

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan suatu unsur penunjang yang sangat penting bagi pengembangan secara menyeluruh suatu bangsa[1]. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa pada akhir-akhir ini permintaan terhadap pembangkit tenaga semakin meningkat di negara-negara seluruh dunia. Dapat dikatakan bahwa jika ditinjau dari segi kebutuhan tenaga, hampir semua negara di dunia mengalami krisis energi dan berbagai kegiatan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin meningkat.

Energi listrik memegang peranan penting dalam pengembangan ekonomi dan pembangunan suatu bangsa. Kebutuhan tenaga listrik pada umumnya akan naik, dengan laju pertumbuhan berkisar 3-20 % pertahun[1]. Hal ini mempengaruhi jumlah pasokan energi listrik. Semakin terlihat jelas bahwa harus ada suatu gagasan baru mengenai sumber-sumber penghasil energi dan rumusan program-program pelaksanaan dengan efisiensi maksimal.

Persyaratan yang mendasar dalam menempatkan tingkat kemakmuran suatu wilayah adalah akses listrik yang terjangkau. Upaya untuk menyediakan akses listrik telah terlihat dalam beberapa tahun terakhir . pada tahun 1990, tingkat elektrifikasi di seluruh dunia adalah 76%. Pada tahun 2010, meningkat menjadi 83 persen, namun karena populasi meningkat, secara absolut, jumlah orang tanpa listrik tetap hampir tidak berubah. Pertama kali akses listrik terjadi melalui beberapa cara. Ekspansi jaringan terpusat dan pembangunan pembangkit listrik baru telah tersedia akses listrik pertama kali untuk puluhan juta orang.

Kebutuhan energi dan permasalahan lingkungan di abad 21 mengharuskan tersedianya sistem pembangkit daya dengan efisiensi yang lebih besar dan bersahabat dengan lingkungan. Kekurangan energi adalah salah satu tantangan yang berat di dunia termasuk Indonesia. Keadaan tersebut menyebabkan banyak kalangan peneliti ingin mengembangkan suatu model pendistribusian listrik yang optimal.

Sistem tenaga listrik terdiri dari unit pembangkit, unit transmisi dan unit distribusi. Sistem distribusi adalah bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berfungsi untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari pusat suplai agar sampai ke konsumen secara optimal.

Ditinjau dari sisi lokasi, pengguna akhir energi listrik dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok, yaitu:

1. Pengguna akhir di kawasan perkotaan.
2. Pengguna akhir di kawasan perdesaan.

Kawasan perdesaan disini juga mencakup daerah pulau-pulau terpencil yang berpenghuni namun tidak memiliki ketersediaan listrik. Beberapa pulau yang termasuk kategori tersebut sudah memiliki pasokan listrik dengan pembangkit listrik tenaga diesel. Namun karena keterbatasan pasokan solar menjadikan masyarakat pulau-pulau tersebut hanya bisa menikmati aliran listrik dengan durasi maksimal selama lima jam setiap harinya.

Perencanaan listrik di kawasan pulau-pulau terpencil merupakan perencanaan listrik dengan beberapa alternatif teknik penyediaan listrik untuk menjamin ketersediaan energi listrik bagi masyarakat yang berada di pulau-pulau terpencil walaupun secara garis besar energi listrik yang akan digunakan hanya untuk keperluan penerangan. Dalam penelitian tugas akhir ini, studi kasus dilakukan di salah satu pulau di Provinsi Banten, yaitu Pulau Tunda. Metode yang digunakan untuk memilih teknik penyediaan listrik yang optimal untuk pulau-pulau terpencil dalam penelitian tugas akhir ini adalah metode *decision tree*. Metode *decision tree* adalah salah satu metode pengambilan keputusan dengan menggunakan diagram yang dimodelkan seperti struktur dari sebuah pohon. Diagram yang dimodelkan merupakan alternatif dari setiap titik keputusan dan kemungkinannya masing-masing. Struktur pohon dalam metode *decision tree* terdiri dari akar sebagai titik awal keputusan, ranting sebagai alternatif pengambilan keputusan, dan daun sebagai hasil dari setiap alternatif keputusan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan teknik penyediaan listrik yang optimal bagi masyarakat pulau-pulau terpencil dengan metode *decision tree*.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan alternatif teknik penyediaan listrik bagi masyarakat di pulau-pulau terpencil.
2. Memilih alternatif teknik penyediaan listrik yang optimal dengan metode *decision tree*.
3. Mengembangkan metode pengambilan keputusan dalam perencanaan listrik di pulau-pulau terpencil sebagai bagian dari pengembangan ilmu perencanaan teknik tenaga listrik.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini mencakup dua manfaat, yaitu manfaat praktis dan akademis.

1.4.1 Manfaat Akademis

Manfaat akademis yang diharapkan yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan jawaban akademis mengenai alternatif teknik penyediaan listrik bagi masyarakat pulau-pulau terpencil.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik mengenai alternatif teknik penyediaan listrik yang optimal dengan menggunakan metode *decision tree*.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan metode pengambilan keputusan dalam perencanaan listrik pulau-pulau terpencil sebagai bagian dari pengembangan ilmu perencanaan teknik tenaga listrik.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan yaitu:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dalam mempertimbangkan rencana teknik penyediaan listrik yang optimal bagi masyarakat pulau-pulau terpencil.
2. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi pemerintah untuk digunakan sebagai literatur dalam mengembangkan program kelistrikan di pulau-pulau yang sulit dijangkau oleh *grid* PLN.

1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah dalam penelitian ini maka perlu adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Studi kasus dilakukan di Pulau Tunda, Provinsi Banten.
2. Alternatif teknik penyediaan listrik dipilih berdasarkan potensi energi terbarukan skala kecil yang terdapat di Pulau Tunda dan alternatif wajib dari PLN sebagai penanggung jawab semua aspek kelistrikan di seluruh Indonesia.
3. Metode yang digunakan untuk memilih teknik penyediaan listrik dalam penelitian tugas akhir ini adalah metode *decision tree* dengan menggunakan perhitungan biaya pembangunan dari setiap alternatif.

1.6 State of The Art

State of the art adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah dalam penelitian tugas akhir ini merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Dalam penelitian tugas akhir ini metode *decision tree* digunakan untuk memilih alternatif teknik penyediaan listrik yang optimal di Pulau Tunda yang menjadi studi kasus dalam penelitian tugas akhir ini. *State of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Tabel Referensi

| JUDUL | PENELITI | FOKUS PENELITI |
|--|--|---|
| <i>A Decision Tree Method for Building Energy Demand Modeling</i> | Zhun Yu, Fariborz Haghighata, dkk. Tahun 2010. | Metode <i>Decision Tree</i> untuk pembangunan energi. |
| <i>An Overview of Decision Tree Applied to Power Systems</i> | Chengxi Liu, Zakir Hussain Rather, dkk. Tahun 2013 | Metode <i>Decision Tree</i> dalam sistem power. |
| <i>A Local Content Decision Tree for Emerging Producers</i> | Dr. Valérie Marcel, Roger Tissot, dkk. Tahun 2016. | Metode <i>Decision Tree</i> dalam pengadaan produsen. |
| Pengoptimalan Jaringan Listrik Dengan Minimum <i>Spanning Tree</i> | Dwiprima Elvanny Myori. Tahun 2015. | Metode <i>Decision Tree</i> dalam pengoptimalan jaringan listrik. |

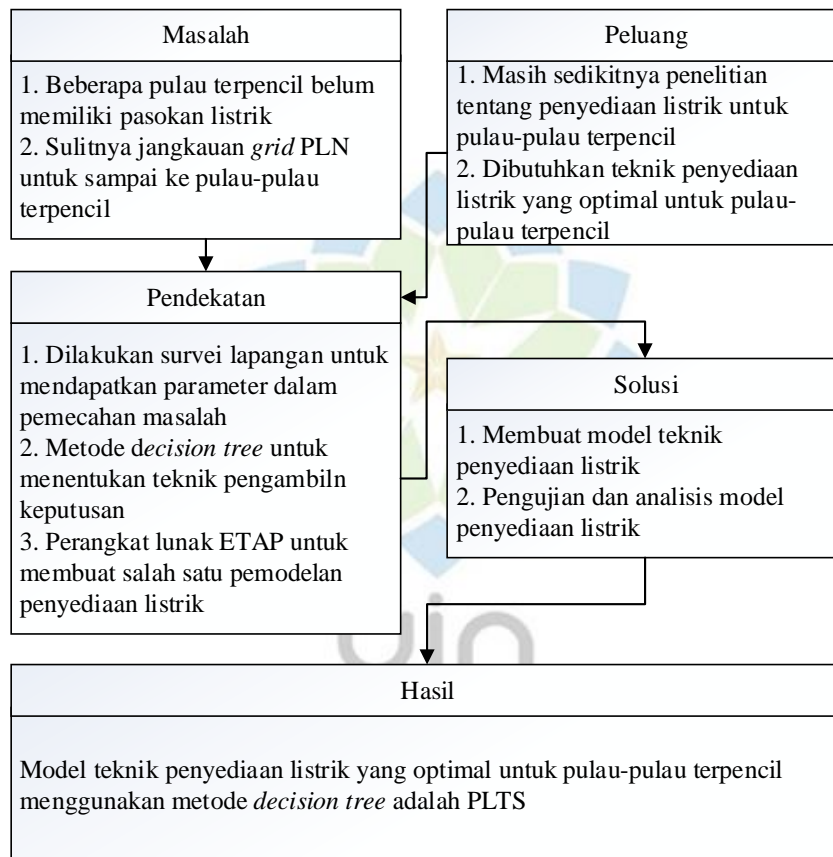
Pada penelitian sebelumnya, peneliti bernama Zhun Yu, Fariborz Haghighata, dkk dengan judul *A Decision Tree Method for Building Energy Demand Modeling* membahas tentang pembangunan energi dengan metode *Decision Tree*[3]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Chengxi Liu, Zakir Hussain Rather, dkk dengan judul *An Overview of Decision Tree Applied to Power Systems* membahas tentang penerapan metode *decision tree* pada sistem *power*[4]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Dr. Valérie Marcel, Roger Tissot, dkk dengan judul *A Local Content Decision Tree for Emerging Producers* membahas tentang konsep *decision tree* untuk kebijaksanaan pengadaan produsen[5]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Dwiprima Elvanny Myori dengan judul Pengoptimalan Jaringan Listrik Dengan Minimum *Spanning Tree* lebih menekankan tentang pengoptimalan jaringan listrik[6].

Berdasarkan tabel referensi diatas, sudah banyak peneliti yang menggunakan metode *decision tree* dalam berbagai hal. Namun disini saya menggunakan metode *decision tree* untuk perencanaan listrik di pulau-pulau terpencil. Penelitian ini berjudul *Perencanaan Listrik Perdesaan Yang Optimal*

Untuk Kasus Pulau-Pulau Terpencil Menggunakan Metode Decision Tree. Hal tersebut menjadikan penelitian ini termasuk ke dalam kategori penelitian baru. Dengan demikian meskipun penelitian ini dilakukan untuk sebuah tugas akhir tetapi mengandung kebaruan (*novelty*) yang memadai.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan aturan penyusunan data dan penulisan agar dapat menghasilkan penulisan yang baik. Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari 6 bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi penjelasan mengenai latar belakang dari penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian,

kerangka berpikir, dan sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam penyusunan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan kegiatan penelitian ini yaitu pengambilan keputusan untuk menentukan alternatif penyediaan listrik bagi masyarakat pulau-pulau terpencil yang optimal. Metode yang digunakan adalah metode *decision tree* yang juga dibahas pada bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir dimulai dari studi literatur, pengumpulan data, perencanaan, pemodelan, membuat simulasi/perhitungan dengan perangkat lunak ETAP dan PVSYST untuk memilih alternatif teknik penyediaan listrik yang optimal bagi masyarakat pulau-pulau terpencil dengan metode *decision tree*.

BAB IV PERENCANAAN LISTRIK DI PULAU TUNDA

Bab IV berisi perencanaan listrik di Pulau Tunda mulai dari jumlah kebutuhan listrik di Pulau Tunda, alternatif teknik penyediaan listrik di Pulau Tunda, dan *review* dari desain setiap alternatif teknik penyediaan listrik di Pulau Tunda.

BAB V HASIL DAN ANALISIS

Bab V berisi hasil dari simulasi alternatif penyediaan listrik di Pulau Tunda dan hasil pemilihan keputusan menggunakan metode *decision tree*.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan pada tugas akhir ini. Bab ini juga berisi saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang menggunakan metode *decision tree*.