

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Energi listrik dihasilkan oleh pembangkit listrik dan disalurkan ke konsumen melalui jaringan transmisi dan distribusi. Pada jaringan transmisi, tegangan listrik dinaikkan menggunakan trafo *step up* dan dikirim ke gardu induk dengan tujuan mengurangi rugi daya akibat hambatan penghantar dan panjang saluran. Energi listrik dari gardu induk dikirimkan melalui saluran distribusi primer dengan tegangan menengah sebesar 20kV. Kemudian pada saluran distribusi sekunder tegangan diturunkan kembali menjadi tegangan rendah 380V/220V dan disalurkan sampai ke pelanggan [1].

Penyaluran tenaga listrik dari pembangkit ke saluran transmisi dan distribusi menggunakan sistem tiga fasa. Sistem distribusi yang terhubung langsung dengan beban sangat dipengaruhi oleh pemakaian energi listrik beban. Waktu penggunaan energi listrik setiap beban berbeda-beda dan besarnya kebutuhan akan energi listrik juga tidak sama, sehingga nilai pembebanan pada setiap fasa pada suatu waktu nilainya akan berbeda. Pemakaian energi listrik pada fasa tunggal yang tidak merata tersebut menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan beban pada trafo tiga fasa. Ketidakseimbangan beban merupakan keadaan dimana arus dan tegangan yang mengalir pada salah satu fasa tidak sama dengan arus dan tegangan yang mengalir pada fasa yang lain, dan atau besar sudut listrik antar fasa tidak sama [2].

Akibat ketidakseimbangan beban, muncul arus pada penghantar netral. Arus netral akan mengalir menuju kawat netral dan kawat *grounding* jika trafo di *ground*. Arus yang mengalir menuju kawat netral dan kawat *grounding* menimbulkan rugi rugi daya. Rugi-rugi daya yang muncul akibat ketidakseimbangan beban dapat dikurangi dengan melakukan pemerataan beban. Pemerataan beban dilakukan pada panel hubung bagi tegangan rendah, dengan memindahkan sebuah beban dari fasa pada beban tinggi ke beban yang lebih rendah [3] [4]. Cara lain yang bisa dilakukan untuk mengurangi arus netral adalah dengan memasang kompensator pada dua fasa, sedangkan fasa lain diabaikan. Cara ini dikemukakan oleh Singh dengan memasang kompensator berupa induktor dan atau kapasitor pada dua fasa [5].

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisa Ketidakseimbangan Beban dan Kompensasi Arus Netral (Studi Kasus Gardu 2 Unand)”. Penelitian ini dilakukan pada gardu 2 Unand. Gardu 2 merupakan gardu beton dengan kapasitas 700 MVA yang berlokasi di sebelah Fakultas Ekonomi Universitas Andalas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa persentase ketidakseimbangan beban pada gardu distribusi 2 Unand.
2. Bagaimana pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi rugi daya pada Gardu 2 Unand.
3. Berapa arus netral dan rugi-rugi daya beban setelah dipasang kompensator.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung ketidakseimbangan beban pada gardu distribusi 2 Unand.
2. Menghitung besarnya rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban.
3. Mengurangi arus netral beban dengan menggunakan kompensator.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Pengambilan data dilakukan pada siang hari secara manual, tidak secara realtime.
2. Arus netral yang dihitung merupakan arus netral akibat ketidakseimbangan, tidak termasuk akibat harmonisa.
3. Rugi- rugi daya trafo dan rugi daya akibat pentanahan tidak dihitung.
4. Kompensasi rugi-rugi daya dianggap pada beban yang tetap.

## 1.5 Manfaat Penelitian

1. Pada penelitian ini, usulan yang diberikan diharapkan dapat mengurangi arus netral yang timbul akibat ketidakseimbangan beban, sehingga mengurangi rugi-rugi daya.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I: Pendahuluan

Bab ini terdiri dari sub-bab latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini.

Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini membahas mengenai metodogi penelitian, pengambilan data, dan simulasi.

Bab IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan data hasil pengukuran dan pengujian yang dilakukan serta analisis berdasarkan data yang sudah didapatkan.

Bab V: Penutup

Bab ini memaparkan kesimpulan penelitian dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

