

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya dunia teknologi, energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Manusia hampir tidak dapat memenuhi kebutuhan dan melakukan pekerjaan dengan baik tanpa adanya tenaga listrik. Kekurangan energi listrik dapat mengganggu aktivitas manusia yang mengakibatkan kesinambungan dan ketersediaan energi listrik harus dipertahankan. Saat ini kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi serta informasi. Terdapat ayat al quran yang berbicara tentang listrik dari hal tersebut, dapat kita ketahui bahwa listrik sudah ada sejak zaman para nabi. Namun pada zaman dulu manusia belum menemukan listrik, itu karena sumber daya manusia pada zaman dulu kurang. Allah SWT berfirman dalam ayatnya Surat An Nur ayat 35 : “Allah adalah Nur (cahaya) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya – Nya itu, adalah seperti lubang yang tak tembus, yang didalamnya ada pelita. Pelita itu didalam kaca, dan kaca bagaikan bintang yang cemerlang bercahaya – cahaya seperti Mutiara. Yang dinyalakah dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, yaitu pohon Zaitun ; yang tidak tumbuh di timur maupun di barat. Yang minyaknya saja hampir – hampir cukup menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahayanya diatas cahaya (berlapis-lapis). Allah-lah yang menunjukki kepada cahaya-Nya siapa yang dikehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaanbagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”.

Dalam penggunaan daya listrik, tentu dibutuhkan sistem distribusi. Sistem distribusi listrik adalah bagian dari sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar sampai ke konsumen. Seiring perkembangan teknologi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun,

peralatan pada jaringan distribusi mengalami otomatisasi dan modernisasi. Hal tersebut dimaksudkan guna meningkatkan keandalan dalam proses penyaluran tenaga listrik. Proses ini merupakan suatu hal yang penting, karena energi listrik yang dibangkitkan harus disalurkan melalui saluran transmisi yang nantinya akan membawa tenaga listrik dari pusat tenaga listrik melalui saluran penghubung, gardu-gardu induk, gardu distribusi, dan gardu-gardu rele dari tegangan 150kV, 70kV, 20kV, sampai 380/220V atau tegangan untuk konsumen, penurunan serta kenaikan tegangan ini dilakukan dengan transformator.

Keandalan sistem distribusi merupakan peluang suatu sistem distribusi dalam memenuhi fungsi yang dibutuhkan oleh konsumen dalam periode tertentu. Keandalan sistem distribusi juga menentukan kontinuitas tenaga listrik sehingga berpengaruh terhadap konsumen, karena dengan semakin lancarnya kontinuitas tenaga listrik ke konsumen maka semakin handal juga suatu sistem distribusi tersebut. Pada sistem distribusi, kualitas keandalan dapat dilihat dari seberapa sering dan lamanya pemadaman yang terjadi dalam satu satuan waktu, dengan tingkat keandalan yang sesuai dengan standar, konsumen dapat menikmati energi listrik secara kontinyu. Permasalahan yang sering terjadi pada penyaluran daya listrik terletak pada kontinuitas, mutu, dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada konsumen. Jarak yang jauh antara pembangkit ke konsumen memungkinkan gangguan akan terjadi. Gangguan eksternal kelistrikan berupa gangguan alam seperti angin kencang, badai, petir, pohon tumbang, gempa, dan lain-lain terkadang terjadi pada jaringan listrik. Selain gangguan tersebut terdapat juga gangguan internal atau gangguan yang disebabkan oleh gangguan sendiri berupa kerusakan pada alat-alat seperti pada generator, trafo, gardu induk, dan juga pada sistem distribusi tersebut.

Gangguan-gangguan yang terjadi pada sistem distribusi seharusnya ditangani dengan cepat karena dapat menghambat kontinuitas pendistribusian daya listrik dari pembangkit ke konsumen. Oleh karena itu mengakibatkan

kegagalan penyaluran tenaga listrik yang terjadi karena pemutusan dari sumber listrik ke konsumen. Kerusakan atau gangguan dalam sistem distribusi dapat mempengaruhi nilai keandalan sistem distribusi tersebut. Sedangkan keandalan pada sistem distribusi memiliki peranan besar terhadap konsumen untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik. Oleh karena itu PLN memperbaiki mutu keandalan dan berusaha memenuhi kebutuhan daya yang meningkat sehingga suplai daya listrik dan kontinuitas dari suplai daya listrik tetap terjaga. Maka perlu dilakukan studi mengenai perhitungan tingkat keandalan di suatu sistem distribusi untuk mengetahui sistem tersebut sudah memberikan pelayanan yang memuaskan terhadap konsumen atau belum.

Tingkat keandalan penyaluran energi listrik dapat diketahui dari beberapa kondisi yaitu kondisi berapa lama terjadi suatu pemadaman listrik dalam selang waktu satu tahun atau *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI), seberapa sering terjadi pemadaman listrik selama satu tahun atau *System Average Frequency Index* (SAIFI), suatu indeks yang menyatakan lamanya gangguan yang terjadi dalam waktu tertentu pada pelanggan atau *Customer Average Interruption Duration Index* (CAIDI), suatu indeks yang menyatakan kemampuan suatu sistem untuk menyediakan suplai energi listrik dalam jangka waktu tertentu atau *Average Service Availability Index* (ASAI), dan suatu indeks yang menyatakan ketidak mampuan suatu sistem untuk menyuplai energi listrik atau *Average Service Unavailability Index* (ASUI).

Kontinuitas pelayanan merupakan salah satu unsur dari kualitas pelayanan tergantung pada peralatan pengaman dan macam sarana penyalur. Sarana penyalur tenaga listrik atau jaringan distribusi mempunyai tingkat kontinuitas tergantung pada susunan saluran dan cara pengaturan operasinya. Lamanya upaya menghidupkan kembali suplai setelah terjadi gangguan menjadi sarana dari tingkat kontinuitas pelayanan.

Tingkatan-tingkatan tersebut antara lain :

1. Tingkat 1

Dimungkinkan berjam-jam, yaitu waktu yang diperlukan untuk mencari dan memperbaiki bagian yang rusak karena gangguan.

2. Tingkat 2

Padam beberapa jam, yaitu waktu yang diperlukan untuk mengirim petugas ke lokasi gangguan, melokalisasikan dan melakukan manipulasi untuk menghidupkan kembali ke arah atau saluran yang lain.

3. Tingkat 3

Padam beberapa menit, yaitu dilakukan manipulasi oleh petugas gardu, dilakukan deteksi, dilakukan pengukuran dan pelaksanaan manipulasi jarak jauh.

4. Tingkat 4

Padam beberapa detik, yaitu pengaman atau manipulasi secara otomatis.

5. Tingkat 5

Tanpa padam, yaitu dilengkapi instalasi cadangan terpisah dan otomasinya penuh.

Semakin berkembangnya teknologi maka metode perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan program. Dengan demikian dapat memudahkan PLN dalam melakukan perhitungan nilai keandalan suatu sistem distribusi. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan nilai keandalan menggunakan Bahasa pemrograman Java. Java merupakan Bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik yang mudah dibaca dan dipahami. Hal ini membuat Java sangat mudah dipelajari baik untuk pemula maupun untuk yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain. Selain itu bahasa Java juga mendukung hampir semua sistem operasi. Dengan kode yang simpel dan mudah diimplementasikan, seorang programmer dapat lebih

mengutamakan pengembangan aplikasi yang dibuat. Bahasa pemrograman yang digunakan pada penelitian ini juga sederhana maka cocok menggunakan bahasa pemrograman Java. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **“Perancangan Perhitungan Keandalan Sistem Distribusi 20kV Gardu Induk Batang Menggunakan Bahasa Pemrograman *Java*”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas dapat dilakukan evaluasi pada sistem distribusi tenaga listrik di Gardu Induk Batang, dengan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat software aplikasi menggunakan Bahasa pemrograman Java untuk menghitung berapa besar indeks keandalan beberapa penyulang di Gardu Induk Batang?
2. Bagaimana cara menghitung gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk Batang dengan aplikasi yang menggunakan bahasa pemrograman Java?
3. Bagaimana cara menganalisis gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk Batang?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Membuat software aplikasi menggunakan Bahasa pemrograman Java untuk menghitung berapa besar indeks keandalan beberapa penyulang di Gardu Induk Batang.
2. Menghitung gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk Batang dengan aplikasi yang menggunakan bahasa pemrograman Java.
3. Melakukan analisis gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk Batang.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka Batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Pembuatan software aplikasi ini hanya menggunakan Bahasa pemrograman Java.
2. Kalkulator ini hanya digunakan untuk menghitung SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, dan ASUI.

1.5 Manfaat Penulisan

Berikut adalah manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini :

1. Bagi Peneliti
Peneliti mampu menerapkan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan terhadap lingkungan kerja dalam hal ini.
2. Bagi Umum
Memudahkan dalam melakukan perhitungan nilai Indeks Keandalan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam skripsi ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Kepustakaan
Studi ini dilakukan dengan cara melihat dan mencari *literature* yang sudah ada untuk memperoleh data yang berhubungan dengan analisis pada penulisan Tugas Akhir
2. Metode Bimbingan
Untuk mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhit dari Dosen Pembimbing ataupun dari pihak lainnya, sehingga pembuatan skripsi dapat berjalan lancar
3. Metode Survei
Berupa peninjauan ke lokasi dan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait dalam penulisan Tugas Akhir ini

4. Penyusunan laporan

Setelah dilakukan pengujian, data-data dan analisis yang diperoleh disusun dalam sebuah laporan tertulis.

1.7 Sistematika Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini disusun terdiri dari 5 bab, uraian bab-bab tersebut sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Membahas mengenai teori-teori yang mendukung dari masing-masing bagian dan juga menjadi panduan atau dasar dari pembuatan skripsi ini.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi metodologi penelitian yang akan dilakukan yang meliputi studi literatur, pengambilan data, perencanaan dan analisis terhadap data yang diperoleh.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi perhitungan, analisa serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam skripsi.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran penyusun.