

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan oleh semua orang, baik di negara maju maupun negara berkembang. Laju pertumbuhan listrik sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk, oleh karena itu, energi listrik sangat mempengaruhi perkembangan ekonomi suatu Negara. Di Indonesia sendiri, dilansir pada detik.com direktur utama PT PLN (Persero) Sofyan Basir mengatakan bahwa konsumsi listrik pada semester satu 2017 meningkat sebesar 2,5 persen dari tahun sebelumnya. Hal ini membuktikan bahwa di Indonesia terjadi laju kebutuhan energi listrik yang signifikan, dengan ditandai adanya penambahan penduduk, industri, perkantoran, dan lain sebagainya. Semakin bertambahnya kebutuhan listrik juga harus memperhatikan kualitas daya yang disuplai dari pembangkit, karena suatu sistem pasti tidak lepas dari gangguan, baik faktor dari dalam sistem tersebut maupun dari luar sistem.

Teknologi mikro elektronik yang berkembang semakin cepat dan kini banyak diimplementasikan pada peralatan elektronik sehari-hari seperti TV, pendingin ruangan, dan lain sebagainya termasuk dalam jenis beban non-linier. Beban tersebut menimbulkan munculnya harmonik pada sistem kelistrikan sehingga berakibat pada berubahnya bentuk gelombang arus dari jala-jala sumber yang sebelumnya sinusoidal menjadi gelombang non-sinusoidal yang telah terdistorsi.

Berdasarkan analisis *fourier*, Gelombang non-sinusoidal merupakan perubahan bentuk dari gelombang arus. Gelombang non-sinusoidal tersusun dari arus fundamental dan arus harmonik. Dengan meningkatnya daya beli masyarakat, sehingga banyak beredar peralatan listrik tentunya akan banyak

aplikasi beban non-linier pada sistem instalasi listrik yang mengakibatkan arus pada sistem menjadi sangat terdistorsi.

Gedung Ar Fahrudin B merupakan gedung multifungsi yang telah digunakan kurang lebih selama 20 tahun. Keberadaannya digunakan sebagai tempat yang memberikan pelayanan seperti perbankan, sebagian Biro UMY, ruang perkuliahan, dan ruang pertemuan. Dengan banyaknya pelayanan tersebut tentunya banyak beban yang terpasang. Terdapat dua jenis beban yaitu beban linier dan non linier. Untuk beban linier tidak akan menimbulkan harmonisa karena bentuk gelombang keluaran linier, Sedangkan beban non linier gelombang masukan tidak sama dengan gelombang keluaran. Gelombang tersebut mempengaruhi keadaan kualitas daya dikarenakan adanya distorsi harmonik. Contoh dari beban non linier yang terpasang di gedung AR Fakhruudin B seperti televisi, komputer, pendingin ruangan, dan peralatan yang mengandung konverter.

Penelitian ini perlu dilakukan karena harmonik yang dimunculkan oleh pihak konsumen akan mengakibatkan adanya arus urutan (urutan nol dan urutan negatif). Efek yang diakibatkan dengan adanya arus urutan nol tersebut yaitu adanya arus residu yang nantinya akan menuju ke titik netral, sedangkan untuk arus urutan negatif akan memunculkan flux balik, sehingga membahayakan peralatan milik PLN. Selain itu dampak juga akan muncul pada bagian sisi beban yang mengakibatkan panas berlebih (*overheat*) pada peralatan. Panas yang berlebih akan menimbulkan turunnya kemampuan (*derating*) pada rangkaian sehingga berdampak dalam berlangsungnya usia pakai peralatan.

Oleh sebab itu, penelitian ini akan membahas, menganalisis, dan mempelajari *Total Harmonic Distortion* (THD) yang muncul pada gedung AR Fakhruudin B Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang diakibatkan banyaknya beban-beban listrik non-linier. Andai kata THD yang telah diukur tidak memenuhi standar IEEE, maka hasil dari analisa diharapkan dapat

memberikan masukan atau rekomendasi tentang penanggulangan masalah tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka dalam tugas akhir ini akan dirumuskan masalah.

1. Bagaimana mengukur nilai harmonik yang timbul pada gedung AR Fakhruddin B akibat penambahan beban yang terus menerus terjadi.
2. Seberapa besar nilai harmonik yang muncul setelah adanya penambahan beban yang terus menerus terjadi di gedung Ar Fahrudin B, apakah memenuhi batas standar atau tidak.

## 1.3 Tujuan Penulisan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk :

1. Mengetahui nilai harmonik yang ada pada gedung Ar Fahrudin B dan akibat yang ditimbulkannya.
2. Membandingkan nilai harmonik yang timbul pada gedung Ar Fahrudin B dengan standar IEEE 519-1992 untuk mengetahui apakah nilai harmonik yang muncul masih dalam batas standar atau tidak.
3. Menetapkan kapasitas kapasitor (C) dan induktor (L) pada filter aktif yang sesuai, sehingga dapat digunakan untuk meredam harmonik yang timbul pada gedung Ar Fahrudin B.

## 1.4 Batasan Masalah

Supaya pembahasan yang dilakukan lebih terarah dan lebih tertata rapi, terdapat beberapa batasan permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini yaitu :

1. Pengukuran dilakukan pada *Sub Distribution Panel* (SDP) untuk feeder gedung AR Fakhruddin B menggunakan *Power Quality Analyzer AEMC MODEL 3945-B*.

2. Parameter yang diukur berupa tegangan rms, arus rms, THD<sub>v</sub>, THD<sub>i</sub>, frekuensi, daya aktif, daya reaktif, daya semu, dan faktor daya.
3. Pengukuran dilakukan selama dua hari, yaitu pada hari minggu untuk mewakili hari libur dan pada hari senin untuk mewakili hari kerja.
4. Melakukan perhitungan kapasitas kapasitor (C) dan induktor (L) yang sesuai dengan nilai harmonik yang terukur pada *Sub Distribution Panel* untuk feeder gedung Ar Fahrudin B.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

#### **Bagi Mahasiswa :**

1. Mendapatkan pengalaman untuk dapat terjun langsung ke lapangan sehingga dapat mengamati, mempelajari, dan mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah terhadap masalah yang ada di dunia nyata.
2. Penelitian ini sebagai salah satu bentuk untuk mengembangkan diri, penambahan wawasan, dan melakukan tindakan sesuai aturan.

#### **Bagi Akademisi :**

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dilakukan study lanjut karena penelitian ini perlu untuk terus dikembangkan.
2. Dapat saling berdiskusi, saling memberikan kritik dan saran yang membangun mengenai dampak distorsi harmonik.

#### **Bagi Pihak UMY :**

1. Dapat mengetahui kondisi dari kelistrikan gedung AR Fakhruudin B.
2. Dapat dijadikan masukan agar dapat dilakukan penanggulangan ketika nilai harmonik lebih besar dari standar.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Susunan penyusunan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi tentang konsep atau teori yang digunakan untuk menjadi dasar dan landasan dalam melakukan analisis sehingga dapat dijadikan panduan dalam penyusunan tugas akhir ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi mengenai metodologi penelitian yang diterapkan yang terdiri dari studi literature, pengamatan secara langsung di lapangan dan pengambilan data, perancangan dan analisa terhadap data yang diperoleh dari lapangan.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Membahas tentang pengolahan data yang diperoleh sehingga dilakukan sebuah perhitungan, analisa serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam skripsi.

### **BAB V PENUTUP**

Memuat tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk menanggulangi permasalahan yang muncul, sehingga dapat dijadikan masukan oleh penyusun kepada pembaca dan pihak-pihak yang terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar sumber teori dan literatur yang dipakai sebagai bahan acuan dalam melakukan pembahasan masalah yang terjadi.

## LAMPIRAN

Memuat Semua data yang diperoleh secara lengkap kemudian dapat ditinjau oleh pembaca meliputi data, gambar, teknis, tabel dan lainnya.