

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir ini perkembangan jumlah beban listrik baik rumah tangga, bisnis maupun industri terus terjadi secara signifikan. Kondisi ini diikuti oleh semakin banyaknya penggunaan peralatan-peralatan elektronik dengan segala bentuk dan variasinya. Peralatan elektronik seperti komputer, generator, mesin fotocopy, mesin fax, televisi, merupakan contoh komponen-komponen utama beban non linier dalam sistem tenaga listrik. Sehingga dapat diketahui bahwa kapasitas beban non linier pada sistem tenaga listrik menjadi sangat besar dan terus tumbuh dari waktu ke waktu.

Dan apabila beban bertambah secara terus menerus, maka akan mengakibatkan gangguan dalam penyaluran daya listrik yang membuat tidak nyaman bagi pengguna listrik. Hal ini dapat membuat produksi, peralatan komunikasi, peralatan kontrol, personal komputer bekerja tidak maksimal. Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh tegangan yang tidak stabil, bisa juga karena kenaikan atau penurunan frekuensi. Oleh karena itu penyedia tenaga listrik dituntut harus tanggap setiap terjadi gangguan dan berusaha seminimal mungkin mencegah terjadinya gangguan. Penyebab gangguan kualitas daya listrik bervariasi, bisa disebabkan oleh faktor alam, manusia, maupun dari peralatan penyedia daya listrik itu sendiri.

Pada sistem tenaga listrik AC ideal, energi listrik disalurkan dalam frekuensi tunggal yang konstan dan pada level tegangan yang konstan pula. Tetapi dengan perkembangan beban listrik yang semakin meningkat, terutama dalam penggunaan beban-beban non linier akan

menimbulkan distorsi pada bentuk gelombang sinus atau disebut juga dengan *harmonisa*.
(Dugan, Roger C).

Untuk memperoleh efisiensi pengoperasian dan pemanfaatan sistem tenaga listrik, maka pengaruh harmonisa harus diperhitungkan. Berbagai cara telah dilakukan untuk perbaikan gangguan sinyal terutama harmonisa listrik dan memperbaiki kualitas listrik, sampai saat ini telah dikembangkan berbagai penggunaan teknologi sistem tenaga listrik, baik secara software maupun hardware. Misalnya penggunaan konsep power elektronik penyediaan pengamanannya dari masalah kualitas sistem tenaga listrik, seperti *Unified Power Quality Compensator (UPQC)*. *Dynamic Voltage Restorer (DVR)* mempunyai nilai penyelesaian yang efektif dalam meringankan permasalahan tegangan kedip (*voltage sags*), dengan membangun tingkatan kualitas tegangan yang sebenarnya yang dibutuhkan oleh pengguna. Ketika gangguan terjadi dalam jaringan sistem tenaga, tegangan kedip tiba-tiba akan muncul pada beban yang terdekat. Untuk mengatasi permasalahan ini dipasang DVR antara sumber dengan beban kritis. DVR akan menginjeksi power aktif ke sistem dengan suatu nilai nominal yang mempunyai respon waktu milidetik sehingga menghindari gangguan pada sistem tenaga ke beban. (Jurado, F & Valverde, M., 2003).

Salah satu cara untuk mendeteksi harmonisa yaitu dengan sebuah sistem akuisisi data sinyal listrik dengan menerapkan metode FFT (*Fast Fourier Transform*) yaitu suatu bentuk transformasi yang umum digunakan untuk merubah sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi. Penggunaan metode ini dikarenakan keunggulan dari FFT yang dapat mereduksi (menurunkan) perhitungan DFT (*Deret Fourier Transform*), karena sifat yang periodik dari *Diskrit Fourier Kernel: $e^{-j2\pi kn/N}$* . (Oppenheim, A dkk. 1995)

Harmonisa arus pada peralatan listrik yang hanya memiliki arus seperti yang terdapat pada komputer dapat dideteksi dengan menggunakan Sistem Akuisisi Data Harmonisa Arus Listrik secara *Real Time* yang menggunakan trafo sebagai penurun tegangan. (Rahmat Akhmed. 2009)

Keuntungan dari pendeteksi harmonisa dengan metode *FFT* berbasis *Lab View* ini menggunakan sensor arus *SCT-019* sebagai pembaca gelombang arusnya. Dimana didalam sensor ini terdapat transformator arus yang sudah dikemas menjadi lebih rapih dan lebih mudah dalam menggunakannya untuk membaca gelombang arusnya dan dapat membaca arus maksimal mencapai 200 A. Selain itu kelebihan dari alat ini adalah lebih simple pembuatannya dari pada *Power Analyzer* yang terbuat dari komponen yang jumlahnya jauh lebih banyak, serta lebih ekonomis bila dibandingkan dengan *Power Analyzer* yang harganya mencapai 50 jutaan dan fleksibel, sehingga dapat mengidentifikasi adanya harmonisa pada frekuensi tertentu secara *realtime*.

1.2. Tujuan

Mampu membuat alat Pendeteksi Harmonisa Arus Pada Sistem Tenaga Listrik dengan menggunakan metode *FFT* berbasis *Lab View* yang bekerja dengan menggunakan cara penyamplangan sinyal input yang ditransformasikan ke kawasan frekuensi. Alat ini lebih simple dalam pembuatannya dari pada *Power Analyzer* yang terbuat dari komponen yang jumlahnya jauh lebih banyak. Ekonomis bila dibandingkan dengan *Power Analyzer* yang harganya mencapai Rp 50 jutaan dan fleksibel, sehingga dapat mengidentifikasi adanya harmonisa pada frekuensi tertentu secara *realtime*.

.3. Manfaat

Tugas akhir ini bisa menjadi teknologi untuk memonitor aliran harmonisa arus pada sistem tenaga listrik. Karena pemanfaatan sistem pendeteksian dan monitoring harmonisa arus yang lebih ekonomis, simple, dan secara *real time*. Selain itu juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan akurasi dalam pemfilteran sehingga efek buruk dari aliran harmonisa arus dan kedinamisan sistem dapat dikendalikan dengan lebih efektif.

.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah pada output gelombang arusnya.

.5. Luaran Yang Diharapkan

Dapat menjadi teknologi untuk memonitor aliran harmonisa arus pada sistem tenaga listrik. Karena pemanfaatan sistem pendeteksian dan monitoring harmonisa arus secara *real time*, simple, dan sederhana ini memiliki keuntungan lebih. Keuntungan ini dapat menekan biaya pembuatan menjadi lebih murah dan perawatan yang lebih mudah, supaya efek buruk dari aliran harmonisa arus dan kedinamisan sistem dapat dikendalikan dengan lebih efektif

.6. Metodologi

1. Studi Pustaka

Metode ini dilaksanakan untuk mendapatkan dasar teori dan data sebagai acuan

Metode ini digunakan untuk merealisasikan rangkaian dan data hasil pengukuran tegangan, arus daya dan efisiensi laporan.

3. Penggunaan *Software*

4. Pada tugas akhir ini digunakan *software Codevision* untuk menggambar rangkaian dari kertas kedalam PCB.

5. Konsultasi

Konsultasi dilakukan guna memperoleh informasi tentang materi yang dibahas dengan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.

1.7. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan laporan Tugas Akhir ini, disusun menjadi 5 bab berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, luaran yang diharapkan dan sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi uraian umum tentang teori yang berkaitan langsung dari sistem yang dikaji

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN ALAT

Berisi rancangan sistem secara keseluruhan disertai dengan pembahasan secara terperinci dari fungsi kerja sistem atau alat.

BAB IV**IMPLEMENTASI DAN DATA HASIL PENGUJIAN ALAT**

Bagian ini menguraikan tentang pembahasan sistem kerja alat secara detail sesuai dengan rancangan dan berdasarkan komponen/ tools/ bahasa pemrograman yang dipakai, serta data hasil dari pengujian alat.

BAB V**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari semua yang telah ditulis sebelumnya mulai dari batasan masalah, teori dasar pendukung hingga pada unjuk kerja sistem yang dikaji. Ditambahkan juga saran guna memperbaiki kinerja alat menjadi lebih baik dari sebelumnya