



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *TEST BED* TURBIN PELTON POROS
HORIZONTAL DAN UJI KINERJA PADA *HEAD* 20 METER**

PROYEK AKHIR

ALVIAN IRFAN RAMADHAN

40040221650029

**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* 20 METER**

PROYEK AKHIR

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

ALVIAN IRFAN RAMADHAN

40040221650029

**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 : ALVIAN IRFAN RAMADHAN

NIM : 40040221650029

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'A' followed by the name 'Irfan Ramadhan' in a cursive script.

Tanggal : 21 Agustus 2025



SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 449/PA/RPM/III/2025

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Alvian Irfan Ramadhan
NIM : 40040221650029
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

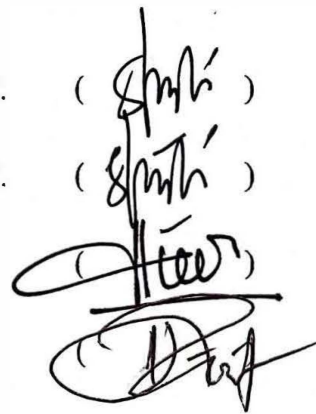
Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Alvian Irfan Ramadhan
NIM : 40040221650029
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Test Bed* Turbin Pelton Poros Horizontal
dan Uji Kinerja Pada *Head* 20 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.

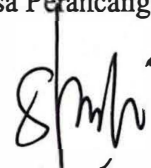
TIM PENGUJI

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, 21 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 : Alvian Irfan Ramadhan
NIM : 40040221650029
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 20 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 : 21 Agustus 2025

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Alvian Irfan Ramadhan', written over a horizontal line.

Alvian Irfan Ramadhan

MOTTO

”Science is about knowing, engineering is about doing” —*Henry Petroski*

“In Engineering, We Trust the Process”

“Done is better than perfect.” —*Sheryl Sandberg*

KATA PENGANTAR

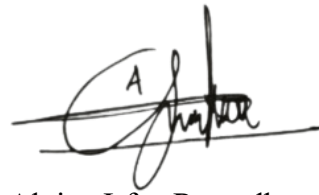
Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Test Bed* Turbin Pelton Poros Horizontal dan Uji Kinerja Pada *Head* 20 Meter”.

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 Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ibu Dr. 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, 21 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'A' and 'I' that are interconnected, with the name 'Alvian Irfan Ramadhan' written in a cursive script below them.

Alvian Irfan Ramadhan
NIM. 40040221650029

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *TEST BED* TURBIN PELTON POROS HORIZONTAL DAN UJI KINERJA PADA *HEAD* 20 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. 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, pabrikasi, dan uji kinerja. Pengujian dilakukan dengan debit variasi debit air 2-6 m³/h dengan variasi jumlah *bucket* (17, 19, 21), *head* konstan sebesar 20 meter untuk mengevaluasi efisiensi hidrolik, mekanik, dan energi. Hasil menunjukkan daya turbin tertinggi 14,618 watt pada debit 5,5 m³/h dengan 19 *bucket*, dan daya listrik tertinggi 5,724 watt pada debit 5 m³/h dengan 17 dan 21 *bucket*. Efisiensi hidrolik tertinggi 5,52% dicapai pada debit 4 m³/h dengan 17 *bucket*, efisiensi mekanik tertinggi 74,583% pada debit 6 m³/h dengan 21 *bucket*, dan efisiensi energi tertinggi 2,099% pada debit 5 m³/h dengan 17 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 20 METERS

Hydroelectric power generation is a renewable energy and a sustainable approach to generating electrical energy. On a micro-hydro scale, it can be used as an alternative energy to generate electrical energy in remote areas. This study aims to design a laboratory-scale horizontal axis Pelton Turbine test bed and analyze performance tests based on variations in discharge and the number of buckets. This study uses an experimental method with independent variables in the form of discharge and the number of buckets, and dependent variables in the form of turbine power, generator power, and efficiency. This research stage includes calculations and design, component manufacturing, and performance testing. Tests were carried out with varying water discharges of 2-6 m³/h with varying numbers of buckets (17, 19, 21), a constant head of 20 meters to evaluate hydraulic, mechanical, and energy efficiency. The results show the highest turbine power of 14,618 watts at a discharge of 5.5 m³/h with 19 buckets, and the highest electrical power of 5,724 watts at a discharge of 5 m³/h with 17 and 21 buckets. The highest hydraulic efficiency of 5.52% was achieved at a flow rate of 4 m³/h with 17 buckets, the highest mechanical efficiency of 74.583% at a flow rate of 6 m³/h with 21 buckets, and the highest energy efficiency of 2.099% at a flow rate of 5 m³/h with 17 and 21 buckets. Efficiency tends to decrease at high flow rates due to a decrease in jet velocity. The number of buckets does not significantly affect the power generated.

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
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
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 Loss</i> Pipa	16
2.4.3.	<i>Head</i> Efektif Instalasi	18
2.4.4.	<i>Head Pressure Gauge</i>	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 <i>Shaft</i> Turbin Pelton.....	27
2.5.2.	Diameter Lingkaran <i>Pitch</i>	28
2.5.3.	Radius Lingkaran <i>Pitch</i>	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 <i>Splitter</i>	35
2.5.13.	Diameter Ujung <i>Splitter</i>	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	84
3.2.6.	Pengujian <i>Test bed</i>	85
3.2.7.	Pengambilan Data	87
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	95
4.3.	Pengolahan Data.....	96
4.3.1.	<i>Head</i> Aktual	96
4.3.2.	Daya Hidrolis	97
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	111
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	116
4.3.13.	Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Energi	118
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		120
5.1.	Kesimpulan	120
5.2.	Saran.....	121
DAFTAR PUSTAKA		122
LAMPIRAN.....		126
Lampiran 1. <i>Test Bed</i> Turbin Pelton Poros Horizontal		126
Lampiran 2. Pengambilan Data Pengujian		126
Lampiran 3. Foto <i>Runner</i> Turbin Pelton		127

Lampiran 4. Foto Tampak Depan <i>Bucket</i> Turbin Pelton.....	127
Lampiran 5. Foto Tampak Samping <i>Bucket</i> Turbin Pelton.....	128
Lampiran 6. Hasil Pengambilan Data.....	129
Lampiran 7. Gambar Rakitan (<i>Assembly Drawing</i>)	130
Lampiran 8. Gambar Bagian (<i>Part Drawing</i>)	131

DAFTAR GAMBAR

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

Gambar 3. 24 <i>Flowmeter</i>	79
Gambar 3. 25 <i>Pressure Gauge</i>	80
Gambar 3. 26 Rangka <i>Test Bed</i>	80
Gambar 3. 27 <i>Bucket</i> Turbin Pelton.....	81
Gambar 3. 28 <i>Runner</i> 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	93
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.....	115
Gambar 4. 5 Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Mekanik.....	117
Gambar 4. 6 Pengaruh Debit Terhadap Efisiensi Energi	118

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 <i>Physical Properties</i>	70
Tabel 3. 7 Resin <i>Mechanical Properties</i>	70
Tabel 3. 8 Spesifikasi Pompa Sentrifugal Venezia TGA A1	72
Tabel 3. 9 Spesifikasi Generator AC.....	76
Tabel 3. 10 Spesifikasi Voltmeter dan Amperemeter	78
Tabel 3. 11 Spesifikasi <i>Pressure Gauge</i>	79
Tabel 3. 12 Tabel Penelitian.....	91
Tabel 4. 1 Komponen <i>Test Bed</i> Turbin Pelton.....	94
Tabel 4. 2 Spesifikasi <i>Test Bed</i> Turbin Pelton	95
Tabel 4. 3 Daya Hidrolis	99
Tabel 4. 4 Torsi	101
Tabel 4. 5 Daya Turbin	103
Tabel 4. 6 Daya Elektrik dari Generator	105
Tabel 4. 7 Efisiensi Hidrolik	107
Tabel 4. 8 Efisiensi Mekanik	109
Tabel 4. 9 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 <i>Reynold</i>	17
ρ	Massa jenis fluida	17
D_h	Diameter pipa	17
μ	Viskositas dinamik	17
h_f	Kerugian <i>head</i>	17
C_f	Faktor konversi unit	17
L	Panjang instalasi pipa	17
C	Hazen-Williams C-faktor	17
G	Percepatan gravitasi	18
h_a	<i>Head</i> statis pompa	19
Δh_p	Perbedaan <i>head</i> tekanan yang bekerja pada kedua permukaan	19
h_l	Kerugian <i>head</i> pada instalasi	19
H_{LT}	<i>Head</i> instalasi	19

H_p	<i>Head</i> nameplate	19
H	<i>Head</i> efektif total	19
P	<i>Pressure gauge</i>	20
P_0	Daya hidrolis	20
n	Kecepatan putar turbin	21
n_q	Kecepatan spesifik	21
Z_{jet}	Jumlah <i>nozzle</i>	21
p	Jumlah pasang kutub magnet	21
f	Frekuensi	21
n	Kecepatan sinkron putaran turbin	22
T	Torsi	23
r	Diameter <i>pulley</i>	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 <i>pulley</i> 1	26
N_2	Putaran <i>pulley</i> 2	26
d_1	Diameter <i>pulley</i> 1	26
d_2	Diameter <i>pulley</i> 2	26
D	Diameter <i>shaft</i>	28
T	Tegangan geser ijin	28
D_m	Diameter lingkaran <i>pitch</i> roda pelton	29
K_m	Koefisien kecepatan peripheral	29
R_m	Radius lingkaran <i>pitch</i>	30
d_0	Diameter <i>nozzle</i>	31
B	Lebar <i>bucket</i>	31
b	Panjang <i>bucket</i>	32
N	Jumlah <i>bucket</i>	32
R_c	Radius lingkaran tepi potongan <i>bucket</i>	33
$\cos \alpha_0$	Sudut posisi <i>bucket</i>	33
h_2	Kedalaman <i>bucket</i>	33
R_a	Radius roda	34

D_a	Diameter roda	35
R_s	Radius ujung <i>splitter</i>	35
D_s	Diameter ujung <i>splitter</i>	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*)