

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini berjudul

**OPTIMASI LETAK KAPASITOR PADA SISTEM DISTRIBUSI PRIMER UNTUK
MENGURANGI RUGI – RUGI DAYA DENGAN MENGGUNAKAN
METODE FUZZY**

Disusun Oleh :

HARRY ALFIKRIE

NIM : 2007-11-027

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan pada kurikulum
pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
SEKOLAH TINGGI TEKNIK PLN**

Jakarta, 25 Oktober 2011

Mengetahui,

Disetujui,

Ir. Sampurno, SP, MT.
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sampurno, SP, MT.
Pembimbing Tugas Akhir

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan, baik di lingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resikonya jika pernyataan diatas tidak benar.

Jakarta, 25 Oktober 2011

HARRY ALFIKRIE

NIM 2007-11-027

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Ir. Sampurno SP,MT

Selaku pembimbing Skripsi saya yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Terima kasih yang sama juga saya sampaikan kepada teman-teman atas dukungan dan doanya, tanpa kalian skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar.

Jakarta, 25 Oktober 2011

HARRY ALFIKRIE

NIM 2007-11-027

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Keaslian skripsi	iii
Ucapan Terimakasih	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
Abstrak	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
 BAB II KAPASITOR DAN JARINGAN DISTRIBUSI...	 5
2.1. Pengertian Kapasitor.....	5
2.2 Pengaruh Pemasangan Kapasitor Pada Jaringan Tegangan Menengah.....	 7
2.2.1 Kapasitor Dipasang Secara Seri	8
2.2.2 Kapasitor Dipasang Secara Paralel	9

2.3	Operasional Dari Kapasitor.....	10
2.4	Sumber – sumber Daya Reaktif.....	11
2.5	Jaringan Distribusi	13
2.5.1	Jaringan Distribusi Primer.....	14
2.6	Pengoperasian Jaringan Distribusi.....	19

BAB III OPTIMASI LETAK KAPASITOR PADA SISTEM DISTRIBUSI

PRIMER.....	24
3.1 Umum	24
3.2 Metode Newton Raphson.....	25
3.3 Kurva Distribusi Daya Reaktif Harian	30
3.4 Kurva Beban Harian	31
3.5 Kurva Lama Beban	32
3.6 Pengertian Fuzzy da Logika Fuzzy	33
3.6.1 Himpunan Fuzzy	34
3.6.2 Fungsi Keanggotaan	35
3.6.3 Operasi dasar zadeh untuk operasi himpunan fuzzy .	36
3.7 Sistem inferensi fuzzy	37
3.8 Rugi Daya dan Rugi Energi.....	41
3.9 Biaya Ekvivalen Instalasi Kapasitor	41
3.10 Operasi Penempatan Kapasitor	42
3.11 Penempatan Kapasitor dengan Logika Fuzzy.....	44

BAB IV	OPTIMASI LETAK KAPASITOR PADA SISTEM DISTRIBUSI RADIAL	
	UNTUK MENGURANGI RUGI - RUGI DI PENYULANG SULUH GI	
	CILEDUG	49
4.1	Data Penyulang Suluh GI Ciledug	49
4.1.1	Pemilihan Penyulang	50
4.1.2	Data panjang dan impedansi penyulang	50
4.1.3	Diagram kutub Tunggal Penyulang	53
4.2	Data Beban pada penyulang Suluh	54
4.3	Biaya Daya dan Biaya Energi	57
4.4	Biaya Instalasi Kapasitor Shunt	58
4.5	Perhitungan dan Analisa	61
BAB V	KESIMPULAN	77
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rangkaian dua baja pipih	6
Gambar 2.2	Efek Pemasangan Kapasitor Seri	9
Gambar 2.3	Efek Pemasangan Kapasitor Paralel	10
Gambar 2.4	Jaringan Distribusi Primer Tipe Radial	15
Gambar 2.5	Jaringan Distribusi Primer Tipe LOOP	16
Gambar 2.6	Jaringan Distribusi Primer Tipe Mesh.....	17
Gambar 2.7	Jaringan Distribusi Primer Tipe Spindel	19
Gambar 2.8	Gambar Rangkaian Kapasitor hubung Delta	21
Gambar 2.9	Gambar Rangkaian Kapasitor hubung Bintang	22
Gambar 3.1	Sebuah tipe bus i pada sistem tenaga listrik.....	26
Gambar 3.2	Kurva Distribusi Daya Reaktif Harian	30
Gambar 3.3	Kurva Beban Harian	31
Gambar 3.4	Kurva Lama Beban.....	33
Gambar 3.5	Fungsi Keanggotaan dari indeks rugi - rugi	45
Gambar 3.6	Fungsi Keanggotaan dari tegangan.....	45
Gambar 3.7	Fungsi Keanggotaan dari Penempatan Kapasitor.....	46
Gambar 3.8	Cara Kerja Penempatan Kapasitor	48
Gambar 4.1	Diagram satu garis Penyulang Suluh	53
Gambar 4.2	Kondisi Penyulang Suluh sebelum pemasangan Kapasitor.....	61
Gambar 4.3	Tampilan Logika Fuzzy Rule Base	63
Gambar 4.4	Tampilan Fuzzy Rule Base.....	64
Gambar 4.5	Kondisi penyulang Suluh setelah pemasangan kapasitor pertama.	67

Gambar 4.2	Kondisi penyulang Suluh setelah pemasangan kapasitor kedua	71
Gambar 4.3	Kondisi penyulang Suluh setelah pemasangan kapasitor ketiga.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel	3.1	Hubungan operator input dan output dari penempatan kapasitor ...	47
Tabel	4.1	Data Panjang Saluran dan Impedansi.....	51
Tabel	4.2	Pembebanan Distribusi pada penyulang “SULUH”	54
Tabel	4.3	Hasil perhitungan menggunakan ETAP	56
Tabel	4.4	Biaya Daya dan Biaya energi	58
Tabel	4.5	Harga Pembelian Kapasitor	60
Tabel	4.6	Biaya Kapasitor	60
Tabel	4.7	Hasil perhitungan studi aliran daya	62
Tabel	4.8	Nilai Kelayakan Penempatan kapasitor.....	65
Tabel	4.9	Penghematan Pemasangan kapasitor	66
Tabel	4.10	Kondisi tegangan dan rugi – rugi setelah dipasang kapasitor letak pertama	68
Tabel	4.11	Nilai Kelayakan Penempatan kapasitor.....	69
Tabel	4.12	Penghematan biaya letak kedua.....	70
Tabel	4.13	Kondisi tegangan dan rugi – rugi setelah dipasang kapasitor letak kedua	72
Tabel	4.14	Nilai Kelayakan Penempatan kapasitor.....	73
Tabel	4.15	Penghematan biaya letak ketiga	74
Tabel	4.16	Kondisi jaringan pada beban puncak dengan dan tanpa kapasitor .	76

ABSTRAK

Dalam penulisan skripsi ini akan dibahas tentang studi optimasi penempatan kapasitor pada jaringan sistem distribusi primer dengan menggunakan metode fuzzy untuk pemasangan kapasitor pada saluran sistem distribusi tenaga listrik, dimana didalamnya permasalahan pemasangan kapasitor, lokasi pemasangan, dan ukuran dari kapasitor untuk mengoptimalkan suatu tujuan tertentu. Permasalahan tersebut dapat dirumuskan dengan menggunakan metode fuzzy set optimalization yang mempunyai tujuan untuk memperkecil rugi – rugi daya aktif dan biaya kapasitor selama batas tegangan yang diinginkan dan tidak mengurangi kinerja dari jaringan sistem distribusi tersebut.

Pada sistem jaringan distribusi, terdapat masalah pada kestabilan tegangan yang disebabkan oleh pengoperasian sistem peralatan yang mempunyai beban tinggi. Peningkatan beban tersebut mengakibatkan kenaikan rugi – rugi daya aktif dan rugi – rugi daya reaktif yang sangat mempengaruhi pada masalah kestabilan tegangan. Hal tersebut dapat diatasi dengan mengurangi rugi daya dan rugi energi di saluran, diantaranya dengan menentukan letak pemasangan kapasitor secara optimal. Dengan menggunakan fuzzy inference system pada toolbox MATLAB akan mempermudah menentukan letak dan biaya pemasangan kapasitor pada tegangan dan penghematan biaya akibat rugi – rugi daya aktif.