



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS
KEGAGALAN PROSES PEMINDAHAN
PASOKAN LISTRIK
PADA SUATU SISTEM DISTRIBUSI 13,8 KV
DENGAN MENGGUNAKAN ETAP
(STUDI KASUS KEGAGALAN DI PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA)**

SKRIPSI

**YUWONO WICAKSONO
04 04 03 089 X**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
DEPOK
DESEMBER 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS
KEGAGALAN PROSES PEMINDAHAN
PASOKAN LISTRIK
PADA SUATU SISTEM DISTRIBUSI 13,8 KV
DENGAN MENGGUNAKAN ETAP
(STUDI KASUS KEGAGALAN DI PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**YUWONO WICAKSONO
04 04 03 089 X**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
DEPOK
DESEMBER 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Yuwono Wicaksono

NPM : 04040089X

Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Desember 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Yuwono Wicaksono

NPM : 040403089X

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Analisis Kegagalan Proses Pemindahan Pasokan

Listrik Pada Suatu Sistem Distribusi 13,8 kV

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Budi Sudiarto ST, MT ()

Penguji : Prof.Ir. Rudy Setiabudy MSc, Ph.D ()

Penguji : Ir. Amien Rahardjo MT ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 22 Desember 2008

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

Budi Sudiarto ST, MT

Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran, bimbingan, pengarahan, dan kemudahan lain dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih pula kepada kedua orang tua, teman-teman seperjuangan dan rekan-rekan semua yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Depok, 12 Desember 2008
Penulis

Yuwono Wicaksono
NPM. 040403089X

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuwono Wicaksono

NPM : 040403089X

Program Studi : Teknik Elektro

Departemen : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Kegagalan Proses Pemindahan Pasokan Listrik

Pada Suatu Sistem Distribusi 13,8 kV

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 12 Desember 2008

Yang menyatakan

(Yuwono Wicaksono)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENULISAN	1
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 METODOLOGI PENULISAN	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	2
BAB 2 DASAR TEORI	3
2.1 JENIS-JENIS GANGGUAN	3
2.2 <i>Voltage Regulator (VR)</i>	5
2.3 Capacitor Bank	7
2.4 TEORI ALIRAN BEBAN	8
2.5 ETAP 4.0.0	10
2.6 THYRISTOR	12
2.7 RECLOSER	17
2.8 SCADA	22
2.9 UNIT STATIC TRANSFER SWITCH	23

	Halaman
BAB 3 SISTEM KELISTRIKAN PT.CPI	30
3.1 SISTEM LISTRI PT. CPI	30
3.2 APLIKASI STS DI PT.CPI	34
3.3 <i>STANDARD OPERATION PROCEDURE</i> (SOP) STS DI PT. CHEVRON	37
3.4 KRONOLOGIS UJI COBA STS	39
BAB 4 ANALISIS KEGAGALAN PROSES PERPINDAHAN PASOKAN LISTRIK	41
4.1 ANALISIS SESUAI URUTAN KRONOLOGIS UJI COBA STS	41
4.2 ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN DENGAN SOFTWARE ETAP	49
4.2.1 Uji Coba Sumber-A dan Sumber-B Sebagai Sumber Daya	51
4.2.2 Sumber-A Kehilangan Beban Pada Kondisi VR Bekerja Maksimum	52
4.2.3 Sumber-B Ketika Dibebani saat VR Dalam Kondisi Normal	54
4.3 REKOMENDASI PEMASANGAN STS	55
4.3.1 Sumber Cadangan Berasal Dari Batang Saluran 3	55
4.3.2 Sumber Cadangan Berasal Dari Saluran express Gulamo Substation	56
4.3.3 Sumber Cadangan Berasal Dari Substation Lain	57
4.3.4 Kemungkinan Pemindahan Sumber-A Menjadi Sumber Cadangan	58
4.3.5 Rekomendasi Tambahan	59
BAB 5 KESIMPULAN	60
DAFTAR ACUAN	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis Gangguan	4
Gambar 2.2 Autotransformator	5
Gambar 2.3 Ilustrasi tegangan sistem dengan adanya VR	6
Gambar 2.4 Ilustrasi tegangan sistem dengan penambahan Capacitor bank	8
Gambar 2.5 One line diagram sederhana yang menghitung aliran beban dan <i>drop</i> tegangan pada setiap <i>bus</i>	9
Gambar 2.6 Contoh aplikasi Etap 4.0.0 untuk menghitung drop tegangan pada suatu sistem	11
Gambar 2.7 Struktur Thyristor	13
Gambar 2.8 Visualisasi dengan thyristor	14
Gambar 2.9 Thyristor diberi tegangan	15
Gambar 2.10 Struktur SCR	15
Gambar 2.11 Karakteristik kurva I-V SCR	16
Gambar 2.12 Snubber circuit	17
Gambar 2.13 Recloser	17
Gambar 2.14 Pemasangan recloser pada sistem distribusi	18
Gambar 2.15 Sistem operasi recloser	19
Gambar 2.16 Sistem control recloser form 5	21
Gambar 2.17 Sistem SCADA pada PT. CPI	23
Gambar 2.18 Komponen STS	24
Gambar 2.19a Kecepatan perpindahan beban saat tiga fasa hilang	25
Gambar 2.19b Kecepatan perpindahan beban saat satu fasa hilang	25
Gambar 2.20 Rangkaian thyristor pada STS	26
Gambar 2.21 Karakteristik kerja STS	27
Gambar 2.22 Control STS	28
Gambar 3.1 Sistem listerik di PT.CPI	30
Gambar 3.2 Diagram satu garis sederhana sistem kelistrikan PT.CPI 115 kV	32
Gambar 3.3 Sistem transmisi duri field	34

Gambar 3.4	One line diagram sederhana dari STS	35
Gambar 3.5	Skema pemasangan STS di Kelok-Tilan	37
Gambar 4.1	Kondisi awal ketika STS hidup	42
Gambar 4.2	Uji Coba Sumber STS	43
Gambar 4.3	Uji Coba switchgear	44
Gambar 4.4	Menghidupkan STS	45
Gambar 4.5	Simulasi gangguan pada sumber utama	45
Gambar 4.6	Ilustrasi drop tegangan akibat beban	46
Gambar 4.7	Ilustrasi naiknya tegangan ketika beban putus	47
Gambar 4.8	Gangguan pada recloser dan hilangnya beban	48
Gambar 4.9	Mematikan STS dan mengecek kerusakan yang terjadi	49
Gambar 4.10	Rangkaian yang menunjukkan tngangan pada kedua sumber saat kondisi tidak dibebani	51
Gambar 4.11	Rangkaian ketika sumber-A memasok daya dengan VR Bekerja maksimum	52
Gambar 4.12	Kondisi tegangan pada sumber-A ketika STS memindahkan sumber ke B	53
Gambar 4.13	Kondisi sumber-B pada saat perpindahan sumber	54
Gambar 4.14	Sumber cadangan STS diambil dari batang feeder#3	55
Gambar 4.15	Feeder express Gulamo substation	56
Gambar 4.16	Maksimal jarak yang bias digunakan sebagai sumber listrik	57
Gambar 4.17	Sumber-A sebagai sumber cadangan	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Fungsi proteksi yang dapat digunakan oleh recloser	19
Tabel 3.1 Data beban pada area Kelok-Tilan	36
Tabel 4.1. Tabel seluruh beban pada Batang feeder#3	49
Tabel 4.2. Tabel seluruh beban pada	50
Tabel 4.3. Tabel beban yang di cover oleh gulamo feeder#1	50

