

# **Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu *Portable***

**Disusun oleh:**

**Teguh Dewo Maulana**

**14.30.30097**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

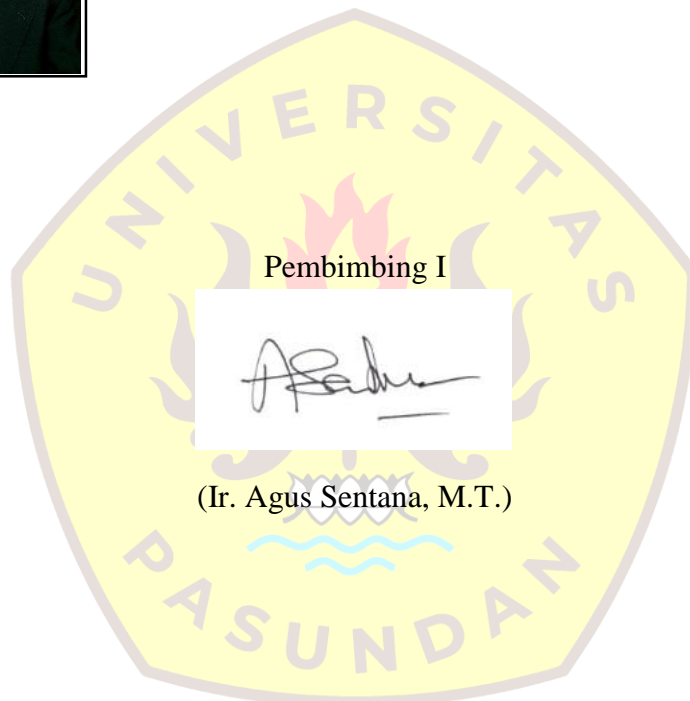
**2019**

## Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu *Portable*



Nama : Teguh Dewo Maulana

NRP : 14.30.30097



Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Agus Sentana", written on a white rectangular background.

(Ir. Agus Sentana, M.T.)

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Syahbardia", written on a white rectangular background.

(Ir. Syahbardia, M.T)

## ABSTRAK

*Indonesia merupakan negara kepulauan yang terbesar di dunia. Negara ini mempunyai jalur pantai sepanjang 81000 km. Dengan kondisi geografis alam yang mempunyai potensi baik dalam energi terbarukan, yang salah satunya sumber daya energi angin yang besar terletak dilautan dan didaerah pegunungan. Energi angin tersebut dapat dijadikan salah satu energi alternatif yang dapat mengurangi bahan bakar fosil, batu bara, panas bumi dan yang lainnya dalam penggunaan listrik.*

*Pembangkit Listrik Tenaga Angin atau sering juga disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) adalah salah satu pembangkit listrik energi terbarukan yang ramah lingkungan dan memiliki efisiensi kerja yang baik jika dibandingkan dengan pembangkit listrik energi terbarukan lainnya. Prinsip kerja PLTB adalah dengan memanfaatkan energi kinetik angin yang masuk ke dalam area efektif turbin*

*Pembangkit Listrik Tenaga Bayu portable yaitu suatu pembangkit listrik yang menggunakan energi angin sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Pembangkit ini dapat mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Sistem utama dari pembangkit listrik tenaga angin portable merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat berkembang cukup pesat, mengingat angin merupakan salah satu energi yang tidak terbatas di alam semesta.*

**Kata kunci : Angin, PLTB, PLTB Portable**

# DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II STUDI LITERATUR.....	4
2.1 Energi Angin .....	4
2.1.1 Energi Kinetik.....	4
2.1.2 Jenis – Jenis Angin.....	5
2.1.3 Pengertian Terjadinya Angin .....	8
2.1.4 Turbin Angin Sebagai Pembangkit Alternatif .....	8
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu .....	8
2.2.1 PLTB Secara Umum .....	10
2.3 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> .....	10
2.3.1 Turbin Angin.....	10
2.3.2 Generator.....	13
2.3.3 Tower .....	14
2.3.4 Rangkaian Listrik.....	14
2.4 Rumus Perhitungan .....	17

2.4.1	Daya Angin .....	17
2.4.2	Daya Listrik .....	18
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN .....		19
3.1	Diagram Alir Rencana Proses Pengujian .....	19
3.2	Penelitian dan Survey lapangan .....	20
3.3	Perancangan Produk.....	21
3.4	Membuat Konsep Desain Awal .....	21
BAB IV ANALISIS DAN DATA .....		23
4.1	Data .....	23
4.1.1	Diameter Turbin Angin 3 <i>Blade</i> .....	23
4.1.2	Diameter Turbin 4 <i>Blade</i> .....	23
4.1.3	Pemilihan Tower Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> .....	24
4.1.4	Generator Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> .....	24
4.1.5	Skematis Pengujian.....	25
4.1.6	Alat Pengujian.....	25
4.2	Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> Menggunka Turbin Angin 3 <i>Blade</i> 27	
4.2.1	Pengujian memakai beban 1 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 1 .....	27
4.2.2	Perhitungan memakai beban 1 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70cm di kecepatan no 1 .....	28
4.2.3	Pengujian memakai beban 1 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	32
4.2.4	Perhitungan memakai beban 1 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	33
4.2.5	Pengujian memakai beban 1 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	36

4.2.6	Perhitungan memakai beban 1 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	37
4.2.7	Pengujian memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 1 .....	40
4.2.8	Perhitungan memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70cm di kecepatan no 1 .....	41
4.2.9	Pengujian memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	45
4.2.10	Perhitungan memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	46
4.2.11	Pengujian memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	49
4.2.12	Perhitungan memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	50
4.3	Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> Menggunakan Turbin Angin 4 <i>Blade</i> 53	
4.3.1	Pengujian memakai beban 1 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 1 .....	53
4.3.2	Perhitungan memakai beban 1 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70cm di kecepatan no 1 .....	54
4.3.3	Pengujian memakai beban 1 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	58
4.3.4	Perhitungan memakai beban 1 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	59
4.3.5	Pengujian beban 1 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 3.....	62
4.3.6	Perhitungan memakai beban 1 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	63
4.3.7	Pengujian memakai beban 2 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 1 .....	66

4.3.8	Perhitungan memakai beban 2 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70cm di kecepatan no 1 .....	67
4.3.9	Pengujian memakai beban 2 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	71
4.3.10	Perhitungan memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 2 .....	71
4.3.11	Pengujian memakai beban 2 baterai menggunakan 4 <i>Blade</i> dengan jarak 50 cm,60 cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	75
4.3.12	Perhitungan memakai beban 2 baterai menggunakan 3 <i>Blade</i> dengan jarak 50cm, 60cm, dan 70 cm di kecepatan no 3 .....	76
4.4	Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Kecepatan Angin.....	79
4.4.1	Grafik antara Efisiensi terhadap Kecepatan Angin dengan menggunakan 3 <i>Blade</i> dan beban 1 baterai .....	79
4.4.2	Grafik antara Efisiensi terhadap Kecepatan Angin dengan menggunakan 3 <i>Blade</i> dan beban 2 baterai .....	81
4.4.3	Grafik antara Efisiensi terhadap Kecepatan Angin dengan menggunakan 4 <i>Blade</i> dan beban 1 baterai .....	82
4.4.4	Grafik antara Efisiensi terhadap Kecepatan Angin dengan menggunakan 4 <i>Blade</i> dan beban 2 baterai .....	84
4.5	Nilai Perbandingan.....	85
4.6	Analisa.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		90
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kurva intensitas .....	5
Gambar 2.2 pola sirkulasi udara akibat rotasi bumi .....	6
Gambar 2.3 Arah permukaan dan pusat tekanan atmosfer rata-rata pada bulan januari .....	7
Gambar 2.4 laju pertumbuhan PLTB di Dunia .....	9
Gambar 2.5 PLTB Secar Umum .....	10
Gambar 2.6 Kincir Angin Poros Vertikal .....	11
Gambar 2.7 Kincir Angin Darrieus .....	12
Gambar 2.8 Kincir Angin Savonius .....	12
Gambar 2.9 Jenis - Jenis Kincir Angin Horizontal .....	13
Gambar 2.10 Generator .....	14
Gambar 2.11 Tower PLTB (kiri) Guyed (Tengah) Lattice (kanan) Mono-structure .....	14
Gambar 2.12 Kabel .....	15
Gambar 2.13 Baterai .....	15
Gambar 2.14 Tempat Baterai .....	16
Gambar 2.15 Dioda .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan Pembang Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> .....	20
Gambar 3.2 Konsep desain awal Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> 3 Sudu Turbin Angin .....	22
Gambar 3.3 Konsep desain awal Pembangkit Listrik Tenaga Bayu <i>Portable</i> 4 Sudu Turbin Angin .....	22
Gambar 4.1 Turbin Angin 3 <i>Blade</i> .....	23
Gambar 4.2 Turbin Angin 4 <i>Blade</i> .....	23
Gambar 4.3 Tower .....	24
Gambar 4.4 Generator .....	24
Gambar 4.5 Skematis Pengujian .....	25
Gambar 4.6 Tachometer Digital .....	25
Gambar 4.7 Multimeter .....	26
Gambar 4.8 Tangmeter .....	26
Gambar 4.9 Anemometer .....	27
Gambar 4.10 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 50 cm memakai 3 blade dan 1 beban baterai .....	79



Gambar 4.11 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 60 cm memakai 3 blade dan 1 beban baterai.....	80
Gambar 4.12 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 70 cm memakai 3 blade dan 1 beban baterai.....	80
Gambar 4.13 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 50 cm memakai 3 blade dan 2 beban baterai.....	81
Gambar 4.14 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 60 cm memakai 3 blade dan 2 beban baterai.....	81
Gambar 4.15 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 70 cm memakai 3 blade dan 2 beban baterai.....	82
Gambar 4.16 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 50 cm memakai 4 blade dan 1 beban baterai.....	82
Gambar 4.17 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 60 cm memakai 4 blade dan 1 beban baterai.....	83
Gambar 4.18 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 70 cm memakai 4 blade dan 1 beban baterai.....	83
Gambar 4.19 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 50 cm memakai 4 blade dan 2 beban baterai.....	84
Gambar 4.20 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 60 cm memakai 4 blade dan 2 beban baterai.....	84
Gambar 4.21 Grafik antara efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 70 cm memakai 4 blade dan 2 beban baterai.....	85
Gambar 4.22 Grafik Efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 50 cm .....	87
Gambar 4.23 Grafik Efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 60 cm .....	87
Gambar 4.24 Grafik Efisiensi terhadap kecepatan angin dengan jarak 70 cm .....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm dengan 3 blade kecepatan no 1.....	27
Tabel 4.2 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 60 cm 3 blade kecepatan no 1.....	28
Tabel 4.3 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 70 cm 3 blade kecepatan no 1.....	28
Tabel 4.4 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 2.....	32
Tabel 4.5 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 60 cm 3 blade kecepatan no 2.....	32
Tabel 4.6 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 70 cm 3 blade kecepatan no 2.....	32
Tabel 4.7 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 3.....	36
Tabel 4.8 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 60 cm 3 blade kecepatan no 3.....	36
Tabel 4.9 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 3.....	37
Tabel 4.10 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 1.....	40
Tabel 4.11 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 60 cm 3 blade kecepatan no 1.....	41
Tabel 4.12 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 70 cm 3 blade kecepatan no 1.....	41
Tabel 4.13 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 2.....	45
Tabel 4.14 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 60 cm 3 blade kecepatan no 2.....	45
Tabel 4.15 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 70 cm 3 blade kecepatan no 2.....	45
Tabel 4.16 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 3.....	49

Tabel 4.17 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 60 cm 3 blade kecepatan no 3.....	49
Tabel 4.18 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 3 blade kecepatan no 3.....	50
Tabel 4.19 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 1.....	53
Tabel 4.20 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 60 cm 4 blade kecepatan no 1.....	54
Tabel 4.21 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 70 cm 4 blade kecepatan no 1.....	54
Tabel 4.22 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 2.....	58
Tabel 4.23 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 60 cm 4 blade kecepatan no 2.....	58
Tabel 4.24 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 70 cm 4 blade kecepatan no 2.....	58
Tabel 4.25 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 3.....	62
Tabel 4.26 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 60 cm 4 blade kecepatan no 3.....	62
Tabel 4.27 Pengujian menggunakan beban 1 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 3.....	63
Tabel 4.28 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 1.....	66
Tabel 4.29 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 60 cm 4 blade kecepatan no 1.....	67
Tabel 4.30 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 70 cm 4 blade kecepatan no 1.....	67
Tabel 4.31 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 2.....	71
Tabel 4.32 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 60 cm 4 blade kecepatan no 2.....	71
Tabel 4.33 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 70 cm 4 blade kecepatan no 2.....	71

Tabel 4.34 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 3.....	75
Tabel 4.35 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 60 cm 4 blade kecepatan no 3.....	75
Tabel 4.36 Pengujian menggunakan beban 2 baterai menggunakan jarak 50 cm 4 blade kecepatan no 3.....	75
Tabel 4.37 Perbandingan daya turbin menggunakan 3 <i>blade</i> dan 4 blade.....	85



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terbesar di dunia. Negara ini mempunyai jalur pantai sepanjang 81000 km. Dengan kondisi geografis alam yang mempunyai potensi baik dalam energi terbarukan, yang salah satunya sumber daya energi angin yang besar terletak dilautan dan didaerah pegunungan. Energi angin tersebut dapat dijadikan salah satu energi alternatif yang dapat mengurangi bahan bakar fosil, batu bara, panas bumi dan yang lainnya dalam penggunaan listrik.

Listrik adalah suatu sumber energi dimana dapat memindahkan energi menjadi suatu bentuk elektronik yang lainnya. Energi listrik ini sangat dibutuhkan oleh berbagai tingkatan masyarakat. Perkembangan teknologi menyebabkan suatu kemudahan dalam pengadaan suatu energi listrik. Dengan adanya perkembangan teknologi, maka ada berbagai cara untuk membangkitkan suatu energi listrik. Energi listrik ini dapat dibangkitkan oleh suatu sistem pembangkit listrik, sebagai contoh angin, sinar matahari, bahan bakar fosil, dan lain sebagainya.

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu *portable* yaitu suatu pembangkit listrik yang menggunakan energi angin sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Pembangkit ini dapat mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Sistem utama dari pembangkit listrik tenaga angin portable merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat berkembang cukup pesat, mengingat angin merupakan salah satu energi yang tidak terbatas di alam semesta.

Pada pembangkit listrik tenaga Bayu *portable* terdapat beberapa komponen yang dibutuhkan untuk menghasilkan listrik. Komponen itu meliputi turbin angin, generator, tiang penyangga pulley dan poros besi. Suatu pembangkit listrik dari energi angin merupakan hasil dari penggabungan turbin dan generator sehingga akhirnya dapat menghasilkan listrik.

Cara kerja dari pembangkitan listrik tenaga bayu *portable* ini yaitu awalnya energi angin memutar turbin angin. (bukan menggunakan listrik untuk menghasilkan listrik, namun menggunakan angin untuk menghasilkan listrik). Kemudian angin akan memutar sudut turbin,

lalu diteruskan untuk memutar rotor pada generator dibagian dibagian bawah turbin angin. Generator mengubah energi gerak menjadi energi listrik dengan teori medan elektromagnetik, yaitu poros pada generator dipasang sejajar dengan turbin angin. Ketika poros generator mulai berputar maka akan terjadi perubahan fluks pada stator yang akhirnya karena terjadi perubahan fluks ini akan dihasilkan tegangan dan arus listrik tertentu. Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan ini disalurkan melalui kabel jaringan listrik untuk akhirnya digunakan oleh pengguna. Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh generator ini berupa AC (alternating current).

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana tahapan dan cara pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) *portable*.
2. Bagaimana cara memanfaatkan energi potensial angin menjadi energi listrik yang akan digunakan untuk *charging* ponsel.

### **1.3 Tujuan Masalah**

1. Melakukan pembuatan dan pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Bayu *portable*.
2. Menganalisis daya yang dihasilkan dari PLTB *portable*.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian rancang bangun ini adalah :

1. Menentukan arah angin dan menyimpan daya yang konstan agar mencapai kapasitas 5 Watt.
2. Menentukan desain Pembangkit Listrik Tenaga Bayu *portable*.
3. Mencari cara pengisian daya dari PLTB *portable* ke ponsel.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Laporan Proposal Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai Berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB II STUDI LITERATUR**

Bab ini berisikan teori – teori tentang pembangkit listrik angin dan komponen komponen yang ada didalamnya.

## **BAB III METEDOLOGI PENELITIAN**

Meliputi tentang sistematika dan diagram alir dalam proses perancangan pembangkit listrik tenaga bayu *portable*.

#### **BAB IV ANALISIS DAN DATA**

Berisi tentang data-data yang di peroleh, proses perancangan pembangkit listrik tenaga bayu *portable* dan hasil pengujian

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

Berisi tentang hal-hal yang telah didapatkan setelah melakukan perancangan dan masukan yang belum dilakukan pada tugas akhir kali ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Achdi, "Perancangan Turbin Angin Tipe Poros Silang." Fakultas Teknik Unpas, p. 9, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/35551>.
- [2] A. Apriansyah, "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Sistem Organic Rankine Cycle (ORC)." Fakultas Teknik Unpas, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/26581>.
- [3] F. Asri and A. S. Ramli, "Pengembangan Rencana Bisnis Proyek Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (Pltm) Kalapa Nunggal (Studi Kasus: PT. Bangun Nusantara Engineering)." Fakultas Teknik Unpas, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/45509>.
- [4] H. Asyâ and A. Ardiyatmoko, "Desain generator magnet permanen kecepatan rendah untuk pembangkit listrik tenaga angin atau bayu (PLTB)," 2012, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/2963>.
- [5] A. Bachtiar and W. Hayattul, "Analisis potensi pembangkit listrik tenaga angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 35–45, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/telektro/article/view/3133706>.
- [6] M. D. Fajarisman, "Laporan tugas akhir perancangan pembangkit listrik tenaga air," no. 133030002, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/39556>.
- [7] D. F. Hamdani and E. Achdi, "Perancangan Turbin Angin Poros Vertikal Darrieus Straight Rotor Kapasitas 450 W." Fakultas Teknik Unpas, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/43798>.
- [8] D. Herdian, "Pembuatan Turbin Air Cross Flow." Fakultas Teknik Unpas, 2010, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/43199>.
- [9] L. Hikmawan and E. Achdi, "Pengujian Turbin Angin Tipe Poros Silang." Fakultas Teknik Unpas, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/45532>.
- [10] T. Irfan, "Menilai Potensi Energi Dari Aliran Air Selokan Kampus Iv Universitas Pasundan Bandung." Fakultas Teknik Unpas, 2011, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/28689>.



- [11] S. Y. Iskandar, "Pembuatan Turbin Angin Tipe Poros Silang." Fakultas Teknik, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/43846>.
- [12] A. Khairul, "Strategi Pengurangan Risiko Kerusakan Komponen Kritis Pada Pembangkit Listrik Tenaga Air Saguling Pomu." Fakultas Teknik Unpas, 2022, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/56038>.
- [13] D. Lazuardi, H. Somantri, and A. Prayoga, "Pembuatan Roda Sudu Turbin Mikrohidro 550 watt Komposit Dengan Teknik VARI," 2013.
- [14] A. Mahardika, "Kaji Eksperimental Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berkapasitas 10W." Fakultas Teknik Unpas, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/2051>.
- [15] N. P. M. Murtalim, "Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Uap Yang Menerapkan Mode Normal Pressure Dan Sliding Pressure." Fakultas Teknik Unpas, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/31386>.
- [16] F. Nugraha and E. Achdi, "Penguujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Pengisian Baterai Laptop Dan Handphone." Fakultas Teknik Unpas, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/37506>.
- [17] S. S. Nugroho, "Aplikasi Thermo-Electric Generator Pada Sistem Pemanen Panas Buang Pada Kompor Gas Satu Tungku." Fakultas Teknik Unpas, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/39971>.
- [18] S. Nurochman, "Penguujian Sistem Jam Digital Dengan Memanfaatkan Listrik Tenaga Surya." Fakultas Teknik Unpas, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/3617>.
- [19] A. Padademang, "Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Sistim Turbin Angin." Fakultas Teknik Unpas, 2012, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/28796>.
- [20] N. P. M. Pradika Noviadani, "Analisis Pemanenan Daya Listrik Pada Pembangkit Listrik Pelacak Tenaga Surya 100 WP." Fakultas Teknik Unpas, 2021, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/54282>.

- [21] A. Prasetyo, "Studi potensi penerapan dan pengembangan pembangkit listrik tenaga angin di Indonesia," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, 2019, [Online]. Available: <https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/1185>.
- [22] M. Ribki, "Peraancangan Turbin Angin Tipe Poros Silang." Fakultas Teknik Unpas, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/45630>.
- [23] T. Setiaji, "Peraancangan Turbin Angin Tipe Poros Silang." Fakultas Teknik, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/35551>.
- [24] P. Siagian and F. Fahreza, "Rekayasa Penanggulangan Fluktuasi Daya Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Vehicle To Grid (V2G)," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2020, vol. 1, no. 1, pp. 356–361, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks/article/view/462>.
- [25] A. P. Suhendar, "Pembuatan Turbin Angin Tipe Poros Silang," 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/43846>.

