STUDI PERENCANAAN JARINGAN SISTEM DISTRIBUSI RADIAL TEGANGAN MENENGAH BERBASIS INVESTASI MINIMUM

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

CHRISTI YANI
03 175 042

Pembimbing I :

M.NASIR SONNI,M.T
132 210 772

Pembimbing II :

ADRIANTI,M.T
132 211 623

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS ANDALAS
PERPUSTAKAAN

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2008

Abstrak

Banyaknya permintaan listrik dari masyarakat tercermin pada tingginya kenaikan dan pertumbuhan beban listrik tiap tahunnya. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya perubahan topologi jaringan, penambahan peralatan atau penggantian peralatan sistem distribusi, yang semua itu membutuhkan investasi biaya. Oleh karena itu diperlukan perencanaan sistem distribusi yang berbasis investasi minimum. Hal ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi konsumen dan bisa meminimumkan pembiayaan investasi karena tidak optimalnya aset pada sistem distribusi tersebut. Metodologi penelitian yang digunakan adalah menganalisa rugi-rugi saluran dan jatuh tegangan jaringan dan kemudian mengevaluasi peralatan yang beroperasi di luar kriteria yang telah ditentukan. Sehingga pada akhirnya akan dapat ditentukan alternatif pilihan yang diberikan untuk perencanaan sistem distribusi ini yang berbasis investasi minimum. Perhitungan investasi didasarkan kepada pemasangan kapasitor, penggantian dan mutasi trafo serta rekonfigurasi saluran. Hasil penelitian menunjukan bahwa dari alternatif yang ada ternyata penggantian dan mutasi trafo merupakan alternatif yang layak (memenuhi kriteria) dengan investasi yang lebih minimum untuk perencanaan sistem distribusi ini.

Kata kunci : pertumbuhan beban, investasi minimum, jaringan sistem distribusi radial, pemasangan kapasitor, penggantian dan mutasi trafo.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya kenaikan dan pertumbuhan beban listrik dari tahun ke tahun disebabkan oleh banyaknya permintaan akan tenaga listrik dari masyarakat. Hal ini dapat berakibat adanya penambahan peralatan sistem distribusi, perubahan konstruksi/topologi jaringan, atau penggantian peralatan sistem distribusi yang membutuhkan investasi. Dari setiap perencanaan jaringan, biaya merupakan salah satu faktor penting agar jaringan yang direncanakan tidak boros dalam pendanaan namun jaringan yang direncanakan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dan dapat memenuhi kebutuhan energi listrik bagi konsumen. Oleh karena itu diperlukan perencanaan sistem distribusi yang berbasis investasi minimum.

Perencanaan dimulai dari kondisi eksisting (tahun ke-1) dan memperlihatkan perkembangan sistem dari tahun ke tahun (tahun ke-1 sampai tahun ke-10). Dan harus memenuhi kriteria/batasan perencanaan sistem distribusi sebagai berikut :

a) Tegangan pada tiap node/bus beban dalam batas yang diizinkan, yaitu : sebesar 97% s.d. 103% dari tegangan nominal untuk kondisi marginal dan 95% s.d. 105% dari tegangan nominal untuk kondisi kritikal.

b) Kondisi pembebanan trafo sebesar 90% untuk kondisi marginal dan 100% untuk kondisi kritikal.

c) Tidak ada peralatan yang melebihi batas kemampuannya.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan, yaitu :

1. Merencanakan sistem distribusi berdasarkan pertumbuhan beban untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang berbasis investasi minimum.
2. Menghitung investasi yang hanya didasarkan pada pemasangan kapasitor, penggantian dan mutasi trafo serta rekonfigurasi saluran, yang dibutuhkan untuk tiap alternatif perbaikan jaringan yang dilakukan dan menentukan biaya investasi minimum yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil studi perencanaan sistem distribusi berbasis investasi minimum ini agar dapat menjadi bahan acuan dalam perencanaan sistem distribusi akibat adanya penambahan beban pada sistem distribusi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini, yaitu :

1. Perencanaan dimulai dari kondisi eksisting dan menggunakan konfigurasi topologi jaringan radial tegangan menengah 20 kV.
2. Rugi-rugi saluran maksimum 2% dari daya total.
3. Beban diasumsikan beban rumah tangga (pemukiman penduduk) dan industri dengan pertumbuhan 8% per tahun.
4. Sistem direncanakan untuk 10 tahun mendatang.
5. Investasi biaya hanya berdasarkan kepada harga peralatan.

BAB V

PENUTUP

5.1 SIMPULAN

1. Hasil perhitungan dan simulasi memperlihatkan bahwa dengan pertumbuhan beban 8%/tahun, ternyata rugi-rugi saluran sampai pada tahun ke- 10 (tahun terakhir perencanaan) masih dibawah 2% yaitu sekitar 0,8%.
2. Hasil perhitungan jatuh tegangan sampai pada tahun ke-10 rata-rata dibawah 5%, ini menunjukan bahwa perencanaan sudah baik.
3. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya investasi minimum untuk sistem tersebut adalah alternatif ketiga yaitu penggantian trafo dan mutasi trafo sebesar Rp.102.652.000,00.

5.2 SARAN

Perencanaan sistem distribusi ini hanya berdasarkan investasi minimum saja. Penulis tidak membahas tentang keandalan dan optimasi dari perencanaan jaringan yang telah dilakukan. Untuk itu sebaiknya dilakukan analisa keandalan dan optimasi dari jaringan tersebut agar sistem dapat beroperasi dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Basri,Hasan,"*Dasar-Dasar Sistem Distribusi Tenaga Listrik*",Diktat.

[2]Burke, J.J.,"*Power Distribution Engineering*",Fundamental and Application,Marcel Dekker, Inc.,New York,1994.

[3]Gonen,Turan,"*Electric Power Distribution System Engineering*",McGraw-Hill Book Company,New York,1986.

[4]Zuhal,"*Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*",Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama,Jakarta,1995.

[5]Iswadi,"*Perencanaan Sistem Distribusi Berbasis Biaya Investasi Minimum*', paper ITB,2007.

[6]Hutauruk,T.S.,"*Transmisi Daya Listrik*",Penerbit Erlangga,Jakarta, 1996.

[7]Pabla,A.S.,"*Sistem Distribusi Daya Listrik*",Penerbit Erlangga,Jakarta, 1994.

[8]Iswandi,"*Perhitungan Rugi-Rugi Saluran dan Perbaikan Tegangan Saluran Distribusi 20 kV Feeder Painan*",Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro FT UNAND,2004.

[9]Syahrial,Lizy,"*Perencanaan Perbaikan Tegangan Jaringan Distribusi*",Tugas Akhir,Jurusan Teknik Elektro FT UNAND,2002.

[10]Safitri,Nova Yulia,"*Perencanaan dan Perancangan Jaringan Supply Berbasis Pemilihan Ekonomis Penghantar Pada Area Tambang PT Semen Padang*",Tugas Akhir,Jurusan Teknik Elektro FT UNAND, 2008.

[11]Antoni,Rino,"*Rekonfigurasi Jaringan Sistem Distribusi Radial Tegangan Menengah Untuk Mereduksi Rugi-rugi Daya Aktif*",Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro FT UNAND,2007.

[12]Purnama,Adek,"*Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang Sumatera Barat dengan Metoda Regresi*" Tugas Akhir,Jurusan Teknik Elektro FT UNAND,2006.