



**Desain Sistem SCADA untuk Peningkatan
Pelayanan Pelanggan Dan Efisiensi Operasional
Sistem Tenaga Listrik di APJ Cirebon**



UNIVERSITAS
Oleh :
MERCUBUANA
Nama : Muhamad Soleh
NIM : 55408120011

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2013**



**Desain Sistem SCADA untuk Peningkatan
Pelayanan Pelanggan Dan Efisiensi Operasional
Sistem Tenaga Listrik di APJ Cirebon**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program
Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro**

Oleh :

Nama : Muhamad Soleh

NIM : 55408120011

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2013**

PENGESAHAN TESIS

Judul : Desain Sistem SCADA untuk Peningkatan Pelayanan Pelanggan dan Efisiensi Operasional Sistem Tenaga Listrik di APJ Cirebon

Nama : Muhamad Soleh

NIM : 55408120011

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal :



Mengetahui,
Direktur Pascasarjana

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA *Mudrik Alaydrus*

Prof. Dr. Didik J. Rachbini

Dr.Ing. Mudrik Alaydrus

Pembimbing Utama,



Dr. Hamzah Hilal

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul :

Desain Sistem SCADA untuk Peningkatan Pelayanan Pelanggan dan Efisiensi Operasional Sistem Tenaga Listrik di APJ Cirebon

Nama : Muhamad Soleh

NIM : 55408120011

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal :

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan karya saya sendiri dengan bimbingan pembimbing yang ditetapkan dengan surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercubuana Jakarta.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahannya yang digunakan telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, September 2013



Muhamad Soleh

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Tesis yang berjudul:

“Desain Sistem SCADA untuk Peningkatan Pelayanan Pelanggan dan Efisiensi Operasional Sistem Tenaga Listrik di APJ Cirebon”

Kami menyadari bahwa pembuatan Tugas Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan karena keterbatasan pengetahuan yang kami miliki. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Pada kesempatan ini tak lupa kami sampaikan banyak terimakasih kepada pihak yang membantu sehingga dapat tersusunnya pembuatan tesis ini , semoga amal baik nya dapat pahala dari Allah SWT.

Kemudian dengan segala kerendahan hati, kami berharap semoga Tugas Tesis ini dapat bermanfaat bagi Perusahaan yang kami lakukan penelitian , pembaca , kami khususnya dan bagi dunia telekomunikasi pada umumnya

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jakarta, September 2013

Penulis

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Abstract	ii
Abstrak	iii
Lembar Pengesahan	iv
Lembar Pernyataan Keaslian	v
Kata Pengantar	vi
Lembar Ucapan Terima kasih	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Singkatan	xii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penelitian.....	4
Bab II Telaah Pustaka	6
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	6
2.1.1 Sistem Radial.....	7
2.1.2 Sistem Ring / Loop	9
2.1.3 Sistem Mesh	10
2.1.4 Sistem Spindel	10
2.2 Keandalan Sistem Distribusi	11
2.3 Keandalan Komponen Sistem Distribusi	13
2.4 Indeks Keandalan Komponen Sistem Distribusi	15
2.5 Konsep dasar Keandalan	18
2.6 Definisi indeks Keandalan Sistem Distribusi sisi pelanggan	20
2.6.1 System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)	21
2.6.2 System Average Interruption Duration Index (SAIDI)	21
2.7 Sistem Pengaman dan peralatan pada Sistem Distribusi	22
2.7.1 Peralatan Pengaman Arus lebih	23
2.7.2 Peralatan pemisah atau penghubung	26
2.7.3 Peralatan Pengaman Tegangan Lebih	27
2.8 Gangguan Sistem Distribusi	28
2.9 Konsep Dasar Sistem Scada	29

2.9.1 Pengertian Scada	29
2.9.2 Sub system Pusat Kontrol	32
2.9.3 Peralatan penghubung Komunikasi Scada	33
2.9.4 Remote Terminal Unit (RTU)	34
2.10 Penilaian Keandalan tahapan desain	36
2.11 Reliabiliti Economic	37
2.12 Biaya pemasangan Rescoler scada	39
BAB III Metodologi Penelitian	41
3.1 Kerangka Umum	41
3.2 Studi Literatur	41
3.3 Survei Lapangan dan Pengambilan Data	42
3.4 Analisis dan Pembahasan	43
3.5 Penarikan Kesimpulan	44
BAB IV Evaluasi Design Scada	45
4.1 Evaluasi keandalan sistem	46
4.2 Model Design Sistem	46
4.3 Perhitungan Keandalan Komponen Awal	47
4.4 Pemodelan Desain System Scada pada penyulang	50
4.5 Evaluasi Desain Scada Jaringan Distribusi	55
4.6 Usaha-usaha Mengurangi Jumlah Gangguan	56
4.7 Modifikasi Sistem	56
4.8 Perhitungan energy tak tersalurkan	59
BAB V Kesimpulan dan Saran	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
Daftar pustaka	63
Lampiran-lampiran	64

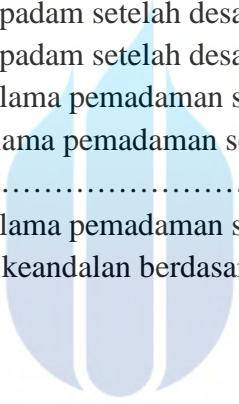
DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 2.1	Sistem radial murni	7
2.	Gambar 2.2	Sistem radial terhubung dengan penyulang lain LBS	8
3.	Gambar 2.3	Sistem radial dilengkapi dengan saklar otomatis	8
4.	Gambar 2.4	Sistem Loop dalam satu penyulang	9
5.	Gambar 2.5	Sistem Loop dengan dua penyulang	9
6.	Gambar 2.6	Sistem Distribusi Mesh	10
7.	Gambar 2.7	Sistem Distribusi Spindel	10
8.	Gambar 2.8	Sistem komponen terhubung seri	13
9.	Gambar 2.9	Komponen terhubung parallel pada system	14
10.	Gambar 2.10	Indeks Keandalan komponen dan titik beban	16
11.	Gambar 2.11	Kurva laju kegagalan terhadap waktu	19
12.	Gambar 2.12	Konfigurasi SCADA jaringan distribusi	32
13.	Gambar 2.13	Hubungan pusat control dengan RTU	33
14.	Gambar 2.14	Tahapan konseptual pada desain system	36
15.	Gambar 2.15	Peningkatan biaya sebagai fungsi keandalan ..	38
16.	Gambar 2.16	Hubung investasi-biaya perawatan dan keandalan.....	38
17.	Gambar 2.17	kurva costs penempatan recloser	38
18.	Gambar 3.1	Diagram alir kerangka umum metoda penggeraan	39
19.	Gamgar 4.1	Sistem radial dengan keandalan recloser	45
20.	Gambar 4.2	Desain Recloser sebagai RTU SCADA	50

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

DAFTAR TABEL

1.	Tabel 4.1 Data jumlah pelanggan dan gardu per penyulang	46
2.	Tabel 4.2a Angka keluran komponen penyulang langut	46
3.	Tabel 4.2b Angka keluran komponen penyulang lohbener	47
4.	Tabel 4.2c Angka keluran komponen penyulang Eretan	47
5.	Tabel 4.3a Perhitungan lama pemadaman penyulang langut	48
6.	Tabel 4.3b Perhitungan lama pemadaman penyulang lohbener	48
7.	Tabel 4.3c Perhitungan lama pemadaman penyulang eretan	49
8.	Tabel 4.4 Perhitungan frekwensi dan lama pemadaman penyulang	49
9.	Tabel 4.5a Perhitungan padam setelah desain penyulang langut	50
10.	Tabel 4.5b Perhitungan padam setelah desain penyulang lohbener	51
11.	Tabel 4.5c Perhitungan padam setelah desain penyulang Eretan	51
12.	Tabel 4.6a Perhitungan lama pemadaman setelah desain penyulang langut.	52
13.	Tabel 4.6b Perhitungan lama pemadaman setelah desain penyulang lohbener.....	52
14.	Tabel 4.6c Perhitungan lama pemadaman setelah desain penyulang eretan.	53
15.	Tabel 4.7 Nilai Indeks keandalan berdasarkan lokasi recloser scada	53


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

- TM - Tegangan Menengah
- TT - Tegangan Tinggi
- TET - Tegangan Ekstra Tinggi
- TR - Tegangan Rendah
- PTL - Pembangkit Tenaga Listrik
- GI - Gardu Induk
- GD - Gardu Distribusi
- CB - Circuit Breaker
- DS - Disconnecting Switch
- AVS - Automatic Vacuum Switch
- LA - Lightning Arrester
- SUTM - Saluran Udara Tegangan Menengah
- T - Waktu
- CT - Current Transformator



UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dan selama belajar di Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro Universitas Mercubuana, saya banyak mendapatkan bantuan, dorongan baik moril maupun spiritual dan informasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Hamzah Hilal. Selaku dosen pembimbing atas segala bantuan baik berupa bimbingan, diskusi, arahan, waktu serta ilmu yang bermanfaat yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Ing. Mudrik Alaydrus selaku Kaprodi Magister Elektro yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, dukungan, semangat, koreksi dan nasehatnya.
3. Bapak Ir. Abdul Muklis, selaku Manajer PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat & Banten APJ Cirebon atas segala dukungan, nasehat dan saran yang diberikan dalam penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik dan lancar.
4. Istriku dan Anakku tercinta yang selalu memberikan dorongan dan memberikan kasih sayang, semangat , doa yang tiada hentinya dan banyak menemani disaat saya belajar sehingga sampai penyusunan Tesis ini .
5. Seluruh civitas Pasca Sarjana Magister Telekomunikasi Universitas Mercubuana atas semua ilmu yang bermanfaat yang telah diberikan kepada saya .

UNIVERSITAS

Semoga Allah SWT memberikan Rahmat-nya kepada kita semua.
Amin.

Hormat kami,

Penulis