

**LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN TURBIN PELTON SKALA LAB**  
**UNTUK PRAKTEK MAHASISWA**  
**(PERANCANGAN)**



**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma III**  
**Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**DISUSUN OLEH :**  
**KEVIN DWI SAPUTRA**  
**061630200106**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**PALEMBANG**  
**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN TURBIN PELTON SKALA LAB**  
**UNTUK PRAKTEK MAHASISWA**



**Disusun Oleh :**  
**Kevin Dwi Saputra**  
**061630200106**

**Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Akhir Mahasiswa**  
**Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**

**Palembang, 17 Juli 2019**

**Pembimbing II,**

**Eka Satria M, B.Eng.,Dipl.Eng.EPD**  
**NIP. 196403241992011001**

**Almadora Anwar Sani, S.Pd.T,M,Eng**  
**NIP. 198403242012121003**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi., M.T.**  
**NIP. 196309121989031005**

## MOTTO

### MOTTO :

*“Great men are not born great, they grow great.” (Don Vito Carleone. *The Godfather*)*

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S. Asy-Syarh ayat 5-6)**

### PERSEMBAHAN :

- **Papa dan mama selaku kedua orang tua, terima kasih atas dukungan dan motivasi selama ini dan doa yang selalu menuntun dalam setiap langkah saya.**
- **Meilani dan Faris, terima kasih kakak perempuan dan adik saya.**
- **Dosen pembimbing dan Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya**
- **Sahabat-sahabat yang selalu memberi semangat.**
- **Shinta Novia yang selalu menemani mengerjakan laporan akhir ini, mencari rumus dan memberi semangat, terima kasih.**

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN TURBIN PELTON SKALA LAB UNTUK PRAKTEK MAHASISWA**

---

Kevin Dwi Saputra, Program Studi Teknik Mesin, Konsentrasi Alat Berat,  
Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

## **ABSTRAK**

Turbin Pelton adalah turbin reaksi di mana satu atau lebih pancaran air menumbuk roda yang terdapat sejumlah mangkok. Masing-Masing pancaran keluar melalui *nozzle* dengan *valve* untuk mengatur aliran. Turbin pelton hanya digunakan untuk head tinggi. *Nozzle* turbin berada searah dengan piringan *runner*. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan untuk mendapatkan dimensi mangkok *runner* turbin pelton. Mangkok *runner* ini dirancang agar dapat menerima energi kinetik dan mengambil energi tersebut menjadi torsi pada poros generator.

Kata Kunci : Turbin Pelton, *nozzle*, *runner*.

## **ABSTRACT**

*Pelton turbine is a reaction turbine in which one or more water stream strikes a wheel that is equipped with several bowls. Each stream is shot out through a nozzle and valves regulate each stream flow. Pelton turbine can only be used for high head. Turbine nozzle is aligned with the disc runner. In this research calculation was conducted to obtain Pelton turbine runner bowl dimension. Runner bowl is designed so as to enable the conversion of kinetic energy received into torque at generator shaft.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ini tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul Laporan Akhir ini adalah “Ranvang Bangun Turbin Pelton Skala Lab Untuk Praktek Mahasiswa”.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini banyak melibatkan pihak-pihak yang telah memberikan dorongan serta membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyampaikan terima kasih khususnya kepada dosen pembimbing. Tanpa adanya dosen pembimbing, Laporan Akhir ini tidak akan jauh lebih baik dari sekarang. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu memberikan sumbangan pemikiran, saran dan petunjuk dalam proses pembuatan Laporan Akhir. Penulis menyadari tanpa bantuan semua pihak Laporan Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat khususnya di bidang Teknik Mesin yaitu konsentrasi alat berat.

Palembang, 14 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                | i              |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....            | ii             |
| <b>MOTTO</b> .....                        | iii            |
| <b>ABSTRAK</b> .....                      | iv             |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....               | v              |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                   | vi             |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                 | viii           |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                | ix             |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....              | xi             |
| <br>                                      |                |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....            | 1              |
| 1.1 Latar Belakang .....                  | 1              |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....            | 2              |
| 1.3 Batasan Masalah.....                  | 2              |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                 | 3              |
| 1.5 Tujuan dan Manfaat .....              | 3              |
| 1.5.1 Tujuan.....                         | 3              |
| 1.5.2 Manfaat.....                        | 3              |
| <br>                                      |                |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....      | 4              |
| 2.1 Definisi Turbin Air.....              | 4              |
| 2.2 Klasifikasi Turbin Air .....          | 4              |
| 2.3 Kriteria Pemilihan Jenis Turbin ..... | 11             |
| 2.4 Parameter-parameter Turbin Air .....  | 17             |
| 2.5 Turbin Pelton.....                    | 18             |
| 2.5.1 Cara Kerja Turbin Pelton .....      | 19             |
| 2.5.2 Bagian Utama Turbin Pelton.....     | 20             |
| 2.6 Rumus-rumus yang Digunakan.....       | 23             |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB III METODOLOGI .....</b>                    | <b>28</b> |
| 3.1 Studi Literatur .....                          | 29        |
| 3.2 Perancangan dan Persiapan Alat dan Bahan ..... | 29        |
| 3.2.1 Perancangan Alat.....                        | 29        |
| 3.2.2 Komponen-komponen Turbin Pelton.....         | 30        |
| 3.3 Proses Pembuatan Alat.....                     | 35        |
| <br>   |           |
| <b>BAB IV PERANCANGAN .....</b>                    | <b>36</b> |
| 4.1 Perancangan Turbin Pelton Skala Lab .....      | 36        |
| 4.1.1 Bentuk Turbin Pelton .....                   | 36        |
| 4.2 Perhitungan Turbin Pelton Skala Lab .....      | 53        |
| 4.3 Hasil Pengolahan Data .....                    | 58        |
| <br>   |           |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                         | <b>60</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                               | 60        |
| 5.2 Saran .....                                    | 60        |
| <br>   |           |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                              |           |

## DAFTAR TABEL

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Kecepatan Spesifik Turbin Konvensional .....                        | 13             |
| Tabel 2.2 Aplikasi Pengguna Turbin Berdasarkan <i>Head</i> .....              | 16             |
| Tabel 2.3 Faktor-faktor Koreksi Daya yang akan Ditransmisikan ( $f_c$ ) ..... | 27             |
| Tabel 3.1 Alat-alat yang Digunakan.....                                       | 34             |
| Tabel 4.1 Kecepatan Spesifik.....   | 55             |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 2.1 Turbin Pelton .....                                | 5              |
| Gambar 2.2 Instansi Turbin Pelton.....                        | 6              |
| Gambar 2.3 Turbin Turgo .....                                 | 7              |
| Gambar 2.4 Turbin <i>Crossflow</i> .....                      | 8              |
| Gambar 2.5 Turbin <i>Screw</i> .....                          | 9              |
| Gambar 2.6 Turbin Francis .....                               | 10             |
| Gambar 2.7 Turbin Kaplan.....                                 | 11             |
| Gambar 2.8 Tingkat <i>Head</i> Sumber Air (Vienna, 1981)..... | 12             |
| Gambar 2.9 Turbin Pelton .....                                | 19             |
| Gambar 2.10 <i>Runner</i> .....                               | 20             |
| Gambar 2.11 <i>Nozzle</i> Turbin Pelton .....                 | 21             |
| Gambar 2.12 Bagan Kecepatan Turbin Pelton.....                | 24             |
| Gambar 2.13 Desain <i>Bucket</i> . .....                      | 26             |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi pada Turbin Pelton .....   | 28             |
| Gambar 3.2 Rancangan Turbin Pelton .....                      | 29             |
| Gambar 3.3 <i>Runner</i> .....                                | 30             |
| Gambar 3.4 <i>Bucket</i> .....                                | 31             |
| Gambar 3.5 Poros .....  | 31             |
| Gambar 3.6 Piringan.....                                      | 32             |
| Gambar 3.7 <i>Nozzle</i> .....                                | 32             |
| Gambar 3.8 Rumah Turbin.....                                  | 33             |
| Gambar 3.9 <i>Pulley</i> .....                                | 33             |
| Gambar 3.10 Bantalan.....                                     | 34             |
| Gambar 4.1 Turbin Pelton Skala Lab .....                      | 36             |
| Gambar 4.2 Turbin Pelton Skala Lab .....                      | 37             |
| Gambar 4.3 Rumah Turbin.....                                  | 38             |
| Gambar 4.4 Tampak Depan Rumah Turbin .....                    | 38             |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.5  | Tampak Samping Rumah Turbin .....                    | 39 |
| Gambar 4.6  | Tampak Atas Rumah Turbin .....                       | 39 |
| Gambar 4.7  | Poros .....  | 40 |
| Gambar 4.8  | Poros .....  | 40 |
| Gambar 4.9  | <i>Runner</i> dan <i>Bucket</i> .....                | 41 |
| Gambar 4.10 | Tampak Samping <i>Runner</i> dan <i>Bucket</i> ..... | 41 |
| Gambar 4.11 | Tampak Atas <i>Runner</i> dan <i>Bucket</i> .....    | 42 |
| Gambar 4.12 | Rangka Utama .....                                   | 42 |
| Gambar 4.13 | Tampak Depan Rangka Utama.....                       | 43 |
| Gambar 4.14 | Tampak Samping Rangka Utama.....                     | 44 |
| Gambar 4.15 | Tampak Atas Rangka Utama.....                        | 44 |
| Gambar 4.16 | Bak Penampung.....                                   | 45 |
| Gambar 4.17 | Pipa Aliran.....                                     | 45 |
| Gambar 4.18 | Roda.....  | 46 |
| Gambar 4.19 | Pompa Air.....                                       | 47 |
| Gambar 4.20 | Lampu.....   | 47 |
| Gambar 4.21 | <i>Water Control</i> .....                           | 48 |
| Gambar 4.22 | <i>Electronic Turbine Meter</i> .....                | 49 |
| Gambar 4.23 | <i>Nozzle</i> .....                                  | 49 |
| Gambar 4.24 | Bantalan.....  | 50 |
| Gambar 4.25 | <i>Pulley</i> dengan Diameter 25 mm .....            | 51 |
| Gambar 4.26 | <i>Pulley</i> dengan Diameter 76 mm .....            | 51 |
| Gambar 4.27 | <i>V-Belt</i> .....                                  | 52 |
| Gambar 4.28 | Dinamo .....   | 52 |
| Gambar 4.29 | <i>Battery</i> .....                                 | 53 |

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

1. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir

### LAMPIRAN B

1. Gambar *General Assembly*
2. Gambar *Assembly Rangka*
3. Gambar Poros *Runner*
4. Gambar Rumah Turbin
5. Gambar *Stand Bantalan*
6. Gambar Kerangka Utama
7. Gambar Alas Rumah Turbin
8. Gambar Alas Roda
9. Gambar *Runner*

## DAFTAR PUSTAKA

Dietzel, Fritz, 1996, *Turbin Pompa dan Kompresor*, cetakan ke-5, Penerbit, Erlangga, Jakarta.

Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan ke-11. Jakarta : PT. Pradnya.

Thake, Jeremy, 2000, *The Micro-Hydro Pelton Turbine Manual*, ITDG, Southampton Row, London.

Arismunandar, Wiranto, 1995, *Penggerak Mula Turbin*, ITB, Bandung.

Smith, Nigel, and Maher, Philip, 2001, *Pico Hydro For Village Power, A Practical Manual for Schemes up to 5 kw in Hilly Areas*, Edition 2, May.

## **HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Laporan akhir ini diajukan oleh

Nama : Dimas Febryan  
NIM : 061630200101  
Konsentrasi Studi : Alat Berat  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Turbin Pelton Skala Lab Untuk  
Praktek Mahasiswa

**Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

### **Pembimbing dan Penguji**

Pembimbing I : Eka Satria M, B.Eng.,Dipl.Eng.EPD ( )  
Pembimbing II : Almadora Anwar Sani, S.Pd.T,M,Eng ( )  
Tim Penguji : 1. Eka Satria M, B.Eng.,Dipl.Eng. ( )  
2. Ibnu Asrofi, S.T.,M.T ( )  
3. Ir .H. Tri Widagdo, M.T ( )  
4. Drs, Suparjo, M.T ( )

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 24-juli-2019

# LAMPIRAN – LAMPIRAN

## LAMPIRAN A

1. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir

## LAMPIRAN B

1. Gambar *General Assembly*
2. Gambar *Assembly Rangka*
3. Gambar Poros *Runner*
4. Gambar Rumah Turbin
5. Gambar *Stand* Bantalan
6. Gambar Kerangka Utama
7. Gambar Alas Rumah Turbin
8. Gambar Alas Roda
9. Gambar *Runner*

