

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan modern. Hampir seluruh sektor, mulai dari industri, pendidikan, layanan publik, hingga rumah tangga, sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik yang andal dan berkualitas. Sistem tenaga listrik secara umum terdiri dari tiga bagian utama, yaitu pembangkitan, transmisi, dan distribusi. Di antara ketiga bagian tersebut, sistem distribusi tenaga listrik merupakan tahap akhir yang memiliki peran untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*bulk power source*) hingga sampai ke konsumen [1].

Untuk menjaga kualitas dan kontinuitas pasokan listrik, keandalan sistem tenaga listrik merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan. Secara umum, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keandalan suatu sistem distribusi tenaga listrik seperti kondisi dari peralatan, desain dan konfigurasi jaringan [2]. Oleh karena itu diperlukan penggunaan peralatan yang handal, desain dan konfigurasi yang tepat untuk memastikan dan menjaga keandalan dari sistem distribusi.

Universitas Andalas merupakan pelanggan PLN bertegangan menengah yang mengoperasikan jaringan distribusi listriknya secara mandiri, sehingga sistem distribusi listrik di lingkungan kampus ini harus mampu melayani berbagai beban penting seperti laboratorium, ruang kelas, perkantoran, hingga fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, analisis keandalan sistem distribusi menjadi hal yang krusial untuk memastikan kontinuitas pasokan listrik dan mencegah gangguan yang dapat menghambat aktivitas akademik dan operasional kampus.

Penelitian mengenai Analisa keandalan pada sistem jaringan distribusi Universitas Andalas sebelumnya sudah pernah dilakukan diantaranya oleh Shaumi Novila Asri pada tahun 2018 [3]. Penelitian ini menganalisa keandalan sistem jaringan distribusi Universitas Andalas berdasarkan hasil analisa dan perhitungan dari nilai laju kegagalan (*failure rate*), waktu perbaikan (*repair time*) energi tidak disalurkan (*Energy not supplied*) dari titik-titik beban. Namun, suplai dari setiap Gardu Hubung (GH) masih diasumsikan tidak saling mempengaruhi, padahal GH-GH tersebut disuplai dari feeder dari feeder yang sama, sehingga hasil yang diperoleh kurang akurat.

Selain itu, dalam beberapa tahun terakhir telah terdapat penambahan titik-titik beban baru di lingkungan Universitas Andalas, seperti gedung Laboratorium Sentral, Gedung Fakultas Farmasi dan fasilitas lainnya. Penambahan beban ini tentunya mempengaruhi kondisi sistem distribusi yang ada, sehingga diperlukan analisa dan perhitungan keandalan sistem jaringan distribusi Universitas Andalas yang terbaru dan akurat untuk memastikan kontinuitas pasokan listrik yang andal.

Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam analisis keandalan sistem tenaga listrik adalah *DIGSILENT PowerFactory*. Dengan memanfaatkan *software DIGSILENT PowerFactory*, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keandalan jaringan distribusi Universitas Andalas dengan melakukan simulasi keandalan yang dapat memberikan gambaran akurat mengenai keandalan pada sistem jaringan distribusi Universitas Andalas.

Sejalan dengan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh nilai keandalan sistem distribusi listrik Universitas Andalas melalui pemodelan dan simulasi di *DIGSILENT PowerFactory*, Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik beban dengan keandalan terendah beserta penyebabnya,

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menghitung keandalan jaringan distribusi listrik di Universitas Andalas menggunakan metode simulasi pada *software DIGSILENT PowerFactory* sehingga hasilnya dapat dibandingkan dengan perhitungan manual?
2. Titik beban mana yang memiliki tingkat keandalan yang terbaik dan terendah di Universitas Andalas, dan apa penyebabnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung keandalan dari sistem jaringan distribusi listrik di Universitas Andalas dengan melakukan perhitungan menggunakan metode simulasi pada *software DigSilent PowerFactory*.
2. Menentukan titik-titik beban yang keandalanya terbaik dan terendah di Universitas Andalas

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui keandalan sistem jaringan distribusi di Universitas Andalas, serta mengetahui titik beban mana yang memiliki keandalan terbaik dan terendah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Perhitungan keandalan dari sistem jaringan distribusi Universitas Andalas menggunakan *software DigSilent PowerFactory.15.1*
2. Komponen sistem proteksi tidak disertakan dalam perhitungan keandalan yang dilakukan pada sistem distribusi Universitas Andalas.
3. Data mengenai laju kegagalan dan durasi perbaikan komponen didasarkan pada hasil pengukuran dan penelitian pada IEEE Gold Book Std 493:2007.

4. Indeks keandalan yang digunakan pada tugas akhir ini hanya berorientasikan berdasarkan energi dan beban, dikarenakan jumlah pelanggan diasumsikan hanya satu, yaitu Universitas Andalas.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan diagram alir penelitian, dan langkah-langkah dalam menjalankan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari hasil penelitian tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan dan saran dari penelitian.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

