

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan tenaga listrik terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, seiring dengan membaiknya taraf hidup masyarakat. Dalam hal ini, sistem distribusi memegang peranan penting karena menjadi jalur utama penyaluran daya listrik dari sistem transmisi menuju beban dan konsumen. Kinerja sistem distribusi sangat berpengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan energi listrik serta berdampak langsung pada tingkat kepuasan konsumen. (Imran, 2019).

Dengan semakin meningkatnya kesadaran dan sikap kritis masyarakat terhadap isu-isu terkait energi listrik, serta diberlakukannya Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen dan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 89 Tahun 2002 mengenai Harga Jual Tenaga Listrik, maka PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) berkewajiban memberikan kompensasi berupa pengurangan tagihan listrik kepada pelanggan apabila standar mutu pelayanan dalam sistem kelistrikan tidak terpenuhi. Standar tersebut mencakup aspek seperti durasi gangguan, frekuensi gangguan, maupun kesalahan dalam pembacaan meter. Kompensasi ini akan dihitung dan diterapkan pada tagihan bulan berikutnya. Pemerintah juga telah menetapkan beberapa indikator keandalan layanan yang wajib dipenuhi oleh PT PLN (Persero), antara lain durasi rata-rata gangguan (System Average Interruption Duration Index/SAIDI) yang dihitung dalam jam per pelanggan per bulan, serta frekuensi rata-rata gangguan (System Average Interruption Frequency Index/SAIFI) yang diukur dalam jumlah gangguan per pelanggan per tahun. (Wahyudi, 2016)

Kebutuhan akan energi listrik yang meningkat membutuhkan keandalan dari pendistribusian daya listrik yang baik. Semakin besar dan kompleks sistem distribusi akan memungkinkan keandalan semakin menurun. Hal ini terlihat dari seringnya terjadi pemadaman listrik baik sengaja (pemeliharaan) ataupun akibat gangguan (Haryantho & Tumbelaka, 2017).

Keandalan sistem distribusi tenaga listrik sangatlah krusial bagi setiap wilayah, termasuk ibu kota, kawasan industri, daerah pariwisata, maupun wilayah lainnya. Setiap daerah tentunya menginginkan pasokan listrik yang memadai, sesuai dengan kebutuhan, dan tetap berada dalam batas-batas operasional yang ditentukan. Namun, dalam praktiknya, gangguan—baik berskala kecil maupun besar—masih kerap terjadi dalam sistem distribusi dan dapat menghambat aliran listrik menuju pusat-pusat beban. Gangguan ini berdampak langsung pada konsumen dalam bentuk pemadaman listrik. Kondisi tersebut menyebabkan

kerugian, tidak hanya bagi pelanggan, tetapi juga bagi pihak PLN. Sebuah jaringan distribusi dikatakan andal apabila frekuensi terjadinya pemadaman rendah dan kualitas tegangan yang disuplai tetap optimal, sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PLN dan IEEE. (Rura et al., 2021)

Keandalan sistem distribusi didefinisikan sebagai kemampuan suatu perangkat atau sistem untuk menjalankan fungsinya secara memadai dalam jangka waktu tertentu dan dalam kondisi operasional yang telah ditetapkan. Dalam konteks ini, keandalan tidak hanya mencakup kemungkinan terjadinya kegagalan, tetapi juga mencakup tingkat keparahan, durasi, dan frekuensi gangguan. Secara teknis, mencapai tingkat keandalan 100% adalah hal yang mustahil karena kegagalan sistem sesekali tetap bisa terjadi. (Folonius, 2018)

Indeks keandalan pada dasarnya adalah suatu angka atau parameter yang menunjukkan tingkat pelayanan atau tingkat keandalan dari suplai tenaga listrik sampai ke konsumen. Salah satu parameter kinerja manajemen dibidang kelistrikan khususnya distribusi adalah nilai SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) sistem jaringan distribusi. Nilai ini menunjukkan besarnya kegagalan atau pemadaman yang mengakibatkan pelanggan tidak mendapatkan layanan listrik (Hajar, Ibnu; Pratama, 2019), Adapun tingkat keandalan yang dimaksud berupa indeks SAIFI dan SAIDI. Untuk mendapatkan semua parameter tersebut, penelitian ini dilakukan dengan metode simulasi menggunakan software Etap12.6 (Electrical Transient Analyzer Program) (Muliadi & Aswijar Jamal, 2022).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kerinci, jumlah penduduk di wilayah tersebut mengalami peningkatan dari tahun 2018 hingga 2023, yaitu dari 237.791 jiwa menjadi 255.120 jiwa (BPS Kabupaten Kerinci, 2024). Kenaikan jumlah penduduk ini secara langsung berbanding lurus dengan meningkatnya permintaan masyarakat terhadap sambungan baru serta penambahan daya listrik. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri, khususnya bagi PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh yang bertanggung jawab dalam menjamin keandalan serta menjaga standar mutu penyediaan dan penyaluran energi listrik.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penulis terdorong untuk melakukan analisis terhadap keandalan sistem distribusi tenaga listrik di Unit Layanan terkait. Pelanggan (ULP) Sungai Penuh guna untuk mengetahui tingkat keandalan dari sistem distribusi tersebut dan disimulasikan menggunakan ETAP sehingga dapat menjadi dasar dalam meningkatkan keandalan sistem distribusi kedepannya.

Berdasarkan latar belakang diatas oleh karena itu, kami mengangkat judul tugas akhir **“ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 KV DI PLN (PERSERO) ULP SUNGAI PENUH MENGGUNAKAN ETAP 19”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana keandalan SAIDI, SAIFI, dan CAIDI berdasarkan durasi pemadaman dan frekuensi pemadaman di ULP Sungai Penuh tahun 2024 dan disimulasikan menggunakan ETAP 19 di PT. PLN (PERSERO) ULP Sungai Penuh.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diperlukan adanya batasan masalah guna memastikan tercapainya tujuan utama dari penelitian. Adapun pembatasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi hanya pada data pelanggan Kota Sungai Penuh Tahun 2024 PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh.
2. Penilaian keandalan SAIDI dan SAIFI didasarkan pada data pelanggan dari PLN (Persero) ULP Sungai Penuh dan dibandingkan dengan standar SPLN dan IEEE dan hasil simulasi ETAP 19.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat keandalan berdasarkan nilai SAIDI, SAIFI, dan CAIDI. berdasarkan durasi pemadaman dan frekuensi pemadaman tahun 2024 pada semua penyulang yang ada di PT.PLN (PERSERO) ULP Sungai Penuh dan di simulasikan ke ETAP 19.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Menjadi acuan bagi penulis sendiri maupun masyarakat dalam menganalisis keandalan sistem distribusi tenaga listrik dengan pendekatan SAIDI dan SAIFI, yang disimulasikan menggunakan perangkat lunak ETAP.
2. Memberikan masukan bagi PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh dalam mengevaluasi keandalan sistem distribusi listrik,
3. Berfungsi sebagai referensi tambahan, khususnya bagi Program Studi Teknik Elektro Universitas Jambi, untuk mendukung penelitian-penelitian yang akan datang.