

PENEMPATAN RECLOSER UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN OPTIMAL PADA JARINGAN DISTRIBUSI MENGUNAKAN METODE FMEA

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

DWI TAHTA PERMADI

NIM : 2008 – 11 – 014

TEKNIK ELEKTRO



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

JAKARTA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini berjudul

**PENEMPATAN RECLOSER UNTUK MENINGKATKAN
KEANDALAN OPTIMAL PADA JARINGAN DISTRIBUSI
MENGUNAKAN METODE FMEA**

Disusun oleh :

DWI TAHTA PERMADI

NIM : 2008 – 11 – 014

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

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
SEKOLAH TINGGI TEKNIK PLN**

Jakarta, 4 Oktober 2011

Mengetahui,

Menyetujui,

Ir. Sampurno SP. MT

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sampurno SP. MT

Pembimbing Skripsi

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia menerima segala resikonya jika ternyata pernyataan di atas tidak benar.

Jakarta, 27 Oktober 2011

DWI TAHTA PERMADI

NIM 2008-11-014

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmatnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN.

Dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Sampurno SP. MT

Selaku Pembimbing Tugas Akhir yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Jakarta, 27 Oktober 2011

DWI TAHTA PERMADI

NIM 2008-11-014

DAFTAR ISI

JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN i

LEMBAR KEASLIAN..... ii

UCAPAN TERIMA KASIH..... iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL..... ix

ABSTRAK x

BAB I : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah..... 2

1.3 Tujuan Penulisan..... 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5 Metode Penulisan..... 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II : SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI

2.1	Umum.....	6
2.1.1.	Sistem Jaringan Distribusi Primer.....	7
2.1.2.	Sistem Jaringan Distribusi Sekunder.....	8
2.1.3.	Gardu Induk Pada Sistem Distribusi.....	8
2.2.	Saluran Udara dan Saluran Bawah Tanah.....	9
2.2.1.	Saluran Udara.....	10
2.2.2.	Saluran Bawah Tanah.....	12
2.3	Konfigurasi Jaringan Distribusi Tegangan Menengah.....	13
2.3.1	Jaringan distribusi primer tipe radial.....	13
2.3.2	Jaringan distribusi primer tipe lingkaran (loop).....	14
2.3.3	Jaringan distribusi tipe spindle.....	15
2.4	Sistem Pengaman pada Sistem Jaringan Distribusi.....	17
2.4.1.	Peralatan Pemisah atau Penghubung.....	18
2.4.1.1.	Circuit Breaker (Pemutus Tenaga).....	20
2.4.1.2.	Disconnecting Switch (Saklar Pemisah).....	19
2.4.1.3.	Load Break Switch (LBS).....	20
2.4.1.4.	Automatic Vacuum Switch (AVS).....	21
2.4.2.	Peralatan Pengaman Arus Lebih.....	22
2.4.2.1.	Fuse Cut Out.....	22
2.4.2.2.	Rele Arus Lebih (Over Current Relay).....	23
2.4.2.3.	Pemutus Balik Otomatis (Auto Circuit Recloser).....	25

2.4.2.3.1. Prinsip Kerja Recloser.....	26
2.4.2. Peralatan Pengaman Tegangan Lebih.....	29
2.5. Gangguan Pada Sistem Distribusi.....	31
2.5.1. Jenis-Jenis dan Sifat Gangguan.....	32

BAB III : METODE FMEA UNTUK MENENTUKAN LOKASI RECLOSER DALAM MENINGKATKAN KEANDALAN SECARA OPTIMAL

3.1. Umum.....	35
3.2. Mutu Sistem Tenaga Listrik.....	35
3.3. Keandalan Sistem Tenaga Listrik.....	37
3.3.1. Konsep Dasar Keandalan.....	37
3.3.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Keandalan.....	39
3.3.3. Definisi Indeks Keandalan Sistem Distribusi 20 KV.....	40
3.3.3.1.SAIFI (System Average Interruption Frequency Index).....	41
3.3.3.2.SAIDI (System Average Interruption Duration Index).....	41
3.3.3.3.CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index).....	41
3.4. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).....	42
3.5. Evaluasi Keandalan dengan Menggunakan FMEA.....	44
3.5.1. Penentuan Lokasi Recloser Optimal Sesuai Metoda FMEA....	45
3.5.2. Prosedur Metode FMEA.....	52

BAB IV : PENEMPATAN RECLOSER PADA PENYULANG SUSU GI

CENGKARENG UNTUK MENDAPATKAN KEANDALAN

YANG OPTIMAL DENGAN METODA FMEA

4.1.	Umum.....	54
4.1.1	Perencanaan Penempatan Recloser.....	54
4.2.	Data Penyulang Susu GI Cengkareng.....	55
4.3.	Perhitungan Metoda FMEA Indeks Keandalan Baru.....	58
4.4.	Analisa Keandalan.....	59

BAB V : KESIMPULAN

Kesimpulan.....	61
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram satu garis Sistem Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2.2. Jaringan Distribusi Radial.....	14
Gambar 2.3. Jaringan Distribusi Ring (Loop).....	15
Gambar 2.4. Jaringan Distribusi Mesh.....	15
Gambar 2.5. Jaringan Distribusi spindle.....	16
Gambar 2.6. Konfigurasi Jaringan Hantaran Penghubung.....	17
Gambar 2.7. Konfigurasi Jaringan kluster.....	18
Gambar 2.8. Proses Kerja Dari Recloser.....	27
Gambar 2.9. Bentuk Buka Tutup Hingga Mengunci Dari Recloser.....	28
Gambar 2.10. Macam-macam gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik.....	33
Gambar 3.2. Input dan Output FMEA.....	49
Gambar 3.3. Flowchart FMEA.....	53
Gambar 4.1. Diagram kutub tunggal penyulang Susu GI Cengkareng.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Panjang setiap saluran titik beban.....	56
Tabel 4.2. Data Keandalan Peralatan.....	57
Tabel 4.3. Indeks Keandalan Sistem.....	57
Tabel 4.4. Skenario 1 total indeks keandalan LBS 1.....	58
Tabel 4.4. Skenario 2 total indeks keandalan LBS 2.....	59

ABSTRAK

Untuk meningkatkan keandalan pada jaringan distribusi maka diperlukan peralatan pengaman, khususnya recloser dapat membebaskan gangguan baik permanen maupun sementara. Keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV ditentukan oleh keandalan dari peralatan - peralatan listrik yang membentuk suatu sistem tenaga listrik serta susunan peralatan listrik itu sendiri.

Pada tugas akhir ini menggunakan metode Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) untuk menghitung indeks keandalan komponen pada jaringan distribusi dan menentukan lokasi paling baik dalam memasang recloser. Tugas akhir ini membahas dua skenario yaitu menggunakan LBS 1 dan menggunakan LBS 2. Pada skenario pertama diperoleh bahwa lokasi paling baik berada pada saluran 7 hal ini disebabkan jika dipasang recloser maka akan mampu menurunkan CAIDI sebesar 16.8621. Sedangkan skenario kedua diperoleh bahwa lokasi paling baik berada pada saluran 9 hal ini disebabkan jika dipasang recloser maka akan mampu menurunkan CAIDI sebesar 28.4310.