

# **TUGAS AKHIR**

## **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SISTEM MONITORING PARAMETER UTAMA GENERATOR DAN BOILER DI POWER PLANT PT. DIAN SWASTATIKA SENTOSA Tbk. SERANG BERBASIS CLIENT SERVER**

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Windi Rismawan**

**NIM : 41413110115**

**Jurusan : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Windi Rismawan

N.I.M : 41413110115

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Parameter Utama Generator dan Boiler di Power Plant PT. Dian Swastatika Sentosa Tbk. Serang Berbasis Client Server.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

MERCU BUANA

Penulis, Juni 2015



Windi Rismawan

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**  
**SISTEM MONITORING PARAMETER UTAMA GENERATOR DAN BOILER**  
**DI POWER PLANT PT. DIAN SWASTATIKA SENTOSA Tbk. SERANG**  
**BERBASIS CLIENT SERVER**

**Disusun Oleh :**

Nama : Windi Rismawan  
NIM : 41413110115  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

UNIVERSITAS  
  
MERCU BUANA

[ Sulistyono, S.T., M.M. ]

Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[ Ir. Yudhi Gunardi, M.T. ]

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan syukur alhamdulillah yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas segala karunia, rezeki dan kasih sayang yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam juga dipanjatkan kehadirat Nabi Muhammad SAW beserta kerabat dan sahabatnya.

Judul tugas akhir yang penulis buat adalah ***"Perancangan dan Pembuatan Alat Sistem Monitoring Parameter Utama Generator dan Boiler di Power plant PT. Dian Swatatika Sentosa Tbk. Serang Berbasis Client Server"***. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu guna mendapatkan gelar sarjana strata satu pada Universitas Mercu Buana. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi dan beberapa literature yang mendukung penulisan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan tugas akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu pada kali ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, M.M. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir
5. Bapak Sulistyono, S.T., M.M. selaku pembimbing
6. Segenap staff pengajar Program Studi Teknik Elektro
7. Kedua Orang tua yang memberikan dukungan penuh
8. Bapak Ir. Sukisna, S.E., M.M. selaku Plant Manager PT. DSS
9. Bapak Lili Sugeng Diko Nugraha selaku Kepala seksi EI PT. DSS
10. Rekan-rekan EI PT.DSS. Tbk. Serang

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran demi membangun kesempurnaan penulisan ini.

Akhir kata semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca pada umumnya, atas perhatiannya penulis ucapkan banyak terimakasih.

Jakarta, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

### *Halaman Judul*

<b>Halaman Pernyataan</b> .....	i
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	ii
<b>Abstrak</b> .....	iii
<b>Kata Pengantar</b> .....	iv
<b>Daftar Isi</b> .....	v
<b>Daftar Tabel</b> .....	vii
<b>Daftar Gambar</b> .....	viii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Metodologi Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	7

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 SCADA ( <i>Supervisory Control And Data Acquisition</i> ).....	8
2.1.1 Arsitektur Sistem SCADA .....	14
2.1.2 Jenis –jenis sistem SCADA .....	16
2.1.3 Nilai Lebih Sistem SCADA .....	18
2.1.4 SCADA Wonderware In Touch .....	19
2.1.5 Pemograman pada SCADA Wonderware In Touch.....	21
2.1.6 Protokol Modbus Pada SCADA .....	24
2.2 PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) .....	28
2.2.1 Sistem PLC .....	30
2.2.2 Penyusunan sistem PLC .....	34
2.2.3 Program atau monitor .....	37
2.2.4 I/O Modul ( <i>Interfaces</i> ) .....	43
2.2.5 PLC Mitsubishi dan GX Developer .....	47

2.3 Sensor .....	49
2.3.1 Transmitter Pressure dan Flow .....	52
2.3.2 Transmitter Temperature .....	54
2.3.3 Voltage Transformer .....	58
2.3.4 Current Transformer .....	60

### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

3. 1 Perancangan sistem .....	63
3. 2 Perancangan Hardware .....	65
3. 3 Perancangan Software .....	69
3.3.1 Perancangan Ladder Diagram dengan GX Developer .....	69
3.3.2 Perancangan software HMI ( <i>Human Machine Interface</i> ) .....	71
3.3.3 Perancangan komunikasi client server .....	77

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

4.1 Pengujian Komunikasi PLC dan SCADA .....	82
4.2 Pengujian HMI ( <i>Human Machine Interface</i> ).....	84
4.3 Pengujian Alarm .....	87
4.4 Pengujian Komunikasi Local Area Network .....	88
4.5 Pengujian Arus Input dan kalibrasi .....	89
46 Pengujian Sistem Plant .....	91

### **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	95
52. Saran .....	96

### **Daftar Pustaka**

### **Lampiran**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 <i>Statement list</i> atau <i>Mnemonic</i>	42
Tabel 2.2 Spesifikasi PLC Fx 0S <i>series</i>	48
Tabel 2.3 Tipe dari <i>Platinum Resistance Temperature Detector</i>	57
Tabel 3.1 <i>InTouch Hardware Requirement</i>	68
Tabel 3.2 Tag Name Digital I/O PLC FX <i>series</i>	70
Tabel 3.3 <i>In Touch Tag Name</i>	74
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran dan kalibrasi Arus	90
Tabel 4.2 Hasil pengukuran yang terlihat pada display HMI	90

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 OPC <i>Server</i>	11
Gambar 2.2 Contoh Arsitektur <i>Hardware</i> Sistem SCADA	13
Gambar 2.3 Contoh Arsitektur <i>Software</i> Sistem SCADA	13
Gambar 2.4 Arsitektur Sistem SCADA	14
Gambar 2.5 SCADA Dasar	17
Gambar 2.6 <i>Integrated</i> SCADA	17
Gambar 2.7 Networked SCADA	18
Gambar 2.8 <i>Editor In Touch Quick Script</i>	22
Gambar. 2.9 Protokol <i>Modbus</i> SCADA	25
Gambar 2.10 Diagram sistem <i>PLC</i>	31
Gambar 2.11 Hubungan <i>PLC</i> dan <i>input/output device</i>	32
Gambar 2.12 Hubungan <i>PLC</i> dengan peralatan lain	33
Gambar 2.13 Skema sistem SCADA sederhana dalam pengendalian sistem	33
Gambar 2.14 Susunan Sistem <i>PLC</i>	34
Gambar 2.15 Contoh <i>Ladder Diagram</i> sederhana	38
Gambar 2.16 adalah ladder diagram normal <i>contact</i> dan normal coil	39
Gambar 2.16 adalah ladder diagram normal <i>contact</i> dan normal coil	40
Gambar 2.18 Gerbang Logika dengan <i>ladder diagram</i>	40
Gambar 2.19 <i>Function chart</i>	41
Gambar 2.20 <i>Statement List</i>	42
Gambar 2.21 <i>Structure Text</i> (ST)	42
Gambar 2.22 <i>Sequential Function Chart</i> (SFC)	43
Gambar 2.23 Modul <i>Input Sink</i> dan Modul <i>Input Source</i>	44
Gambar 2.24 Rangkaian Untuk <i>Sensor Sink</i> dan Modul <i>Sink</i>	45
Gambar. 2.25 <i>PLC</i> Mitsubishi Fx 0S <i>series</i>	48
Gambar 2.26 Contoh pemograman dengan GX Developer	49



Gambar 2.27 Pengkondisi sinyal 4-20 mA	51
Gambar 2.28 <i>Pressure</i> dan <i>Flow Transmitter</i>	52
Gambar 2.29 <i>Sensor</i> Temperatur RTD	54
Gambar 2.30 <i>Temperature transmitter sensor</i>	55
Gambar 2.31 Konstruksi RTD	55
Gambar 2.32 Perbandingan resistansi dengan temp. untuk RTD metal	56
Gambar 2.33 <i>Voltage transformer</i>	58
Gambar. 2.34 <i>Power Transducer</i>	58
Gambar 2.35 Rangkaian Trafo Tegangan	59
Gambar 2.36 <i>Current Transformer</i>	60
Gambar. 2.37 <i>Current Transducer</i>	60
Gambar 2.38 Kurva kejenuhan CT untuk Pengukuran dan Proteksi	62
Gambar 2.39 Perbedaan trafo Arus pengukuran dan proteksi	62
Gambar 3.1 Flowchart sitem plant	64
Gambar.3.2. Diagram Blok Sistem Monitoring	65
Gambar 3.3 <i>Hardware</i> PLC untuk <i>output lamp Simulator plant</i>	66
Gambar 3.4 <i>Hardware</i> Simulasi Monitoring Plant	67
Gambar 3.5 USB serial RS232 PL2303	67
Gambar 3.6 Realisasi ledder diagram control dan indikasi	70
Gambar 3.7 Halaman Main Menu	71
Gambar 3.8 <i>Plant</i> overview	72
Gambar 3.9 <i>Grafik Level Steam Drum</i>	72
Gambar 3.9 <i>Grafik Level Steam Drum</i>	73
Gambar 3.11 <i>In Touch Tag Name level Steam Drum</i>	73
Gambar 3.12 <i>Window Script Overview</i>	75
Gambar 3.13 <i>Trand Overview</i>	75
Gambar 3.14 <i>Setting Alarm Tag Name</i>	76
Gambar 3.15 Diagram Blok komunikasi antara HMI dengan PLC	77
Gambar 3.16 KEPServerEX Window	78
Gambar. 3.17 <i>Access Names Server</i> pada PC 1	79
Gambar 3.18 <i>Protocol Acces Name Server</i> pada PC 1	79

Gambar 3.19 <i>Tag name Dictionary</i>	80
Gambar 3.20 Pengaturan LAN pada PC1 dan PC2	80
Gambar 3.21 Pengaturan <i>Protocol Acces Name Client</i> pada PC 2	81
Gambar 3.22 Pengaturan <i>remote tag name</i> pada PC 2	81
Gambar 4.1 Pengujian Hardware dan software sistem monitoring	82
Gambar 4.2 Pengujian <i>port setting</i>	82
Gambar 4.3 Pengaturan <i>channel</i> dan <i>Tag nama</i> pengujian	83
Gambar 4.4 Pengujian Koneksi PLC dan SCADA	83
Gambar.4.5 <i>In Touch Access Name</i>	84
Gambar 4.6 Tampilan Utama SCADA Sistem	85
Gambar 4.7 <i>Login SCADA Sistem</i>	85
Gambar 4.8 <i>Plant Overview</i>	86
Gambar 4.9 Pengujian <i>trend</i> pada empat parameter	87
Gambar 4.10 <i>Setting</i> tiga parameter alarm	88
Gambar 4.11 hasil pengujian tiga parameter <i>alarm</i>	88
Gambar 4.12 Pengujian komunikasi antara HMI dengan PC <i>client</i>	89
Gambar 4.13 Pengukuran dan kalibrasi <i>Analog input</i> 4-20 mA	89
Gambar 4.14 <i>Flowchart</i> keseluruhan sitem	94