

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Untuk memperbaiki kualitas daya di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta beberapa perubahan telah dilakukan dan pemutusan beban dengan gedung Teknik Sipil, gedung Transportasi, FSI (Forum Studi Islam) Al-biruni, laboratorium CNC Jurusan Teknik Mesin, *fotocopy*, dan BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) FT sehingga terjadi perubahan (penambahan atau pengurangan) beban pada panel utama dan panel distribusi.

Terjadinya perubahan beban pada panel utama dan panel distribusi mengakibatkan adanya ketidakseimbangan beban, ketidakseimbangan beban ini dapat mempengaruhi kualitas daya yang ada pada Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta sehingga menimbulkan gangguan-gangguan yang dapat menyebabkan harmonik arus dan tegangan serta menurunnya kinerja peralatan listrik.

Peralatan listrik yang ada saat ini baik untuk keperluan perumahan atau perkantoran kebanyakan berbasis elektronik. Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta terdapat peralatan-peralatan elektronik. Peralatan elektronik yang ada di gunakan untuk menunjang kegiatan akademik. Misal komputer, *air conditioner* (AC), TV LED, *trainer* praktikum, *digital analog converter*, *screen proyektor*, lampu hemat energi, generator arus searah, modul mikroprosesor, dan peralatan elektronik lainnya.

Untuk mengoperasikan peralatan elektronik diperlukan sumber tegangan arus searah (*DC power supplies*). Umumnya tegangan DC ini dihasilkan dari tegangan bolak balik (AC) yang tersedia di jala-jala sistem dengan cara menyearhkannya. Oleh karena itu, di setiap peralatan elektronik selalu terdapat penyearah. Umumnya penyearah yang digunakan adalah jenis penyearah satu fasa gelombang penuh yang dilengkapi dengan kapasitor perata tegangan, atau power suplai DC jenis SMPS (*Switch Mode Power Supply*). Penyearah-penyearah jenis ini mempunyai karakteristik non-linier yang mengakibatkan bentuk gelombang arus yang ditariknya dari jala-jala sistem menjadi non-sinusoidal terdistorsi.

Banyaknya aplikasi beban nonlinier pada sistem tenaga listrik telah membuat arus sistem menjadi sangat terdistorsi dengan persentase harmonisa arus THD (*total harmonic distortion*) yang sangat tinggi. Umumnya arus sistem tenaga listrik yang terdistorsi tersebut didominasi oleh harmonisa arus orde ganjil frekuensi rendah, yaitu harmonisa arus orde tiga, lima, tujuh, sembilan, sebelas, dan seterusnya, yang magnitude arus harmonisanya berbanding terbalik dengan orde harmonisanya. Tingginya persentase harmonisa arus (THD) pada suatu sistem tenaga listrik dapat menyebabkan timbulnya beberapa persoalan harmonisa yang serius pada sistem tersebut dan lingkungannya, seperti terjadinya resonansi pada sistem yang merusak kapasitor kompensasi faktor daya, membuat faktor daya sistem menjadi lebih buruk, menimbulkan interferensi terhadap sistem telekomunikasi, meningkatkan rugi-rugi sistem, pemanasan dan penambahan arus pada kawat netral akibat arus lebih, menimbulkan berbagai macam kerusakan ada

peralatan listrik yang sensitif sehingga penggunaan energi listrik menjadi tidak efektif .

Seperti telah dibahas sebelumnya, komputer dan peralatan elektronik merupakan beban listrik nonlinier yang dapat membangkitkan distorsi harmonik sehingga menyebabkan terganggunya kualitas daya listrik. Oleh karena itu bisa dibayangkan, jika di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta terdapat puluhan perangkat komputer, ditambah lampu hemat energi, *air conditioner*, dan peralatan elektronik lainnya, seberapa besar distorsi harmonisa arus dan tegangan listrik yang terjadi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan mencoba mempelajari dan menganalisis berapa besar *Total Harmonic Distortion* (THD) yang terjadi di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta serta pengaruh harmonisa arus terhadap terjadinya arus netral sebagai akibat banyaknya beban-beban nonlinier dengan menggunakan instrument *Power Quality Analyzer*. Apabila prosentase THD tersebut ternyata memberikan dampak yang merugikan, maka hasil analisis diharapkan dapat memberikan rekomendasi tentang bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Berapakah nilai arus netral di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta?

2. Berapa besar prosentase harmonisa arus dan tegangan pada Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta ?
3. Berapa prosentase arus netral yang di sebabkan harmonisa arus di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta?

1.3. Pembatasan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, maka pada penelitian ini masalah yang diangkat hanya dibatasi pada :

1. Penelitian dilakukan pada panel utama di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta selama 5 (lima) hari.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan instrumen *Power Quality Analyzer* HIOKI 3197.
3. Penelitian ini tidak membahas ketidakseimbangan beban
4. Penelitian ini membahas prosentase harmonisa arus dan tegangan.
5. Penelitian ini membahas pengaruh harmonisa arus orde kelipatan tiga.
6. Analisis harmonisa yang digunakan sampai dengan harmonisa orde 15.
7. Standar yang digunakan mengacu pada IEEE 519-1992.

1.4. Perumusan Masalah

Dari pembatasan masalah diatas maka didapat perumusan masalah sebagai berikut; “Apakah harmonisa arus dan tegangan di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta sesuai dengan standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) 519-1992?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka dapat disusun tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mendapatkan data prosentase harmonisa arus dan tegangan yang terjadi di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Mendapatkan data perbandingan harmonisa arus dan tegangan yang terjadi di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta terhadap standar IEEE 5159-1992.
3. Mendapatkan data besarnya arus netral yang disebabkan oleh harmonisa arus di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam jaringan listrik di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, yaitu :

1. Memberikan rekomendasi untuk mengatasi masalah apabila harmonisa arus dan tegangan di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta tidak sesuai dengan standar IEEE 519-1992.
2. Menjaga kualitas listrik di Gedung L Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta agar efisien
3. Menjadi rujukan untuk kegiatan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dalam memperoleh informasi mengenai analisis harmonisa jaringan listrik.
4. Sebagai kajian pada penelitian selanjutya.