

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat sekarang ini energi listrik sudah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat, hampir setiap aktivitas yang dilakukan masyarakat tidak bisa lepas dari energi listrik, seperti rumah tangga, perkantoran, rumah sakit, industri, komersial dan lain sebagainya yang memerlukan energi listrik untuk membantu memudahkan aktivitas masyarakat. Nanga Pinoh merupakan salah satu kota yang ada di Kalimantan Barat tepatnya di kabupaten Melawi yang kebutuhan energi listriknya semakin bertambah karena adanya pembangunan perumahan masyarakat semakin bertambah, mengingat laju pertumbuhan penduduk selalu meningkat setiap tahunnya yang menyebabkan kebutuhan energi listrik juga meningkat setiap tahunnya.

Sistem tenaga listrik merupakan sistem penyediaan tenaga listrik yang terdiri dari beberapa pembangkit atau pusat listrik terhubung satu dengan yang lainnya oleh jaringan transmisi dengan pusat beban atau jaringan distribusi. Sistem tenaga listrik terbagi dari tiga bagian utama: pusat pembangkit listrik, saluran transmisi, dan sistem distribusi. Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang dalam hal ini merupakan pemegang tunggal kebijakan pemakaian dan pemanfaatan tenaga listrik di Indonesia bertanggung jawab penuh terhadap pemenuhan kebutuhan listrik di masyarakat yang berada di perumahan, perkantoran, maupun industri.

Energi yang dibangkitkan oleh PLN tidak semuanya bisa sampai ke konsumen karena ada energi yang hilang saat disalurkan ke konsumen dalam bentuk rugi-rugi daya (*losses*). Adapun macam-macam rugi di bagi menjadi dua yaitu:

- Rugi-rugi teknis yang disebabkan oleh berbagai hal seperti jarak antara pembangkit ke konsumen yang jauh, kebocoran pada isolator, dan juga peralatan yang sudah berumur.
- Rugi-rugi non teknis diakibatkan oleh pengukuran pemakaian yang tidak akurat di sisi pelanggan.

Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk mengetahui perhitungan aliran daya pada sistem distribusi diantaranya metode *Gauss Seidel*,

metode *Newton Raphson* dan metode *Fast Decouple*. Pada penelitian ini metode perhitungan yang digunakan yaitu metode *Newton Raphson*. Metode ini dianggap lebih cepat mendapatkan hasil iterasinya dan metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan studi aliran daya pada sistem tenaga listrik yang besar.

PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh merupakan salah satu Unit Layanan Pelanggan di bawah UL3P Sanggau. Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan merupakan penyulang yang melayani konsumen listrik di tiga kecamatan yaitu: Kecamatan Tanah Pinoh, Tanah Pinoh Barat dan Sokan. Pada penyulang ini terdapat 2 pembangkit dan memiliki jumlah gardu distribusi sebanyak 57 gardu distribusi, penyulang Batu Begigi memiliki 25 gardu distribusi dan penyulang Sokan memiliki 32 gardu distribusi. Oleh sebab itu peneliti tertarik melakukan penelitian pada penyulang tersebut untuk mengetahui aliran daya dan seberapa besar rugi-rugi daya pada penyulang tersebut dengan acuan yaitu pada Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) Nomor 72 tahun 1987 toleransi yang diizinkan untuk jatuh tegangan 5% dan dan SPLN Nomor 1 tahun 1995 rugi-rugi daya yang diizinkan adalah sebesar 10%.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengetahui rugi-rugi daya dan energi listrik pada jaringan tegangan menengah 20 kV PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan simulasi aliran daya menggunakan ETAP 19.0.1 pada jaringan tegangan menengah (JTM) 20 kV PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan pada kondisi eksisting, kondisi penambahan 50%, variasi pembebanan 50% dan 80%, dan perluasan jaringan.
2. Mengetahui profil tegangan, rugi-rugi daya dan rugi-rugi energi listrik yang terjadi pada JTM 20 kV PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan pada kondisi eksisting, kondisi pembebanan 50%, variasi pembebanan 50% dan 80% dan kondisi perluasan jaringan. Apakah masih memenuhi SPLN Nomor 72 Tahun 1987 untuk jatuh tegangan yang

diizinkan 5%, dan SPLN Nomor 1 tahun 1995 untuk rugi-rugi daya yang diizinkan 10%?

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini agar ruang lingkupnya tidak meluas dan pembahasan lebih terarah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada JTM 20 kV PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan.
2. Menggunakan program ETAP 19.0.1 untuk menghitung nilai tegangan dan rugi-rugi daya pada JTM 20 kV PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan.
3. Metode perhitungan di aplikasi ETAP 19.0.1 menggunakan *Newton Raphson*.
4. Standar yang digunakan SPLN Nomor 72 tahun 1987 untuk jatuh tegangan dan SPLN Nomor 1 tahun 1995 untuk rugi-rugi daya.
5. Sistem distribusi diasumsikan pada kondisi normal (tanpa gangguan).
6. Selain menghitung rugi-rugi daya dan energi listrik juga dilakukan simulasi penambahan pembebanan 50%, variasi pembebanan 50% dan 80%, serta perluasan jaringan.
7. Tidak melakukan perhitungan biaya.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan materi yang menjelaskan mengenai topik penelitian yang dilaksanakan yaitu materi tentang kajian terdahulu, landasan teori sistem tenaga listrik, konfigurasi jaringan distribusi primer, gardu distribusi, jatuh tegangan, daya listrik, faktor daya, rugi-rugi daya listrik, aliran daya pada sistem tenaga listrik, perhitungan aliran daya dengan metode *Newton Raphson*, perhitungan rugi-rugi energi listrik, jenis kawat penghantar dan pengenalan aplikasi ETAP.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai metode-metode yang digunakan dalam menelitian ini meliputi: lokasi penelitian, alat dan bahan, metode penelitian, data penelitian, prosedur penelitian, analisa hasil dan kesimpulan, diagram alir penelitian, Sistematika kelistrikan PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh, kelistrikan Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan, Pemodelan SLD Menggunakan ETAP 19.0.1, dan Simulasi *load flow* menggunakan aplikasi ETAP 19.0.1.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisikan hasil pengujian terhadap simulasi mengenai rugi-rugi daya dan energi listrik pada PT PLN (Persero) ULP Nanga Pinoh Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan, antara lain: Hasil Simulasi Menggunakan ETAP 19.0.1 Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan Kondisi Eksisting, Penambahan Beban Pada Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan Menjadi 50%, Hasil Simulasi Menggunakan ETAP 19.0.1 Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan Setelah Pembebanan Dinaikan Menjadi 50%, Variasi Pembebanan 50% Dan 80% Di Beberapa Gardu Distribusi, Hasil Simulasi Menggunakan ETAP 19.0.1 Penyulang Batu Begigi Dan Penyulang Sokan Kondisi Variasi Pembebanan 50% Dan 80%, Perluasan Jaringan Pada Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan PT PLN (Perseo) ULP Nanga Pinoh, Hasil Simulasi Menggunakan ETAP 19.0.1 Penyulang Batu Begigi dan Penyulang Sokan Setelah Perluasan Jaringan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan.