

**PERBAIKAN PROFIL TEGANGAN
PADA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER
PESISIR SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Strata I
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

OLEH:

RISNO AFENDI
BP. 04175030

PEMBIMBING I:

M. NASIR SONNY, MT
1970 0820 1998 031003

PEMBIMBING II:

HERU DIBYO LAKSONO, MT
1977 0107 2005 011002



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Peningkatan beban yang bersifat induktif dapat mengakibatkan pada penurunan faktor daya, peningkatan rugi-rugi jaringan, penurunan tegangan khususnya pada ujung saluran, dan regulasi tegangan yang memburuk. Berdasarkan pada Studi Lapangan Sistem Distribusi Pesisir Selatan terdapat beberapa penyulang yang memiliki profil tegangan dibawah standar yang diijinkan.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk memperbaiki profil tegangan tersebut adalah dengan melakukan kompensasi daya reaktif yaitu dengan memasang kapasitor shunt. Dengan menggunakan aplikasi program **Matlab 7.0.1** dapat ditentukan lokasi pemasangan dan kapasitas kapasitor shunt untuk memperbaiki profil tegangan tersebut.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada penyulang, kapasitor shunt ditempatkan pada Lakuak dengan kapasitas 250 kVAR, Balai Selasa dengan kapasitas 500 kVAR, Air Haji dengan Kapasitas 750 kVAR, dan Indrapura dengan kapasitas 250 kVAR. Kenaikan tegangan pada bus yang memiliki tegangan paling rendah mencapai 18 kV dari tegangan awal 14,56 kV.

Kata Kunci : daya reaktif, penurunan tegangan, faktor daya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada daerah yang baru berkembang, banyak fasilitas pendukung yang tersedia dengan kualitas yang kurang baik. Salah satunya adalah penyediaan energi listrik. Daerah tersebut berkembang lebih cepat dan kemampuan penyediaan fasilitas energi listrik tidak seimbang, sehingga fasilitas energi listrik yang ada sekarang tidak memadai dari segi kualitas. Gangguan jatuh tegangan lebih rendah dari batas minimal yang diizinkan sering terjadi pada sistem tenaga listrik dengan penyulang yang panjang. Hal ini juga dialami di Pesisir Selatan, sehingga dapat mengganggu dan merugikan bagi konsumen.

Sumber energi listrik berada sangat jauh dari pusat beban sehingga dibutuhkan saluran yang panjang pula. Karena saluran yang panjang sehingga jatuh tegangan di ujung beban menjadi besar. Hal itu lah yang terjadi di Pesisir Selatan, dimana panjang saluran dari Sumber sampai ke ujung beban sangat jauh.

Energi listrik yang disalurkan ke Pesisir Selatan di *supply* dari GI Pauh limo, sampai ke ujung beban yaitu Lunang jaraknya mencapai 260 km. Sampai pada jarak tersebut hanya menggunakan saluran distribusi primer 20 kV, sehingga drop tegangan yang terjadi pada beban sangat besar, melebihi batas minimal yang diizinkan.

Pesatnya perkembangan daerah tersebut diikuti dengan meningkatnya beban pada jaringan, dapat dipandang sebagai penambahan beban-beban yang

semakin bersifat induktif. Sehingga kebutuhan daya reaktif semakin meningkat, yang mengakibatkan KVA yang harus disalurkan menjadi semakin meningkat pula.

Apabila suatu jaringan yang tidak memiliki sumber daya reaktif didaerah sekitar beban, maka semua kebutuhan beban reaktifnya dipikul oleh generator, sehingga akan mengalir arus reaktif pada jaringan. Apabila kebutuhan ini cukup besar maka arus yang mengalir di jaringan juga semakin besar yang akan berakibat faktor dayanya menurun, rugi daya besar, jatuh tegangan pada ujung saluran meningkat, sehingga konsumen mendapat tingkat tegangan yang tidak semestinya. Sehingga hal ini akan menimbulkan kerugian baik bagi perusahaan pengelola kelistrikan maupun konsumen. Untuk melakukan pengaturan tegangan sistem tenaga listrik, maka peranan kompensasi daya reaktif menjadi sangat penting. Instalasi kompensasi daya reaktif dapat menekan transportasi daya reaktif pada jaringan tenaga listrik, sehingga memungkinkan untuk menjaga profil tegangan yang selalu berada dalam batas batas yang diijinkan. Kapasitor shunt berfungsi sebagai sumber daya reaktif tambahan dipergunakan untuk mengkompensasi daya reaktif induktif akibat pembebanan. Dengan memasang kapasitor shunt pada sisi konsumen, maka akan diperoleh keuntungan menurunnya rugi-rugi daya, meningkatnya tegangan pada beban yang berakibat meningkatnya efisiensi peralatan serta menurunkan arus listrik yang mengalir pada beban, sehingga memungkinkan untuk menambah beban tanpa menambah saluran baru [1].

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perbaikan profil tegangan pada jaringan distribusi primer Pesisir Selatan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemasangan kapasitor untuk perbaikan profil tegangan pada jaringan distribusi pesisir selatan adalah sebagai berikut:
 - 250 kVAR pada bus 6 (Lakuak)
 - 500 kVAR pada bus 7 (Balai Selasa)
 - 750 kVAR pada bus 8 (Air Haji)
 - 250 kVAR pada bus 9 (Indrapura)

2. Tegangan masing-masing bus setelah pemasangan kapasitor adalah:
 - Pauh Limo = 1,04 pu
 - GH Tluk Bayur = 1,00 pu
 - Pertamina = 0,93 pu
 - Lump 33 = 0,90 pu
 - Painan = 0,90 pu
 - Lakuak = 0,90 pu
 - Balai selasa = 0,90 pu
 - Air haji = 0,91 pu
 - Indrapura = 0,91 pu
 - Tapan = 0,92 pu

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Sari Hartati, Rukmi, dkk, 2007, Jurnal teknologi Vol. 6 No. 2 Juli – Desember 2007, Denpasar: Universitas Udayana
- [2] Marsudi, Djiteng, 2005, Pembangkitan Energi Listrik, Jakarta: Penerbit Erlangga
- [3] Marsudi, Djiteng. 1990, Operasi Sistem Tenaga Listrik, Jakarta: Balai Penerbit dan Humas ISTN.
- [4] Sukmawijaya, Maulana, 2008, JETri, Volume 7, Nomor 2, Februari 2008, Halaman 21 - 40, ISSN 1412-0372, Jakarta: Universitas Trisakti
- [5] Stevenson, W.D, 1996, Analisa Sistem Tenaga, Jakarta: Penerbit Erlangga
- [6] Deshpande, MV, 1990, Electrical Power Sistem Design, New Delhi: Tata McGraw Hill
- [7] Saadat, Hadi, 1994, Power System Analysis, New York: Mc Graw Hill
- [8] <http://www.generalcable.co.nz/newzealand/product/energi/aaac.aspx>