

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini kebutuhan energi listrik untuk rumah tangga dan industri pada umumnya dipenuhi oleh PT. PLN (persero). Akan tetapi pada sistem tenaga listrik banyak terjadi masalah baik pada pentransmisian maupun pada peralatan listrik itu sendiri sehingga kerja peralatan listrik menjadi kurang optimal. Agar dapat menghasilkan kerja peralatan listrik yang optimal untuk rumah tangga maupun industri, tegangan masukan pada peralatan tersebut seharusnya berbentuk sinusoidal murni. Tetapi hal tersebut sering tidak terjadi karena tegangan yang masuk keperalatan mengalami distorsi karena adanya gelombang harmonik.

Istilah harmonik mula-mula dari akustik, dimana harmonik menandakan vibrasi dari tali senar atau kolom dari udara pada suatu frekuensi yang mana menjadi pengulangan perkalian dari frekuensi fundamental. Sama halnya dengan sinyal listrik, suatu harmonik didefinisikan sebagai kandungan dari sinyal dimana frekuensinya adalah perkalian dari bilangan utuh terhadap frekuensi sistem yang sebenarnya, antara lain dari frekuensi dasar yang dihasilkan oleh generator. Dengan kata lain harmonik adalah cacat gelombang yang disebabkan oleh interaksi antara gelombang sinusoidal sistem dengan komponen gelombang lain yang disebabkan oleh pemakaian beban non linier lebih

Beban tak linear adalah beban yang menarik gelombang arus tidak sinusoidal pada saat dicatu oleh sumber tegangan sinusoidal. Apabila terdapat arus yang terdistorsi akibat adanya beban tak linear maka jatuh tegangan yang terjadi juga akan mengalami distorsi. Perambatan distorsi akan terjadi pada seluruh peralatan yang terhubung pada sistem jaringan kelistrikan yang sama, sehingga unjuk kerja keseluruhan sistem akan terganggu.

Beberapa peralatan listrik, seperti komputer, televisi, lampu dengan ballast elektronik maupun ballast magnetik, tape recorder, dan peralatan elektronik lainnya., merupakan beban yang juga sekaligus merupakan sumber harmonik, karena beban tersebut bersifat non linier. Beban nonlinier tersebut merupakan peralatan elektronika yang menimbulkan beban harmonisa paling besar terhadap sistem tenaga listrik. Berdasarkan penelitian sebelumnya peralatan listrik diatas banyak menghasilkan harmonik orde ke 3 dan 5.

Adanya harmonik ini menimbulkan efek negatif baik bagi PLN sebagai penyuplai daya listrik maupun bagi pelanggan itu sendiri. Permasalahan yang timbul karena adanya harmonik antara lain adalah : kesalahan fungsi peralatan, pemanasan peralatan, kegagalan fungsi peralatan, gangguan komunikasi, kesalahan operasi CB dan sekering, dan pemanasan konduktor.

Dari data hasil penelitian Isnaeni B.S dan T. Haryono (Seminar Losis Energi, Yogyakarta 2004) pada peralatan beban non linear personal komputer mempunyai nilai THD yang sangat besar yaitu 131,70%. Nilai ini melewati standar THD arus yang ditetapkan IEEE 519-1992 yaitu 20%.

Berdasarkan beberapa permasalahan diatas, maka akan dirancang sebuah filter aktif yang akan dipasang pada jala – jala listrik yang akan masuk ke beban. Tujuan utama dari pemasangan filter harmonisa adalah untuk mereduksi amplitudo frekuensi tertentu dari sebuah tegangan atau arus dengan penambahan filter harmonisa pada suatu sistem tenaga listrik yang mengandung sumber – sumber harmonisa, maka penyebaran arus harmonisa ke seluruh jaringan dapat ditekan sekecil mungkin. Selain itu filter harmonisa pada frekuensi fundamental dapat mengkompensasi daya reaktif dan digunakan untuk memperbaiki faktor daya sistem.

B. Rumusan Masalah

Saat sekarang ini banyak sekali peralatan listrik yang mengandung beban nonlinear, seperti komputer, televisi, lampu TL dengan balast magnetik maupun balast elektronik, pengatur kecepatan motor, dan peralatan lainnya. Beban listrik ini merupakan sumber harmonik.. Adanya harmonik ini menimbulkan dampak negatif bagi PLN sebagai penyuplai daya listrik maupun pelanggan itu sendiri. Permasalahan yang timbul akibat harmonik adalah kesalahan fungsi peralatan, pemanasan peralatan, kegagalan fungsi peralatan. Disisi lain belum ada filter harmonik yang dijual dipasaran. Dari permasalahan tersebut akan dirancang sebuah filter yang dapat mengurangi harmonik yang dihasilkan pada peralatan listrik rumah tangga, sehingga THD(Total Harmonic Distortian) dapat tereduksi. Filter ini akan dipasang secara paralel dengan peralatan listrik nonlinier.

C. Batasan Masalah

Ada beberapa dampak negatif yang ditimbulkan oleh harmonik arus dan tegangan, diantaranya adalah: kesalahan fungsi peralatan, pemanasan peralatan, kegagalan fungsi peralatan, kesalahan operasi CB dan sekring. Masalah-masalah tersebut disebabkan karena pemakaian peralatan nonlinier lebih. Salah satu peralatan nonlinier tersebut adalah komputer.

Banyak cara yang dilakukan dalam mengurangi pengaruh harmonik pada sistem distribusi dan pelanggan yaitu diantaranya adalah dengan memasang filter secara paralel dengan beban non linier. Dari banyak masalah tersebut, akan dibatasi pada pengurangan nilai THD (Total Harmonic Distortion) arus dengan beban komputer.

D. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah dapat mendisain dan membuat sebuah alat, yaitu filter aktif yang digunakan untuk mereduksi harmonisa arus yang dihasilkan oleh peralatan listrik rumah tangga.

E. Kontribusi

Alat ini diharapkan akan memberikan kontribusi untuk PLN dan konsumennya dalam mengurangi masalah harmonisa yang timbul dari peralatan nonlinier.

F. Sistematika Penulisan

Skripsi ini ditulis dalam lima bab yang masing-masing bab menguraikan hal-hal berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, penulisan, kontribusi, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan beberapa teori dasar dan teori penunjang yang diperlukan dalam penyelesaian pembuatan sistem.

BAB III : METODOLOGI

Menguraikan tentang metode perancangan dan konstruksi perangkat keras maupun lunak yang digunakan untuk membentuk sistem.

BAB IV : ANALISA HASIL PENGUJIAN

Bab ini membahas tentang hasil uji coba dan analisa dari sistem yang dibangun.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pada data yang ada, juga berisi tentang saran serta petunjuk untuk pengembangan serta penyempurnaan alat.