

**REKONFIGURASI FEEDER DISTRIBUSI
UNTUK MENGHEMAT BIAYA POKOK PENYEDIAAN (BPP)
TEGANGAN MENENGAH 20 kV
(STUDI KASUS : PT. PLN RANTING LUBUK ALUNG)**

TUGAS AKHIR

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

Oleh

ILHAM SY.
01 175 078

Pembimbing

M. NASIR SONNI, MT
NIP : 132 210 772



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

2007

Abstrak

Sistem distribusi tegangan menengah 20 kV di PT. PLN Ranting Lubuk Alung menggunakan tipe jaringan radial dalam mendistribusikan energi listrik. Tipe jaringan radial ini sering menyebabkan meningkatnya rugi-rugi teknis penyaluran. Faktanya adalah bahwa rugi-rugi teknis penyaluran ini merupakan salah satu pertimbangan dalam menentukan biaya pokok penyaluran energi, sehingga antara biaya pokok penyaluran dan rugi-rugi penyaluran terjadi hubungan yang linear.

Dengan menganalisa rugi-rugi penyaluran yang dapat terjadi dan memperhatikan karakteristik serta peralatan-peralatan yang terpasang pada jaringan, diharapkan dapat diketahui biaya dan energi listrik yang terbuang selama penyaluran.

Rekonfigurasi yang dilakukan adalah dengan membuat penghantar baru untuk menginterkoneksi feeder-feeder dan menyambungkan tiap beban yang dipisah dari suplai sebelumnya.

Dari hasil perhitungan dan analisa diketahui bahwa jaringan tegangan menengah 20 kV di wilayah kerja PT. PLN Ranting Lubuk Alung ini sangat memungkinkan untuk dikonfigurasi ulang. Rugi-rugi penyalurannya dapat ditekan dari 155,078 kW menjadi 99,939 kW sehingga dapat menghemat Biaya Pokok Penyediaan (BPP) sebesar Rp 44.807.983,2 dalam satu tahun.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyaluran energi listrik di Indonesia pada umumnya memakai saluran udara untuk pendistribusiannya. Jenis saluran udara yang digunakan adalah tipe jaringan *radial*, sehingga sangat memungkinkan tingginya rugi-rugi penyaluran. Dengan bentuk jaringan yang digunakan itu, dalam pengoperasiannya sehari-hari sangat memungkinkan dilakukan konfigurasi ulang terhadap jaringan distribusi, karena dalam penyalurannya, tenaga listrik yang disalurkan banyak terdapat rugi-rugi penyaluran yang akan menyebabkan adanya daya yang dibangkitkan tetapi tidak dapat digunakan konsumen secara optimal.

Untuk memperbaiki kondisi ini dilakukan hal-hal yang dapat menurunkan rugi-rugi penyaluran sebagai pertimbangan dalam usaha menekan Biaya Pokok Penyediaan (BPP) yaitu dilakukan konfigurasi ulang terhadap saluran distribusi. Hal ini dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan dan penambahan *switching* untuk *feeder* yang berdekatan pada area distribusi yang diharapkan dapat memperkecil rugi-rugi resistif penyaluran dan meminimalisir adanya energi yang tidak tersalurkan / terjual pada saat terjadi gangguan.

Akhir-akhir ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang rekonfigurasi jaringan, kebanyakan dari penelitian tersebut dilakukan untuk perbaikan layanan pada saat terjadi gangguan dan menyeimbangkan beban di tiap *feeder*. Untuk itulah maka pada penulisan Tugas Akhir ini akan menjelaskan sebuah algoritma

baru rekonfigurasi *feeder* yang difokuskan untuk menekan rugi-rugi penyaluran energi listrik yang dititikberatkan kepada penekanan terhadap biaya operasi pada kondisi operasi sehari-hari. Hal ini menegaskan tentang meminimalisasikan biaya operasi pada periode waktu yang ditetapkan terhadap tetapan titik operasi dari sistem tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Pada wilayah kerja PT. PLN Ranting Lubuk Alung terdapat 7 *feeder* 20 kV. Empat *feeder* disuplai dari GI L. Alung, yaitu *feeder* Tapakis, *feeder* Pasar Usang, *feeder* Pauh Kamba, dan *feeder* Air Tajun. Dan tiga *feeder* disuplai dari GI P.L.P, yaitu *feeder* Ketaping, *feeder* Bumi Kasai, dan *feeder* Industri. Area konsumen yang dilayani meliputi terdiri dari industri besar, industri rumah tangga, dan pemenuhan kebutuhan listrik perumahan. Dengan jenis beban yang begitu banyak, masing-masing beban memiliki biaya pokok penyediaan (BPP) yang berbeda. Besarnya biaya pokok penyediaan energi listrik oleh PT. PLN akan berpengaruh pada tarif dasar listrik yang akan dibayar oleh konsumen.

Dalam menghitung BPP ini melibatkan rugi-rugi penyaluran yang terdapat di saluran, sehingga apabila dilakukan penekanan pada rugi-rugi penyaluran tersebut akan dapat menghemat BPP energi listrik.

Berdasarkan uraian diatas terdapat beberapa hal yang patut dipertanyakan untuk membantu penulis dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana cara menekan rugi-rugi penyaluran
2. Perlukah dilakukan rekonfigurasi jaringan untuk menekan rugi-rugi ini.
3. Seberapa besar pengaruh penekanan rugi-rugi pada penghematan BPP suatu jaringan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan rancangan rekonfigurasi pada saluran distribusi 20 kV di wilayah kerja PT. PLN Ranting Lubuk Alung dengan melakukan penumbuhan penghantar baru dan tujuh unit LBS dapat diambil kesimpulan bahwa rekonfigurasi yang dilakukan dapat menekan rugi-rugi teknis total penyaluran energi listrik saat beban puncak pada jaringan tegangan menengah 20 kV PT. PLN Ranting Lubuk Alung dapat ditekan dari 268,6043 kW menjadi 173,099 kW. Penurunan rugi-rugi teknis sebesar 95,505 kW dapat menghemat Biaya Pokok Penyediaan (BPP) sebesar Rp 208.880.91,- per hari, Rp 6.266.427,3,- per bulan, dan Rp 76.241.532,15,- per tahun. Hasil rekonfigurasi juga menghasilkan jatuh tegangan yang lebih baik pada feeder Tapakis dan Pauh Kamba, sedangkan untuk feeder lain jatuh tegangan masih dalam ketentuan yang ditetapkan PLN, yaitu kecil dari 10%.

5.2 Saran

1. Dalam melakukan perhitungan sebaiknya memperhitungkan rugi-rugi non teknis dan rugi-rugi trafo.
2. Melakukan rekonfigurasi untuk mengantisipasi kelebihan beban (*over load*) pada salah satu feeder.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1]. S. Chandramohan, R. P. K. Devi, B. Venkatesh, "Radial System Reconfiguration to Minimize Operating Cost in Market.", IJEEPS, Vol. 8, Iss. 1, Art. 2, 2007.
- [2]. H. Rudnick, I. Hasnisch, R. Sanhueza, "Reconfiguration of Electric Distribution System.", Revista Facultad de Ingenieria, UTA, Chile, 1997.
- [3]. Q. Zhou, D. Shirmohammadi, W. H. E. Liu, "Distribution Feeder Reconfiguration For Operation Cost Reduction.", IEEE Transaction on Power system, Vol 12, No. 2, May 1997.
- [4]. M. A. N. Guimeras, C. A. Castro, "Reconfiguration of Distribution System for Loss Reduction using Tabu Search.", 15th PSCC, Liege, August 2005.
- [5]. Anonymous, "Reducing Operating Cost Using a System Energy Approach", US. Department of Energy, December 2001.
- [6]. Anonymous, "Harga Satuan Pokok Kegiatan Tahun Anggaran 2003", Bappenas, 2005.
- [7]. Anonymous, "Biaya Pokok Penyediaan Tenaga Listrik Tahun 2006 PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero)", BPK RI, Att. 3, Maret 2006.
- [8]. T. Gonen, "Electric Power Distribution System Engineering", McGraw-Hill Book Co, Sacramento California, 1987.
- [9]. Pabla, A. S, "Sistem Distribusi Daya Listrik.", Erlangga, Jakarta, 1994.
- [10]. W. D. Stevenson, "Power System Analysis", McGraw-Hill Book Co, Singapore, 1994.