

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia kelistrikan saat ini, penggunaan peralatan yang berbasis pada elektronika daya telah banyak digunakan oleh para pengguna energi listrik. Komponen pada elektronika daya seperti dioda, transistor, IGBT dan MOSFET adalah komponen yang bertindak sebagai saklar yang beroperasi di gelombang tegangan (IEEE Standard 519-1992).

Komponen - komponen tersebut dapat ditemukan dalam beberapa peralatan seperti rangkaian *rectifier*/penyearah, *power supply*, *ballast elektronik*, komputer, *variabel speed drive* (VSD) dan peralatan elektronik rumah tangga lainnya yang sering digunakan banyak orang. Peralatan elektronika daya ini adalah beban non-linear yang menarik gelombang arus menjadi tidak sinusoidal (IEEE Standard 519-1992).

Pengaplikasian beban non-linier pada sistem tenaga listrik akan menimbulkan gelombang sinusoidal yang seharusnya stabil menjadi terdistorsi atau menyimpang dari nilai yang sesungguhnya, Dalam sistem tenaga listrik ini disebut *Total Harmonic Distortion* (THD). Distorsi gelombang sinusoidal pada arus dan tegangan dalam sistem distribusi tenaga listrik perlu diberikan pembatasan standar. Menurut standar IEEE 519 – 1992, nilai maksimum harmonisa adalah 5% untuk tegangan dan 15% untuk arus. (IEEE Standard 519-1992, 1993: 111).

Umumnya fenomena gelombang yang terdistorsi pada sistem listrik biasanya ditimbulkan dari harmonisa orde ganjil/kelipatan ganjil dari frekuensi fundamentalnya seperti pada harmonisa orde kelima, ketujuh, sebelas dan seterusnya (Sankaran, 2002). Misalnya, jika frekuensi fundamentalnya adalah 50 Hz, maka frekuensi harmonisa ke lima adalah 250 Hz, frekuensi harmonisa ke tujuh adalah 350 Hz, dan seterusnya.

Dari munculnya kandungan harmonisa pada sistem tenaga listrik bisa menyebabkan beberapa persoalan yang membuat penggunaan energi listrik menjadi tidak baik. Beberapa persoalan tersebut seperti terjadinya resonansi yang membuat kapasitor yang mengkompensasi faktor daya menjadi terganggu, memperburuk nilai faktor daya, menimbulkan interferensi atau gangguan pada perangkat telekomunikasi, menimbulkan rugi-rugi daya, dan merusak peralatan listrik yang sensitif.

University Training Center atau yang bisa disingkat dengan UTC adalah salah satu bangunan yang berada dalam rumpun lingkungan Universitas Negeri Jakarta. Keberadaan Gedung UTC terbilang masih baru, karena baru diresmikan pada tahun 2019 oleh Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Republik Indonesia, Prof. H. Mohamad Nasir, Ph.D., Ak. dan pihak dari Universitas Negeri Jakarta selaku Plt. Rektor, Prof. Intan Ahmad, Ph.D., beserta para pimpinan Universitas Negeri Jakarta lainnya.

Gedung UTC merupakan salah satu pusat pelatihan dan praktik mahasiswa program studi Perjalanan Wisata, Pendidikan Tata Boga serta Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Gedung UTC juga diharapkan menjadi

pusat pengembangan sumber daya manusia dan nilai tambah bagi mahasiswa Universitas Negeri Jakarta. Selain itu, Gedung UTC juga menjadi unit usaha perhotelan yang dikelola oleh PT. Naraya Hospitality Indonesia

Gedung UTC yang memiliki suplai daya listrik PLN sebesar 500.000 VA ini memiliki 8 lantai, yang terdiri atas ruang kelas di lantai 2 dan 3 berjumlah 15 ruangan, kamar hotel di lantai 4 sampai 7 dengan jumlah total 74 kamar, dan ruang auditorium di lantai 8 dengan kapasitas 400 orang. Kamar hotel yang terdapat di UTC ini pun terbagi menjadi beberapa kelas yang setara dengan hotel bintang 3 (tiga), yaitu kamar standard, deluxe, suite, dan executive.

Seperti yang dibahas sebelumnya, bahwa perangkat elektronik seperti komputer, televisi, AC dan lainnya merupakan beban listrik non-linier yang bisa menimbulkan distorsi harmonisa yang menyebabkan terganggunya penggunaan energi listrik. Oleh karena itu, dapat diasumsikan bila gedung UTC ini terdapat sejumlah peralatan elektronik berbasis elektronika daya seperti komputer, televisi, AC dan peralatan elektronik lainnya. Untuk itu, pada penelitian kali ini, peneliti akan mencoba mendeskripsikan kandungan harmonisa Arus dan tegangan yang terjadi di gedung UTC – UNJ ini.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, identifikasi masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan beban non-linier pada sistem tenaga listrik dapat menimbulkan kandungan harmonisa.
2. Kandungan harmonisa dalam jaringan listrik dapat mengakibatkan gangguan dan dampak pada sistem tenaga listrik.
3. Nilai harmonisa yang terkandung dalam suatu sistem tenaga listrik perlu diketahui agar tidak menimbulkan dampak buruk kedepannya.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, maka perlu adanya suatu pembatasan penelitian. Penelitian hanya memfokuskan pada:

1. Pengukuran nilai harmonisa arus dan tegangan listrik serta parameter lain yang saling berkaitan akan dianalisis tanpa harus dilakukan perancangan teknis untuk mengubah nilai pengukuran yang didapat.
2. Sumber harmonisa tidak diklasifikasikan baik dari jenis dan spesifikasi dari alat apa yang akan menjadi beban.
3. Penelitian dilakukan dengan menggunakan alat ukur berupa *Power Quality Analyzer* untuk mengidentifikasi kandungan harmonisa.
4. Standar harmonisa yang digunakan mengacu pada IEEE 519 – 1992.

5. Nilai harmonisa yang dianalisis adalah nilai yang diambil pada saat pengukuran dan tidak bersifat kontinyu.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah tersebut, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai harmonisa tegangan listrik yang terdapat pada sistem tenaga listrik di Gedung *University Training Center* UNJ ?
2. Bagaimana nilai harmonisa arus listrik yang terdapat pada sistem tenaga listrik di Gedung *University Training Center* UNJ ?
3. Apakah kandungan harmonisa tegangan listrik pada sistem tenaga listrik di Gedung *University Training Center* UNJ memenuhi standar IEEE 519 – 1992 ?
4. Apakah kandungan harmonisa arus listrik pada sistem tenaga listrik di Gedung *University Training Center* UNJ memenuhi standar IEEE 519 – 1992 ?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dapat diketahui tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai harmonisa tegangan listrik pada sistem tenaga listrik di Gedung *University Training Center* UNJ.
2. Mengetahui nilai harmonisa tegangan listrik pada sistem tenaga listrik di Gedung *University Training Center* UNJ.
3. Menentukan kandungan harmonisa tegangan listrik di Gedung *University Training Center* UNJ sudah sesuai standard IEEE 519 – 1992.
4. Menentukan kandungan harmonisa arus listrik di Gedung *University Training Center* UNJ sudah sesuai standard IEEE 519 – 1992.

1.6. Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Segi Teoritis, memberikan wawasan tentang fenomena harmonisa dan dampaknya terhadap sistem tenaga listrik sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam penggunaan beban-beban listrik pada sistem terutama beban listrik yang bersifat non-linier.
2. Segi Praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk mengatasi permasalahan pada sistem tenaga listrik akibat fenomena harmonisa dan mencegah berbagai dampak buruk yang kemungkinan terjadi.