

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada sekarang dimana teknologi Semakin berkembangnya dunia teknologi baik di bidang industry dan usaha, maupun rumah tangga yang mana semua kebutuhan tersebut membutuhkan adanya daya listrik, sebagian besar peralatan-peralatan yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari sangat membutuhkan adanya daya listrik, maka dari itu PT.PLN(Persero) sebagai operator dan pemasok utama energi listrik di Indonesia tentunya harus dapat menyediakan kebutuhan tenaga listrik dengan pelayanan tenaga listrik yang mempunyai tingkat keandalan sistem pendistribusian yang handal.

Berdasarkan data statistik ketenaga listrikan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 seperti pada tabel 1.1, dimana jumlah pelanggan listrik PT.PLN(Persero) dari tahun ke tahun selalu mengalami kenaikan yang sangat signifikan, kenaikan pada tiap tahunnya berkisar 10%-20% pertahun. baik dalam sektor industri, rumah tangga, maupun dalam bidang usaha dan umum. Dengan besarnya kebutuhan masyarakat terhadap kebutuhan listrik maka bertambah juga jumlah pelanggan listrik ini juga mengakibatkan bertambahnya kebutuhan energi listrik di Indonesia dari tahun ke tahun, seperti pada tabel 1.2.

Tahun Year	Pelanggan (<i>Customer</i>)				Jumlah Total
	Rumah Tangga (<i>Residential</i>)	Industri (<i>Industrial</i>)	Usaha (<i>Commercial</i>)	Umum(<i>Public</i>)	
2010	39.324.52	48.67	1.192.15	1.150.04	42.435.38
2011	42.577.54	50.36	2.049.36	1.217.87	45.895.14
2012	46.219.78	52.66	2.218.34	1.304.46	49.795.24
2013	50.116.12	55.54	2.418.43	1.406.10	53.996.20
2014	53.309.32	58.35	2.626.16	1.499.39	57.493.23

Tabel 1.2 Jumlah Penjualan Tenaga Listrik Nasional Menurut Sektor

Tahun Year	Pelanggan (<i>Customer</i>)				Jumlah Total MWh
	Rumah Tangga (<i>Residential</i>)	Industri (<i>Industrial</i>)	Usaha (<i>Commercial</i>)	Umum(<i>Public</i>)	
	MWh	MWh	MWh	MWh	
2010	62.113.00	68.098.00	26.464.00	9.294.00	165.969.00
2011	67.265.00	72.844.00	28.320.00	9.850.00	178.279.00
2012	74.205.00	78.701.00	30.729.00	10.654.00	194.289.00
2013	79.119.00	84.779.00	33.659.00	11.378.00	208.935.00
2014	85.418.00	87.252.00	36.299.00	12.327.00	221.296.00

Semakin meningkatnya jumlah pelanggan dan kebutuhan tenaga listrik, menunjukkan bahwa tingkat kemajuan dan kesejahteraan masyarakat semakin tinggi. tingginya tingkat pertumbuhan kelistrikan tersebut, maka PT. PLN(Persero) tidak hanya berusaha memenuhi permintaan daya listrik yang meningkat, akan tetapi juga harus selalu memperbaiki tingkat keandalan pada Sistem tenaga listrik di Indonesia. Sebagaimana dalam Peraturan Pemerintah No. 17 tahun 1972, tentang Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang ditetapkan sebagai Perusahaan Umum Listrik Negara dan sebagai Pemegang Kuasa Usaha Ketenagalistrikan (PKUK) di Indonesia, harus mampu menyediakan tenaga listrik yang bermutu dan berkualitas tinggi bagi kepentingan umum.

sistem untuk memberikan suatu pasokan tenaga listrik yang cukup dengan kualitas yang sangat baik. Semakin meningkatnya kebutuhan tenaga listrik di Indonesia , maka PT.PLN(Persero) dituntut untuk mampu mensuplay tenaga listrik kepada konsumen yang mempunyai keandalan yang sangat baik dalam penyediaan dan penyaluran dayanya pada suatu jaringan distribusi.

Keandalan sistem distribusi sangat menentukan kontinuitas tenaga listrik sehingga berpengaruh terhadap konsumen. Dengan semakin lancarnya kontinuitas tenaga listrik ke konsumen maka semakin handal suatu sistem distribusi tersebut. Peran utama dari sistem distribusi tenaga listrik adalah menyalurkan energi listrik secara kontinuitas dari sumber (pembangkit) ke konsumen.

Dengan adanya jarak dalam penyaluran daya listrik antara pembangkit ke konsumen maka diperlukanlah saluran distribusi dan transmisi. Jauhnya jarak antara konsumen ke pembangkit mungkin terjadi gangguan-gangguan pada sistem transmisi dan distribusi semakin besar. Hantaran udara berpotensi memiliki gangguan eksternal kelistrikan berupa gangguan alam seperti angin kencang, petir, badai, gempa, pohon tumbang, ranting atau dahan pohon yang menyentuh jaringan listrik. Selain gangguan tersebut gangguan juga dapat disebabkan oleh gangguan sendiri (internal) berupa kerusakan pada alat-alat baik pada trafo, generator, pada gardu induk, dan juga pada sistem distribusi tersebut.

Gangguan- gangguan yang terjadi di atas seharusnya ditangani secepat mungkin. karena akan menghambat kontinuitas pendistribusian daya listrik ke konsumen. Dengan demikian akan mengakibatkan terjadinya kegagalan penyaluran tenaga listrik dari sumber ke konsumen. Dengan kata lain sistem distribusi telah menyimpang dari keadaan normal. Sedangkan keandalan pada jaringan distribusi

pada setiap konsumen. karena peranannya yang sangat penting bagi konsumen, maka penyaluran listrik oleh PT. PLN(Persero) semaksimal mungkin tidak boleh terputus selama 24 jam per hari. Oleh sebab itu PT.PLN(Persero) selalu mengevaluasi dan berusaha memenuhi kebutuhan daya yang meningkat dan juga memperbaiki mutu keandalan pelayanan sehingga suplai daya listrik dan kontinuitas dari suplai daya listrik tetap terjaga. Dengan demikian perlu dilakukan studi tentang perhitungan tingkat keandalan di suatu sistem distribusi untuk mengetahui apakah sistem tersebut sudah memberikan pelayanan yang memuaskan terhadap konsumen. Ada beberapa teknik analitik yang digunakan untuk melakukan evaluasi sistem keandalan jaringan distribusi, yaitu dengan metode SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Duration Index*), ASAI (*Average Service Availability Index*), dan ASUI (*Average Service Unavailability In-dex*).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **“ANALISA KEANDALAN KINERJA SISTEM DISTRIBUSI DI GARDU INDUK GEJAYAN 150 KV PADA PENYULANG GJN02”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang tugas akhir ini maka masalah yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan tingkat keandalan sistem distribusi 150 KV pada sebuah *feeder* menggunakan metode SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption*

Frequency Index), CAIDI (*Costumer Average Interruption Duration Index*), ASAI (*Average Service Availability Index*), dan ASUI (*Average Service Unavailability In-dex*), pada tahun 2015

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa tingkat keandalan sistem distribusi 150 kV yang ditinjau dari jumlah pelanggan, jumlah gangguan dan jumlah lama pemadaman dengan menggunakan metode SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) dengan membandingkan dengan standar nilai indeks keandalan SPLN 68-2 1986, standar internasional IEEE std 1366-2003, standar *world class company* (WCC) dan *world class service* (WCS).

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini lebih terfokus pada pokok pembahasan maka pembahasan hanya dilakukan untuk beberapa hal sebagai:

1. Menghitung indeks keandalan jaringan distribusi berdasarkan pada data lama pemadaman, penyebab gangguan pemadaman, jumlah pelanggan menggunakan metode SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Duration Index*), ASAI (*Average Service Availability Index*), dan ASUI (*Average Service Unavailability In-dex*) pada tahun 2015 dan membandingkan dengan standar nilai keandalan SPLN 68 – 2 : 1986, standar IEEE std 1366 -2003, dan standar *world class company* (WCC) dan *world class service* (WCS).

3. Penelitian dilakukan di Gardu Induk Gejayan 150 KV dan dalam penelitian ini tidak membahas tentang transformator beserta gangguannya.
4. Tidak membahas tentang hubung singkat jaringan distribusi
5. Tidak membahas secara mendalam tentang koordinasi sistem proteksi jaringan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi PT. PLN Yogyakarta, khususnya pada Gardu Induk Gejayan 150 KV, 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. Sebagai pengembangan ilmu teknologi khususnya dibidang Teknik Elektro

1.6. Metodologi Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan Laporan Akhir ini adalah:

1. Study Literatur

Study ini bertujuan untuk mempelajari literatur yang berkaitan dengan keandalan sistem tenaga listrik.

2. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan dalam penulisan Laporan Akhir ini antara lain:

1. Single Line Diagram jaringan distribusi
2. Jumlah pelanggan tiap penyulang 2015
3. Jumlah pelanggan total 2015
4. Waktu keluar (padam) per bulan pada 2015
5. Waktu masuk (nyala) per bulan 2015
6. Lama padam (durasi) per bulan 2015
7. Target kinerja tahun 2015

3. Manganalisa Data

Dari data-data yang diperoleh akan dilakukan analisa untuk mengetahui keandalan sistem distribusi Gardu Induk Gejayan menggunakan metode SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Duration Index*), ASAI (*Average Service Availability Index*), dan ASUI (*Average Service Unavailability In-dex*) pada tahun 2015 dan membandingkannya dengan standar SPLN 68 – 2 : 1986, standar IEEE std 1936 -2003,dan standar *world class company* (WCC) dan *world class service* (WCS).

4. Kesimpulan

Dari hasil evaluasi dan simulasi akan didapatkan data dan perhitungan yang dilakukan maka penulis akan mendapatkan suatu kesimpulan.

pengarahan secara lengkap dan jelas. Dari permasalahan tugas akhir ini dan juga merupakan garis dari permasalahan tiap-tiap yang diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang masalah dari penulisan laporan akhir, Tujuan dan Manfaat, Rumusan Masalah, dan Sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini berisikan teori-teori umum pembahasan masalah yang akan dibahas oleh penyusun.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tentang Alat dan bahan penelitian tugas akhir, bahan/tempat penelitian, jalanya penelitian, cara pengolahan data dan diagram alir penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan hasil dari pembahasan dan perhitungan untuk memperoleh nilai SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Duration Index*), ASAI (*Average Service Availability Index*), dan

membandingkan nilai SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) dengan standar nilai indeks keandalan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini. Standar nilai indeks nilai keandalan yang digunakan adalah IEEE std 1366-2003, SPLN 68 - 2: 1986 dan *world-class company* (WCC) dan *world-class service* (WCS).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN