

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam proses distribusi listrik, keandalan suplai energi listrik ke konsumen merupakan hal vital dalam mutu layanan PT. PLN. Diketahui bahwa lebih dari 80% dari semua gangguan listrik kepada pelanggan, terjadi karena kegagalan dalam sistem distribusi (Chowdhury, 2009, hlm. 4).

Kualitas penyaluran energi listrik berkaitan langsung dengan parameter-parameter besaran tegangan, frekuensi, faktor daya dan indeks keandalan yang memenuhi standar yang berlaku secara nasional maupun internasional, sehingga dapat mengantisipasi kerugian serta gangguan penyaluran energi listrik pada sistem distribusi (Fatoni, 2016).

PT. PLN (Persero) sebagai penyedia dan pemelihara jasa energi listrik di Indonesia mempunyai peranan penting dalam menjamin keandalan sistem distribusi. Sesuai dengan tingkat pertumbuhan kelistrikan di Indonesia, maka PLN tidak saja berusaha memenuhi permintaan daya yang meningkat, akan tetapi juga memperbaiki mutu keandalan pelayanan. Sejalan dengan itu perlu dikembangkan suatu cara penilaian terhadap keandalan mutu pelayanan (SPLN 59, 1985).

Pemadaman/gangguan listrik terhadap konsumen selama selang waktu tertentu merupakan indikator dan parameter keandalan sistem distribusi. SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) menyatakan parameter berapa lama terjadinya gangguan listrik selama selang waktu satu tahun dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) menyatakan parameter berapa sering terjadinya gangguan listrik selama satu tahun (Schuenger, 2016).

Umumnya sistem distribusi di daerah pedesaan menggunakan jenis saluran udara dengan jaringan sistem distribusi tipe *radial* dan mempunyai kontinuitas pelayanan tingkat 1, sedangkan di daerah perkotaan menggunakan jenis kabel tanah dengan jaringan sistem distribusi tipe *spindle* dan mempunyai kontinuitas pelayanan tingkat 2 (Siti Saodah, 2008). Keandalan suatu penyulang dapat dihitung dan dilihat dari indeks keandalan, yang merupakan besaran yang menampilkan kualitas keandalan dan kualitas pelayanan suplai tenaga listrik dari sistem distribusi sampai kepada konsumen. Indeks-indeks keandalan yang sering dipakai dalam

suatu sistem distribusi adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*) (Prabowo, 2013).

Pada umumnya, Pemerintah Pusat melalui PT. PLN (Persero) terus melakukan perbaikan pelayanan jasa energi listrik kepada masyarakat. Berdasarkan data, secara nasional pada tahun 2020 mengalami perbaikan SAIDI (indeks durasi gangguan selang waktu satu tahun) dan SAIFI (indeks frekuensi gangguan selama satu tahun) yaitu SAIDI 12,72 (Jam/Pelanggan/Tahun) dan SAIFI 9,25 (Kali/Pelanggan/Tahun) dibandingkan dengan SAIFI dan SAIDI tahun 2019 yaitu SAIDI 18,95 (Jam/Pelanggan/Tahun) dan SAIFI 11,51 (Kali/Pelanggan/Tahun) dengan acuan maksimum dari SAIFI dan SAIDI adalah 0 dimana tidak terjadi gangguan sama sekali (Dirjen Ketenagalistrikan, 2020).

Pada sistem distribusi 20kV penyulang CKNG di PT. PLN (Persero) Area Ciamis dalam periode tahun 2020 terjadi gangguan sebanyak 13 kali dengan rata-rata durasi gangguan lebih dari 5 menit, sehingga diperlukan evaluasi agar terjadi peningkatan kualitas keandalan sistem distribusi yang sesuai dengan SPLN (59: 1985) dan IEEE (1366-2000). Perhitungan dan analisis model penilaian keandalan adalah langkah untuk meningkatkan kualitas keandalan sistem distribusi yang akan berdampak pada frekuensi dan durasi gangguan yang dirasakan pelanggan. (Brown, 2009, hlm. 285-286).

Analisis keandalan sistem distribusi merupakan serangkaian kegiatan untuk mengetahui nilai performa dari sistem distribusi sebagai penyalur energi listrik ke konsumen. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini memanfaatkan simulasi *reliability assessment* pada aplikasi ETAP dan menggunakan metode *section technique* yang menghitung keandalan sistem distribusi dari perhitungan laju kegagalan dan durasi gangguan tiap-tiap komponen pada sistem. ETAP mampu melakukan perhitungan numerik dengan kecepatan yang sangat cepat, secara otomatis menerapkan standar yang diterima industri dan menyediakan laporan simulasi yang mudah untuk diikuti. Dalam kapasitasnya ETAP mampu menangani program simulasi 1000 bus dan mampu melacak hingga 10.0000.000 beban listrik serta melaporkan tegangan dan arus pendek di terminal setiap muatan. Menurut

majalah konstruksi dan perawatan elektrikal, 100% dari 10 perusahaan desain listrik menggunakan ETAP. Kemampuan itu membuat ETAP cocok untuk fasilitas industri dan sistem utilitas (Patel, 2015).

Sebuah studi evaluasi keandalan sistem distribusi yang praktis dan efisien dengan menggunakan metode *section technique* dan mempertimbangkan konstruksi dari sistem distribusi listrik. Metode ini menganalisis konsep dan sifat percabangan setiap saluran listrik dan penyebaran komponen listrik yang membentuk sirkuit listrik serta bagian dari percabangan konstruksinya. Menghitung setiap unit fungsional dari jaringan distribusi listrik dalam proses simulasi gangguan listrik setiap komponen listrik dan percabangan saluran listrik, seperti yang digunakan dalam metode konvensional dan penyebaran komponen setiap daerah saluran yang diidentifikasi dan dikendalikan oleh *switch* pada saluran listrik. Algoritma yang dikembangkan dan diuji pada sistem tes kecil dan dijumlahkan secara keseluruhan jaringan distribusi listrik yang menunjukkan hasil perhitungan yang efektif dan mendekati hasil dari pengaplikasian yang diajukan (Xie, 2008).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis gangguan yang terjadi pada sistem distribusi 20kV penyulang CKNG di PT. PLN (Persero) Area Ciamis?
2. Bagaimana menentukan besaran estimasi nilai keandalan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI pada sistem distribusi 20kV penyulang CKNG di PT. PLN (Persero) Area Ciamis dengan menggunakan metode *section technique* dan simulasi analisis keandalan pada program aplikasi ETAP 19.0.1?
3. Apakah gangguan yang terjadi pada pada sistem distribusi 20kV penyulang CKNG di PT. PLN (Persero) Area Ciamis memenuhi standar ketentuan nilai indeks keandalan SPLN (59:1985) dan standar nilai keandalan internasional IEEE (1366-2000)?

Adapun batasan masalah yang membatasi pembahasan masalah pada penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada sistem distribusi PT. PLN (Persero) Area Ciamis penyulang CKNG 20kV yang terhubung pada Gardu Induk Ciamis.
2. Penelitian ini mengidentifikasi jenis gangguan listrik yang terjadi tahun 2020 pada sistem distribusi PT. PLN (Persero) Area Ciamis penyulang CKNG 20kV yang terhubung pada Gardu Induk Ciamis.
3. Menguraikan besaran nilai indeks keandalan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI dengan mengacu pada standar nilai indeks keandalan SPLN (59: 1985) dan standar nilai indeks keandalan internasional IEEE (1366-2000) untuk mengetahui tingkat keandalan yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero) Area Ciamis penyulang CKNG yang terhubung pada Gardu Induk Ciamis.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang dikemukakan dalam perumusan masalah pada penelitian ini, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis gangguan yang terjadi dalam sistem distribusi 20kV PT. PLN (Persero) Area Ciamis pada penyulang CKNG yang terhubung di Gardu Induk Ciamis.
2. Mengetahui besaran nilai keandalan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI sistem distribusi 20kV PT. PLN (Persero) Area Ciamis pada penyulang CKNG yang terhubung di Gardu Induk Ciamis
3. Mengetahui tingkat keandalan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI sistem distribusi 20kV PT. PLN (Persero) Area Ciamis pada penyulang CKNG yang terhubung di Gardu Induk Ciamis dengan mengacu pada standar nilai indeks keandalan SPLN (59: 1985) dan standar indeks keandalan internasional IEEE (1366-2000).

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian yang telah diuraikan dan tujuan penelitian, adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat penelitian secara teoritis adalah sebagai tambahan masukan untuk metode penentuan tingkat keandalan bagi PT. PLN (Persero) Area Ciamis, dalam mengembangkan dan meningkatkan nilai keandalan perusahaan PT. PLN (Persero).

Faizal Ramadhan Sundara, 2021

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PENYULANG CKNG DI PT. PLN (PERSERO) AREA CIAMIS MENGGUNAKAN ETAP DAN METODE SECTION TECHNIQUE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Manfaat penelitian secara praktis, yaitu sebagai sarana pemeriksaan penyulang CKNG agar menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan pemeliharaan dan perawatan serta penggantian komponen sehingga terjadi peningkatan nilai keandalan yang berdampak positif bagi konsumen dan perusahaan.
3. Menambah wawasan teori dan praktik bagi mahasiswa maupun tenaga kerja kelistrikan dalam menentukan tingkat keandalan suatu penyulang pada sistem distribusi.
4. Sebagai referensi bagi mahasiswa lainnya yang mengambil penelitian mengenai keandalan jaringan sistem distribusi tenaga listrik.
5. Bagi penulis sendiri merupakan pembelajaran khususnya dalam menggunakan *software* ETAP 19.0.1 untuk membuat *One Line Diagram* dan menjalankan program simulasi analisis keandalan penyulang CKNG dengan menggunakan fasilitas menu simulasi pada program aplikasi ETAP 19.0.1 berupa *reliability assessment*.

1.5 Struktur Organisasi Penulisan

Struktur Organisasi Penulisan penelitian ini terbagi atas 5 Bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan membahas bagaimana latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penulisan.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Bagian landasan teori menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan sistem tenaga listrik, sistem jaringan distribusi dan indeks keandalan.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada Bab ini berisi metode yang digunakan dalam melakukan penelitian. Di dalam Bab ini membahas tentang rancangan penelitian, objek penelitian, metode pengumpulan data, dan analisis data.

BAB IV: TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini, data hasil penelitian dianalisis sesuai dengan metode yang telah ditentukan pada Bab III dan selanjutnya dilakukan pembahasan terhadap hasil penelitian tersebut.

BAB V: SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bagian ini merupakan Bab terakhir yang berupa simpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang diberikan berdasarkan dari hasil peneliti.