

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam penggunaan daya listrik, mutlak dibutuhkan sistem distribusi. Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar sampai ke konsumen. Semakin berkembangnya dunia teknologi baik di bidang industri, usaha, maupun rumah tangga yang mana semua kebutuhan tersebut membutuhkan adanya daya listrik, maka PLN sebagai operator dan pemasok utama energi listrik tentunya harus dapat memenuhi penyediaan kebutuhan tenaga listrik dengan pelayanan penyediaan tenaga listrik yang mempunyai tingkat keandalan sistem distribusi yang handal.

Sejalan dengan berkembangnya teknologi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, peralatan pada jaringan distribusi mengalami modernisasi dan otomatisasi. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan keandalan dalam proses penyaluran tenaga listrik. Penyaluran tenaga listrik merupakan suatu hal yang penting, karena energi listrik yang dibangkitkan harus disalurkan melalui saluran transmisi. Saluran ini membawa tenaga listrik dari pusat tenaga listrik melalui saluran penghubung, gardu-gardu induk (*substations*), gardu distribusi dan gardu-gardu rele (*relay substations*), dari tegangan 150KV, 70KV, 20KV, sampai

tegangan untuk konsumen, yaitu 380/220 Volt, kenaikan dan penurunan tegangan ini dilakukan dengan transformator.

Keandalan sistem distribusi menentukan kontinuitas tenaga listrik sehingga berpengaruh terhadap konsumen. Dengan semakin lancarnya kontinuitas tenaga listrik ke konsumen maka semakin handal suatu sistem distribusi tersebut. Permasalahan yang paling umum terjadi pada penyaluran daya listrik adalah terletak pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan. Dengan jauhnya jarak antara konsumen ke pembangkit kemungkinan besar gangguan akan semakin besar terjadi. Hantaran udara berpotensi memiliki gangguan eksternal kelistrikan yang tidak bisa di prediksi seperti angin kencang, petir, badai, gempa, pohon tumbang, pohon yang menyentuh listrik atau bahkan dari gangguan hewan terbang dan merambat yang naik ke atas tiang-tiang listrik. Selain gangguan tersebut gangguan juga dapat disebabkan oleh gangguan internal seperti kerusakan pada alat-alat baik trafo, generator, pada gardu induk, dan juga pada sistem distribusi tersebut.

Gangguan-gangguan yang terjadi di atas seharusnya ditangani dengan cepat karena akan menghambat kontinuitas pendistribusian daya listrik ke konsumen. Maka dari itu mengakibatkan kegagalan penyaluran tenaga listrik yang disebabkan oleh pemutus sumber listrik ke konsumen. Gangguan atau kerusakan dalam sistem distribusi akan mempengaruhi nilai keandalan sistem distribusi. Padahal keandalan sistem distribusi memiliki peranan besar terhadap konsumen untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik. Oleh sebab itu PLN berusaha memenuhi kebutuhan daya meningkat dan memperbaiki mutu keandalan

pelayanan sehingga suplai daya listrik dan kontinuitas dari suplai daya listrik tetap terjaga. Maka dari itu perlu dilakukan studi tentang perhitungan tingkat keandalan di suatu sistem distribusi 20 KV untuk mengetahui sistem tersebut sudah memberikan pelayanan yang memuaskan terhadap konsumen. Tingkat keandalan penyaluran energi listrik dapat bergantung dari beberapa kondisi yaitu dari kondisi berapa lama terjadi suatu pemadaman listrik dalam selang waktu satu tahun atau biasa disebut *System Average Interruption Duration Index (SAIDI)*, beberapa sering terjadi pemadaman selama satu tahun disebut *System Average Frequency Duration (SAIFI)*, suatu indeks yang menyatakan lamanya gangguan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu (satu tahun) pada pelanggan disebut *Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI)*, suatu indeks yang menyatakan kemampuan suatu sistem untuk menyediakan suplay energi listrik dalam jangka waktu tertentu (satu tahun) disebut *Average Service Availability Index (ASAI)*, dan suatu indeks yang menyatakan ketidakmampuan suatu sistem untuk menyuplai energi listrik disebut *Average Service Unavailability Index (ASUI)*.

Kontinuitas pelayanan yang merupakan salah satu unsur dari kualitas pelayanan tergantung pada macam sarana penyalur dan peralatan pengaman. Jaringan distribusi sebagai sarana penyalur tenaga listrik mempunyai tingkat kontinuitas tergantung pada susunan saluran dan cara pengaturan operasinya. Tingkat kontinuitas pelayanan dari sarana penyalur disusun berdasarkan lamanya upaya menghidupkan kembali suplai setelah terjadi gangguan.

Tingkatan-tingkatan tersebut antara lain :

- a. Tingkat 1 : Dimungkinkan berjam-jam, yaitu waktu yang diperlukan untuk mencari dan memperbaiki bagian yang rusak karena gangguan.
- b. Tingkat 2 : Padam beberapa jam, yaitu waktu waktu yang diperlukan untuk mengirim petugas ke lokasi gangguan, melokalisasikan dan melakukan manipulasi untuk menghidupkan kembali ke arah atau saluran yang lain.
- c. Tingkat 3 : Padam beberapa menit, yaitu dilakukan manipulasi oleh petugas gardu, dilakukan deteksi, dilakukan pengukuran dan pelaksanaan manipulasi jarak jauh.
- d. Tingkat 4 : Padam beberapa detik, yaitu pengamanan atau manipulasi secara otomatis.
- e. Tingkat 5 : Tanpa padam, yaitu dilengkapi instalasi cadangan terpisah dan otomasisasinya penuh.

Umumnya jaringan distribusi luar kota (pedesaan) terdiri dari jenis saluran udara dengan sistem jaringan radial mempunyai kontinuitas tingkat 1, sedangkan untuk pelayanan dalam kota susunan jaringan yang dipakai adalah jenis kabel tanah dengan sistem jaringan spidel yang mempunyai kontinuitas tingkat 2 (Saodah, 2008).

Sistem distribusi energi listrik di wilayah Magelang Kota diatur oleh PT.PLN (Persero) Rayon Magelang Kota melalui gardu induk Sanggrahan dan gardu induk Secang melayani semua sektor rumah dan sektor industri. Maka dari itu perlunya daya listrik dan keandalan sistem distribusi di Magelang kota harus tercapai dengan kontinuitas yang baik. Pada penelitian yang akan dilakukan di

PT.PLN (Persero) Rayon Magelang Kota akan menganalisis besar nilai indeks keandalan gardu induk Sanggrahan dan gardu induk Secang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dilakukan analisis pada sistem jaringan distribusi tenaga listrik di PT. PLN (Persero) Rayon Magelang Kota, dengan rumusan masalah :

1. Berapa besar indeks secara analisis keandalan jaringan distribusi tenaga listrik PT. PLN (Persero) Rayon Magelang kota berdasarkan perhitungan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI
2. Berdasarkan indeks keandalan jaringan distribusi, maka dapat diketahui lokasi-lokasi pada penyulang yang memerlukan perawatan dan perbaikan keandalannya.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas maka batasan masalah pada tugas akhir ini dilakukan penelitian di PT. PLN (Persero) Rayon Magelang Kota. Pada penelitian ini akan dilihat nilai dari SAIFI, SAIDI, dan CAIDI di setiap masing-masing penyulang yang ada di Gardu Induk Sanggrahan untuk mengetahui tingkat keandalan yang dimiliki oleh masing-masing penyulang Gardu Induk Sanggrahan dan keandalan kinerja Rayon Magelang Kota. Standar nilai keandalan yang digunakan pada penelitian ini meliputi standar nilai indeks

keandalan standar PLN rayon magelang kota, SPLN 68-2 : 1986, standar IEEE std 1936-2003, dan target kerja PT.PLN (Persero) Rayon Magelang Kota.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menghitung indeks keandalan dari masing-masing pengulang jaringan distribusi Rayon Magelang Kota dengan menggunakan perhitungan SAIFI, SAIDI dan CAIDI.
2. Menganalisis masing-masing penyulang yang ada di Gardu Induk Sanggrahan Magelang Kota untuk ditingkatkan keandalannya berdasarkan standar PLN Rayon magelang kota, standar SPLN 68-2;1986, dan IEEE std 1366-2003
3. Menganalisis dan membandingkan tingkat keandalan sistem jaringan distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Magelang Kota dari tahun – tahun dengan perhitungan dan menggunakan grafik.
4. Menganalisis faktor beban dari masing – masing transformator tenaga pada Gardu Induk Sanggrahan Magelang Kota.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai acuan untuk mengetahui tingkat keandalan sistem distribusi tenaga listrik di PT. PLN (Persero) Rayon Magelang Kota.

2. Diharapkan memberi manfaat sebagai bahan masukan bagi PT. PLN (Persero) Rayon Magelang Kota, untuk mengembangkan dan meningkatkan nilai keandalan PT. PLN (Persero)
3. Mengetahui seberapa besar tingkat keandalan pada masing – masing penyulang di Gardu Induk Sanggrahan Magelang Kota.
4. Dapat merekomendasikan penggunaan transformator tenaga pada Gardu Induk Sanggrahan Magelang Kota.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna memberikan keterangan yang jelas, maka sistematika penulisan dibuat dalam 5 bab dengan susunan sebagai berikut :

- | | |
|---------|--|
| BAB I | Pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan |
| BAB II | Tinjauan Pustaka, yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dari pustaka – pustaka yang telah dipublikasikan |
| BAB III | Metode penelitian, yang mencakup bahan penelitian, alat yang digunakan selama penelitian, jalannya penelitian, diagram air penelitian dan cara pengolahan data |
| BAB IV | Hasil dan Pembahasan |
| BAB V | Kesimpulan dan Saran |