

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi jaman dahulu tidak semodern sekarang ini khususnya di bidang elektronika, sumber daya listrik umumnya digunakan untuk mencatu beban seperti lampu pijar, pemanas, penyearah dengan diode, dan sebagainya. Beban tersebut tidak mempengaruhi karakteristik pada arus, tegangan, frekuensi dan bentuk gelombang. Artinya bentuk gelombang tidak berubah maka beban tersebut disebut beban *linier*. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang eletronika, kontrol dan komputer terutama dengan ‘otomatisasi’nya, beban – beban sumber daya listrik dapat mempengaruhi karakteristik pada arus, tegangan, frekuensi dan bentuk gelombang, artinya bentuk gelombang menjadi berubah atau cacat. Beban seperti ini sering disebut beban *non-linier* (Muljono Suharjanto, 2006).

Saat ini sebagian besar pemakaian beban listrik di masyarakat indonesia hampir 90% memakai beban elektronika atau beban *non linier*. Contoh dari beban *non linier* yaitu, lampu, tv, komputer, AC (*Air Conditioner*), kulkas, setrika, rice cooker, *charger*, *printer*, *scanner*, trafo, motor listrik dll. Peralatan eletronika diatas dapat menyebabkan munculnya arus atau tegangan dengan besar frekuensinya melebihi besarnya frekuensi fundamental atau kelipatannya atau sering disebut frekuensi harmonik atau harmonisa.

Harmonisa adalah gangguan yang terjadi dalam sistem distribusi tenaga listrik yang disebabkan adanya distorsi gelombang arus dan tegangan. Distorsi gelombang arus dan tegangan ini disebabkan adanya pembentukan gelombang-gelombang dengan frekuensi kelipatan bulat dari frekuensi fundamentalnya (C. Sankaran, 2002). Harmonisa merupakan fenomena dimana bentuk gelombang pada frekuensi–frekuensi tinggi merupakan kelipatan dari frekuensi dasarnya seperti (100Hz, 150Hz, 200Hz, dan seterusnya) yang dapat mengganggu suplai daya listrik pada frekuensi dasarnya (50Hz) sehingga bentuk gelombang arus maupun tegangan yang idealnya adalah sinusoidal murni akan menjadi cacat akibat distorsi harmonisa yang terjadi.

Tingginya persentase kandungan harmonisa arus (THDi) atau tegangan (THDv) pada suatu sistem tenaga listrik dapat menyebabkan timbulnya beberapa persoalan harmonisa yang serius pada sistem tersebut dan lingkungannya. Seperti terjadinya resonansi pada sistem yang bisa merusak kapasitor kompensasi faktor daya, membuat faktor daya sistem menjadi lebih buruk, menimbulkan interferensi terhadap sistem telekomunikasi, meningkatkan rugi - rugi sistem, menimbulkan berbagai macam kerusakan pada peralatan listrik yang sensitif, yang keseluruhannya menyebabkan penggunaan energi listrik menjadi tidak efektif.

Pada gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta yang mulai beroperasi pada tahun 2008 dimana seiring berjalannya waktu beban listrik yang terpasang akan semakin bertambah. Saat penambahan beban listrik terkadang tidak memperhatikan munculnya harmonisa yang muncul dari beban yang terpasang khususnya beban *non linier*. Harmonisa yang muncul karena pengaruh beban *non linier* akan mempengaruhi kualitas daya listrik. Salah satu parameter kualitas daya listrik adalah *Total Harmonic Distortion Voltage* (THDv) dan *Total Harmonic Distortion Current* (THDi). Seperti yang telah dibahas sebelumnya, komputer dan peralatan listrik lainnya merupakan beban *non linier* yang dapat membangkitkan distorsi harmonik yang menyebabkan terganggunya kualitas daya listrik. Oleh karena itu, bisa dibayangkan, bila di Gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta terdapat peralatan medis, puluhan komputer, *air conditioner* (ac), dan peralatan elektronik lainnya, seberapa besar distorsi harmonisa arus dan tegangan listrik serta rugi – rugi daya yang terjadi.

Oleh karena itu, pada penelitian ini bermaksud untuk membahas, menganalisa dan mempelajari *Total Harmonic Distortion* (THD) yang terjadi di Gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta sebagai akibat banyaknya beban - beban listrik *non linier*. Apabila THD tersebut ternyata tidak memenuhi standar IEEE, maka hasil analisis diharapkan dapat memberikan solusi ataupun rekomendasi tentang bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang sudah di jabarkan diatas, penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapa besar nilai *Total Harmonic Distorsion Current* (THDi) dan *Total Harmonic Distrosion Voltage* (THDv) yang terdapat di Gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta, apakah sesuai dengan batas standar atau tidak.

2. Berapa besar nilai rugi - rugi daya yang terjadi akibat pengaruh harmonisa dan *Unbalance*.
3. Berapa besar kerugian biaya yang diakibatkan oleh rugi - rugi daya.
4. Bagaimana solusi yang disarankan untuk perbaikan arus dan tegangan terhadap pengaruh harmonisa pada Gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam, maka penulis mengerucutkan permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh karena itu penulis membatasi diri hanya berkaitan dengan :

1. Pengukuran dilakukan pada *Sub Distribution Panel (SDP)* Gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta menggunakan *Power Quality and Energy Analyze* METREL MI 2892.
2. Pengukuran dilakukan selama tujuh hari, sesuai dengan yang tertera pada standar perusahaan listrik mengenai *Power Quality*.
3. Data pengukuran berupa *Irms*, *Vrms*, *THDi*, *THDv*, frekuensi, faktor daya, daya semu, daya aktif, dan daya reaktif.
4. Standar Harmonisa arus dan tegangan mengacu pada standar IEEE 519-2014.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran dan mengetahui nilai *Total Harmonic Distortion Current (THDi)* dan *Total Harmonic Distortion Voltage (THDv)* yang terdapat di Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta.
2. Mengetahui nilai rugi – rugi daya yang terjadi akibat harmonisa dan *unbalance* pada gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta.
3. Melakukan analisis perhitungan dan mengetahui besar kerugian biaya yang diakibatkan oleh rugi – rugi daya.
4. Melakukan analisis harmonisa sehingga dapat memberikan solusi untuk perbaikan arus dan tegangan pada gedung Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Dalam bab ini terdapat pendahuluan yang terdiri dari pembahasan secara umum tentang apa yang akan dibahas pada tugas akhir ini dapat diuraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab ini akan membahas konsep dasar dan teori - teori yang menunjang dalam penulisan tugas akhir dan berguna dalam proses analisis masalah.

### **BAB III: METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang metode apa yang digunakan, alat dan bahan apa saja yang digunakan dan langkah - langkah yang digunakan dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir.

### **BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari hasil penelitian tugas akhir yang didalamnya berisi analisis data kandungan harmonisa arus dan kandungan harmonisa tegangan di Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta.

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup penyusunan tugas akhir yang berisi kesimpulan dari kandungan harmonisa arus dan kandungan harmonisa tegangan di Asri Medical Center (AMC) Yogyakarta.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**