

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU  
DIPESISIR PANTAI PULAU NANGKA KEPULAUAN BANGKA  
BELITUNG**



**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

**Oleh :**

**FEBRY JAYA KUSUMA**

**03041281419091**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU  
DIPESISIR PANTAI PULAU NANGKA KEPULAUAN BANGKA  
BELITUNG**



**SKRIPSI**

Oleh :

**FEBRY JAYA KUSUMA**

**03041281419091**

**Indralaya, 30 Juli 2018**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T.,**

**M.Eng., Ph.D.**

**NIP.197108141999031005**

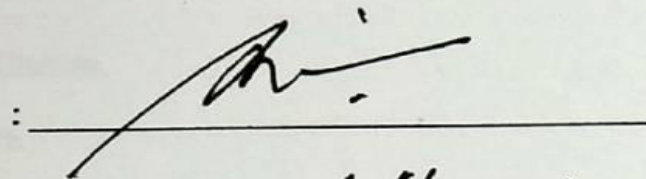
**Ir. H. Hairul Alwani, HA., M.T.,**

**IPM.**

**NIP. 195709221987031003**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :



Pembimbing Utama :

Hairul Akwani

Tanggal :

30, 07, 2018

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febry Jaya Kusuma

NIM : 03041281419091

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Pesisir Pantai Pulau Nangka Kepulauan Bangka Belitung” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesian dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Inderalaya, Juli 2018



Febry Jaya Kusuma

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT serta salam dan shalawat agar tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat dan ridho Allah SWT, penulis dapat membuat usulan proposal skripsi ini yang berjudul “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Pesisir Pantai Pulau Nangka Kepulauan Bangka Belitung”

Pembuatan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang teramat sangat kepada dosen pembimbing yang dalam hal ini telah memberikan ilmu, kritik, serta saran dalam penulisan skripsi ini, tak lupa pula saya ingin mengucapkan ribuan terimakasih kepada :

1. Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat membuat skripsi ini.
2. Orang tua, Adik- adik dan keluarga yang telah memberikan dukungan sepenuhnya selama pembuatan usulan proposal skripsi.
3. Nenek dan Ayah yang sudah memberikan support baik moril maupun materil selama perkuliahan.
4. Bapak Ir. H. Hairul Alwani HA, M.T. selaku Pembimbing Utama tugas akhir.
5. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
6. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro.
7. Ibu Caroline ST, MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
9. Sekendak Kabah Squad yang selalu ada baik suka maupun duka.
10. Teman satu angkatan Electrant Ghazi yang selalu memberikan support moril.
11. Teman- teman organisasi baik internal maupun eksternal kampus yang senantiasa memberikan dukungan dan pengingat untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan usulan proposal skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga uraian ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Juli 2018

Penulis

## ***ABSTRAK***

### **PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DI PESISIR PANTAI PULAU NANGKA KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

(Febry Jaya Kusuma, 03041281419091, 2018 76 halaman)

---

Pemanfaatan energi terbarukan dalam beberapa dekade terakhir bertambah secara signifikan. Sebagai daerah maritim, potensi angin pada Kepulauan Bangka Belitung khususnya Pulau Nangka masih belum dimanfaatkan. Penelitian menggunakan data angin dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika sehingga mendapatkan hasil bahwa pesisir pantai Pulau Nangka layak dibangun pembangkit listrik tenaga bayu skala kecil. Energi angin dipilih sebagai energi alternatif karena kecepatan angin yang ada yaitu berkisar 2.0 – 7.0 *knots*. Untuk perencanaan pemilihan jenis turbin, telah dilakukan penelitian secara teoritis yang sesuai dengan kondisi kecepatan dan arah angin yang ada dan dilakukan perhitungan dengan kondisi angin terburuk hingga kondisi angin terbaik per bulannya dalam kurun waktu 3 tahun terakhir. Dibandingkan dengan pemanfaatan energi baru terbarukan yang lain, efisiensi pemanfaatan energi bayu berada pada persentase terbesar yaitu 53%. Pada perencanaan ini hanya digunakan 80% dari efisiensi maksimal dan daya yang dihasilkan pada kondisi angin terburuk yaitu 1,17 kWh dan pada kondisi terbaik yaitu 54,9 kWh setiap bulannya. Perencanaan ini dapat sangat berguna dalam menentukan desain, lokasi, serta beban yang dapat disokong oleh pembangkit listrik tenaga bayu di pesisir Pulau Nangka.

***Kata Kunci*** : *Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, Perencanaan, Energi Baru Terbarukan, Pulau Nangka*

## ***ABSTRACT***

### **PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DI PESISIR PANTAI PULAU NANGKA KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

(Febry Jaya Kusuma, 03041281419091, 2018 76 halaman)

---

The utilization of renewable energy for the last few decades has increased significantly. As one of maritime areas, the wind potential at Bangka Belitung exactly Nangka Island it is still not utilized yet. Based on the wind speed data of Meteorologi Climatology and Geophysics Council, it was obtained that the area can be built a small scale of wind power plant. The wind energy was chosen as an alternatif energy because of the wind rang speed is about 2.0-7.0 knots. In planning to determine turbin type, an appropriate and detail theoritical research has been done not only through speed and direction of the wind, but also through calculation the slowest and fastest wind speed for each months within past three years. Furthermore, by comparing with others renewable energy, this wind energy has the greatest efficiency that was 53%. Moreover, this planning only used 80% from the maximum efficiency, it showed 1,17kWh for the lowest wind and 54,9 kWh for the fastest wind in each months. This planning can be useful in determining the desigh, location, and load which can be supported by this small scale wind power plant at Nangka Island.

***Keywords*** : *Small Scale Wind Farm, Renewable Energy, Wind Energy, Nangka Island*



## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                 | i       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....            | ii      |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN PEMBIMBING</b> ..... | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> ..... | iv      |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                | v       |
| <b>ABSTRAK</b> .....                       | vii     |
| <b>ABSTRACT</b> .....                      | viii    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                    | ix      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                 | xii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                  | xiii    |
| <b>DAFTAR GRAFIK</b> .....                 | xiv     |
| <b>DAFTAR RUMUS</b> .....                  | xv      |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....               | xvi     |
| <b>NOMENKLATUR</b> .....                   | xvii    |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang .....        | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah .....        | 3 |
| 1.3. Batasan Masalah .....       | 3 |
| 1.4. Tujuan Penulisan .....      | 4 |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....    | 4 |
| 1.6. Sistematika Penulisan ..... | 4 |

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Umum .....                                     | 6  |
| 2.1.1 Angin .....                                   | 8  |
| 2.1.2 Potensi Energi Angin Di Bangka Belitung ..... | 11 |

|   |    |
|---|----|
| 2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.....                | 14 |
| 2.3. Faktor Yang Diperlukan Dalam Perancangan PLTB..... | 15 |
| 2.3.1 Pemilihan Tempat.....                             | 16 |
| 2.3.2 Menentukan Tinggi Turbin.....                     | 20 |
| 2.3.3 Menentukan Jarak Antar Turbin.....                | 21 |
| 2.4. Turbin Angin.....                                  | 21 |
| 2.4.1 Efisiensi Maksimum Secara Teori.....              | 22 |
| 2.4.2 Metode Tenaga Penggerak.....                      | 23 |
| 2.4.3 Efisiensi Secara Praktik.....                     | 24 |
| 2.4.4 Tipe Turbin Angin.....                            | 26 |
| 2.4.5 Komponen Turbin Angin.....                        | 38 |
| 2.5. Baterai.....                                       | 40 |
| 2.6. Inverter.....                                      | 41 |

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Lokasi Penelitian.....                  | 42 |
| 3.2. Tabel Waktu Perencanaan Penelitian..... | 43 |
| 3.3. Waktu Penelitian.....                   | 43 |
| 3.4. Metode Penelitian.....                  | 44 |
| 3.5. Langkah Langkah Penelitian.....         | 44 |
| 3.6. FlowChart Penelitian.....               | 45 |
| 3.7. Tabel Perhitungan.....                  | 46 |

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

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Energi Listrik Yang Dapat Dibangkitkan.....  | 48 |
| 4.2. Data Kecepatan Angin Rata Rata Bulanan.....  | 48 |
| 4.3. Pemilihan Jenis Turbin Angin.....            | 50 |
| 4.4. Perhitungan Jumlah Daya Yang Dihasilkan..... | 52 |
| 4.5. Pemakaian Energi Listrik.....                | 60 |
| 4.6. Menentukan Jumlah Turbin Angin.....          | 62 |
| 4.7. Jarak Antar Turbin.....                      | 63 |

|   |    |
|---|----|
| 4.8. Pemilihan Inverter .....   | 66 |
| 4.9. Baterai dan Charger Controller .....   | 67 |
| 4.10. Skema Perencanaan Pemasangan Turbin, Controller, Baterai, dan<br>Inverter ..... | 69 |
| 4.11. Skema Perencanaan Penempatan Turbin Angin .....                                 | 70 |
| 4.12. Perencanaan Biaya PLTB .....  | 72 |
| 4.13. Perhitungan Penggunaan Genset .....   | 73 |
| 4.14. Analisa Hasil Perhitungan.....  | 74 |

#### **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan ..... | 76 |
| 5.2. Saran.....       | 76 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR ACUAN

### DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1. Angin Darat dan Angin Laut .....  | 11 |
| Gambar 2.2. Kecepatan Angin Kepulauan Bangka Belitung Periode 2001-2010<br>.....              | 13 |
| Gambar 2.3 Skema Sederhana PLTB .....   | 15 |
| Gambar 2.4 Klasifikasi Topografi .....  | 17 |
| Gambar 2.5 TASV dan TASH.....   | 21 |
| Gambar 2.6 Turbin Angin Vertikal .....  | 27 |
| Gambar 2.7 Jenis Jenis Turbin Angin Vertikal .....  | 27 |
| Gambar 2.8 Rancangan Sudu Turbin dan Klasifikasi Umum .....                                   | 31 |
| Gambar 2.9 Rancangan Bentuk Sudu untuk Rasio Kecepatan Sudu Optimal dan<br>Jumlah Sudu .....  | 32 |
| Gambar 2.10 Arah Gerak dan Sapuan Angin .....   | 33 |
| Gambar 2.11 Luas sapuan Turbin Angin TASH .....   | 36 |
| Gambar 2.12 Konfigurasi Umum Dari Turbin Angin Skala Besar .....                              | 38 |
| Gambar 4.1 Perencanaan Desain Turbin Yang Digunakan.....                                      | 51 |
| Gambar 4.2 Jarak Antar Turbin Secara Vertikal dan Horizontal .....                            | 63 |
| Gambar 4.3. Pulau Nangka Besar (Citra Satelit).....   | 64 |
| Gambar 4.4 Panjang Lokasi Penempatan Turbin Angin Di Pantai Pulau .....                       | 65 |
| Gambar 4.5 perencanaan pemasangan 1 kelompok turbin, kontroller, baterai dan<br>inverter..... | 69 |
| Gambar 4.6 Denah Perencanaan Pemasangan Komponen PLTB .....                                   | 70 |
| Gambar 4.7 Skema penempatan turbin, Ruang Baterai, Inverter, serta control room<br>.....      | 71 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Cadangan Energi Fossil .....   | 7  |
| Tabel 2.2 Skala Angin Beaufort .....   | 11 |
| Tabel 2.3 Kecepatan Angin Bangka Belitung Periode Tahun 2001-2010 .....                              | 12 |
| Tabel 2.4 Skala Pemanfaatan Energi Angin .....   | 13 |
| Tabel 2.5 Kategori Medan .....   | 16 |
| Tabel 2.6 Pengelompokan Kelas Penghalang .....   | 18 |
| Tabel 2.7 Perbandingan Mekanisme Tenaga Penggerak .....  | 23 |
| Tabel 2.8 Turbin Kuno dan Modern.....  | 25 |
| Tabel 2.9 Pertimbangan Desain Rasio Kecepatan Ujung sudu turbin .....                                | 29 |
| Tabel 4.1 Kecepatan Rata- Rata Angin per Bulan Wilayah Bangka Belitung periode 2015-2017 (m/s) ..... | 48 |
| Tabel 4.2 Arah Angin Rata - Rata per Bulan Wilayah Bangka Belitung periode 2015-2017 .....           | 49 |
| Tabel 4.3 Spesifikasi Turbin Angin .....   | 51 |
| Tabel 4.4 Energi yang Dihasilkan Per Bulan Oleh Turbin Angin .....                                   | 59 |
| Tabel 4.5 Asumsi Penggunaan Listrik Per Kepala Keluarga Pulau Nangka ....                            | 61 |
| Tabel 4.6 Spesifikasi Inverter .....   | 66 |
| Tabel 4.7 Spesifikasi Baterai .....  | 67 |
| Tabel 4.8 Spesifikasi Kontroller GT Master-100A Series .....   | 68 |
| Tabel 4.9 Perencanaan Biaya Komponen Utama PLTB .....  | 72 |
| Tabel 4.10 Biaya Investasi PLTB .....  | 72 |

## **DAFTAR GRAFIK**

|  |    |
|--|----|
| Grafik 4.1 Grafik Kecepatan Angin Rata- Rata Pangkalpinang 2015-2017 ..... | 44 |
| Grafik 4.2 Daya yang dihasilkan dalam rentang waktu 2015-2017.....         | 51 |

## DAFTAR RUMUS

|   |    |
|---|----|
| Rumus 2.1 Daya Yang Dihasilkan Turbin .....                         | 22 |
| Rumus 2.2 Rasio Kecepatan Ujung Sudu Turbin .....                   | 28 |
| Rumus 2.3 Persamaan Optimalisasi Betz .....                         | 30 |
| Rumus 2.4 Energi dari Turbin .....                                  | 33 |
| Rumus 2.5 Massa Angin .....   | 34 |
| Rumus 2.6 Energi Kinetik .....                                      | 34 |
| Rumus 2.7 Turunan Energi Kinetik terhadap Waktu .....               | 34 |
| Rumus 2.8 Turunan Energi Kinetik Terhadap Kecepatan dan Massa ..... | 35 |
| Rumus 2.9 Daya Total .....  | 35 |
| Rumus 2.10 Daya total menggunakan Betz Limit .....                  | 35 |
| Rumus 2.11 Luas Sapuan Turbin .....                                 | 36 |
| Rumus 2.12 Energi yang Dihasilkan .....                             | 36 |
| Rumus 2.13 Jumlah Turbin .....                                      | 37 |
| Rumus 2.14 Kapasitas Baterai .....                                  | 40 |
| Rumus 2.15 Jumlah Inverter .....                                    | 41 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 Kecepatan Angin Dari BMKG .....                   | 1  |
| Lampiran 2 Tarif Dasar Listrik .....                         | 2  |
| Lampiran 3 Data Penggunaan Listrik PangkalPinang .....       | 3  |
| Lampiran 4 Lokasi Penelitian .....                           | 4  |
| Lampiran 5 Spesifikasi Wind Turbine .....                    | 7  |
| Lampiran 6 Spesifikasi Inverter .....                        | 8  |
| Lampiran 7 Spesifikasi Baterai .....                         | 10 |
| Lampiran 8 Spesifikasi Charge Controller .....               | 11 |
| Lampiran 9 Perhitungan Kecepatan Angin Dibawah 2.0 m/s ..... | 11 |



## NOMENKLATUR

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Fossil                            | : sisa makhluk hidup jutaan tahun lalu                |
| TCF                               | : Trillion Cubic Feet                                 |
| EBT                               | : Energi Baru Terbarukan                              |
| Keppres                           | : Keputusan Presiden                                  |
| Agreement                         | : kesepakatan   |
| GW                                | : Giga Watt   |
| Fluktuasi                         | : Perubahan Naik Turun                                |
| mph                               | : meter per jam                                       |
| km/h                              | : kilometer per jam                                   |
| knots                             | : satuan kecepatan angin dengan 1 knots = 0.51444 m/s |
| m/s                               | : meter per detik                                     |
| kW                                | : Kilo Watt   |
| Dikopel                           | : Disambungkan/Dihubungkan                            |
| Konversi                          | : Perubahan Bentuk                                    |
| Gear Box                          | : Roda Gigi   |
| Output                            | : Keluaran  |
| Interkoneksi                      | : Saling Terhubung                                    |
| DC                                | : Direct Current (Arus Searah)                        |
| Terrain Category : Kategori Medan |   |
| P                                 | : Daya (Watt)   |
| $\rho$                            | : Kerapatan Udara ( $\text{Kg/m}^3$ )                 |
| A                                 | : Luas Area Sapuan ( $\text{m}^2$ )                   |
| V                                 | : Kecepatan (m/s)                                     |
| $\Lambda$                         | : Rasio Kecepatan Ujung Sudu (m/s)                    |
| $\Omega$                          | : Kecepatan Rotasi (Rad/s)                            |
| r                                 | : Radius (m)  |
| $V_w$                             | : Kecepatan Angin (m/s)                               |
| E                                 | : Energi (Joule)                                      |
| $\pi$                             | : phi (3.14)  |
| t                                 | : waktu (jam)   |

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| $m$        | : Massa                         |
| $C_p$      | : Coeffisien Power              |
| $A_T$      | : Luas Sapuan Turbin ( $m^2$ )  |
| $D$        | : Diameter Turbin (m)           |
| $P_{Max}$  | : Daya maksimum turbin (watt)   |
| Anemometer | : Alat pengukur kecepatan angin |
| Ah         | : Ampere Hour                   |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Semakin bertambahnya tahun, maka akan semakin meningkatnya laju pertumbuhan jumlah penduduk, yang akan menyebabkan bertambahnya permintaan pasokan energi listrik. Dewasa ini, hampir diseluruh belahan dunia tak luput dengan penggunaan energi listrik, tanpa terkecuali dan tiap-tiap tahun semakin bertambah. Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk mencapai seperempat miliar jiwa, dan merupakan negara dengan konsumsi listrik yang besar. Hingga hari ini, energi yang digunakan untuk sumber pembangkit listrik merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui.

Keperluan pengembangan sumber listrik jangka panjang dan memiliki sumber energi terbarukan merupakan hal yang tepat dilakukan untuk menunjang konsumsi energi listrik di Indonesia. Sistem pembangkit listrik di Indonesia rata-rata masih menggunakan bahan bakar yang bersifat konvensional, atau tidak dapat diperbaharui. Untuk bahan bakar pembangkit listrik pada tahun 2015, PT.PLN menggunakan pasokan batu bara sebesar 48.995.169,43 ton, minyak bumi sebanyak 5.478.862,56 kilo liter, dan gas alam sebanyak 456.443,7 million standard cubic feet per day (MMSCFD). (Dirjen Ketenagalistrikan, Kementerian ESDM, Statistik Ketenagalistrikan, 2015). Total persediaan cadangan terbukti minyak bumi tahun 2014 sebesar 3,6 miliar barel dan dengan tingkat produksi saat ini maka usianya sekitar 13 tahun. Sedangkan cadangan terbukti gas bumi tahun 2014 sebesar 100,3 ton cubic feet (TCF) dan akan bertahan selama 34 tahun. Usia cadangan migas, diasumsikan apabila tidak ada penemuan cadangan migas baru. Perkiraan untuk cadangan batu bara yang berada di Indonesia akan habis sekitar 147 tahun. Melihat dari kondisi cadangan energi fosil yang semakin tahun semakin menurun, Indonesia seharusnya sudah mencari alternatif lain untuk menjadi solusi pemenuhan kebutuhan energi listrik yang ada di Indonesia. Salah satu potensi utama sebagai sumber utama energi terbarukan yaitu energi angin, mengingat kecepatan angin di indonesia berkisar 5,5 m/s.

Pada tahun 2014, pemerintah telah melakukan pembangunan fantastis untuk memenuhi kebutuhan listrik untuk Indonesia, yaitu proyek raksasa dengan program 35000 MW yang akan diselesaikan pada tahun 2025. Untuk porsi energi baru terbarukan (EBT). Pemerintah berencana memberikan porsi 25% dari total keseluruhan, namun di Indonesia penggunaan energi baru terbarukan masih tergolong minim, yaitu masih di angka 12,8%. Untuk wilayah Pangkalpinang sendiri, energi masih dipasok melalui PLTD sebagai pembangkit utama yang ada di wilayah Kepulauan Bangka Belitung. Sedangkan untuk pemanfaatan energi baru terbarukan masih belum ada di Pangkalpinang. Hal ini menyebabkan pembangunan energi baru terbarukan merupakan salah satu pilihan utama untuk menunjang kebutuhan energi di Pangkalpinang mengingat pertumbuhan ekonomi di Pangkalpinang mencapai hingga 1% per tahun dan penambahan penduduk mencapai 2,2% per tahun.

Guna pemenuhan sumber energi listrik di kota Pangkalpinang yang akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk dan untuk menekan penggunaan sumber energi tidak dapat diperbaharui. Maka perlu diadakan penambahan sektor pembangkit listrik dengan energi baru terbarukan sebagai sumber utamanya dan mengganti sumber energi yang tidak dapat diperbaharui.

Bangka Belitung merupakan provinsi berkembang dengan komoditi penghasil timah, karet, serta sawit. Maka dari itu banyak usaha dari mikro hingga makro dalam menekuni bisnis tersebut. Dari mulai skala rumah hingga skala pabrik. Namun pembangkit listrik yang terdapat di Bangka Belitung hanya ada satu sumber pembangkit non konvensional, yaitu pembangkit listrik tenaga diesel. Bangka Belitung banyak memiliki pulau terluar yang dihuni oleh penduduk endemik. Salah satunya Pulau Nangka, pulau ini dihuni oleh 563 jiwa ditunjang dengan 2 unit pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) masing masing 100 KW. Dikarenakan jarak tempuh ke pulau Nangka melalui medan yang sulit maka pembangkit ini digunakan hanya pada saat pukul 18.00 – 06.00. setelah itu pembangkit ini dimatikan. Dengan rata rata jumlah anggota per kepala keluarga 5 orang

(infoduk.babelprov.go.id) maka terdapat kurang lebih 110 kepala keluarga yang terdapat pada pulau Nangka.

Menyadari bahwa pangkalpinang merupakan kota dengan kondisi kepulauan dan dikelilingi oleh pantai, kepulauan Bangka Belitung memiliki potensi angin dengan kecepatan angin pada tahun 2000-2010 berkisar antara 1,8-5,8 m/s. (Badan Pusat Statistik, 2015). Menyadari akan potensi kecepatan angin di kota Pangkalpinang, maka salah satu energi baru terbarukan yang dapat dimanfaatkan serta dikembangkan di Pangkalpinang ialah Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Besar kecilnya potensi energi angin dalam suatu daerah, ditentukan oleh karakteristik dari daerah itu sendiri. Untuk wilayah Pangkalpinang, wilayah yang paling berpotensi dengan kecepatan angin stagnan dan memenuhi kriteria yaitu daerah pesisir pantai pulau nangka kepulauan bangka belitung.

Dari latar belakang diatas, penulis akan membahas mengenai **“Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Pesisir Pantai Pulau Nagka Kepulauan Bangka Belitung”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Mengenai latar belakang yang telah dijelaskan, maka terdapat beberapa hal yang menjadi masalah pada pembuatan pembangkit listrik tenaga bayu di pesisir pulau nangka, yaitu seberapa besar potensi tenaga angin yang ada pada pulau nangka, setelah mendapatkan potensi angin barulah kita dapat menghitung potensi daya yang dapat dibangkitkan pada perencanaan kali ini. Untuk menghitung potensi daya dan mencocokkan dengan beba yang digunakan penduduk kita harus menghitung banyak turbin serta komponen pendukung seperti inverter, kontroller serta baterai yang digunakan, tak terlepas juga biaya perencanaan komponen utama PLTB.

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk membuat penjelasan tugas akhir ini secara terperinci, maka batasan batasan yang akan dipaparkan adalah sebagai berikut :

1. Komponen PLTB merupakan komponen yang pada umumnya mudah didapatkan di pasaran
2. Data kecepatan angin rata rata didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) wilayah Pangkalpinang, Bangka Belitung.
3. Data kebutuhan listrik diambil dari data pengguna beban di PT.PLN
4. Perhitungan rugi-rugi diabaikan.
5. Pondasi tempat peletakkan tiang turbin angin diabaikan.
6. Biaya pembangunan PLTB hanya menghitung biaya komponen utama

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan yang berhubungan dengan laporan tugas akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan pembangunan PLTB pada pulau Nangka kepulauan Bangka Belitung
2. Menghitung perbandingan biaya antara penggunaan genset dan pembangunan PLTB

#### **1.5 Manfaat Penulisan**

Manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memanfaatkan potensi sumber energi terbarukan yaitu angin sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik
2. Menekan penggunaan energi tak terbarukan (Fossil) sebagai sumber energi utama pembangkit listrik.
3. Menjadi bahan pertimbangan untuk membuat PLTB kedepannya nanti.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk penyusunan laporan penelitian ini disusun dimulai dari pembahasan secara umum sampai dengan ke pembahasan inti, oleh sebab itu maka sistematika penulisan yang digunakan yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan dan manfaat penulisan, serta sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan hal-hal yang mendukung penelitian, penjelasan secara teori dasar dan juga gambaran secara umum yang nanti akan digunakan untuk menjadi acuan dalam perhitungan dan perencanaan.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan hal-hal yang berhubungan dengan metode penelitian untuk proses pengambilan data, dimana meliputi waktu dan tempat pelaksanaan, dan tahapan pengerjaan tugas akhir.

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

Bab ini menguraikan tentang proses pengerjaan hasil dari tugas akhir mengenai perhitungan dan analisa setelah dilakukan observasi lapangan dan pencarian data yang dibutuhkan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memaparkan hasil pembahasan menjadi kesimpulan serta saran untuk keseluruhan penulisan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] The Ministry of Energy and Mineral Resources of Republic Indonesia, "Rencana strategis 2015-2019," *Jakarta, Kementrian ESDM Direktorat Jendral Migas*, p. 74, 2015.
- [2] I. W. Puja, "Program Strategis EBTKE dan Ketenagalistrikan," *Jakarta, Kementrian ESDM Direktorat Jendral Migas*, vol. 02, p. 100, 2016.
- [3] P. Astwood, "Investigating the Climate System," *Columbia, Univ. South Carolina*, pp. 1–24, 2003.
- [4] M. Blackwood, "Maximum Efficiency of a Wind Turbine," *Undergrad. J. Math. Model. One + Two*, vol. 6, no. 2, 2016.
- [5] [Online], "The Beaufort Scale." <http://www.meted.ucar.edu/>.
- [6] [Online], "Data Statistik Kecepatan Angin Bangka Belitung 2001-2010." <http://babel.bps.go.id>.
- [7] R. S. Apriandani, *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Kelurahan Sei Lais Kota Palembang*. Palembang: Universitas Sriwijaya, 2016.
- [8] P. J. Schubel and R. J. Crossley, "Wind turbine blade design," *United Kingdom, Univ. Nottingham*, vol. 5, no. 9, pp. 3425–3449, 2012.
- [9] Monier, "Guide to wind classification," *Australia, CSR*, 2014.
- [10] A. Kalmikov and K. Dykes, "Wind Power Fundamentals," *Massachusetts, Massachusetts Inst. Technol.*, 2010.



- [11] B. Ramsey, "Battery basics.," *Occup. Health Saf.*, vol. 70, no. 11, pp. 34–36, 2001.
- [12] [Online], "Citra Satelit Pulau Nangka." <http://www.google.com/maps>
- [13] [Online], "Spesifikasi Turbin Angin." <http://www.huayaturbine.com>
- [14] [Online], "Spesifikasi Inverter." <http://www.bukalapak.com>
- [15] [Online], "Spesifikasi Baterai." <http://www.alibaba.com>
- [16] [Online], "Spesifikasi Kontroller GT Master-100A Series." <http://www.alibaba.com>