

**ANALISA KUALITAS DAYA SALURAN LISTRIK
DISTRIBUSI SEKUNDER PERUMAHAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Jenjang Pendidikan Strata-1 di
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas**

Oleh :

GUNAWAN WIBISANA

No. BP : 03 175 085

Pembimbing Tugas Akhir :

ANDI FAHARUDDIN, M.T.



Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas



Abstrak

Beban pada perumahan merupakan kombinasi dari beban linier dan beban nonlinier. Banyaknya aplikasi beban nonlinier yang tersambung pada perumahan saat ini berupa peralatan-peralatan elektronik telah membuat arus sistem menjadi terdistorsi dengan persentase kandungan harmonisa arus THD (Total Harmonic Distortion) yang tinggi. Persentase THD arus yang tinggi pada sistem dapat menyebabkan beberapa persoalan harmonisa dan kualitas daya yang serius seperti terjadinya penurunan faktor daya, meningkatnya rugi-rugi sistem, interferensi pada sistem komunikasi dan lain sebagainya. Penelitian ini merupakan pemodelan dari sistem distribusi sekunder perumahan dengan beban yang biasa digunakan pada perumahan. Pengambilan data dilakukan melalui pengukuran langsung pada masing-masing beban dengan menggunakan alat ukur power fluke analyzer 43. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa peralatan-peralatan elektronik memberikan kontribusi distorsi harmonisa ke sistem. Menurut standar IEEE-512-1992 mengenai batasan cacat arus untuk sistem distribusi (120 sampai 69000 V) maka sistem pada penelitian ini dapat dikatakan memiliki kualitas daya buruk dengan tingkat kandungan distorsi harmonisa (THD) yang tinggi atau telah melampaui batasan standar IEEE tersebut.

Kata kunci : *Sistem distribusi tenaga listrik sekunder, arus harmonisa dan peralatan elektronik.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik dirancang sedemikian rupa untuk beroperasi pada frekuensi 50 Hz atau 60 Hz. Bentuk gelombang tegangan dan arus pada sistem tenaga listrik seharusnya berbentuk sinusoidal murni. Akan tetapi akibat adanya pemakaian beban yang bersifat nonlinier, maka bentuk gelombang tegangan dan arus tidak lagi sinusoidal murni. Gangguan pada sistem tenaga listrik ini dikenal dengan istilah harmonisa (Skvarenina, 2002). Harmonisa merupakan tegangan atau arus sinusoidal yang frekuensinya merupakan kelipatan dari frekuensi dasar (frekuensi dasar biasanya 50 Hz atau 60 Hz). Beban yang bersifat nonlinier tersebut berupa peralatan elektronik (Dutria, 2003).

Beban pada perumahan merupakan kombinasi dari beban linier dan beban nonlinier. Perumahan kini banyak tersambung dengan beban nonlinier berupa peralatan-peralatan elektronik. Aplikasi peralatan elektronik semakin lama semakin meningkat jumlah dan jenisnya. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan distorsi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik yang mensuplainya. Tingginya tingkat kandungan distorsi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik dapat menimbulkan berbagai macam persoalan harmonisa dan kualitas daya yang serius (Masri, 2004).

Pada Tugas Akhir ini dikaji hasil pembangkitan arus harmonisa dari berbagai peralatan listrik elektronik yang umum digunakan pada perumahan baik secara

individu dan secara kumulatif serta menganalisis kualitas daya pada sistem distribusi tenaga listrik yang mensuplainya.

1.2 Permasalahan

Tingginya tingkat kandungan distorsi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik dapat menimbulkan berbagai macam persoalan harmonisa dan kualitas daya serius. Dengan kemajuan teknologi, semakin banyak digunakan peralatan-peralatan elektronik di perumahan. Di sisi lain, krisis energi menjadi pemicu meningkatnya penggunaan lampu hemat energi (LHE). Komputer, printer, LHE, AC merupakan beban nonlinier yang menjadi penyebab munculnya harmonisa yang dapat mengganggu sistem distribusi listrik. Maka diperlukan analisis besarnya THD yang terdapat pada perumahan, bagaimana pengaruh tinginya THD terhadap peralatan, konsumsi daya dan kualitas daya pada saluran distribusinya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui THD (Total Harmonic Distortion) pada peralatan-peralatan listrik/elektronik dan pada saluran distribusinya.
- b. Mengetahui konsumsi daya aktif, reaktif pada peralatan-peralatan listrik/elektronik.
- c. Mengetahui pengaruh beban nonlinier terhadap kualitas daya pada saluran distribusi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Besarnya THD yang diperoleh untuk beban-beban linier adalah : lampu pijar (THD = 5,5 %), setrika listrik (THD = 2,3 %) dan dispenser (THD = 2,6 %).
2. Besarnya THD yang diperoleh untuk beban-beban nonlinier adalah : komputer (THD = 80,5 %), UPS (THD = 55,2 %), printer (THD = 90,3 %), lampu hemat energi (THD = 70 %) dan TV (THD = 80,6 %).
3. Pengujian pada beban total (gabungan beban linier + gabungan beban nonlinier) didapatkan THD sebesar 21 %. Pengujian ini berada di luar range Standar IEEE-519-1992 yaitu $THD > 20\%$ yang berarti saluran distribusi sudah terdistorsi.
4. Semua jenis beban nonlinier memperburuk faktor daya.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya agar mengambil data pengukuran langsung dari perumahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dutria, W. Muharam, M. 2002. *Studi Identifikasi Distorsi Harmonisa Pada Sistem Distribusi Menggunakan Metode Taguchi*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Andalas : Padang.
- IEEE. *Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems*, IEEE Standard 519-1992.
- Masri, S. 2004. *Analisis Kualitas Daya Sistem Distribusi Tenaga Listrik Perumahan Modern*, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik Universiti Sains Malaysia. volume 3 No. 2.
- Martin, WU Kwok-tin. 2003. *Standards of Power Quality with reference to the Code of Practice for Energy Efficiency of Electrical Installations*. Energy Efficiency Office, Electrical & Mechanical Services Department.
- Nugroho, A. 2004. *Harmonisa Arus Mesin Induksi*. Teknik Elektro, Transmisi vol.8 no.2, Universitas Diponegoro.
- R. Didiet Sudiro. 2005. *Energy Management Sistem Memberdayakan Listrik Negara dalam Rangka Ketahanan Nasional Bidang Energi*, Buletin Litbang Pertahanan Indonesia, STT No.2289, Vol.VII No.15.
- Skvarenina, Timothy. 2002. *The Power Handbook Industrial electronics Series*. Purdue University : West Lafayette. Indiana.
- Sutanto, Jusmin. Buhron, Hernadi. *Implikasi Harmonisa dalam Sistem Tenaga Listrik dan Alternatif Solusinya*. Dept. Teknik Energi Politeknik Negeri Bandung dan Dept. Teknik Elektro Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Telkom Indonesia. *Pengaruh Harmonisa Pada Energy Quality Untuk Catuan Perangkat infokom*.2006. <http://www.ristinet.com/index.php?ch=8&lang=ind&s=415cd40f4ebc29d1187d19a08ea8f13d&n=354>
- Yana, S. Nazir, R. 2006. *Perancangan dan Analisa Filter Pasif Jenis LC Untuk Mereduksi Harmonisa Pada Sisi Input UPS*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Andalas : Padang