BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya dunia teknologi baik di bidang industri, usaha, maupun rumah tangga yang mana semua kebutuhan tersebut membutuhkan adanya daya listrik, hampir semua peralatan kebutuhan sehari-hari membutuhkan adanya daya listrik dari PLN, 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 pendistribusian yang handal.

Berdasarkan statistik ketenaga listrikan tahun 2014 tabel 1.1, jumlah pelanggan listrik PLN dari tahun ke tahun terus mengalami kenaikan, baik di sektor industri, rumah tangga, usaha maupun umum. Kenaikan jumlah pelanggan listrik ini juga mengakibatkan bertambahnya kebutuhan energi listrik di Indonesia dari tahun ke tahun, seperti pada tabel 1.2.

Tabel 1.1 Jumlah Pelanggan PLN Menerut Sektor

Tahun *Year*	Pelanggan (*Customer*)				Jumlah Total
	Rumah Tangga (*Resindential*)	Industri (*Industrial*)	Usaha (*Commercial*)	Umum(*Public*)	
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 (*Customer*)				Jumlah Total
	Rumah Tangga (*Resindential*)	Industri (*Industrial*)	Usaha (*Commercial*)	Umum(*Public*)	
	MWh	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, menunjukan bahwa kemajuan dan kesejahteraan masyrakat semakin tinggi. Atas dasar pertimbangan tingginya tingkat pertumbuhan kelistrikan tersebut, maka PLN tidak hanya berusaha memenuhi permintaan daya yang meningkat, akan tetapi juga harus memperbaiki tingkat keandalan pelayanan. Sebagaimana dalam Peraturan Pemerintah No. 17 tahun 1972, tentang Peusahaan Listrik Negara (PLN) yang di tetapkan 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.

Keandalan sistem tenaga listrik dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan sistem untuk memberikan suatu pasokan tenaga listrik yang cukup dengan kualitas yang memuaskan. Semakin meningkatnya kebutuhan akan tenaga listrik, menuntut suatu sistem tenaga listrik yang mempunyai keandalan dalam penyediaan dan penyaluran dayanya pada suatu jaringan distribusi.

Keandalan sistem distribusi menentukankan kontinuitas tenaga listrik sehingga berpengaruh terhadap konsumen. Dengan semakin lancarnya kontinuitas tenaga listrik ke konsumen maka semakin andallah 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 tranmisi. Dengan jauhnya jarak antara konsumen ke pembangkit kemungkinan besar gangguanpun akan

terjadi 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 cepat ditangani karena akan menghambat kontiniutas pendistribusian daya listrik ke konsumen. Dengan demikian akan mengakibatkan kegagalan penyaluran tenaga listrik yang di sebabkan oleh pemutusan sumber listrik ke konsumen. Dengan kata lain sistem distribusi telah menyimpang dari keadaan normal. Gangguan atau kerusakan dalam sistem distribusi tenaga listrik akan mempengaruhi nilai keandalan sistem distribusi. Sedangkan keandalan pada jaringan distribusi memiliki peranan besar dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik pada setiap konsumen. Oleh peranannya yang sangat penting bagi konsumen, maka penyaluran listrik oleh PT. PLN tidak boleh terputus selama 24 jam per hari. Oleh sebab itu PLN 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 dilakuakan studi tentang perhitungan tingkat keandalan di suatu sistem distribusi 20 kV 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 20 kV, 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 di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul "**Analisis Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20kV di PT. PLN (Persero) Rayon Jatibarang".**

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 20 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),* dalam kurun waktu dua tahun 2015 - 2016.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa tingkat keandalan sistem distribusi 20 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 diakukan 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)* dalam kurun waktu dua tahun 2105 – 2016 dan membandingkan dengan standar nilai keandalan SPLN 68 – 2 : 1986, standar IEEE std 1936 -2003, dan standar *world class company* (WCC) dan *world class service (WCS).*
2. Analisa keandalan sistem jaringan distribusi di rayon Jatibarang.
3. Penelitian dilakukan di Gardu Induk Kebasen 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 bisa diambil dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi PT. PLN area Tegal, 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 2015-2016
3. Jumlah pelanggan total 2015-2016
4. Waktu keluar (padam) per bulan pada 2015-2016

5. Waktu masuk (nyala) per bulan 2015-2016
6. Lama padam (durasi) per bulan 2015-2016
7. Target kinerja rayon 2015-2016

3. Manganalisa Data

Dari data-data yang diperoleh akan dilakukan analisa untuk mengetahui keandalan sistem distribusi 20kV rayon jatibarang 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)* dalam kurun waktu dua tahun 2015 – 2016 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.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun tujuan dari sistematika penulisan ini adalah untuk memberikan 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 ASUI *(Average Service Unavailability In-dex)* dalam kurun waktu dua tahun 2015 - 2016 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 kesuluruhan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN