

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hampir semua manusia tidak bisa memenuhi kebutuhan dan melakukan pekerjaan dengan baik tanpa adanya tenaga listrik. Kurangnya energi listrik bisa mengganggu aktivitas manusia yang mengakibatkan ketersediaan energi listrik wajib dipertahankan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta kemajuan teknologi dan informasi, kebutuhan energi listrik semakin meningkat. Dari hal tersebut terdapat ayat al quran berbicara tentang listrik, kalo kita ketahui listrik itu sudah ada sejak para nabi, namun manusia pada zaman dulu belum menemukan listrik, itu karena ilmu dan pengetahuan yang kurang. Allah 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 itu bagaikan bintang yang cemerlang bercahaya-cahaya seperti mutiara. Yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak buahnya, 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 menunjuki kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”.

Dalam menggunakan energi listrik, tentu nya dibutuhkan sistem distribusi. Sistem distribusi listrik adalah bagian dari sistem tenaga listrik yang berfungsi sebagai penyalur energi listrik dari sumber daya listrik yang besar sampai dengan 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 energi listrik dari pusat energi listrik melalui saluran penghubung, gardu-gardu induk, gardu distribusi, dan gardu-gardu rele dari tegangan 150 kV, 70 kV, 20 kV, sampai 380/220V atau tegangan untuk konsumen, penurunan serta kenaikan tegangan ini dilakukan dengan transformator.

Keandalan sistem distribusi ialah peluang suatu sistem distribusi untuk memenuhi fungsi yang dibutuhkan oleh konsumen dalam periode tertentu. Keandalan sistem distribusi juga ditentukan oleh kontinuitas energi listrik yang pada akhirnya dapat 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 mengenai sistem distribusi dapat berpengaruh terhadap 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 Interruption Frequency Index* (SAIFI), suatu indeks yang menyatakan lamanya gangguan yang terjadi dalam waktu tertentu pada pelanggan atau *Customer Average Interruption Duration Index* (CAIDI).

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 usaha untuk menghidupkan kembali suplai setelah terjadi gangguan menjadi sarana dari usaha peningkatan kontinuitas pelayanan.

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 MATLAB. MATLAB merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *The Mathwork. Inc.* Program MATLAB merupakan program interaktif yang digunakan untuk melakukan perhitungan numerik keteknikan, komputasi simbolik, visualisasi, grafis, analisis data matematis, statistika, simulasi dan pemodelan dengan dasar matriks dan bidang ilmu pengetahuan dan teknik rekayasa. Hal ini membuat MATLAB sangat mudah dipelajari baik untuk pemula maupun untuk yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain. Selain itu bahasa MATLAB juga

mendukung hampir semua sistem operasi. Dengan kode yang simple 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 MATLAB. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **“Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada Seluruh Penyulang Di Gardu Induk 150 kV Bantul Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman MATLAB”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem distribusi tenaga listrik pada Gardu Induk 150 kV Bantul, dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat kalkulator menggunakan Bahasa pemrograman MATLAB untuk menghitung berapa besar indeks keandalan beberapa penyulang di Gardu Induk 150 kV Bantul?
2. Bagaimana cara menganalisis gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk 150 kV Bantul?
3. Bagaimana cara menghitung gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk 150 kV Bantul dengan aplikasi yang menggunakan bahasa pemrograman MATLAB?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Membuat kalkulator menggunakan Bahasa pemrograman MATLAB untuk menghitung berapa besar indeks keandalan beberapa penyulang di Gardu Induk 150 kV Bantul.
2. Melakukan analisis gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk 150 kV Bantul.
3. Menghitung gangguan sistem yang terjadi pada Gardu Induk 150 kV Bantul dengan aplikasi yang menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Pembuatan kalkulator ini hanya menggunakan Bahasa pemrograman MATLAB.
2. Kalkulator ini hanya digunakan untuk menghitung SAIFI, SAIDI, dan CAIDI.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diperoleh dari penelitian ini :

1. Bagi Peneliti
Peneliti mampu menerapkan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan terhadap lingkungan kerja.
2. Bagi Umum
Memudahkan dalam melakukan perhitungan SAIFI, SAIDI, dan CAIDI.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam skripsi ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Kepustakaan

Studi ini dikerjakan menggunakan cara melihat dan mencari *literature* yang sudah tersedia agar diperoleh data yang berhubungan dengan analisis terhadap penulisan Tugas Akhir.

2. Metode Bimbingan

Agar bisa mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir dari Dosen Pembimbing maupun dari pihak lain nya, pembuatan skripsi harus berjalan lancar.

3. Metode Survei

Berupa peninjauan ke lokasi dan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait dalam penulisan Tugas Akhir ini.

4. Penyusunan laporan

Stelah 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

Menjelaskan tentang teori yang mendukung dari masing-masing bagian dan sekaligus menjadi panduan dari pembuatan Tugas Akhir.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metodologi penelitian yang akan dilakukan yang berisi mengenai studi literatur, pengambilan data, perencanaan dan analisis terhadap data yang diperoleh.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang perhitungan, analisa dan masalah yang diajukan dalam penulisan Tugas Akhir.

5. BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis.

