

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saluran Feeder B3-165/1 wilayah nolokerto merupakan penyulang yang disuplay dari trafo II GI Kaliwungu menggunakan saluran konfigurasi 3 fasa 4 wire R,S,T dan N pada feeder primer 20 kV. dengan rata-rata penggunaan beban trafonya di saluran 1 fasa hubung RN, SN, dan TN biasa digunakan untuk pelanggan beban rumah tangga. Sedangkan untuk saluran 3 fasa digunakan untuk beban komersil dan industri menengah. Dari saluran primer 20 kV diturunkan tegangan beban trafo menjadi 380 dan turun lagi di beban sekunder menjadi 220 untuk beban siap pakai. Dari setiap saluran antar fasa terdapat nilai beban yang berbeda-beda dan jarak antar saluran beban cukup jauh. Bahkan dari salah satu beban trafo terdapat penggunaan beban yang hampir memenuhi kapasitas beban trafo. Sehingga hal ini dapat menimbulkan terjadinya losses pada penghantar netral di saluran distribusi 3 fasa feeder primer 20 kV.

Ketidakseimbangan beban pada saluran distribusi 3 fasa dapat terjadi akibat dari pembagian listrik yang tidak merata atau karena banyaknya penambahan beban-beban listrik yang kurang memperhatikan kapasitas trafo terutama di jaringan tegangan rendah. Seperti yang terjadi pada saluran distribusi 20 kV Penyulang KLU-02 feeder B3-165/1 wilayah nolokerto telah terjadi ketidakseimbangan beban yang rata-rata penggunaan bebannya di jaringan tegangan rendah dengan menggunakan beban trafo 1 fasa tipe CSP hubung fasa - netral jumlah beban 24 trafo menggunakan penghantar kawat tipe AAAC diameter 240 mm<sup>2</sup> dengan total panjang saluran 10,2 kms.

Pada saluran distribusi 20 kV penyulang KLU-02 feeder B3-165/1 terdapat pembagian beban antar section percabangan yang tidak merata antara lain fasa A terdapat 8 beban trafo dengan jumlah arus sebesar 504,98 amper, fasa B terdapat 3

beban trafo dengan jumlah arus 228,96 ampere, sedangkan phasa C terdapat 13 beban trafo dengan jumlah arus 862,26 ampere. Dari jumlah saluran beban antar phasa yang berbeda-beda tersebut, terjadi ketidakseimbangan antar phasa sehingga terjadi rugi-rugi daya yang mengalir pada arus penghantar netral. Data penelitian ini di dapat dari PT. PLN (persero) UP 3 Semarang Tengah yang terjadi pembagian beban tidak seimbang pada tahun 2019.

Dari uraian latar belakang diatas, penulis melakukan upaya penyeimbangan beban dengan harapan dapat meminimalisir rugi-rugi daya (*losses*) yang diakibatkan oleh pembagian beban yang tidak seimbang. Maka dari Permasalahan itulah yang memberikan ide penulis untuk melakukan penelitian dengan tema “ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP RUGI-RUGI DAYA (*LOSSES*) PADA PENGHANTAR NETRAL DI JARINGAN DISTRIBUSI PENYULANG KLU-02 FEEDER B3-165/1 NOLOKERTO Menggunakan Software ETAP 12.6.0 ”. dengan memilih PT. PLN UP 3 Semarang Tengah sebagai tempat pengambilan data

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah kondisi beban tidak seimbang akan berpengaruh terhadap arus penghantar netral disaluran 3 phasa ?
2. Berapa besar arus penghantar netral yang timbul akibat beban tidak seimbang di jaringan distribusi 20 kV feeder nolokerto pada siang dan malam hari ?
3. Berapakah besar rugi-rugi daya yang timbul akibat beban tidak seimbang disetiap section percabangan fasa R, S dan T ?

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Adapun permasalahan dalam penelitian tugas akhir ini penulis menetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem jaringan distribusi penyulang KLU-02 pada saluran 3 fasa 20 kV
2. Penelitian ini membahas tentang arus yang mengalir disaluran 3 fasa R, S dan T akibat beban tidak seimbang gardu B3-165/1 penyulang nolokerto.
3. Membahas tentang rugi-rugi aliran daya (*losses*) 20 kV yang terjadi pada sistem saluran 3 fasa gardu B3-165/1 penyulang nolokerto.
4. Analisa ini menggunakan simulasi *software* ETAP 12.6.0 dengan membuat *single line diagram* untuk mendapatkan nilai beban dan nilai arus di setiap fasa.
5. Pengambilan data dilakukan di PT. PLN UP 3 Semarang Tengah dengan objek penelitian di penyulang KLU-02 nolokerto pada hasil pengukuran di waktu siang dan malam hari.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Maksud dan tujuan penulisan laporan dari penelitian ini adalah .:

1. Mengetahui seberapa besar ketidakseimbangan beban transformator yang terjadi pada waktu siang dan malam hari disaluran 3 fasa.
2. Mengetahui besar arus penghantar netral yang ditimbulkan akibat beban tidak seimbang pada saluran netral jaringan tegangan rendah
3. Mengetahui rugi-rugi daya yang timbul pada saluran penghantar netral waktu siang dan malam hari
4. Mengetahui pemodelan simulasi *single line diagram* dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.0.

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian dengan judul tema “Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Rugi-Rugi Daya (*Losses*) Pada Penghantar

Netral Di Jaringan Distribusi Penyulang KLU-02 feeder B3-165/1 Nolakerto Menggunakan Software ETAP 12.6.0 ”

Maka hasil yang diharapkan memperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan dapat mempelajari tentang kerugian (*losses*) yang terjadi pada trafo distribusi akibat beban yang tidak seimbang.
2. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan listrik terhadap perkembangan teknologi, khususnya pihak PLN untuk lebih teliti dalam perencanaan pembebanan dan melakukan pemeliharaan secara teratur pada transformator saluran distribusi.
3. Penelitian ini diharapkan dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi pada sistem saluran distribusi tenaga listrik akibat pembebanan dan ketidakseimbangan beban yang tidak merata.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tujuan sistematika penulisan adalah untuk memberikan pengarahan dan pembahasan yang tersusun secara jelas dari permasalahan laporan dalam berbagai bab, dimana masing-masing bab terdapat uraian-uraian sebagai berikut :

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan uraian umum yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan metode sistematika penulisan.

#### **BAB II          TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab ini akan membahas tentang menjelaskan tentang konsep dan landasan teori yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang berkaitan tentang judul laporan tugas akhir berdasarkan studi literature penulis terdahulu yang berisi tentang teori ketidakseimbangan beban

akibat rugi-rugi daya serta penjelasan program yang dibutuhkan untuk dianalisa.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi uraian rinci tentang desain, metoda atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan untuk mencapai tujuan penelitian. Uraian dapat meliputi rancangan penelitian, metode penelitian, teknik pengumpulan data, parameter penelitian dan teknik analisis data. Adapun jenis penelitian yang digunakan untuk menganalisa dalam penulisan laporan yaitu kuantitatif. Proses pengujian menggunakan simulasi metode *software* ETAP 12.6.0.

### **BAB IV DATA DAN ANALISA**

Pada bab ini memuat tentang data dan hasil penelitian yang telah dilakukan. Pembahasan hasil dari ketidakseimbangan beban dapat disajikan dalam bentuk daftar table, grafik, persamaan matematik, dan bentuk lain. Pemrosesan data hasil pengukuran dapat dianalisa menggunakan simulasi *software* etap untuk melakukan pengujian dalam bentuk table. Hasil inilah yang diperlukan untuk dijadikan kesimpulan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini akan membahas tentang kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan penulis tentang apa yang sudah diperoleh dapat dibuktikan dan dijabarkan supaya bisa dijadikan saran buat pengembangan penelitian untuk kasus serupa dimasa yang akan datang.