

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Secara garis besar, keandalan sistem tenaga listrik merupakan kemampuan sistem dalam menyediakan pasokan listrik yang memadai. Keandalan ini berkaitan erat dengan mutu energi listrik yang diterima oleh konsumen. Mutu tersebut dipengaruhi oleh kestabilan tegangan, kestabilan frekuensi, kontinuitas suplai, serta faktor daya.

Dari berbagai faktor tersebut, aspek yang paling dirasakan langsung oleh pelanggan adalah kontinuitas layanan, karena seringkali muncul keluhan akibat pemadaman listrik yang berlangsung lama. Kondisi ini berdampak pada semua lapisan pengguna, baik pelanggan besar maupun kecil. Seiring meningkatnya kebutuhan energi listrik, dibutuhkan sistem tenaga yang memiliki tingkat keandalan tinggi dalam menjamin ketersediaan dan penyaluran daya melalui jaringan distribusi. Seperti yang terlihat pada *Lampiran 3* nilai indeks keandalan sistem distribusi.

Indeks-indeks yang digunakan untuk mengetahui tingkat keandalan suatu sistem distribusi antara lain adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), CAIFI (*Consumer Average Interruption Frequency Index*). SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) merupakan jumlah dari perkalian lama padam dengan pelanggan yang padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani atau Lama Padam Rata-rata ($LPR = SAIDI$) dalam satuan $\times$ jam/tahun, $\times$ jam/bulan atau $\times$ jam/kuartal. Menurut IEEE istilah yang digunakan adalah SAIDI (*System Average Interruption*

Duration Index). Sedangkan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Indeks*) merupakan nilai indeks rata-rata frekuensi gangguan pada sistem. SAIFI adalah rata-rata jumlah interupsi atau gangguan yang berkelanjutan per konsumen sepanjang tahun. Ini adalah rasio jumlah interupsi atau gangguan tahunan terhadap jumlah konsumen.

Teknik analisis yang digunakan untuk mengevaluasi keandalan sistem distribusi telah berkembang pesat, dan salah satunya adalah metode *Reliability Network Equivalent Approach (RNEA)*. Prinsip utama metode ini adalah elemen *equivalent* dapat digunakan untuk mengganti bagian jaringan distribusi dan menyusun kembali sistem distribusi yang besar ke dalam bentuk *series* yang sederhana. Metode ini merupakan metode pendekatan yang menggunakan proses berulang dan berurutan untuk mengevaluasi *reliability indices* per titik beban (*load point*). Metode pendekatan *equivalent* keandalan jaringan ini merupakan penyederhanaan dari metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, serta menjadi solusi atas keterbatasan yang dihadapi metode *FMEA*.

Diharapkan setelah mengetahui indeks keandalan sistem distribusi pada PT PLN (Persero) UP3 (Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan) Medan Utara, dapat diperoleh gambaran mengenai tingkat kualitas pelayanan perusahaan. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam mengevaluasi kinerja sistem distribusi tenaga listrik yang ada. Selain itu, informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan bagi perusahaan dalam merencanakan dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berikut identifikasi masalah pada penelitian :

1. Meningkatnya beban listrik berdampak pada peningkatan kebutuhan pasokan tenaga listrik di wilayah UP3 Medan Utara.
2. Gangguan pada sistem distribusi menyebabkan turunnya kualitas pelayanan dan kontinuitas penyaluran energi listrik kepada pelanggan.
3. Belum adanya evaluasi keandalan yang terukur menggunakan metode RNEA pada penyulang GG.2, PCG.2, dan PCG.6 dengan data tahun 2024.
4. Perlu dilakukan penghitungan indeks SAIDI, SAIFI, dan CAIDI sebagai indikator kinerja penyulang.

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah pada penelitian :

1. Penelitian ini akan di fokuskan pada penyulang 20 KV ULP Medan Timur dan ULP Denai dengan tingkat gangguan kronis yang berada dibawah wilayah kerja UP 3 (Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan) Medan Utara.
2. Data yang digunakan adalah data gangguan tahun 2024 yang diperoleh dari PT PLN (Persero) UP3 Medan Utara.
3. *Standard* pembanding keandalan yang digunakan adalah SPLN 68 2:1986.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dapat diteliti sebagai berikut :

1. Bagaimana menghitung dan menganalisis indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV menggunakan metode *Reliability Network Equivalent Approach* (RNEA) ?
2. Bagaimana perbandingan indeks keandalan SAIDI, SAIFI, dan CAIDI sesuai dengan standar SPLN yang berlaku ?
3. Bagaimana evaluasi untuk memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan nilai keandalan untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi menggunakan metode RNEA ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menghitung dan menganalisis indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV dengan menerapkan metode *Reliability Network Equivalent Approach* (RNEA).
2. Untuk Menganalisis penyulang yang memiliki tingkat gangguan yang kronis sebagai upaya peningkatan keandalan sistem distribusi tenaga listrik.
3. Untuk mengevaluasi sistem distribusi tenaga listrik dan memberikan rekomendasi guna meningkatkan keandalan serta menurunkan nilai dan frekuensi gangguan berdasarkan hasil analisis.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu bahan acuan untuk mempertimbangkan perawatan dan sebagai bentuk penilaian terhadap kinerja dari penyaluran sistem distribusi guna meningkatkan kualitas pelayanan dan peningkatan nilai keandalan yang akan berdampak positif bagi pelanggan dan perusahaan.
2. Tugas akhir ini diharapkan mampu membantu memahami sistem distribusi dan upaya untuk meningkatkan keandalannya.
3. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian terkait keandalan sistem distribusi.

