

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perubahan iklim berdampak langsung pada kehidupan umat manusia. Aktivitas industri, kerusakan lingkungan dan penggunaan energi fosil secara masif mengakibatkan kenaikan suhu permukaan bumi, naiknya suhu dan permukaan air laut, bencana alam, kelaparan dan kemiskinan.

Untuk menghadapi dampak perubahan iklim secara global, maka pada tahun 2015 negara-negara yang tergabung dalam PBB *Paris Agreement* melakukan komitmen bersama melalui Konferensi Perubahan Iklim COP21 Paris – UNFCCC (*United Nation Framework Conference Climate Chaged*)

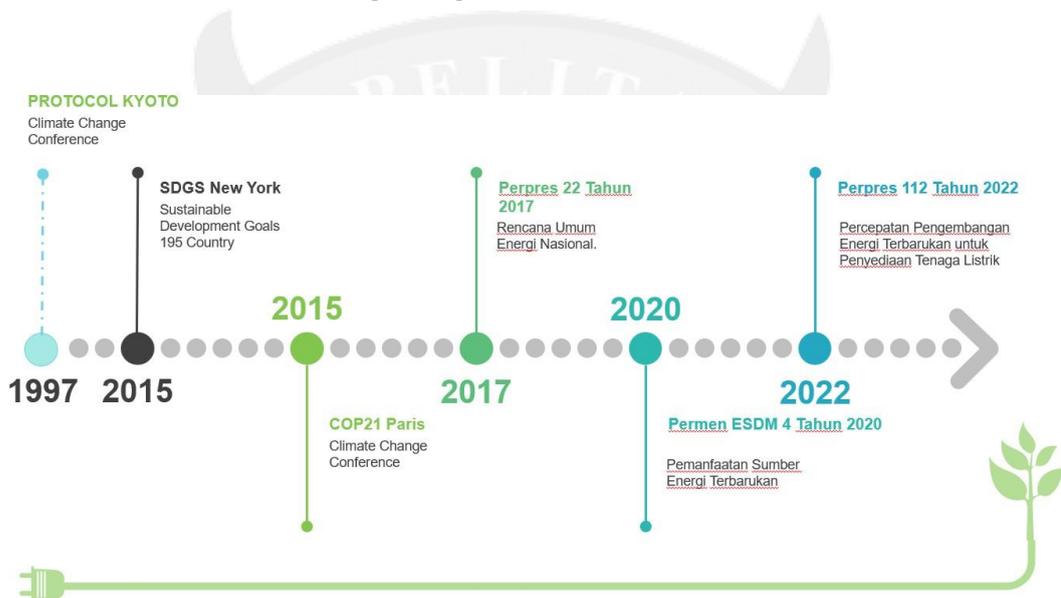


**Gambar 1.1. Paris Agreement (Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim KLHK)**

Indonesia sebagai bagian dari peserta COP21 Paris membuat komitmen dalam dokumen *Nationally Determine Contribution* menetapkan target pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 31,89% dengan usaha sendiri dan

43,20% dengan bantuan luar negeri dari produksi emisi 2,87 miliar ton setara CO<sub>2</sub> pada tahun 2030.

Sebagai komitmen pemerintah Indonesia terhadap NDC COP21 Paris dalam bidang energi dengan dikeluarkannya berbagai peraturan perundangan undangan sebagai petunjuk teknis antara lain sebagaimana terlampir pada Gambar 1.2. Alur Peraturan Pemerintah Bidang Energi Baru Terbarukan.



**Gambar 1.2. Alur Peraturan Pemerintah Bidang Energi Baru Terbarukan**

Untuk mengimplementasikan salah satu komitmen tersebut, dalam bidang energi pemerintah Indonesia menggalakkan pemanfaatan energi baru terbarukan sebagai sumber energi pembangkit listrik. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama umat manusia dalam menunjang kegiatan sehari-hari. Sebagian besar sumber energi listrik masih di suplai dari pembangkit listrik yang bersumber dari fosil seperti batubara, minyak, bumi, dan gas. Sampai dengan akhir tahun 2021 kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik di Indonesia mencapai 74.532,94 MW yang terdiri dari pembangkit PLN sebesar 43.562,51 MW dan swasta sebesar 30.970,43 MW. Dari total kapasitas energi listrik yang terpasang

tercatat dari sumber energi fosil menyumbang porsi sebesar 63.001,72 (84,53%) sedangkan sumber energi baru terbarukan sebesar 11.531,18 (15,47%) (Statistik Ketenagalistrikan 2021, Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian ESDM).

Pemanfaatan bahan bakar fosil berdampak terhadap kerusakan lingkungan dan pemanasan global, dan selain itu sumber daya alam yang terbuat dari fosil juga memiliki cadangan yang terbatas dan juga harga yang fluktuatif tergantung kondisi pasar dan kondisi politik global.

Negara Indonesia sebagai negara kepulauan dan dilalui garis khatulistiwa memiliki sumber daya alam beragam dan melimpah yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi hijau. Pemanfaatan teknologi sumber energi baru terbarukan seperti PLTB, PLTA, PLTS, PLTSA, PLTP menjadi suatu keharusan untuk mencegah laju kerusakan lingkungan sekaligus untuk memenuhi ketahanan energi nasional.



Gambar 1.3. Data Potensi Energi Baru Terbarukan Indonesia (Kementerian ESDM)

Berdasarkan data Kementerian ESDM potensi PLTB di Indonesia mencapai 60.647 MW yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Namun pengembangan pembangkit energi baru terbarukan di dalam negeri masih terbatas terkhusus untuk pengembangan PLTB.



**Gambar 1.4. Data Sebaran Potensi Energi Angin Indonesia (Perpres No. 22 Tahun 2017 Visi Teliti, Jean Patricia)**

Berdasarkan data Kementerian ESDM kapasitas terpasang PLTB yang telah beroperasi di Indonesia adalah sebesar 154,31 MW atau sekitar 0,25 % dari total potensi energi angin di Indonesia. (Statistik Ketenagalistrikan 2021, Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian ESDM). Dari data statistik di atas diketahui minimnya pemanfaatan energi angin sebagai sumber pembangkit listrik.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh M. Gilang (2017) dengan judul “Analisis Kelayakan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Pantai Biringkassi, Jeneponto, Sulawesi Selatan. Studi pada PT. UPC Renewables Indonesia”. Dalam penelitian ini menyatakan hasil studi kelayakan PLTB UPC

Jeneponto layak dari aspek teknis dengan kecepatan angin rata-rata 7.4 m/s dan aspek analisis ekonomi diperoleh nilai IRR sebesar 21% dengan nilai Net Present Valuse (NPV) sebesar USD 103.287.676,79.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Ismail et al. (2020) dengan judul "*Wind Energy Feasibility Study of Seven Potential Locations in Indonesia*". Pada penelitian ini dilakukan studi kelayakan ekonomi terhadap tujuh lokasi potensial untuk energi angin. Dalam studi ini digunakan analisis ekonomi dengan simulasi Monte Carlo, dengan mengukur indikator finansial dan melakukan analisis ketidakpastian ekonomi. Penelitian ini diperoleh hasil produksi energi tahunan diantara beberapa lokasi tersebut yang paling tinggi adalah lokasi Jeneponto Sulawesi dengan nilai 4.339 GWh, nilai NPV USD 2.463.173.900 dan IRR 23.71%. Sedangkan yang paling rendah adalah lokasi Bantul Yogyakarta dengan produksi energi tahunan 526 GWh, nilai NPV USD 174.349.000 dan IRR 15.03%. Berdasarkan hasil di atas semua lokasi yang ditinjau layak sebagai dari sisi kelayakan ekonomi.

Penelitian yang telah dilakukan oleh M. Gilang (2017) dan Ismail dkk (2020) mengenai studi kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu masih mengacu pada aspek ekonomi dan potensi angin belum mempertimbangkan dari bergabai aspek akan dilengkapi oleh penulis dengan melakukan Studi Kelayakan PLTB di lokasi studi kasus yang berbeda yaitu di daerah Banyuwangi, Jawa Timur. Pada penelitian ini akan ditinjau studi kelayakan dari aspek umum (geologi, topografi, lahan, infrastruktur, bencana alam, kelistrikan), aspek teknis, aspek ekonomi dan finansial dan analisis sensitivitas.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas maka diperoleh permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah wilayah di Indonesia khususnya Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur memiliki potensi kecepatan angin sebagai sumber energi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu?
2. Bagaimana kondisi lokasi potensi PLTB apabila ditinjau dari Aspek Umum (Tata Letak) seperti: kondisi geografi, topografi, kemiringan lereng, kawasan hutan, status penggunaan lahan, dampak bencana alam (gunung berapi, tsunami, banjir), infrastruktur transportasi, dan jaringan listrik?
3. Bagaimana kelayakan potensi PLTB apabila ditinjau dari Aspek Teknis:
  - a. Bagaimana kecepatan rata-rata angin pada lokasi yang ditinjau?
  - b. Bagaimana daya listrik dan energi listrik yang dihasilkan oleh sistim Pembangkit Listrik Tenaga Bayu?
4. Bagaimana kelayakan potensi PLTB apabila ditinjau dari Aspek Ekonomi:
  - a. Berapa estimasi biaya investasi yang dibutuhkan untuk Pembangunan PLTB tersebut?
  - b. Bagaimana kelayakan PLTB ditinjau dari nilai *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PBP) dan nilai *Return of Investment* (ROI)?

5. Bagaimana dampak risiko investasi terhadap parameter finansial (NPV, IRR, PBP, ROI) apabila dilakukan analisis sensitivitas dengan berbagai kemungkinan *variable* ?
6. Apakah rekomendasi dari hasil penelitian studi kelayakan ini?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan penelitian Studi Kelayakan Pembangunan PLTB di Banyuwangi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi kecepatan angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di daerah Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur.
2. Mengetahui kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu apabila ditinjau dari Aspek Umum (Tata Letak) seperti: kondisi geografi, topografi, kemiringan lereng, kawasan hutan, status penggunaan lahan, dampak bencana alam (gunung berapi, tsunami, banjir), infrastruktur transportasi, dan jaringan listrik.
3. Mengetahui kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu apabila ditinjau dari Aspek Teknis seperti: kecepatan angin rata-rata, daya listrik yang dibangkitkan dan potensi energi listrik yang dihasilkan.
4. Mengetahui kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu apabila dilakukan analisis dari Aspek Ekonomi (NPV, IRR, PBP dan ROI).
5. Mengetahui dampak risiko investasi terhadap parameter finansial dengan melakukan analisis sensitivitas.

#### 1.4. Batasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini supaya memperoleh hasil yang lebih lebih fokus dan mendalam dilakukan pembatasan masalah dari segi waktu, ruang lingkup dan lokasi sebagai berikut:

1. Ruang lingkup proyek yang ditinjau adalah untuk PLTB *on shore* (PLTB di darat)
2. Data kecepatan angin menggunakan data kecepatan angin 10 tahun (2006-2015) EMD *International A/S* Denmark kerjasama pemerintah Denmark dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia.
3. Lokasi studi kasus penelitian Studi Kelayakan Pembangunan PLTB adalah di Kabupaten Bayuwangi, Provinsi Jawa Timur.
4. Studi kelayakan akan ditinjau dari segi aspek umum (letak geografi, kawasan hutan, bencana alam, topografi, infrastruktur transportasi dan kelistrikan), aspek teknis (kecepatan angin, potensi energi listrik), dan pemilihan teknologi PLTB), aspek ekonomi (NPV, IRR, ROI dan *Payback Period*).
5. Pada studi kelayakan ini proses kerjasama jual beli daya listrik dengan pemerintah dalam hal ini Perusahaan Listrik Negara (PLN) dalam bentuk PPA (*Power Purchase Agreement*). Penentuan tarif kepastian kerjasama PPA sangat bergantung dengan kebijakan yang berlaku di pemerintah.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian diharapkan memberi memberikan manfaat sebagai berikut:

### 1. Dunia Pendidikan

Menambah wawasan tentang potensi dan manfaat energi terbarukan terkhusus PLTB dalam bidang akademis.

### 2. Dunia Bisnis

Menjadi referensi bagi dunia usaha dan meningkatkan motivasi investor dalam pengembangan bisnis investasi di bidang pembangkit listrik energi terbarukan terkhusus PLTB.

### 3. Pemerintah

Dengan penelitian memberikan masukan pemerintah dalam meningkatkan pemanfaatan potensi PLTB di tanah air, sehingga program pemerintah dalam mengurangi dampak perubahan iklim dan pemanfaatan energi bersih bisa terwujud.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tesis ini yang terdiri dari 5 bagian yaitu sebagai berikut:

### 1. Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini berisi tentang konsep dasar penelitian yang menjelaskan latar belakang, perumusan masalah., tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### 2. Bab II Landasan Teori

Dalam bab ini menjelaskan tentang landasan teori dan kajian Pustaka mengenai studi kelayakan PLTB dan konsep dasar PLTB, kelayakan teknis dan bisnis pengembangan PLTB. Landasan teori pada bab ini diperoleh dari kajian pustaka dari berbagai sumber seperti: buku, jurnal,

hasil penelitian yang berkaitan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).

### 3. Bab III Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode mixed method, yakni dengan mengkombinasikan metode deskriptif dengan metode kuantitatif. Pada tahap awal analisis menggunakan deskripsi *General Assessment* mengenai potensi kelayakan Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Bayu (PLTB) untuk mengkaji beberapa aspek. Selanjutnya diteruskan dengan penelitian kuantitatif pada tahap *Technical Assessment dan Economic Financial Assessment*. Dalam bab ini membahas tentang urutan proses metode penelitian yang dilaksanakan seperti pengambilan data, pemilihan lokasi, pengolahan data dengan *software* WRPLOT dan analisis Weibull untuk pengelolaan data kecepatan angin. Sedangkan untuk analisis ekonomi teknik menggunakan *Microsoft Excel*.

### 4. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Dalam bab ini menjelaskan mengenai data-data yang digunakan sebagai dasar perhitungan dan estimasi yang dilakukan penulis. Pada bab ini akan dilakukan pengolahan data berdasarkan metode dan tahapan sebagaimana dijelaskan pada pada bab III.

### 5. Bab IV Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini menyajikan kesimpulan hasil penelitian yang diperoleh dari analisis pada secara keseluruhan. Pada bab ini juga disajikan saran yang menjadi rekomendasi hasil penelitian Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Banyuwangi.