

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem kelistrikan dirancang untuk bekerja dalam tegangan dan arus sinusoidal yang ideal bentuk gelombang pada frekuensi yang sama. Namun demikian, pencemaran harmonisa pada sistem kelistrikan akan terjadi disebabkan oleh adanya beban tidak linier yang terhubung ke sistem. Penerapan teknologi baru di bidang elektronika daya, telah meningkatkan secara signifikan kinerja konsumen individu dan meningkatkan efisiensi dari kerja mereka. Konsekuensi dari penerapan teknologi baru di bidang elektronika daya pada konsumen ini menjadi penghasil harmonisa dalam jaringan. Jika tidak ditangani dengan serius maka akan berdampak buruk pada sistem tenaga listrik, kemungkinan peralatan-peralatan listrik yang terpasang akan mengalami kerusakan sehingga waktu kerjanya akan menjadi singkat. Oleh sebab itu diperlukan filter harmonisa yang dipasang pada masing-masing rumah, agar harmonisa yang ada dapat direduksi dan dapat meminimalisasikan kerusakan peralatan listrik.

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.[2]

Harmonisa dalam sistem tenaga listrik khususnya disebabkan oleh keadaan beban *non-linier*. Beban perumahan yang tidak linier seperti set televisi, computer, laptop, lampu hemat energy dan lain-lain menghasilkan arus sinusoidal yang terdistorsi sehingga menjadi sebagai sumber utama distorsi harmonisa dalam

jaringan tegangan rendah. Beban perumahan apabila diakumulasikan akan menghasilkan distorsi harmonisa yang cukup signifikan terhadap sistem distribusi tenaga listrik. Harmonisa dapat menyebabkan banyak efek yang tidak menguntungkan pada sistem tenaga listrik itu sendiri dan beban yang tersambung. Antara lain kerusakan peralatan elektronik, kegagalan kapasitor, terjadi panas yang berlebihan pada transformator, motor dan konduktor fasa dan konduktor netral. Selain itu harmonisa bisa menyebabkan kehilangan kestabilan sistem tenaga bahkan bisa menyebabkan relai proteksi berkerja salah, meningkatnya rugi-rugi tenaga dan rendahnya faktor daya.

Untuk meningkatkan kualitas sistem tenaga listrik maka distorsi harmonisa harus ditekan seminimal mungkin. Salah satu cara untuk menekan harmonik adalah dengan menggunakan filter harmonik. Filter harmonik selain dapat meredam harmonik juga dapat berfungsi sebagai kompensator reaktif pada frekuensi fundamental. Salah satu jenis filter yang cukup sederhana dan dapat digunakan untuk meredam harmonik adalah filter pasif.

Filter pasif adalah salah satu solusi ideal untuk mengurangi harmonisa dengan menyediakan jalur ground impedansi rendah alternatif dalam koneksi paralel oleh menghubungkannya pada impedansi tinggi dalam koneksi seri. Secara umumnya filter harmonisa ada dua jenis yaitu filter pasif dan filter aktif. Konfigurasi Filter pasif terdiri dari komponen pasif seperti induktor, resistor dan kapasitor (RLC) sedangkan filter aktif terdiri dari komponen elektronika daya.

Dilihat dari latar belakang masalah tersebut, maka penulis mengangkat judul “Simulasi Perancangan Filter Pasif Tipe-C Untuk Mitigasi Harmonisa Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik Yang Melayani Beban Perumahan”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merencanakan filter pasif untuk mitigasi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik yang melayani beban perumahan?
2. Bagaimana memodelkan filter pasif pada sistem distribusi dengan menggunakan software ETAP?

3. Bagaimana menganalisa hasil simulasi tentang harmonisa yang berhasil di mitigasi oleh filter?

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. Merencanakan filter pasif untuk mitigasi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik
2. Menghitung total kapasitas daya aktif beban non linier
3. Memodelkan filter pasif pada sistem distribusi dengan ETAP

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Menentukan tingkat harmonisa yang akan di mitigasi
2. Merancang dan mensimulasikan filter pasif yang dapat memitigasi distorsi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik dengan menggunakan *software* ETAP

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian yang dilakukan ini ialah :

1. Mengetahui harmonisa mana yang akan dieliminasi untuk pencegahan
2. Mengetahui filter sebagai penyelesaian dari pencegahan harmonisa
3. Menambah wawasan pengetahuan dan pengembangan ilmu. Khususnya dalam merencanakan Perancangan Filter Pasif Untuk Mitigasi Harmonisa Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik Yang Melayani Beban Perumahan

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 saransaran untuk penelitian selanjutnya.