

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada saat sekarang kebutuhan listrik sangat diperlukan. Kebutuhan listrik adalah kebutuhan bagi semua lapisan masyarakat. Ketentuan yang urgen dalam memenuhi permintaan energi listrik ialah penyediaan energi listrik yang stabil serta keandalannya yang tinggi. Akibat penambahan kebutuhan energi listrik, maka pelayanan terhadap pelanggan harus juga ditingkatkan, baik itu dari segi kualitas ataupun kuantitas.

Energi listrik merupakan energi yang mudah disalurkan dari sumbernya ke pelanggan untuk pemanfaatannya. Energi listrik dapat dengan mudah diubah ke dalam bentuk energi lain. Oleh sebab itu, energi listrik menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat. Tanpa disadari, semua kegiatan yang dilakukan masyarakat sangatlah membutuhkan energi listrik baik di rumah tangga, perkantoran maupun industri[1].

Berkaitan dengan bertambah lajunya pertumbuhan pembangunan maka akan menyebabkan tuntutan terhadap penambahan sarana dan prasarana yang mendukung juga meningkat, seperti ketersediaan tenaga listrik yang mencukupi. Listrik merupakan kebutuhan utama bagi masyarakat, baik kebutuhannya dimulai dari tegangan rendah sampai ke tegangan menengah untuk memenuhi kebutuhan rumah maupun industri yang berkembang semakin pesat dari waktu ke waktu. Hal ini dikarenakan karena tenaga listrik mudah untuk disalurkan dan dikonversikan ke dalam bentuk energi yang lain. Penyediaan tenaga listrik yang andal dan stabil serta kontinyu merupakan syarat utama yang harus dipenuhi dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik. Kebutuhan Konsumsi listrik nasional terus memperlihatkan peningkatan seiring bertambahnya perubahan gaya hidup masyarakat[2].

Sistem distribusi adalah satu bagian dari sistem tenaga listrik pada sistem tenaga listrik yang mempunyai peranan penting karena berhubungan langsung

dengan pelanggan pengguna energi listrik, terutama pemakai energi listrik tegangan menengah dan tegangan rendah [3]. Pada umumnya beban pada setiap fasa besarnya tidak sama, sehingga terjadilah beban tidak seimbang pada fasa-fasanya atau terjadi kelebihan beban pada satu fasa terhadap fasa yang lain yang disebabkan pemakaian alat-alat listrik dari konsumen energi listrik. Keseimbangan beban per fasa diperlukan dalam melakukan pemerataan beban sehingga meminimalkan perubahan yang diakibatkan oleh beban penuh. Ini adalah sesuatu hal yang diperhatikan karena bermanfaat pada teknik optimasi untuk menghasilkan sistem yang lebih efisien”.

Dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik tersebut, terjadi pembagian beban-beban yang pada awalnya merata tetapi karena ketidakserempakan waktu penyalan beban-beban tersebut maka menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik [4]. Ketidakseimbangan beban yang terjadi antar fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) inilah yang menyebabkan adanya arus yang mengalir pada netral trafo”. Sehingga semakin besar faktor ketidakseimbangan maka akan semakin besar arus netral yang muncul dan *losses* atau rugi-rugi daya akibat arus netral yang mengalir ke tanah semakin besar pula”.

Beberapa jurnal yang membahas masalah ketidak seimbangan ini antara lain adalah :

1. “Control System Of Current Flow 3-Phase Unbalanced Based On Arduino Uno”  
oleh Bambang Suprianto, Lucky Aggazi Subagyo.
2. “Power Quality and Neutral Current Problem From Unbalanced and Non-Linear Loads in Three-Phase Power Systems”, oleh Omer GUL dan Mehmet BAYRAK.
3. “Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Arus Ground pada Trafo 1 dan Trafo 2 pada Beban Puncak Sesaat”, oleh Ruliyanta Ruliyanta.

Universitas Andalas adalah salah satu perguruan tinggi negeri dilingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Yang bertujuan untuk melaksanakan pendidikan akademik dan profesional dalam beberapa disiplin ilmu. Universitas Andalas memiliki enam belas fakultas yang terdiri dari beberapa gedung perkuliahan, beberapa gedung untuk kegiatan administrasi perkantoran serta memiliki beberapa fasilitas yang diperuntukkan untuk menunjang kegiatan akademik maupun non

akademik. Hal ini, tentu saja tidak dapat dipungkiri bahwa konsumsi energi listrik di Universitas Andalas sangat tinggi.

Fakultas Teknik Universitas Andalas terdiri dari 5 Jurusan yaitu Teknik Mesin, Teknik Industri, Teknik Elektro, Teknik Sipil dan Teknik Lingkungan sesuai keputusan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Fakultas teknik meliputi 6 bagian gedung yaitu Dekanat, Jurusan Teknik Mesin, Jurusan Teknik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Sipil dan Jurusan Teknik Lingkungan. Dibeberapa gedung terdapat beberapa Laboratorium, ruangan untuk kegiatan perkuliahan dan pelayanan akademik. Di setiap ruangan di Fakultas Teknik Universitas Andalas dilengkapi dengan pendingin ruangan. Pemakaian beban listrik yang bervariasi seperti penerangan, komputer, pendingin ruangan (*air conditioning*), lcd proyektor, mesin induksi yang terdapat pada beberapa gedung untuk kegiatan penunjang perkuliahan serta peralatan elektronik lainnya. Oleh karena itu, adanya beban yang bervariasi serta adanya penambahan beban di Fakultas Teknik akan mempengaruhi ketidakseimbangan beban.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan pada bulan Juni 2020 di Fakultas Teknik Universitas Andalas memiliki enam gedung, dimana terdapat beberapa gedung yang memiliki nilai ketidakseimbangan beban tinggi.

Ketidakeimbangan beban yang terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik, merupakan hal umum terjadi. Terutama pada sisi jaringan tegangan rendah. Makin besar terjadinya ketidakseimbangan beban maka akan semakin besar pula arus yang terjadi pada penghantar netral. Arus yang mengalir pada penghantar netral menimbulkan rugi-rugi daya listrik yang terjadi pada netral tersebut. Oleh karena itu pada sistem tenaga listrik, ketidakseimbangan beban harus di minimalisir demi mendapatkan efisiensi penyaluran yang optimal [5].

Pada setiap pembangunan gedung, Akan selalu memiliki perencanaan instalasi listrik sesuai dengan standar dan kebutuhan yang diperlukan oleh bangunan itu sendiri. Akan tetapi dikarenakan adanya perubahan pembagian beban yang mengikuti kondisi lapangan yang berubah setelah bangunan difungsikan dan penambahan pemasangan beban. Maka akan terjadi realita lapangan tidak sesuai dengan perencanaan. Sedangkan penggunaan konsumsi energi listrik umumnya selalu menunjukkan gejala yang meningkat tiap tahunnya. Oleh karena itu pembagian beban yang tidak merata pada setiap fasa akan menyebabkan terjadinya



ketidakseimbangan beban yang berpengaruh munculnya arus yang mengalir dari netral ke tanah.

Berdasarkan penjelasan di latar belakang tersebut, penulis ingin membuat judul penelitian “ **Analisis Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Kawat Netral pada transformator di Fakultas Teknik Universitas Andalas**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, rumusan masalah utama yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketidakseimbangan beban yang terjadi pada transformator Dekanat Fakultas Teknik Universitas Andalas?
2. Seberapa besar arus yang mengalir pada kawat netral yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan beban yang terjadi pada transformator Dekanat Fakultas Teknik Universitas Andalas?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian merupakan jawaban atau sasaran yang ingin dicapai penulis dalam sebuah penelitian. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan besar dan menganalisis terjadinya ketidakseimbangan beban di Gedung Teknik Elektro, gedung teknik Mesin, gedung teknik Sipil dan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Andalas.
2. Untuk menentukan besar dan menganalisis nilai arus kawat netral karena adanya ketidakseimbangan beban di Transformator Fakultas Teknik Universitas Andalas.

## **1.4. Pembatasan Masalah**

Dalam penelitian ini agar tidak menyimpang dari maksud dan tujuan penyusunan skripsi ini juga mengingat adanya keterbatasan waktu penelitian maka dalam penyusunan skripsi hanya membatasi masalah pada:

1. Arus netral yang digunakan adalah dari nilai perhitungan.

2. Nilai faktor daya dianggap sama pada setiap pengukuran dan setiap phasa
3. tidak mengamati maupun melakukan pengukuran daya beban reaktif

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Universitas Andalas  
Sebagai acuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi perbaikan akibat ketidakseimbangan beban terhadap arus kawat netral transformator di Fakultas Teknik Universitas Andalas.
2. Bagi Peneliti  
Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro serta dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menganalisis ketidakseimbangan beban terhadap arus kawat netral transformator di Fakultas Teknik Universitas Andalas.
3. Bagi Pembaca  
Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi maupun rujukan tentang menganalisis ketidakseimbangan beban terhadap arus kawat netral pada suatu transformator.

### 1.1 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

#### BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab I ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

#### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dan pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

#### BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

PadababIIIinimenjelaskantentangmetodepenelitianyangmencakupbahan/tempat penelitian, literature, survey lapangan, jalannya penelitian, diagram alur penelitian dan cara pengolahandata.

DAFTAR PUSTAKA

