

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang penting dalam kehidupan manusia sekarang ini. Semua bidang kehidupan membutuhkan energi listrik untuk kelangsungan segala aktifitasnya. Dalam penyaluran energi listrik dari pembangkitan sampai kepada pemakai atau konsumen memerlukan sistem transmisi dan distribusi pada sisi konsumen. Sistem transmisi menyalurkan energi listrik menggunakan tegangan tinggi atau extra tinggi dan sistem distribusi menggunakan tegangan menengah dan rendah yang sampai ke konsumen.

Sistem distribusi listrik memiliki peran yang sangat penting dalam penyediaan energi, karena menyediakan energi listrik untuk konsumen yang terkonsentrasi di kota-kota, daerah pinggiran dan daerah terpencil. Dengan demikian, dalam pengoperasian sistem distribusi tenaga listrik, perusahaan penyedia energi listrik berusaha untuk memastikan layanan kepada semua pelanggan dengan kualitas dan keandalan yang mumpuni. Dalam sistem distribusi daya listrik, pembebanan yang tidak seimbang adalah fenomena umum akibat dari pembagian beban antar fasa yang tidak seimbang. Pembebanan tidak seimbang sebagian besar akibat dari beban fasa tunggal yang tidak merata di masing masing fasa [1]. Di samping itu, peningkatan konsumsi energi listrik dan pertumbuhan beban yang tidak terkontrol yang terhubung ke sistem tegangan rendah juga dapat meningkatkan ketidakseimbangan beban.

Masalah utama dari pembebanan yang tidak seimbang adalah peningkatan kehilangan daya listrik. Selain itu, pembebanan yang tidak seimbang mempengaruhi kualitas daya [2]. Sebagai contoh, beban yang tidak seimbang menyebabkan tegangan dan arus yang tidak seimbang bahkan ketika tegangan di sumbernya seimbang. Ketidakseimbangan beban menggambarkan situasi di mana

tegangan dari sumber tegangan tiga fase tidak identik dalam besarnya, atau perbedaan fase di antara mereka bukan 120 derajat listrik, atau keduanya. Ini mempengaruhi motor dan perangkat lain yang bergantung pada sumber tegangan tiga fase yang seimbang. Sistem yang tidak seimbang juga meningkatkan risiko beban lebih pada kawat fase atau kawat netral. Pembebanan yang tidak seimbang dapat mengakibatkan arus netral yang besar, yang dapat melampaui arus fasa[3]. Kelebihan beban dapat menyebabkan kawat menjadi terlalu panas dan rugi-rugi pada penghantar menjadi besar.

Fenomena ketidakseimbangan beban dalam sistem distribusi telah menjadi fokus penelitian dalam beberapa dekade terakhir karena dapat menimbulkan rugi-rugi daya yang besar [4]. Rugi-rugi daya pada transformer terdiri dari dua komponen utama: kerugian tanpa beban (histeresis dan kehilangan arus eddy) dan kerugian beban (kehilangan panas ohm dan kerugian arus eddy konduktor). Namun demikian, dua jenis kerugian lainnya yaitu kerugian tambahan yang diciptakan oleh arus harmonik dan tidak seimbang yang mengalir di belitan transformator. Disamping yang rugi-rugi akibat dari ketidak seimbangan beban ini adalah rugi-rugi pada saluran distribusi dan saluran netral. Oleh karena itu, mengingat pentingnya analisis kerugian, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengevaluasi kerugian karena pembebanan tidak seimbang yang terdapat pada sistem kelistrikan Rayon Belanti PT.PLN Cabang Padang. Pada penelitian ini rugi-rugi yang di analisa hanya rugi-rugi pada kawat fasa dan kawat netral akibat ketidak seimbangan beban. Rugi-rugi pada belitan transformer dan rugi-rugi pada kawat tanah diabaikan karena jauh lebih kecil dibandingkan dengan rugi-rugi pada saluran.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latarbelakang tersebut, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Seberapa besar persentase ketidakseimbangan beban pada sistem kelistrikan feeder-feeder yang ada pada Rayon Belanti PT.PLN Cabang Padang.

- Berapa rugi-rugi daya pada saluran fasa dan netral yang ditimbulkan akibat ketidak seimbangan beban pada masing-masing feeder yang ada pada Rayon Belanti PT. PLN Cabang Padang.
- Berapa besar rugi-rugi materil akibat rugi-rugi daya pada saluran fasa dan netral akibat ketidak seimbangan beban Rayon Belanti Padang.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah dirumuskan tersebut, maka untuk menjawab permasalahan itu di tetapkan tujuan dari penelitian sebagai berikut:

- Untuk menghitung persentase ketidakseimbangan beban feeder-feeder yang ada pada Rayon Belanti Cabang Padang.
- Untuk menghitung rugi-rugi daya pada kawat fasa dan kawat netral setiap feeder yang ada pada Rayon Belanti Cabang Padang.
- Untuk menghitung kerugian biaya akibat beban tidak seimbang Rayon Belanti Cabang Padang.

### 1.4. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini bahasan yang akan di analisa dibatasi agar tidak meluas dan topik yang dianalisa dapat terjaga. Beberapa hal perlu dibatasi seperti:

- Perhitungan rugi-rugi belitan transformator dan rugi-rugi akibat kawat pentanahan di abaikan.
- Perhitungan rugi-rugi fokus pada perhitungan rugi-rugi di kawat fasa dan kawat netral akibat ketidak seimbangan beban.
- Perhitungan estimasi biaya kerugian dilakukan dengan anggapan bahwa konsumen dan pembebanan rayon Belanti berada di Jaringan Tegangan Rendah dan mengabaikan Jaringan Tegangan Menengah.
- Perhitungan rugi-rugi daya, estimasi biaya dan analisa dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari Rayon Belanti Padang dimana pengukuran dilakukan pada bulan Agustus 2018.