

Bab 1.

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang luas dengan jumlah penduduk yang sangat besar. Berdasarkan data sensus penduduk tahun 2022, jumlah penduduk Indonesia sebanyak 275 juta jiwa [1]. Dalam beberapa tahun terakhir, pembangunan ekonomi Indonesia telah berkembang pesat. Namun Indonesia masih terus berjuang untuk menyediakan layanan dasar seperti kesehatan, Pendidikan, dan telekomunikasi kepada penduduknya, terutama yang tinggal di daerah pedesaan. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 105 Tahun 2021 tentang Strategi Nasional Percepatan Pembangunan Daerah Tertinggal Tahun 2020-2024, sebanyak 62 kabupaten masih tergolong daerah tertinggal. Pemerintah menyebut daerah tertinggal ini sebagai daerah 3T: Terdepan, Terpencil, dan Tertinggal. Untuk meningkatkan perekonomian wilayah 3T ini, pemerintah menargetkan seluruh wilayah 3T akan tercakup jaringan telekomunikasi. Seluruh potensi daerah 3T dapat digali dengan jaringan telekomunikasi yang terjangkau, sehingga dapat meningkatkan perekonomian mereka.

Kabupaten Sabu Raijua, di provinsi Nusa Tenggara Timur yang termasuk dalam daerah 3T. Kabupaten ini berada di pulau Sabu. Luas wilayah 460.47 km² dan berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022 jumlah penduduk di kabupaten Sabu Raijua sebanyak 92.792 jiwa [2].

Salah satu kendala dalam pengembangan telekomunikasi di daerah pedesaan yang terpencil adalah masalah pasokan listrik. Masih banyak daerah pedesaan yang terpencil di Indonesia yang belum terjangkau listrik dari PLN. Selama ini BTS di daerah pedesaan yang terpencil menggunakan dua jenis sumber daya listrik.

Pertama menggunakan genset diesel. BTS yang menggunakan genset diesel sebagai sumber daya listrik, biaya operasionalnya menjadi mahal karena membutuhkan solar yang banyak, harga solar yang digunakan juga harga solar industri dan biaya transport yang mahal untuk pengiriman solar ke daerah terpencil [3]. BTS yang menggunakan genset diesel menghasilkan emisi karbon. Kedua menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). BTS yang menggunakan PLTS, biaya operasionalnya lebih murah dibanding BTS yang menggunakan genset diesel. Banyak daerah di Indonesia yang memiliki potensi sumber daya energi terbarukan lebih dari satu, tidak hanya sinar matahari. Misalkan angin, air dan bio massa. Mengoptimalkan sumber energi terbarukan lainnya dengan cara hibrid sumber energi terbarukan diharapkan bisa membuat biaya investasi serta biaya operasional dan pemeliharaan BTS di daerah pedesaan yang terpencil bisa lebih efektif. Untuk mendapatkan biaya investasi serta biaya operasional dan pemeliharaan yang efektif dalam pembuatan desain sumber energi listrik umumnya menggunakan aplikasi seperti HOMER, tetapi pada penulisan ini, pemodelannya menggunakan Excel.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sumber energi terbarukan apa yang berpotensi menjadi sumber energi listrik di kabupaten Sabu Raijua, Nusa Tenggara Timur?
2. Berapa perkiraan jumlah *site* BTS di kabupaten Sabu Raijua?
3. Berapa besar kebutuhan daya listrik yang dibutuhkan dalam satu *site* BTS dan berapa besar total kebutuhan daya listrik BTS di seluruh kabupaten Sabu Raijua. NTT?
4. Rancangan konfigurasi hibrid energi terbarukan seperti apa yang dapat di aplikasikan sebagai sumber energi terbarukan pada *site* BTS di kabupaten Sabu Raijua. NTT?
5. Berapa besar investasi serta biaya operasional dan pemeliharaan yang dibutuhkan untuk penggunaan energi terbarukan di seluruh BTS di kabupaten Sabu Raijua. NTT?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi sumber energi terbarukan yang berpotensi menjadi sumber energi listrik di kabupaten Sabu Raijua, NTT.
2. Menghitung jumlah BTS dan kebutuhan daya di seluruh BTS di kabupaten Sabu Raijua. NTT.
3. Membuat rancangan konfigurasi hibrid dari fotovoltaik, turbin angin dan baterai.
4. Analisis tekno-ekonomi, baik besar investasi, biaya operasional dan pemeliharaan serta total biaya dari rancangan konfigurasi hibrid energi terbarukan pada BTS di kabupaten Sabu Raijua. NTT.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dalam penelitian ini adalah melakukan analisa studi literatur untuk mendapatkan kebutuhan daya listrik yang dibutuhkan oleh BTS di kabupaten Sabu Raijua, membuat rancangan konfigurasi hibrid dari fotovoltaik, turbin angin dan baterai, serta analisis tekno-ekonomi, baik besar investasi, biaya operasional dan pemeliharaan serta total biaya dari rancangan konfigurasi hibrid energi terbarukan pada BTS di kabupaten Sabu Raijua, NTT. Teknologi yang digunakan pada BTS dalam tesis ini hanya teknologi 4G. BTS ini juga terdiri dari 3 sektor. Dalam tesis ini, perhitungan jumlah *site* BTS tidak mempertimbangkan konsentrasi jumlah masyarakat. Perhitungan jumlah *site* BTS berdasarkan pembagian luas *cluster* yang akan di hitung di bagi luas *coverage site*.

1.5 Kerangka Penelitian

Berikut kerangka penelitian dalam penelitian ini:

1. Tahapan Persiapan

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang menjadi tema dalam penelitian ini, dalam identifikasi di ketahui yang menjadi masalah dalam pembangunan jaringan BTS di kabupaten Sabu Raijua adalah terbatas nya sumber listrik. Kalaupun ada maka biaya listrik

nya sangat besar. Sehingga dibutuhkan sumber listrik lain yang investasi serta biaya operasional dan pemeliharaannya murah serta bebas dari emisi. Studi literatur dilakukan untuk mencari besar kebutuhan listrik yang diperlukan dalam satu site BTS. Setelah mendapatkan data kebutuhan listrik dalam satu *site* BTS maka dicari estimasi jumlah *site* di seluruh kabupaten Sabu Raijua dengan membagi luas kabupaten dengan luas *coverage* BTS. Pencarian potensi sumber energi terbarukan menjadi langkah selanjutnya. guna menjadi potensi sumber energi listrik BTS. Kemudian dibuat rancangan konfigurasi sumber energi terbarukan secara hibrid. Kabupaten Sabu Raijua mempunyai potensi besar pada sinar matahari dan angin, sehingga bisa menjadi sumber energi listrik untuk BTS.

2. Tahap Pembuatan Rancangan dan Pengumpulan Data Harga Perangkat

Setelah mengetahui besaran potensi energi sinar matahari dan angin di kabupaten Sabu Raijua rancangan hibrid menggunakan fotovoltaik, turbin angin dan baterai. Baterai dibutuhkan karena sinar matahari dan angin bersifat intermiten, tidak selalu tersedia setiap saat. Sehingga diperlukan penyimpanan energi dan baterai adalah perangkat penyimpanan energi.

Harga dari setiap perangkat dicari dan dikumpulkan. dari setiap perangkat dicari lebih dari satu merek dan tipe sebagai percontohan dalam rancangan.

3. Tahap Analisa

Setelah mendapatkan harga setiap perangkat. maka harga tersebut di masukkan kedalam analisis tekno-ekonomi yang nantinya akan menghasilkan grafik. Dari grafik maka dapat dianalisa konfigurasi hibrid sumber energi terbarukan yang menghasilkan besar investasi, biaya operasional dan pemeliharaan dan total biaya yang optimal.

4. Penyusunan laporan

Tahap akhir dari proses penelitian ini adalah penyusunan laporan Tugas Akhir dari data primer dan sekunder, disertai dengan dokumentasi pelaksanaan Tugas Akhir.

1.6 Hipotesis

Strategi dan teknis penelitian ini mampu memberikan perhitungan besar investasi, biaya operasional dan pemeliharaan serta total biaya yang efektif dari kebutuhan sumber energi listrik BTS yang menggunakan sumber energi terbarukan. Dengan kondisi memanfaatkan sumber energi terbarukan yang ada di kabupaten yang termasuk dalam kategori 3T.

