

PERANCANGAN PROTOTYPE  
MINIATUR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana  
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Tridianti Palembang

Oleh :

ONGKI PRANATA

1602230517

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2020

PERANCANGAN PROTOTYPE  
MINIATUR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana  
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Tridianti Palembang

Oleh :



ONGKI PRANATA

1602230517

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2020

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Ongki Pranata  
Nomor Pokok : 1602230517  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata - 1  
Judul Skripsi : Perancangan Prototype Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Uap

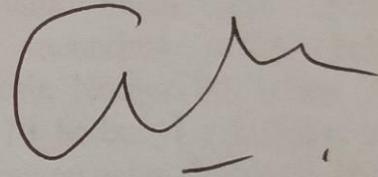
Disetujui oleh :

Pembimbing I,



**Ir. H. Herman, M.T.**

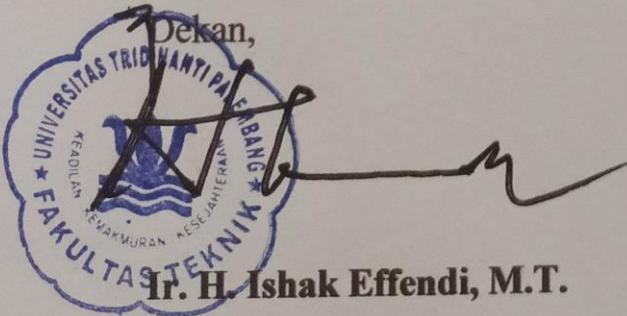
Pembimbing II,



**Ir. H. M. Nefo Alamsyah, MM**

Mengetahui :

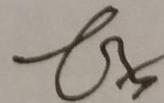
Dekan,



**Ir. H. Ishak Effendi, M.T.**

Palembang, Oktober 2020

Ketua Program Studi,



**Ir. H. Herman, M.T.**

# LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ongki Pranata  
Nomor Pokok : 1602230517  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata - 1  
Judul Skripsi : Perancangan Prototype Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Uap

Dengan ini menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari karya skripsi orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuik mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun / atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Oktober 2020  
Penulis



Ongki Pranata

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat berupa prototype miniatur pembangkit listrik tenaga uap yang dapat digunakan sebagai media praktikum. penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: perancangan dan pembuatan komponen-komponen prototype miniatur pembangkit listrik tenaga uap supaya bisa dirakit. perancangan instalasi. dan pengujian prototype pembangkit listrik tenaga uap. prototype ini dapat menghasilkan putaran mencapai 224,6 rpm dengan media penghantar panas kompor listrik, dan 898,3 rpm dengan lilin dan glasswool. untuk daya output terbesar yang di hasilkan prototype ini 0,003554 watt dengan media penghantar panas kompor listrik dan 0,005802 watt dengan media penghantar panas lilin dan glasswool tanpa diberi beban. sehingga bis digunakan media praktikum mahasiswa teknik elektro khusus nya pada matakuliah termodinamika dan konversi energi.

*Kata kunci: Prototype. Miniatur, Pembangkit Listrik, Tenaga Uap*

## **ABSTRACT**

This research aims to produce a tool in the form of a miniature prototype steam power plant that can be used as a practicum media. This research is carried out in several stages, namely: designing and manufacturing the prototype components of a miniature steam power plant so that they can be assembled. design installation and testing of prototype steam power plants. This prototype can produce a rotation of up to 224.6 rpm with an electric stove heat as medium, and 898.3 rpm with a candle and glasswool. for the largest output power produced by this prototype is 0.003554 watts with heat-conducting media for electric stoves and 0.005802 watts with heat-conducting wax and glasswool media without being loaded. so that it can be used as a practicum media for electrical engineering students specifically in the subjects of thermodynamics and energy conversion.

*Keywords: Prototype, Miniature, Power Plants, Steam Power*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wasyukurilah, Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat selesai dengan baik. Shalawat serta salam mudah – mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan pengikut-Nya.

Skripsi yang berjudul “*Perancangan Prototype Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Uap*”. Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tridinanati Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, pengarahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Herman, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Bapak Ir. H. M. Nefo Alamsyah. M.M. Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terima kasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Herman, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
4. Bapak M. Helmi, S.T., M.T.. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan Staff Universitas Tridinanti Palembang.

6. Ayah dan Ibu yang tercinta melalui perjuangan yang berat diantara tetesan keringatmu dan do'a yang selalu engkau panjatkan untuk anakmu. Kini kupersembahkan keberhasilanku untukmu ayah dan ibu ( Kalian semangatku dan kebanggaanku ).
7. Bibiku, Mamangku, Saudara – saudaraku dan kekasihku (kalian yang selalu buat hari-hari ku sangat berarti dan selalu memberikan semangat maupun do'a dalam pembuatan skripsi ini ).
8. Sahabat – sahabatku dan Teman – teman seperjuangan seluruh angkatan 2016 Teknik elektro Universitas Tridinanti Palembang yang selalu ada disetiap suka maupun duka.
9. Almamaterku tercinta sebagai tanda terima kasih dan kebanggaanku.

Semoga Allah SWT. Membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Palembang, Oktober 2020

Penulis

Ongki Pranata

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap .....	4
2.2 Termodinamika .....	5
2.3 Energi Kinetik.....	8
2.4 Tekanan .....	9
2.5 Temperatur.....	9
2.6 Kalor .....	9
2.7 Volume .....	10
2.8 Daya Listrik .....	10

2.9	Hukum Newton 2 .....	11
2.10	Kecepatan .....	11
2.10	Percepatan.....	12
2.12	Daya Mekanik.....	12
2.13	Roda Terbang.....	13
BAB III RANCANG BANGUN .....		15
3.1	Metode Penelitian .....	15
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian .....	19
3.3	Prosedur Penelitian.....	20
3.3.1	Persiapan Pembuatan Rumah Piston.....	20
3.3.2	Persiapan Pembuatan Piston Utama .....	17
3.3.3	Persiapan Pembuatan Piston Kedua.....	21
3.3.4	Pesiapan Pembuatan Ketel .....	22
3.3.5	Persiapan Pembuatan Engkol .....	23
3.3.6	Persiapan Pembuatan Roda .....	23
3.3.7	Persiapan Pembuatan Vanbel .....	24
3.3.8	Persiapan Pembuatan Tungku .....	25
3.3.9	Multitester .....	25
3.3.10	Tachometer.....	27
3.4	Langkah Kerja Alat.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		30
4.1	Data Hasil Penelitian.....	30
4.2	Menghitung Daya Mekanik .....	31
4.3	Menghitung Daya Listrik .....	37
4.4	Analisa Hasil Perhitungan .....	39
BAB V PENUTUP .....		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....		41
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Siklus fluida kerja sederhana pada PLTU .....	5
2.2 Hukum 2 Termodinamika.....	7
2.3 Flywheel .....	13
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	15
3.2 Siklus Terbuka .....	18
3.3 Ilustrasi Alat .....	18
3.4 Rumah Piston.....	20
3.5 Pembuatan Piston.....	21
3.6 Piston Kedua.....	22
3.7 Pembuatan Ketel.....	22
3.8 Pembuatan Engkol .....	23
3.9 Pembuatan Roda .....	24
3.10 Pembuatan Vanbel .....	24
3.11 Pembuatan Tungku.....	25
3.12 Multitester.....	27
3.13 Tachometer .....	27
3.14 Alat Jadi.....	28

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1 Data Hasil Pengujian Tanpa Beban ( Kompor Listrik) .....	30
4.2 Data Hasil Pengujian Dengan Beban Dinamo 6 Volt (Kompor Listrik) .....	31
4.3 Data Hasil Pengujian Tanpa Beban ( Lilin Dan Serat Glasswool) .....	31
4.4 Data Hasil Pengujian dengan Beban Dinamo 6 Volt (Lilin dan Glasswool)	31
4.5 Hasil Perhitungan.....	39

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ide tentang turbin uap sudah ada sejak turbin Hero, kira-kira tahun 120 S.M, tetapi saat itu masih berbentuk mainan atau belum dapat menghasilkan daya poros yang efektif. Geovani Branca juga mengusulkan turbin impuls pada tahun 1629, tetapi turbin tersebut tidak pernah di buat. Turbin pertama dibuat pada tahun 1831 oleh William Avery untuk menggeraakan mesin gergaji.

Pembangkit listrik tenaga uap ( PLTU ) adalah pembangkit yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan energi listrik. Bentuk utama dari pembangkit ini adalah generator yang di hubungkan ke turbin yang di gerakan oleh tenaga kinetik dari uap panas/kering. Tenaga listrik tenaga uap menggunakan berbagai macam bahan bakar terutama batu bara dan minyak bakar serta MFO untuk star up awal. Perbedaan PLTU dengan pembangkit listrik lain adalah pada bahan dasar yaitu air, air selain mudah di dapat dan akan selalu tersedia untuk bahan dasar PLTU

Selain itu alat prototype mesin uap juga belum pernah digunakan sebagai alat bantu media praktikum di Universitas Tridinanti Palembang untuk menambah wawasan dan mempermudah dalam pembelajaran mata kuliah konversi energi listrik dan termodinamika karena belum adanya miniature mesin uap maka penulis tertarik. untuk membuat *perancang prototype miniatur pembangkit listrik tenaga uap*

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah prototype miniatur mesin uap ?
2. Berapa putaran mesin uap miniatur tersebut ?
3. Seberapa besar daya listrik yang di hasilkan oleh miniatur tersebut ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah yaitu sebagai berikut:

1. Merencanakan pembuatan prototype miniatur pembangkit listrik tenaga uap
2. Mengetahui kecepatan putaran menggunakan alat ukur tachometer
3. Mengukur daya yang di hasilkan

## **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk membahas dan menganalisa hasil perancangan prototype miniatur mesin uap

## **1.5 Metodologi Penulisan**

Dalam pengerjaan skripsi ini menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

1. Metodestudi literature cyber

Merupakan metode pengumpulan data dari buku pustaka dan internet yang memiliki keterkaitan dengan perancangan dan penulisan skripsi ini.

## 2. Metode kualitatif

Menggunakan teknik penelitian berupa observasi, eksperimen, atau juga dengan wawancara terbuka.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini yang akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, pembatasan masalah serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini yang akan dibahas mengenai teori dasar termodinamika dan konversi energi listrik.

#### **BAB III RANCANG BANGUN**

Pada bab ini akan membahas tentang alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan prototype miniature pembangkit listrik tenaga uap.

#### **BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN**

Pada bab ini berisi tentang inti pembahasan skripsi ini yang membahas mengenai perancangan prototype miniature pembangkit listrik tenaga uap.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahman, Haidar. 2016. *Rancang Bangun Model Pembangkit Listrik Tenaga Uap Menggunakan Turbin Impuls*. Yogyakarta:Universita Islam Indonesi.
- [2] Abdullah, Mikrajuddin. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [3] Stevenson, William,Jr. Edisi keempat. *Analisa Sistem Tenaga Listrik*. Jakarta: Erlangga
- [4] Klein.Sanford. Gregory Nellis. 2012. *Thermodynamics*. New York: Combridge University Press
- [5] Yani.A.2017. *Rancang Bangun Alat Praktikum Turbin Air Dengan Pengujian Bentuk Sudut Terhadap Torsi Dan Daya Turbin Yang Dihasilkan*. Universitas Muhammadiyah Metro.
- [6] Elfin Nur Fadri. F. 2013. *Pengembangan Miniature Pembangkit Listrik Tenaga Uap*. Universitas negeri Jakarta.
- [7] Aqsha.B. 2015.*Realisasi Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah*. Jurusan Teknik Elektro Universitas Telkom Bandung.