

**TUGAS AKHIR**

***Apikasi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) Berbasis  
Wireless Android Smartphone via PLC (Programmable Logic Controller)  
Untuk Sistem Coal Handling Facility Pada Tambang Batubara***

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan**

**Mencapai jenjang S1 Teknik Elektro**



Disusun oleh :

NAMA : Arip Rahman Hakim

UNIVERSITAS

NIM : 41411110075

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa judul Tugas Akhir dari mahasiswa :

N a m a : Arip Rahman Hakim  
N.I.M : 41411110075  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Aplikasi *SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)*  
Berbasis wireless Android Smartphone via *PLC (Programmable Logic Controller)* Untuk Sistem *Coal Handling Facility* Pada Tambang Batubara.

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.

Penulis,  
  
( Arip Rahman Hakim )

## LEMBAR PENGESAHAN

*Apikasi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) Berbasis Wireless  
Android Smartphone via PLC (Programmable Logic Controller) Untuk Sistem Coal  
Handling Facility Pada Tambang Batubara*

Disusun oleh :

Nama : Arip Rahman Hakim  
NIM : 41411110075  
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

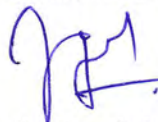


[Fadli Sirait S.Si, MT]

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Ir. Yudhi Gunadi, MT]

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan *hidayahnya*, sehingga pelaksanaan dan penulisan tugas akhir yang berjudul “**APLIKASI SCADA (SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISTION) BERBASIS WIRELESS ANDROID SMARTPHONE VIA PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) UNTUK SISTEM COAL HANDLING FACILTY PADA TAMBANG BATUBARA**” pada akhirnya dapat diselesaikan.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Yudhi Gunadi, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
2. Bapak Fadli Sirait, S.Si, MT, selaku pembimbing jurusan.
3. Dan pihak lainnnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang turut membantu dalam pembuatan karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan oleh penulis sehingga penulis dapat melakukan perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata penulis harapkan, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua dan menjadi sumbangsih yang mampu membantu memperkaya ilmu pengetahuan khususnya di bidang instrumentasi dan kontrol.

Jakarta, 02 Agustus 2015

Arip Rahman Hakim

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
1.7 Jadwal Pelaksanaan.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI.....	6
1.1 Konsep Jaringan Komputer.....	6
1.2 LAN Nirkabel .....	6
1.3 SCADA .....	7
2.2 Definisi PLC.....	11
2.2.1 Struktur PLC.....	12
2.2.2 Konsep Pemrograman PLC.....	13
2.3 PLC Siemens S7-1200 .....	16
2.4 Komunikasi TIA Portal V.12 dengan PLC S7-1200.....	17
2.5 Filosofi Sistem Konveyor Batubara .....	17
2.5.1 Underspeed Sensor.....	17
2.5.2 Pull Cord Emergency Stop.....	18
3.5.3 Missalignment Switch.....	18
2.5.4 Tilt Switch.....	19
2.5.5 Warning Horn .....	19
BAB III. PERANCANGAN SISTEM.....	20

3.1 Cara Kerja Sistem .....	20
3.2 Flow Chart Sistem Konveyor.....	20
3.3 Perancangan Miniatur Panel Kontrol Mini .....	21
3.3.1 Kerangka .....	21
3.3.2 PLC S7-1200.....	22
3.3.3 Input .....	22
3.3.4 Ouput.....	22
3.3.5 Wiring Diagram .....	23
3.4 Konfigurasi Komunikasi PLC, HMI PC & Android.....	23
3.5 Perancangan Software.....	24
3.5.1 Perancangan Ladder Diagram PLC.....	24
3.5.2 Perancangan HMI PC.....	30
3.5.3 Perancangan HMI ANDROID .....	32
<b>BAB IV. PENGUJIAN SISTEM .....</b>	<b>34</b>
4.1 Pengujian Respon PLC Dengan HMI Android via Wireless .....	34
4.2 Pengujian Mode Remote .....	34
4.3 Pengujian Mode Manual .....	44
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian Sistem SCADA

Gambar 2.2 Contoh bahasa program PLC ladder diagram

Gambar 2.3 Contoh bahasa program PLC function block diagram

Gambar 2.4 Contoh bahasa program PLC statement list (STL)

Gambar 2.5 Contoh bahasa program PLC Structure Language (SCL)

Gambar 2.6 Contoh bahasa program PLC Sequential Function Chart (SFC)

Gambar 2.7 PLC S7-1200 CPU 1212C

Gambar 2.8 UnderSpeed Sensor (Proximity) & Speed Evaluation Relay

Gambar 2.9 Pull Cord Emergency Stop

Gambar 2.10 Missalignment Switch

Gambar 2.11 Tilt Switch

Gambar 2.12 Warning Horn (Sirine)

Gambar 3.1 Blok diagram cara kerja system

Gambar 3.2 Flowchart diagram konveyor

Gambar 3.3 Base plate panel kontrol mini

Gambar 3.4 PLC S7-1200

Gambar 3.5 Push Button

Gambar 3.6 Relay DPDT (Double Pole Double Throw)

Gambar 3.7 Wiring Diagram

Gambar 3.8 Konfigurasi system yang dibutuhkan

Gambar 3.9 Input PLC yang digunakan

Gambar 3.10 Output PLC yang digunakan

Gambar 3.11 Ladder Diagram network 2

Gambar 3.12 Ladder Diagram network 3

Gambar 3.13 Ladder Diagram network 4

Gambar 3.14 Ladder Diagram network 14

Gambar 3.15 Ladder Diagram network 15

Gambar 3.16 Ladder Diagram network 16

Gambar 3.17 Address HMI Mode Local

Gambar 3.18 Main frame HMI

Gambar 3.19 Sub-frame HMI Conveyor RF-01

Gambar 3.20 Setting IP Address PLC dengan HMI Android

Gambar 3.21 Setting Label dan Address di HMI Android

Gambar 3.22 Tampilan Objek di HMI Android

Gambar 4.1 Tampilan Mode Remote RF-01 Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.2 Tampilan Tag Address & Properties RF-01 Pada HMI PC

Gambar 4.3 Tampilan Tag Address & Properties RF-01 Pada HMI Android

Gambar 4.4 Tampilan Mode Remote CV-02 Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.5 Tampilan Mode Remote CV-03 Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.6 Tampilan Auto Mode Ready Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.7 Tampilan Start Group Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.8 Tampilan Konveyor CV-03 ON Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.9 Tampilan Konveyor CV-02 ON Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.10 Tampilan Konveyor RF-01 ON Pada HMI PC dan HMI Android

Gambar 4.11 Tampilan Konveyor RF-01 Fault Pada HMI PC

Gambar 4.12 Tampilan Konveyor RF-01 Fault Pada HMI Android

Gambar 4.13 Tampilan Tag Address & Properties RF-01 Fault Pada HMI PC

Gambar 4.14 Tampilan Tag Address & Properties RF-01 Fault Pada HMI PC



- Gambar 4.15 Tampilan Konveyor RF-01 dan CV-02 Fault Pada HMI PC
- Gambar 4.16 Tampilan Konveyor RF-01 dan CV-02 Fault Pada HMI Android
- Gambar 4.17 Tampilan Konveyor RF-01, CV-02 dan CV-03 Fault Pada HMI PC
- Gambar 4.18 Tampilan Konveyor RF-01, CV-02 dan CV-03 Fault Pada HMI Android
- Gambar 4.19 Tampilan SILO Full ON Pada HMI PC dan HMI Android
- Gambar 4.20 Tampilan SILO Empty ON Pada HMI PC dan HMI Android
- Gambar 4.21 Tampilan Mode Local Konveyor RF-01 Pada HMI PC
- Gambar 4.22 Tampilan Mode Local Konveyor RF-01 Pada HMI Android
- Gambar 4.23 Tampilan Tag Address & Properties RF-01 Local Pada HMI PC
- Gambar 4.24 Tampilan Tag Address & Properties RF-01 Local Pada HMI Android
- Gambar 4.25 Tampilan Mode Local Konveyor CV-02 Pada HMI PC
- Gambar 4.26 Tampilan Mode Local Konveyor CV-02 Pada HMI Android
- Gambar 4.27 Tampilan Mode Local Konveyor CV-03 Pada HMI PC
- Gambar 4.28 Tampilan Mode Local Konveyor CV-03 Pada HMI Android



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Respon Waktu PLC Terhadap HMI Android Via Wireless

