

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan menjadi suatu kebutuhan primer. Kebutuhan energi listrik saat ini terus mengalami peningkatan sejalan dengan meningkatnya pembangunan diberbagai bidang. Kebutuhan energi listrik itu sendiri merupakan indikator dari peningkatan sektor ekonomi, akan tetapi peningkatan kebutuhan energi listrik ini menimbulkan masalah dalam usaha penyediaannya.

Kualitas sistem tenaga merupakan aspek penting dalam layanan tenaga listrik kepada masyarakat. Terdapat berbagai permasalahan yang dapat menurunkan kualitas sistem tenaga dalam penyediaan layanan tenaga listrik kepada masyarakat. Kualitas daya (*power quality*) berkaitan sangat erat dengan kualitas sistem tenaga, dengan demikian permasalahan yang muncul dalam kualitas daya listrik akan dapat sangat mempengaruhi suatu sistem tenaga. Salah satu permasalahan dalam kualitas daya yang dapat mempengaruhi keadaan suatu sistem tenaga adalah harmonisa.

Harmonisa adalah gangguan yang terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik akibat terjadinya distorsi gelombang arus dan tegangan. Distorsi terjadi karena perubahan atau penyimpangan pada gelombang. Pada dasarnya, harmonisa adalah gejala pembentukan gelombang-gelombang dengan frekuensi berbeda yang merupakan perkalian bilangan bulat positif dengan frekuensi dasarnya. Hal ini disebut frekuensi harmonisa yang timbul pada bentuk gelombang aslinya sedangkan bilangan bulat pengali frekuensi dasar disebut angka urutan harmonisa. Misalnya, frekuensi dasar suatu sistem tenaga listrik adalah 50 Hz, maka harmonisa keduanya adalah gelombang dengan frekuensi sebesar 100 Hz, harmonisa ketiga adalah gelombang dengan frekuensi sebesar 150 Hz dan seterusnya. Gelombang-gelombang ini kemudian menumpang pada gelombang murni/aslinya sehingga terbentuk gelombang cacat yang merupakan jumlah antara gelombang murni sesaat dengan gelombang harmoniknya [1],[2].

Harmonisa dalam sistem tenaga listrik khususnya disebabkan oleh keadaan beban *non-linier*. Dalam proposal ini akan membahas harmonisa pada sistem

distribusi sekunder yang dihasilkan oleh beban perumahan yang banyak menggunakan peralatan listrik seperti tv, laptop, kulkas, ac, lampu led, dll. Harmonisa yang diakibatkan oleh keadaan tersebut dapat menyebabkan distorsi pada tegangan dan arus dimana distorsi tersebut dapat memiliki frekuensi yang merupakan kelipatan dari frekuensi dasar sistem. Hal tersebut kemudian dapat menyebabkan gelombang tegangan dan arus yang dihasilkan menjadi tidak sinusoidal murni sehingga pada akhirnya dapat memberikan gangguan harmonisa pada peralatan sistem tenaga [2].

Transformator distribusi merupakan peralatan yang sangat vital dalam penyaluran daya menuju pusat beban. Karena letaknya yang sangat dekat dengan pusat beban, transformator distribusi dapat sangat dipengaruhi oleh harmonisa yang muncul akibat kondisi beban non-linier tersebut. Penggunaan komponen elektronika daya pada beban-beban non-linier akan dapat semakin meningkatkan arus harmonisa. Peningkatan Total Harmonisa Distortion (THDi) dapat mengakibatkan peningkatan pada rugi-rugi jaringan distribusi sekunder serta penurunan efisiensi dari transformator dan konduktor pada jaringan tersebut. Melalui pengukuran pada jaringan distribusi sekunder akan dapat diketahui besarnya total harmonisa arus atau THDi (*total harmonic distortion*), dan kemudian melalui data hasil pengukuran tersebut juga akan dapat dilakukan suatu analisa pengaruh harmonisa terhadap kinerja transformator distribusi [9].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh distorsi harmonisa yang dihasilkan oleh beban perumahan (khususnya beban tidak linier, elektronika daya) terhadap rugi-rugi jaringan distribusi sekunder?
2. Bagaimana memodelkan beban perumahan dan sistem distribusi terhadap pengaruh distorsi harmonisa dengan menggunakan software ETAP?
3. Bagaimana menganalisa THDi dan Losses saluran sekunder transformator dari simulasi dengan menggunakan ETAP?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus, sempurna dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut:

1. Transformator distribusi menuju ke beban perumahan.
2. Pengaruh distorsi harmonisa yang dihasilkan beban perumahan terhadap sistem distribusi.
3. Menghitung rugi-rugi jaringan distribusi sekunder akibat distorsi harmonisa.
4. Single Line Diagram beban perumahan dan sistem distribusi dengan ETAP.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan THDi orde harmonisa dan bentuk gelombang harmonisa yang dihasilkan oleh beban perumahan tidak linier.
2. Mendapatkan orde harmonisa yang paling besar akibat distorsi harmonisa pada sistem distribusi.
3. Mendapatkan rugi-rugi jaringan distribusi sekunder akibat harmonisa pada sistem distribusi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian yang dilakukan ini ialah:

1. Agar PLN mempersiapkan pencegahan untuk menerima beban yang menghasilkan distorsi harmonisa yang nantinya akan menimbulkan rugi-rugi jaringan distribusi sekunder.
2. Mendapatkan orde harmonisa mana yang akan dieliminasi untuk pencegahan.
3. Mendapatkan filter sebagai penyelesaian dari pencegahan harmonisa.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya, yang merupakan uraian/deskripsi/gambaran umum atas subjek penelitian yang akan diteliti. Dilakukan dengan merujuk kepada data (jurnal, proses, artikel ilmiah) penelitian sebelumnya, ataupun fakta yang bersifat umum sebagai wacana umum variabel-variabel yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan yang dibutuhkan, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk *flowchart*, gambaran sistem analisa yang akan diteliti.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data-data penelitian, yang menjelaskan tentang pengumpulan, pengujian, simulasi, penghitungan, dan pengumpulan data teknis analisis sehingga penelitian dapat diarahkan dengan jelas.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisa data dan juga berisi saran-saran untuk penelitian selanjutnya.