

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Negara Kesatuan Republik Indonesia dari Sabang hingga Merauke dilihat dari segi geografisnya merupakan daerah kepulauan yang terdiri dari beberapa pulau besar dan kecil. Pada daerah kepulauan yang ada di Indonesia baik pulau besar maupun pulau kecil masih banyak daerah yang belum teraliri listrik PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN). Daerah daerah tersebut belum teraliri jaringan listrik PT. PLN (Persero) dikarenakan sebagian daerah tersebut berada pada kondisi geografis yang sulit di jangkau oleh jaringan transmisi. Sehingga dampak dari minimnya penyaluran energi listrik dari PT. PLN (Persero) menyebabkan lambatnya peningkatan rasio elektrifikasi dan rasio listrik desa di Indonesia, dimana rasio elektrifikasi Indonesia saat ini masih 99,78 % sedangkan rasio desa berlistrik sudah mencapai 99,83%.Jumlah desa yang belum teraliri listrik sekitar 140 desa dari 83.467 desa di Indonesia [1].

Pedesaan yang belum teraliri listrik memiliki dampak yang sangat berpengaruh terhadap kegiatan ekonomi masyarakat. Untuk meningkatkan rasio elektrifikasi di daerah pedesaan diperlukan pemanfaatan energi alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan listrik desa. Pemanfaatan energi alternatif atau energi baru terbarukan dilakukan karena cadangan energi fosil yang selama ini menjadi andalan dalam pemenuhan energi semakin menipis dan ketersediaanya tidak dapat diperbaharui (*non renewable energy sources*) [2].

Pada dasarnya jorong Talantam mempunyai 3 potensi ETB diantaranya angin,matahari dan biomassa. Dalam pelaksanaannya dalam penelitian ini memilih 2 potensi ETB didaerah tersebut yaitu angin dan matahari. Matahari dan angin mempunyai potensi yang kontinyu dan tidak menimbulkan dampak polusi pada lingkungan, sedangkan dari biomassa memiliki kendala ketersediaan bahan baku hasil panen warga yang akan digunakan untuk dijadikan biomassa dan pelaksanaannya menimbulkan polusi dari pembakaran. jorong Talantam terletak pada *Latitude* -1.2756 dan *Longitude* 101.2882 dengan potensi kecepatan angin rata-rata dalam setahunnya sebesar 3,68 m/s pada ketinggian 10 m. Tingkat

radiasi matahari jorong Talantam cukup baik, dengan tingkat radiasi sebesar  $4.43 \text{ kWh/m}^2 / \text{hari}$ [3].

Turbin angin yang akan digunakan untuk analisa teknis sistem pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) adalah turbin dengan jenis horizontal axis wind turbin (HAWT). Analisa teknis, turbin angin yang dipilih adalah turbin angin dengan merek Fengteng 1000L dengan kapasitas turbin angin 1.360 Wp dan efisiensi sebesar 33,2 %. Adapun untuk jenis panel surya menggunakan jenis *polycrystalline* dengan pabrikan *Canadian solar Inc* dengan nominal daya 300 Wp.

Sistem pembangkit energi hibrid adalah sistem yang menggabungkan beberapa sumber energi untuk memasok energi listrik ke beban. Tujuan utama sistem hibrid adalah memaksimalkan energi dengan bebas polusi, harga murah, kualitas daya yang bagus, dan energi yang berkesinambungan. Dengan pemanfaatan teknologi berbasis hibrid ini tentu bisa meningkatkan produksi energi dan tentu listrik dari sistem ini dan akan menurunkan resiko kekurangan energi, sehingga dapat menghemat konsumsi bahan bakar solar dan mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkannya. Teknologi hibrid ini adalah konsep penggabungan dua atau lebih sumber energi untuk tercapainya sebuah efisiensi dalam berbagai hal dan tentunya tidak akan menimbulkan polusi dampak lingkungan yang berbahaya bagi masyarakat[4].

Dalam sistem hibrid pembangkit listrik tenaga bayu dan surya ini melakukan pembagian beban yang akan disuplai, untuk jenis PLTB memenuhi beban sebesar 30% dan untuk PLTS memenuhi beban sebesar 70% di lokasi penelitian. Karena memerlukan investasi yang besar maka dilakukannya hibrid dengan pembangkit listrik tenaga surya untuk mengurangi investasi dan biaya penggantian alat pada penelitian ini.

Pada penelitian ini akan menganalisis kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan menentukan aspek kelayakan yang dikaji berupa aspek teknis dan aspek ekonomis. Dalam penelitian ini menggunakan *tools* yaitu HOMER (*Hybrid Optimization Model For Electric Renewables*), adapun sebelum menggunakan *tools* penelitian ini menganalisis konfigurasi sistem menggunakan standart AS/NZS 4509.2:2010 tentang stand

alone power system Part 2: System Design. Parameter output dari aspek teknis mendapatkan performa turbin angin dan surya, performa inverter, perwujudan baterai dan produksi listrik yang dihasilkan secara kontinyu dari pembangkit listrik tenaga hibrid. Dalam aspek ekonomi mengetahui biaya yang timbul selama umur proyek (NPC) rendah, biaya energi (LCOE) rendah

Berdasarkan letak geografis desa yang berada di daerah terpencil dan tidak ada jaringan listrik PLN sebagai jaringan listrik utama, maka penyediaan energi listrik pada desa yang akan diteliti ini menggunakan sistem Off Grid.. Dari permasalahan dan solusi yang telah diuraikan, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Studi Pendahuluan Implementasi Pembangkit Listrik Hibrid Tenaga Surya dan Tenaga Bayu Untuk Elektrifikasi Desa Terpencil (Studi Kasus : Jorong Talantam)”**

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini ditampilkan dalam beberapa pertanyaan penelitian Sebagai berikut:

Bagaimana cara meng aspek teknis dan ekonomi untuk pembangkit listrik hibrid tenaga surya dan tenaga bayu dalam memenuhi kebutuhan listrik di Jorong Talantam?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menganalisis potensi energi angin dan energi matahari sebagai pembangkit hibrid PLTB dan PLTS di Jorong Talantam.
2. Dapat menganalisis secara aspek teknis dan aspek ekonomi sebuah konfigurasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Bayu (PLTB) dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang mampu memenuhi kebutuhan listrik di Jorong Talantam.

## **1.4. Batasan Masalah**

Dengan adanya permasalahan di atas, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan membahas khususnya beban listrik rumah tangga.
2. Dalam penelitian ini hanya menganalisa sistem dengan perhitungan teoritis, tidak membuat alat.
3. Dalam penelitian ini hanya menganalisa perencanaan awal secara teknis dan ekonomi pembangkit listrik tenaga bayu dan surya, belum masuk secara lebih spesifik sampai perancangan pembangkit.
4. Simulasi dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources (HOMER).
5. Pada penelitian ini hanya menggunakan teknologi pembangkit beserta komponen pendukung yang disediakan dalam perangkat lunak HOMER.
6. Sistem pembangkit yang akan disimulasikan adalah sistem pembangkit Tenaga Bayu dan Surya yang tidak tersambung ke jaringan listrik utama (off-grid).
7. Potensi energi terbarukan lokal yang akan digunakan dalam simulasi adalah potensi energi angin dan surya.
8. Analisis ekonomi dalam penelitian ini hanya membahas total Net Present Cost (NPC) dan Levelized Cost of Energy (LCOE) pembangkit.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Dihasilkannya sebuah desain sistem pembangkit listrik Tenaga Bayu dan Surya yang optimal dan lebih ramah lingkungan.
2. Lebih memudahkan pemerintah setempat untuk melakukan pembangunan pembangkit listrik di jorong Talantam.
3. Dengan dilakukan penelitian ini penggunaan energi terbarukan untuk membantu dalam meningkatkan rasio elektrifikasi dan rasio listrik desa dapat terlaksana dengan mudah.
4. Bisa dijadikan bahan acuan bagi peneliti, maupun badan usaha yang ingin melakukan penelitian dan pembangunan dibidang ketenagalistrikan