

**SIMULASI TRANSIEN PENYAKLARAN KAPASITOR
BANK PADA SISTEM TEGANGAN RENDAH
DENGAN MENGGUNAKAN PSPICE**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas

Oleh
AFRIADY AS
02 175 023

Pembimbing
ADRIANTI. MT
M. NASIR SONNY. MT



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

Abstrak

Beban-beban pada sebuah sistem tenaga mengkonsumsi arus bolak balik dengan menggunakan dua tipe daya, yaitu daya aktif dan daya reaktif. Pemakaian daya reaktif akan menyebabkan turunnya faktor daya. Perbaikan faktor daya merupakan hal yang tidak bisa ditawar lagi, artinya harus dilakukan secara cermat dan tepat. Kompensasi dengan kapasitor bank, kondensator sinkron dan kompensator daya reaktif statis adalah beberapa metoda yang ditawarkan untuk perbaikan faktor daya. Namun kompensasi dengan kapasitor bank adalah metoda yang paling banyak digunakan. Tingkat perbaikan faktor daya yang cukup baik dan konstruksi kompensator yang tidak terlalu rumit merupakan hal yang menjadi pertimbangan penggunaannya. Tegangan dan arus transien muncul pada sistem tenaga ketika kapasitor pengkoreksi faktor daya dihubungkan atau diputuskan dari sistem. Program PSpice memungkinkan kita untuk mengamati fenomena dari transien yang terjadi. Pertama sekali akan disimulasikan bagaimana kapasitor bank bekerja dalam memperbaiki faktor daya. Hasil menunjukkan arus puncak transien akan mencapai beberapa kali arus nominal kapasitor ketika kapasitor bank dihubungkan dengan sistem, kemudian akan disimulasikan rangkaian baru dengan menambahkan beban induktif dan resistif yang dihubungkan seri dengan kapasitor bank. Hasil simulasi menunjukkan arus puncak transien dapat diredam dengan menambahkan induktor dan resistor secara seri dengan kapasitor bank karena sifat dasar dari reaktansi terhadap arus yang melewatinya. Dimana nilai puncak transien yang terjadi sebelum ditambahkan induktor dan resistor mencapai 1 kA dan setelah ditambahkan induktor dan resistor, nilai puncaknya hanya 43A saja.

Keyword : Pspice, faktor daya, daya reaktif, transien.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir seluruh beban-beban yang disuplai jaringan pada industri-industri bersifat induktif, terutama motor induksi dan transformator. Beban-beban ini mengkonsumsi arus bolak balik dengan menggunakan dua tipe daya, yaitu daya aktif dan daya reaktif. Daya reaktif ini menyebabkan kerugian-kerugian yang bentuknya teknis dan ekonomis bagi perusahaan.

Perbaikan faktor daya merupakan hal yang tidak bisa ditawar lagi, artinya harus dilakukan secara cermat dan tepat. Kompensasi dengan kapasitor bank, kondensator sinkron dan kompensator daya reaktif statis adalah beberapa metoda yang ditawarkan untuk perbaikan faktor daya. Namun kompensasi dengan kapasitor bank adalah metoda yang paling banyak digunakan. Tingkat perbaikan faktor daya yang cukup baik dan konstruksi kompensator yang tidak terlalu rumit merupakan hal yang menjadi pertimbangan penggunaannya. Sedangkan penggunaan kondensator sinkron dan kompensator daya reaktif statis walaupun sudah mulai ditawarkan dan menjadi alternatif perbaikan tapi masih belum banyak digunakan karena selain pertimbangan harga yang cukup tinggi juga masih menyisakan beberapa masalah dalam penggunaannya.

Kapasitor dipasang atau dilepaskan sesuai dengan variasi beban sistem dan perubahan sistem. Ini adalah kejadian yang biasa dalam sebuah sistem tenaga dan transien yang terjadi tidak akan membahayakan bagi sistem. Namun, transien akan membahayakan peralatan konsumen yang bekerja pada tegangan rendah.

Puncak arus transien bisa mencapai beberapa kali nilai arus nominal kapasitor, karena itulah dibutuhkan suatu metode untuk memecahkan masalah transien akibat penggunaan kapasitor bank terhadap sistem tegangan rendah.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis berkeinginan menganalisa pemakaian kapasitor bank pada sistem tegangan rendah dengan menggunakan *Pspice*. Tegangan dan arus transien yang timbul pada sistem ketika penyaklaran kapasitor akan terlihat dan teknik untuk mengurangi transien yang tidak normal juga diusulkan.

1.2 Perumusan Masalah

Inrush current adalah lonjakan arus yang terjadi secara tiba – tiba dengan amplitudo yang sangat besar, yang terjadi saat sumber tegangan dihubungkan dengan beban. Dalam hal ini kapasitor bank yang digunakan sebagai kompensator terhadap daya reaktif yang dipakai oleh beban sistem tenaga, mempunyai tahanan yang sangat kecil ketika belum terisi muatan. Sehingga pada saat terjadi penyaklaran terhadap kapasitor bank juga akan terjadi lonjakan arus yang besar pada sistem. Sistem penyaklaran yang dijalankan oleh sistem tegangan rendah tentu tidak akan tahan dengan besarnya arus ini.

Karena itu simulasi ini adalah salah satu metoda untuk melihat seberapa besar lonjakan arus dan tegangan yang terjadi, sehingga nantinya dapat digunakan dalam perancangan yang aman bagi sistem penyaklaran yang dikendalikan oleh rangkaian bertegangan rendah.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, dan simulasi penyaklaran kapasitor bank penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada saat penyaklaran kapasitor bank, arus transien yang terjadi jauh lebih besar daripada keadaan normalnya.
2. Kendali terbaik terhadap transien yang disebabkan oleh penyaklaran kapasitor bank bisa dilakukan penambahan induktansi dan resistansi yang dipasang secara seri dengan masing – masing kapasitor bank.

5.2 Saran

1. Simulasi ini masih dapat dikembangkan dengan memvariasikan nilai induktansi dan resistansi, sehingga nilai puncak arus transien yang disebabkan penyaklaran kapasitor bank dapat diatur sesuai dengan batas ketahanan peralatan yang dipakai.
2. Simulasi ini bisa dikembangkan pada sistem 3 fase.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A.Greenwood, *Electrical Transient in Power Systems*, 2nd ed.,Wiley, NewYork,1990
- [2] Chang-Chou Hwang, *Transient analysis of capacitance switching for industrial power system by PSpice*, Electric Power Systems Research 45, 1998
- [3] Arie L. Shenkman, *Transient Analysis of Electric Power Circuits Handbook*, Israel
- [4] Sluis, Lou van der, *Transients in Power Systems*, John Wiley & Sons Ltd, 2001