.3.2.	Daya Hidrolis	98
4.3.3.	Torsi	100
4.3.4.	Daya Turbin	102
4.3.5.	Daya Elektrik dari Generator	104
4.3.6.	Efisiensi Hidrolik	106
4.3.7.	Efisiensi Mekanik.....	108
4.3.8.	Efisiensi Energi	110
4.3.9.	Pengaruh Debit Terhadap Daya Turbin	112
4.3.10.	Pengaruh Debit Terhadap Daya Elektrik dari Generator	113
4.3.11.	Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Hidrolis.....	115
4.3.12.	Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Mekanik	118
4.3.13.	Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Energi	120
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		122
5.1.	Kesimpulan	122
5.2.	Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA		124
LAMPIRAN.....		128
Lampiran 1. <i>Test Bed</i> Turbin Pelton Poros Horizontal		128
Lampiran 2. Pengambilan Data Pengujian		128

Lampiran 3. Foto <i>Runner</i> Turbin Pelton	129
Lampiran 4. Foto Tampak Depan <i>Bucket</i> Turbin Pelton.....	129
Lampiran 5. Foto Tampak Samping <i>Bucket</i> Turbin Pelton.....	130
Lampiran 6. Hasil Pengambilan Data.....	131

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Turbin Impuls dan Turbin Reaksi	11
Gambar 2. 2 Skema Test bed Turbin Pelton	15
Gambar 2. 3 Parameter Turbin Pelton	29
Gambar 2. 4 Bucket Turbin Pelton	30
Gambar 2. 5 Posisi nozzle dan bucket	35
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 3. 2 Test Bed Turbin Pelton	64
Gambar 3. 3 Mesin 3D Printer	65
Gambar 3. 4 Mesin CNC Milling.....	66
Gambar 3. 5 Mesin Las SMAW.....	67
Gambar 3. 6 Mesin Bor Listrik	67
Gambar 3. 7 Mesin Gerinda Tangan	68
Gambar 3. 8 Mistar Ukur Roll	68
Gambar 3. 9 Penggaris Siku.....	69
Gambar 3. 10 Besi hollow.....	70
Gambar 3. 11 Stainless Steel.....	71
Gambar 3. 12 Pompa Sentrifugal	71
Gambar 3. 13 Pipa PVC	72
Gambar 3. 14 Sock Drat.....	73
Gambar 3. 15 Elbow 90 Derajat.....	73
Gambar 3. 16 Water Mur	74
Gambar 3. 17 Storage Box	74
Gambar 3. 18 Neraca Newton.....	75
Gambar 3. 19 Generator 200 Watt	76
Gambar 3. 20 Control Panel.....	76
Gambar 3. 21 Bohlam Lampu.....	77
Gambar 3. 22 Tachometer.....	77
Gambar 3. 23 Voltmeter dan Amperemeter	78

Gambar 3. 24 Flowmeter.....	78
Gambar 3. 25 Pressure Gauge	79
Gambar 3. 26 <i>Rangka Test Bed</i>	80
Gambar 3. 27 Bucket Turbin Pelton	81
Gambar 3. 28 Runner Turbin Pelton	82
Gambar 3. 29 Kalibrasi Alat Ukur	84
Gambar 3. 30 Diagram Alir Pengambilan Data	88
Gambar 4. 1 Dokumentasi test bed turbin pelton.....	94
Gambar 4. 2 Pengaruh Debit Terhadap Daya Turbin	112
Gambar 4. 3 Pengaruh Debit Terhadap Daya Elektrik dari Generator	114
Gambar 4. 4 Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Hidrolis.....	116
Gambar 4. 5 Trendline Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Hdirolis	117
Gambar 4. 6 Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Mekanis	118
Gambar 4. 7 Trendline Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Mekanis	119
Gambar 4. 8 Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Sistem	120
Gambar 4. 9 Trendline Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Sistem	121

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Viskositas dinamik fluida air	42
Tabel 3. 2 Koefisien Hazen Wiliams	44
Tabel 3. 3 Koefisien Resistansi Fittings.....	45
Tabel 3. 4 Spesifikasi 3D Printer Resin	65
Tabel 3. 5 Spesifikasi Mesin CNC <i>Milling</i>	66
Tabel 3. 6 Resin Physical Properties.....	69
Tabel 3. 7 Resin Mechanical Properties.....	70
Tabel 3. 8 Spesifikasi Pompa Sentrifugal Venezia TGA A1	71
Tabel 3. 9 Spesifikasi generator AC	75
Tabel 3. 10 Spesifikasi Voltmeter dan Amperemeter	77
Tabel 3. 11 Spesifikasi <i>Pressure Gauge</i>	79
Tabel 3. 12 Tabel Penelitian.....	91
Tabel 4. 1 Spesifikasi Test Bed Turbin Pelton.....	95
Tabel 4. 2 Daya Hidrolis	99
Tabel 4. 3 Torsi	101
Tabel 4. 4 Daya Turbin	103
Tabel 4. 5 Daya Elektrik dari Generator	105
Tabel 4. 6 Efisiensi Hidrolik	107
Tabel 4. 7 Efisiensi Mekanik	109
Tabel 4. 8 Efisiensi Energi	111

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Pertama Kali Muncul Halaman
v	Kecepatan aliran fluida	16
Q	Debit aliran fluida	16
A	Luas penampang fluida	16
Re	Bilangan reynold	17
ρ	Massa jenis fluida	17
D_h	Diameter pipa	17
μ	Viskositas dinamik	17
h_f	Kerugian head	17
C_f	Faktor konversi unit	17
L	Panjang instalasi pipa	17
C	Hazen-Williams C-faktor	17
G	Percepatan gravitasi	18
h_a	Head statis pompa	19
Δh_p	Perbedaan head tekanan yang bekerja pada kedua permukaan	19
h_l	Kerugian head pada instalasi	19
H_{LT}	Head instalasi	19

H_p	Head nameplate	19
H	Head efektif total	19
P	Pressure gauge	20
P_0	Daya hidrolis	20
n	Kecepatan putar turbin	21
n_q	Kecepatan spesifik	21
Z_{jet}	Jumlah nozzle	21
p	Jumlah pasang kutub magnet	21
f	Frekuensi	21
n	Kecepatan sinkron putaran turbin	22
T	Torsi	23
r	Diameter pulley	23
ΔF	Gaya total	23
Ω	Kecepatan keliling	24
P_t	Daya turbin	24
P	Daya generator	24
V	Tegangan listrik	24
I	Kuat arus	24
η_h	Efisiensi hidrolik	25

η_m	Efisiensi mekanis	25
η_e	Efisiensi energi	26
N_1	Putaran pulley 1	26
N_2	Putaran pulley 2	26
d_1	Diameter pulley 1	26
d_2	Diameter pulley 2	26
D	Diameter shaft	28
T	Tegangan geser ijin	28
D_m	Diameter lingkaran pitch roda pelton	29
K_m	Koefisien kecepatan peripheral	29
R_m	Radius lingkaran pitch	30
d_0	Diameter nozzle	31
B	Lebar bucket	31
b	Panjang bucket	32
N	Jumlah bucket	32
R_c	Radius lingkaran tepi potongan bucket	33
$\cos \alpha_0$	Sudut posisi bucket	33
h_2	Kedalaman bucket	33
R_a	Radius roda	34

D_a	Diameter roda	35
R_s	Radius ujung splitter	35
D_s	Diameter ujung splitter	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Test Bed* Turbin Pelton Poros Horizontal

Lampiran 2. Pengambilan Data Pengujian

Lampiran 3. Foto *Runner* Turbin Pelton

Lampiran 4. Foto Tampak Depan *Bucket* Turbin Pelton

Lampiran 5. Foto Tampak Samping *Bucket* Turbin Pelton

Lampiran 6. Hasil Pengambilan Data

Lampiran 7. Gambar Rakitan (*Assembly Drawing*)

Lampiran 8. Gambar Bagian (*Part Drawing*)