

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Sistem tenaga listrik membutuhkan keseimbangan yang terus-menerus, energi pada penggerak awal dengan beban listriknya agar dapat beroperasi dengan stabil. Beban listrik bervariasi seperti misalnya beban penerangan, peralatan listrik, atau motor-motor listrik. Perubahan sebuah beban mungkin relatif kecil dibandingkan sistem tenaga listrik secara keseluruhan tetapi setiap kali beban bertambah atau berkurang harus diikuti dengan perubahan daya pada penggerak awal generator. Jika daya mekanik pada poros penggerak awal tidak dengan segera menyesuaikan dengan besarnya beban listrik maka frekuensi dan tegangan akan bergeser dari posisi normal. Keadaan yang lebih buruk dapat terjadi apabila ada pada sistem seperti pada saluran transmisi/saluran distribusinya, hilangnya pembangkit atau beban yang besar. Adanya peralatan control seperti governor pada turbin dan regulator tegangan diharapkan dapat mengembalikan tegangan dan frekuensi pada posisi normal atau masih dalam batas-batas yang dapat diterima. Namun demikian pada umumnya terjadi osilasi disekitar posisi akhir. Pada sebagian besar kasus osilasi ini akan terendam dan sistem menjadi stabil. Apa bila terjadi ketidakstabilan dapat mengakibatkan tegangannya kontinuitas pelayanan daya pada sebagian atau bahkan keseluruhan konsumen. Metode yang dipakai untuk menganalisa keseimbangan beban salah satunya dengan menghitung nilai *losses* dan drop voltage pada penghantar jaringan distribusi, diambil perhitungan jatuh tegangan dan rugi-rugi tegangan sehingga mendapatkan

nilai *losses* dan *VD* jumlah trafo yang terpasang pada saluran. Dengan diketahui hasil perhitungan maka dapat digambarkan untuk keseimbangan beban antar fase yang berbeban agar beban tiap fase setidaknya seimbang.

Kebutuhan energi listrikpun selama ini selalu meningkat dari tahun ketahun. Sejalan dengan meningkatkannya pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Perkembangan permintaan energi listrik dan kemampuan infrastruktur yang ada, sehingga penyaluran energi listrik ke konsumen berjalan lancar dengan kualitas penyaluran energi listrik yang memenuhi standar. Sistem distribusi yang dikelola oleh PT. PLN(persero) Distribusi Jawa Barat memiliki andil yang sangat besar sehingga dalam memberikan jaminan kualitas penyaluran energi listrik sehingga memenuhi standar, baik secara teknis maupun non teknis pada konsumen. Kualitas penyaluran secara teknis ditunjukkan dengan parameter-parameter besaran tegangan, frekuensi, faktor daya dan indeks keandalan yang memenuhi standar yang berlaku secara nasional maupun internasional.

Kebutuhan listrik masyarakat Indonesia dari tahun ketahun semakin meningkat. Hal tersebut harus ditunjang dengan meningkatkan keandalan suatu alat di sistem gardu distribusi. Keandalan ini dapat dilihat dari sejauh mana suplai tenaga listrik biasa menyuplai secara kontinyu dalam satu tahun ke konsumen. Permasalahan yang mendasar pada penyaluran daya listrik adalah terletak pada mutu, Kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik adalah terletak pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan. Keandalan merupakan suatu indicator yang dinyatakan dalam suatu besaran

probalitas. Tingkat keandalan pelayanan tergantung dari beberapa lama terjadi pemadaman selama selang waktu tertentu (satu tahun) atau dengan dikenal SAIDI dan beberapa sering (frekuensi) terjadinya pemadaman selama setahun atau dikenal dengan SAIFI.

Gonen Toren, (1986) mengemukakan bahwa keandalan sistem gardu distribusi sebagai kemungkinan perangkat atau sistem melakukan fungsi itu dengan memadai, untuk waktu periode yang telah ditentukan, dibawah kondisi operasi yang telah ditentukan pula, dalam pengertian ini tidak hanya kemungkinan kegagalan tetapi juga besar durasi dan frekuensi itu penting. Secara fisik tidak mungkin memperoleh keandalan 100% karena kegagalan sistem yang kadang terjadi, peluang terjadinya pemadaman dapat dikurangi secara perlahan dengan menambah biaya selama masa perencanaan dan masa operasi atau keduanya.

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

Tingkatan-tingkatan tersebut anttara 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 yang diperlukan untuk mengirim petugas ke lokasi gangguan, melokalisasi dan melakukan manipulasi untuk menghidupkan kembali dari arah atau saluran yang lain.
- c. Tingkat 3: Padam beberapa menit; yaitu waktu 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 otomatisasi 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 *spindle* yang mempunyai kontinuitas tingkat 2.

Keandalan suatu gardu distribusi dapat ditetapkan dengan suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan suatu sistem gardu distribusi. Indeks keandalan pada dasarnya adalah suatu angka atau parameter yang menunjukkan tingkat pelayanan serta tingkat keandalan dari suplai tenaga listrik sampai ke konsumen. Indeks-indeks keandalan yang sering dipakai dalam suatu sistem distribusi adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Frequency*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang di atas dilakukan analisis pada sistem gardu distribusi tenaga listrik di Rayon Jasinga Bogor, dengan rumusan:

1. Beberapa besar indeks keandalan seluruh Jaringan distribusi secara analisis berdasarkan perhitungan SAIFI dan SAIDI di Rayon Jasinga
2. Berdasarkan indeks keandalan dapat diketahui lokasi-lokasi pada tiap Jaringan distribusi yang memerlukan perbaikan keandalannya
3. Beberapa besar indeks keandalan SAIFI dan SAIDI Rayon Jasingayang ada pada jaringa distribusi 20 kv.

1.3. Batasan Masalah

1. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, batasan pada tugas akhir ini adalah wilayah penelitian yaitu Jaringan distribusi Rayon Jasinga, bogor. Penelitian ini dilakukan di Rayon Jasinga dimana tiap jaringan distribusi akan dilihat nilai SAIFI dan SAIDI untuk mengetahui tingkat keandalan yang dimiliki oleh Jaringan distribusi dimasing-masing penyulang (*feeder*) dan keandalan kerja rayon. Standar nilai keandalan yang digunakan meliputi standar nilai indeks keandalan SPLN 68-2 : 1986, standar IEEE std 1936-2003, *standar world-class company* (WCC) dan *world-class service* (WCS), target PT. PLN Rayon Jasinga.
2. Tidak membahas secara mendalam tentang jaringan Distribusi
3. Tidak membahas hubung singkat
4. Tidak membahas secara mendalam tentang koordinasi sistem proteksi jaringan

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas dapat ditentukan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengakuisisi data data dari PT.PLN (persero) area Bogor yang berkaitan dengan keandalan sistem jaringan distribusi di Rayon Jasinga, Bogor.
2. Menganalisis tingkat keandalan SAIFI dan SAIDI jaringan distribusi di Rayon Jasinga dan membandingkan dengan standar nilai indeks keandalan SPLN 68-2 1986.
3. Menganalisis tingkat keandalan SAIFI dan SAIDI jaringan distribusi di Rayon Jasinga dan membandingkan dengan standar international IEEE std 1366-2003.
4. Membandingkan nilai kinerja SAIFI dan SAIDI pada PLN Rayon Jasinga Bogor dengan standar nilai pelayanan kelas dunia *world-class company* (WCC) dan *woeld-class service* (WCS).

1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi PT.PLN area Bogor, dalam mengambil kebijakan strategis untuk mengembangkan dan meningkatkan nilai keandalan perusahaan PT.PLN(persero) dalam rangka menuju indeks keandalan *world-class company*(WCC) dan *world-class service* (WCS).
2. Mengetahui seberapa besar tingkat keandalan pada masing masing penyulang (*feeder*) pada jaringan distribusi di Rayon Jasinga.