

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok masyarakat modern yang sangat bergantung pada peralatan elektronik dalam aktivitas sehari-hari. Kontinuitas pasokan tenaga listrik menjadi faktor krusial dalam menunjang berbagai kegiatan, baik di sektor rumah tangga, komersial, maupun industri. Sistem distribusi tenaga listrik memiliki peran vital dalam menyalurkan energi dari gardu induk hingga ke konsumen dengan level tegangan yang sesuai. Oleh karena itu, keandalan sistemnya harus terus dievaluasi dan ditingkatkan guna menjamin kualitas pelayanan yang optimal [1].

Keandalan sistem distribusi didefinisikan sebagai kemampuan sistem dalam menyediakan layanan listrik secara berkelanjutan dengan jumlah gangguan yang minimal. Tingkat keandalan ini dapat diukur melalui berbagai indeks, seperti System Average Interruption Frequency Index (SAIFI), System Average Interruption Duration Index (SAIDI), dan Energy Not Supplied (ENS). Indeks-indeks tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai performa jaringan. PT PLN (Persero), sebagai penyedia layanan listrik utama di Indonesia, memikul tanggung jawab besar untuk memastikan distribusi listrik yang andal, termasuk di wilayah operasional ULP Lhokseumawe Kota [2].

Sistem distribusi 20 kV pada PT PLN (Persero) ULP Lhokseumawe Kota merupakan komponen integral yang menghubungkan gardu induk dengan transformator distribusi sebelum energi disalurkan ke konsumen. Keandalan pada level tegangan menengah ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari topologi jaringan dan kondisi peralatan hingga faktor eksternal seperti cuaca ekstrem dan gangguan binatang. Salah satu parameter kritis dalam mengevaluasi dampak gangguan adalah Energy Not Supplied (ENS). ENS menggambarkan kuantitas energi listrik yang tidak tersalurkan selama periode gangguan dalam satuan kWh atau MWh, yang berkorelasi langsung dengan kerugian ekonomi bagi penyedia listrik maupun konsumen [3].

Sebagai kota industri dan perdagangan di Provinsi Aceh, Lhokseumawe memiliki karakteristik beban listrik yang cenderung tinggi. Namun, letak geografisnya di wilayah pesisir memberikan tantangan tersendiri bagi keandalan sistem distribusi. Kondisi lingkungan seperti korosi akibat uap air laut, angin kencang, dan cuaca ekstrem sering kali menjadi pemicu gangguan yang memerlukan pendekatan mitigasi khusus [4]. Selama ini, evaluasi keandalan perlu dilakukan secara berkala dan akurat menggunakan metodologi yang sistematis untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan [5].

Di Indonesia, regulasi terkait keandalan sistem distribusi tenaga listrik diatur dalam berbagai peraturan. Sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PLN dan regulator, indeks keandalan menjadi tolak ukur penting dalam evaluasi kinerja sistem distribusi. evaluasi keandalan sistem distribusi perlu dilakukan secara berkala dengan metodologi yang sistematis untuk mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan, terutama dengan mempertimbangkan karakteristik beban dan konfigurasi jaringan yang spesifik pada setiap wilayah [6].

Wilayah Lhokseumawe memiliki karakteristik unik dalam konteks sistem distribusi tenaga listrik. Sebagai kota industri dan perdagangan di Provinsi Aceh, kebutuhan listrik di wilayah ini cenderung tinggi dan memerlukan tingkat keandalan yang baik. gangguan pada sistem distribusi di wilayah pesisir seperti Lhokseumawe sering dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti korosi akibat air laut, angin kencang, dan kondisi cuaca ekstrem yang membutuhkan pendekatan mitigasi khusus untuk meningkatkan keandalan sistem [7].

PT PLN (Persero) ULP Lhokseumawe merupakan salah satu unit layanan yang terletak di wilayah kota Lhokseumawe Provinsi Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisa tingkat keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV pada PT PLN (Persero) ULP Lhokseumawe berdasarkan indeks SAIFI, SAIDI dan ENS Menggunakan Software MATLAB. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam upaya optimalisasi pelayanan kelistrikan dan pengembangan sistem distribusi yang lebih andal serta efisien di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah nilai indeks keandalan SAIDI, SAIFI, dan ENS pada penyulang LG02, LG04, dan LG06 selama tahun 2024?
2. Bagaimana tingkat keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV pada penyulang LG 02, LG 04, dan LG 06 di PT. PLN (Persero) ULP Lhokseumawe Kota dan apakah sudah sesuai dengan standar?
3. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keandalan penyulang di PT. PLN (Persero) ULP Lhokseumawe Kota?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai indeks SAIDI, SAIFI, dan ENS pada penyulang LG02, LG04, dan LG06
2. Menganalisis tingkat keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV di PT PLN (Persero) ULP Lhokseumawe Kota menggunakan indeks SAIDI, SAIFI dan ENS.
3. Memberikan rekomendasi upaya perbaikan untuk meningkatkan keandalan jaringan distribusi di ULP Lhokseumawe Kota.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalahnya ialah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis keandalan jaringan distribusi tegangan menengah (20 kV) pada penyulang LG 02, LG 04 dan LG 06 di PT. PLN (Persero) ULP Lhokseumawe Kota.
2. Analisa keandalan sistem distribusi dilakukan dengan menggunakan parameter utama yaitu SAIDI, SAIFI dan ENS
3. Data yang dianalisis adalah data gangguan selama periode satu tahun terakhir yaitu 2024 dan hasilnya dibandingkan dengan standar keandalan yang ditetapkan oleh PT PLN (Persero) atau standar nasional seperti SPLN 68-2 : 1986

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di dapatkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai SAIDI, SAIFI dan CAIDI pada PT. PLN (Persero) ULP Lhokseumawe Kota.
2. Untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan menambah wawasan mengenai analisa keandalan sistem distribusi yaitu SAIDI, SAIFI dan ENS.
3. Untuk memberikan rekomendasi upaya perbaikan nilai SAIDI, SAIFI dan ENS.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan pemaparan garis besar pada penelitian ini yang terdiri dari sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori teori yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini yang akan dibahas pada bab ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang jenis penelitian, lokasi penelitian, diagram alir penelitian dan metode yang digunakan dalam pengambilan data, pengolahan data, analisis data, hasil yang diharapkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian dan analisis data secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah. Penulis menguraikan data yang diperoleh, menganalisisnya sesuai metode yang digunakan, lalu membahas hasil analisa dan membandingkan analisa tersebut dengan mengaitkan pada teori dan penelitian terdahulu

BAB V : PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan yang merangkum hasil utama penelitian serta memberikan saran yang bersifat aplikatif dan relevan, baik untuk praktisi maupun peneliti selanjutnya sebagai bentuk kontribusi dari penelitian yang telah dilakukan.