

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah negara yang terletak di bagian Asia Tenggara serta antara samudra Pasifik dan samudra Hindia. Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk terbesar ke-4 setelah China, India, dan Amerika Serikat. Menurut Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 mencapai 220 juta jiwa. Dengan jumlah penduduk yang besar dapat menjadikan salah satu faktor tingkat konsumsi energi negara Indonesia yang tinggi. Menurut laporan khusus tentang *Energy Efficiency 2017* yang dikeluarkan IEA, konsumsi energi Indonesia merupakan yang terbesar di Asia Tenggara dengan prosentase sebesar 36% dari kebutuhan energi kawasan Asia Tenggara dan menggunakan energi hampir sebesar gabungan Singapura, Thailand, dan Malaysia.

Listrik merupakan salah satu energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia karena hampir semua peralatan menggunakan listrik sebagai energinya. Manusia hampir tidak bisa melakukan pekerjaannya dengan baik jika tidak ada listrik. PT PLN (persero) merupakan perusahaan yang menyediakan dan menyuplai listrik di Indonesia. Perusahaan Listrik Negara (PLN) mengumumkan bahwa konsumsi listrik pada paruh pertama 2018 sebesar 112,46 TerraWattHour (TWh) atau tumbuh 4,7 persen secara tahunan (CNN Indonesia, 2018).

Tingkat konsumsi listrik Indonesia jika dibandingkan dengan negara di ASEAN masih tergolong rendah. Seperti yang diungkapkan Menteri perencanaan pembangunan Bambang Brodjonegoro pada kompas.com bahwa “Saat ini level penggunaan listrik perkapita Indonesia kalau di ASEAN masih setara dengan Vietnam, sementara kalau dengan Malaysia kita masih kalah. Adapun konsumsi listrik perkapita Indonesia pada tahun 2017 adalah 1012 kWh dari target 1058 kWh perkapita. Sementara untuk Malaysia untuk konsumsi listrik di 2016 sudah mencapai 4460 kWh perkapita”.

Ditengah peningkatan konsumsi listrik, saat ini muncul permasalahan dalam proses penyediaan energi listrik karena semakin menipisnya persediaan minyak

bumi. Dikarenakan hal itu maka munculah *issue* untuk melakukan penghematan penggunaan listrik. Banyak sekali peralatan-peralatan yang dapat menggunakan energi listrik dengan efisiensi yang tinggi, seperti lampu yang memiliki efisiensi tinggi, contohnya lampu LED, selain itu pendingin ruangan (AC) yang hemat energi dengan menggunakan teknologi inverter, kulkas inverter, dan lain sebagainya. Peralatan listrik tersebut termasuk jenis beban listrik non-linear, sementara beban non-linear merupakan faktor yang dapat menimbulkan gangguan harmonik pada sistem distribusi listrik. tentunya gangguan tersebut sangat merugikan bagi pengguna energi listrik maupun penyedia energi listrik karena dapat menimbulkan rugi-rugi daya, kerusakan peralatan listrik, pemanasan *transformator*, rugi ekonomi, dan lain-lain.

Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta merupakan gedung baru yang digunakan khusus untuk proses pelayanan bagi calon mahasiswa-mahasiswi baru yang akan mendaftar di UMY. Gedung ini didesain sebagai gedung yang hemat energi. Salah satu penghematan energi yang dilakukan adalah dengan mendesain dinding ruangan dengan kaca, penggunaan lampu LED sebagai penerangannya dan AC berteknologi inverter untuk pendinginan didalam ruangan. lampu LED dan AC berteknologi inverter merupakan jenis beban non-linear yang dapat menimbulkan harmonik. Selain itu juga didalam gedung ini ada beberapa perangkat yang menggunakan konverter daya contohnya komputer yang digunakan untuk pelayanan akademis.

Penelitian perlu dilakukan karena efek dari harmonik diantaranya mengakibatkan *losses* dan *Unbalance* pada sistem distribusi, pemanasan *transformator*, mengurangi usia pakai peralatan listrik dan sebagainya. Selain dari kerugian alat, *losses* juga bisa mengakibatkan kerugian secara biaya jika terlampau tinggi dan akan mengakibatkan pihak pengelola gedung merugi karena harus membayar daya yang tidak terpakai. Oleh karena itu peneliti bermaksud untuk melakukan studi analisa dan perhitungan terhadap harmonik yang terjadi di Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan diatas, maka penulis merumuskan:

1. Seberapa besar nilai harmonik tegangan dan arus yang terkandung dalam sistem kelistrikan di Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, apakah sesuai dengan batas standar atau tidak.
2. Berapa besar nilai rugi-rugi daya yang terjadi akibat pengaruh harmonik dan *Unbalance*.
3. Berapa besar kerugian biaya yang diakibatkan oleh rugi-rugi daya.
4. Bagaimana cara untuk melakukan perbaikan nilai harmonik.

1.3 Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan masalah dalam tugas akhir ini supaya isi pembahasan lebih terarah dan tersusun rapih. Berikut adalah beberapa batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini:

1. Pengukuran dilakukan pada *Sub Distribution Panel* (SDP) Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Pengukuran dilakukan selama tujuh hari, sesuai dengan yang tertera pada standar perusahaan listrik negara mengenai *Power Quality*
3. Standar yang digunakan pada batasan harmonik adalah standar *Institute of Electrical and Electronic Engineering* (IEEE) 519-1992.
4. Data pengukuran yang diambil adalah arus rms, tegangan rms, THD_I, THD_V, frekuensi, faktor daya, daya semu, daya aktif, dan daya reaktif, arus harmonik dan tegangan harmonik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan mengukur nilai harmonik yang terdapat pada sistem kelistrikan Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan dampak yang ditimbulkan di gedung tersebut.
2. Untuk mengetahui apakah nilai harmonik pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan batas standar IEEE 519-1992.

3. Untuk Mengetahui nilai rugi-rugi daya yang diakibatkan oleh harmonik dan *Unbalance* pada sistem kelistrikan Gedung Admisi.
4. Menentukan nilai dari resistor (R), kapasitor (C) dan Induktor (L) yang akan digunakan pada filter untuk bisa meredam harmonik pada sistem kelistrikan di Gedung Admisi.
5. Mengetahui biaya investasi pemasangan filter pada sistem kelistrikan di Gedung Admisi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan penelitian ini adalah:

Bagi mahasiswa:

1. Mendapatkan pengalaman dalam melakukan pengukuran dan pengambilan data dilapangan serta meningkatkan pengetahuan mengenai kondisi sistem kelistrikan yang nyata.
2. Sebagai pengimplementasian dari ilmu yang didapatkan dikelas ke dunia nyata.

Bagi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta:

1. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pengelola gedung di UMY, supaya bisa semaksimal mungkin dalam memakai energi listrik.
2. Dapat memberikan informasi mengenai kondisi sistem kelistrikan gedung dan gangguan harmonik yang terjadi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini digunakan susunan penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai pembahasan singkat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian

BAB II LANDASAN TEORI

Memuat tentang konsep dan teori yang akan digunakan sebagai panduan dalam menganalisis pada penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang penjelasan detail mengenai langkah-langkah penelitian, alat yang digunakan, pengamatan langsung dilapangan, dan cara pengambilan data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil dari penelitian dan analisa terhadap data yang sudah diperoleh, yang disusun secara terpadu.

BAB V PENUTUP

Memuat tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, serta saran untuk memberikan masukan kepada pembaca dan peneliti yang akan mengembangkan penelitian terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar sumber teori dan panduan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir.

LAMPIRAN

Memuat data-data penunjang penelitian yang meliputi tabel, grafik, gambar, dan lainnya.