

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil masih berlangsung hingga saat ini, sehingga mengakibatkan menipisnya cadangan minyak bumi dan terjadinya polusi gas rumah kaca akibat pembakaran bahan bakar fosil secara masif. Pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, hal ini juga dilakukan untuk mengupayakan sumber energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan. Indonesia memiliki potensi sumber energi alam yang dapat diperbarui dalam jumlah yang melimpah, diantaranya berupa energi biomassa, energi panas bumi, energi surya, hidro energi (mikrohidro), dan energi angin. Potensi sumber energi alam yang paling ramah lingkungan yaitu potensi energi tenaga angin.

Angin merupakan sekumpulan udara yang pada umumnya bergerak secara horizontal atau cenderung horizontal akibat perbedaan tekanan udara. Menurut KESDM (2016), potensi daya angin di Indonesia mencapai 17,2 GW Selain dimanfaatkan untuk sumber energi, angin juga dapat digunakan sebagai media penentu dari strategi suatu pembangunan di perusahaan atau dalam dunia industri adalah untuk pembangunan PLTB.

Pemanfaatan energi angin di Indonesia untuk saat ini masih tergolong cukup rendah. Hal tersebut dikarenakan kecepatan angin di suatu daerah kurang mempuni. Indonesia memiliki kecepatan angin rata-rata berkisar antara 0-5 m/s sehingga kurang layak jika dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik dalam skala besar (Ismail, 2015). Meskipun demikian, potensi energi angin selalu tersedia sepanjang tahun sehingga penerapannya sangat mungkin dikembangkan sebagai sistem pembangkit listrik skala rumah tangga.

Perkembangan energi angin di Indonesia masih tergolong dalam kategori kecepatan angin rendah. Data dari stasiun pengukuran BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) menunjukkan bahwa 50 lebih lokasi memiliki kecepatan angin 3 - 5 m/s, sementara LAPAN (Lembaga Penerbangan

dan Antariksa Nasional) menunjukkan bahwa hasil pengukuran kecepatan angin dari 30 lebih lokasi memiliki kecepatan antara 3 - 5 m/s.

Energi angin merupakan salah satu energi baru terbarukan yang ramah lingkungan pasalnya pembangkit listrik energi angin ditempatkan di lapangan luas yang berangin kencang. Pembangkit listrik energi angin tidak menghasilkan limbah sama sekali sehingga dapat menjadi energi alternatif yang baik. Akan tetapi kondisi angin selalu berubah – ubah berdasarkan musim, oleh karena itu energi yang dihasilkan juga naik turun. Turbin angin sebagai salah satu pembangkit listrik energi angin yang mengubah energi kinetik pada angin menjadi energi gerak pada baling – baling turbin yang berputar pada porosnya sehingga mengubah energi kinetik putar menjadi energi listrik.

Turbin angin berdasarkan sumbu putarnya terbagi menjadi 2 yakni *Horizontal Axis Wind Turbine* (HAWT) dan *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT). Turbin angin horizontal merupakan turbin dengan generator berada di puncak menara dan posisi poros pada baling – baling turbin sejajar dengan permukaan tanah serta sejajar dengan arah datangnya angin, *Coefficient Power* (C_p) dan *Tip Speed Ratio* (TSR) diperlukan untuk menentukan tipe blade. Semakin besar efisiensi suatu *blade* maka semakin besar turbin angin dapat mengambil energi.

PLTG Gilimanuk merupakan salah satu sub unit yang dimiliki oleh PT. Indonesia Power dengan kapasitas daya terpasang sebesar 133,8 MW. PT. Indonesia Power pada unit PLTG Gilimanuk saat ini berada dalam kondisi mesin *stand by* (tidak beroperasi) yang mengakibatkan perusahaan membutuhkan energi untuk dikonsumsi sendiri berdasarkan hal tersebut studi kasus yang akan diangkat yaitu suatu perencanaan pada penerapan EBT (Energi Baru Terbarukan) dengan memanfaatkan angin yang berada di lingkungan unit PLTG Gilimanuk dengan cara mengkonversi energi angin menjadi energi listrik. Data angin didapatkan dari data BMKG di daerah Gilimanuk berupa kecepatan angin rata-rata. Energi angin tersebut nantinya akan digunakan untuk membangkitkan turbin angin tipe i-500 berdaya maksimal 12V/35A – 24V/18A. Target beban yang menjadi acuan berupa

lampu taman LED dengan daya 60 Watt yang berada di lingkungan PLTG Gilimanuk.

Perhitungan kriteria pada investasi memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui sejauh mana gagasan suatu usaha (proyek) yang direncanakan dapat memberikan manfaat (*benefit*) atau *feedback*, baik dilihat dari sisi aspek finansial *benefit* maupun *social benefit*. Ada beberapa kriteria metode analisis tekno ekonomi yang digunakan pada proyek Perencanaan PLTB *Rooftop* yaitu *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Profitability Index* (PI), *Internal Rate of Return* (IRR), *Return On Investment* (ROI), dan *Payback Period* (PP).

Metode aspek ekonomi tersebut dapat diketahui dari analisis perencanaan tekno ekonomi PLTB *Rooftop* yang memproyeksikan seluruh pengeluaran dan pendapatan dari PLTB tersebut, diantaranya menghitung aspek biaya yaitu investasi awal, biaya operasional dan pemeliharaan, biaya penggantian komponen, dan pendapatan PLTB *Rooftop* diperoleh dari produksi listrik PLTB

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana menganalisis tekno ekonomi pada perencanaan turbin angin sistem atap?
- b. Bagaimana karakteristik angin berdasarkan potensi energi angin yang ada di PLTG Gilimanuk?
- c. Bagaimana pengaruh perencanaan turbin angin *rooftop* terhadap data angin pada kawasan PLTG Gilimanuk?
- d. Bagaimana analisis kelayakan ekonomi pada perencanaan turbin angin *rooftop*?

1.3 Tujuan

Tujuan merupakan target yang ingin dicapai oleh peneliti. Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada subbab sebelumnya, berikut adalah tujuan dari penelitian :

- a. Mengetahui langkah – langkah dalam menentukan metode tekno ekonomi serta parameter dalam perencanaan turbin angin *rooftop*.
- b. Mengetahui karakteristik angin berdasarkan perhitungan potensi energi angin yang ada di kawasan PLTG Gilimanuk.
- c. Mengetahui pengaruh perencanaan turbin angin *rooftop* terhadap data potensi angin pada kawasan PLTG Gilimanuk.
- d. Mengetahui hasil analisis tekno ekonomi pada perencanaan turbin angin *rooftop*.

1.4 Manfaat

Dari penelitian ini penulisan proposal skripsi diharapkan dapat bermanfaat untuk :

- a. Mengetahui potensi energi angin dikawasan PLTG Gilimanuk.
- b. Mengetahui bagaimana langkah – langkah perencanaan PLTB *rooftop*.
- c. Dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam menambah pasokan energi di PLTG Gilimanuk.
- d. Dapat menjadi sarana pembelajaran oleh mahasiswa.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dipergunakan untuk memperjelas arah dari penelitian ini. Batasan masalah tersebut meliputi :

- a. Penelitian ini hanya melakukan pengolahan data dan tidak melakukan pembuatan rancang bangun.
- b. Komponen yang digunakan dalam perencanaan PLTB *Rooftop* berupa komponen dari pabrikan.
- c. Tidak menggunakan simulasi dari *software* untuk pengolahan data melainkan menggunakan perhitungan manual.