

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik selama ini selalu meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Perkembangan permintaan energi listrik tersebut perlu diimbangi dengan peningkatan energi listrik dan kemampuan infrastruktur yang ada, sehingga penyaluran energi listrik ke konsumen berjalan lancar dengan kualitas penyaluran energi listrik yang memenuhi standar. Berdasarkan UU No.30 Tahun 2009 tentang ketenagalistrikan pasal 28, tertulis bahwa pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik wajib menyediakan tenaga listrik yang memenuhi standar mutu keandalan yang berlaku dan memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada konsumen dan masyarakat. Hal ini menuntut penyediaan tenaga listrik untuk meningkatkan kualitas produk dan layanannya, sehingga dapat meminimalisir pemataman untuk menjaga kepuasan pelanggan.

PT. PLN (Persero) memiliki andil yang sangat besar dalam memberikan jaminan kualitas penyaluran energi listrik yang memenuhi standar, baik secara teknis maupun non teknis kepada konsumen atau pelanggan. Kualitas penyaluran secara teknis ditunjukkan dengan parameter-parameter besaran tegangan dan indeks keandalan yang memenuhi standar yang berlaku secara nasional maupun internasional.

Keandalan sistem tenaga listrik dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan sistem untuk bekerja sesuai dengan fungsinya dalam berbagai waktu tertentu. Nilai suatu keandalan sistem dapat dilihat dari berapa banyak sistem mengalami gangguan dan seberapa sering gangguan terjadi dalam satu satuan waktu. Untuk mengetahui keandalan suatu penyulang maka ditetapkan suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan suatu sistem distribusi. Indeks keandalan pada dasarnya adalah suatu angka atau parameter yang menunjukkan tingkat pelayanan atau 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 Duration Index*), CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*). Ada beberapa teknik analisis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV. Salah

satunya adalah menggunakan metode RNEA (*Reliability Network Equivalent approach*) yaitu suatu metode pendekatan ekuivalen keandalan jaringan yang digunakan untuk menganalisis sistem distribusi radial yang kompleks dan secara sederhana.[1]

Prinsip utama metode ini adalah elemen ekuivalen yang dapat digunakan untuk mengganti bagian jaringan distribusi dan menyusun kembali jaringan sistem distribusi yang besar secara seri dan sederhana. Metode ini merupakan metode yang menggunakan proses berulang dan berurutan untuk mengevaluasi indeks keandalan per titik beban (*individual load point*). Dengan mengetahui indeks keandalan sistem dapat dilakukan analisis nilai terhadap peralatan distribusi yang memiliki dampak terhadap penjualan energi. Analisis nilai ekonomis dari sisi PLN dilakukan berdasarkan harga penjualan energi dan biaya investasi serta biaya perawatan distribusi listrik. Dan hasil analisis nilai ini secara komprehensif dapat dikorelasikan dengan aspek keandalannya sehingga dapat dievaluasi kembali tingkat keandalannya untuk memperkecil kerugian yang terjadi di PLN.[2]

Sistem tenaga listrik di area Pekanbaru memiliki 10 rayon yaitu rayon kota timur dengan jumlah 14 penyulang, rayon kota Barat 16 penyulang, rayon Panam 12 penyulang, rayon Marpoyan 19 penyulang, rayon Rumbai 5 penyulang, rayon Bangkinang 12 penyulang, rayon Perawang 7 penyulang, rayon Siak 11 penyulang, rayon Kerinci 11 penyulang, rayon Pasir Pangaraian 11 penyulang. Dari 10 rayon tersebut jumlah gangguan yang terbesar tahun 2017 adalah di rayon marpoyan.

PT.PLN (Persero) Rayon Marpoyan terdapat 19 penyulang diantaranya, Penyulang Melur, penyulang ini memiliki tingkat gangguan sebesar 38 kali gangguan dalam satu tahun, penyulang Adi Sucipto tingkat gangguan sebesar 40 kali, penyulang Mtq tingkat gangguan sebesar 37 kali, penyulang Lipat Kain tingkat gangguan sebesar 179 kali, , penyulang Kebun Durian tingkat gangguan sebesar 233 kali, penyulang Mahoni tingkat gangguan sebesar 30 kali, penyulang Elang tingkat gangguan sebesar 30 kali, penyulang Merpati tingkat gangguan sebesar 23 kali, penyulang Riau Steel 1 tingkat gangguan sebesar 0 kali, penyulang Riau Steel 2 tingkat gangguan sebesar 0 kali, penyulang Riau Steel 3 tingkat gangguan sebesar 0 kali, penyulang Riau Steel 4 tingkat gangguan sebesar 0 kali, penyulang Riau Steel 5 tingkat gangguan sebesar 7 kali, penyulang Balam tingkat gangguan sebesar 7 kali, penyulang Nuri tingkat gangguan sebesar 21 kali, penyulang Kacer tingkat gangguan sebesar 12 kali, penyulang Bandara tingkat gangguan sebesar 4

kali, penyulang Lanud tingkat gangguan sebesar 10 kali, dan penyulang Sport Center tingkat gangguan sebesar 0 kali.

Berdasarkan data gangguan yang diperoleh dari PT.PLN (Persero), Peneliti mengambil penyulang Kebun Durian dan Lipat Kain karena kedua Penyulang tersebut merupakan penyulang yang memiliki gangguan tertinggi di Rayon Marpoyan yaitu sebesar 233 kali gangguan di penyulang Kebun Durian dan 179 kali gangguan di penyulang Lipat Kain selama setahun. Panjang penyulang Kebun Durian mencapai 119,35 km, dalam Trafo 66 unit memiliki 6596 pelanggan. Sedangkan panjang penyulang Lipat Kain 200,04 km, dalam 75 unit Trafo memiliki pelanggan 16434.[3]

Dari hasil pemadaman yang diperoleh dari PLN perlu diketahui tingkat kerugian dari energi yang tidak tersalurkan dan bagaimana untuk meminimalisir kerugian yang terjadi, oleh karena itu perlunya peningkatan keandalan jaringan distribusi 20 KV dengan penambahan *tie switch* yang akan meningkatkan keandalan dan menurunkan kerugian yang terjadi sebelum penambahan *tie switch*. Dengan latar belakang yang tertera diatas, maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Keandalan Pengaruh Tie Switch Sistem Jaringan Distribusi Menggunakan Metode Rnea (Studi Kasus : Rayon Marpoyan Simpang Tiga)**”

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah menganalisis keandalan jaringan distribusi 20 KV dan menghitung ekonomis energi yang tidak tersalurkan sebelum dan sesudah pemasangan *tie switch*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah menganalisis tingkat keandalan sistem jaringan distribusi 20 KV berdasarkan indeks SAIFI, SAIDI, dan CAIDI. Serta untuk mengetahui analisis perhitungan ekonomis energi yang tidak tersalurkan sebelum dan sesudah pemasangan *tie switch*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan menghindari meluasnya masalah, maka batasan masalah pada tugas akhir ini antara lain :

1. Menghitung indeks keandalan berdasarkan gangguan pada jaringan distribusi meliputi lamanya pemadaman, penyebab gangguan pemadaman, serta posisi efek dari kegagalan sistem dengan menggunakan metode *Reliability Network Equivalent Approach (Rnea)*.

2. Analisa keandalan sistem jaringan distribusi di penyulang Kebun Durian dan Lipat Kain.
3. Indeks keandalan berdasarkan gangguan jaringan distribusi pada penyulang bulan januari tahun 2017 sampai desember 2017.
4. Menghitung nilai ekonomis dari energi yang tidak tersalurkan dari masing-masing penyulang.
5. Menghitung nilai ekonomis dengan cara mengasumsikan pelanggan menggunakan kwh meter yang bertegangan 900 kwh.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Sebagai acuan untuk mengetahui tingkat keandalan sistem jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) Rayon Marpoyan.
2. Penelitian ini dapat sebagai satu acuan dalam meminimalisir permasalahan sistem distribusi agar listrik dapat digunakan seefisien mungkin.
3. Untuk menambah referensi-referensi bagi peneliti selanjutnya dalam sistem keandalan distribusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah sistem penulisan membagi dalam beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan latar belakang masalah dari penulisan laporan akhir, tujuan dan manfaat, rumusn masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan tentang teori-teori yang menjadi landasan pembahasan masalah yang akan dibahas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan tentang keadaan umum Penyulang Kebun Durian dan Lipat Kain, spesifikasi peralatan pengaman yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini akan diuraikan hasil perhitungan serta analisa keandalan sistem yang terdapat pada penyulang Kebun Durian dan Lipat Kain.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran mengenai pokok-pokok penting yang diperoleh dalam penyusunan laporan akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- Hak Cipta dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

