

## **TUGAS AKHIR**

### **Aplikasi PLC, Telecontrol GSM, dan Pengendali Inverter Pada Sistem Kontrol Motor PDAM**

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



**Bayu Rangga Gutama**

**41413110011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bayu Rangga Gutama

NIM : 41413110011

Judul Tugas Akhir : Aplikasi PLC, Telecontrol GSM, dan Pengendali Inverter  
pada sistem kontrol Motor PDAM

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul yang tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat kecuali kutipan-kutipan dan teori-teori yang digunakan dalam skripsi ini. Apabila ternyata ditemukan didalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis,



[ Bayu Rangga Gutama ]

**LEMBAR PENGESAHAN**

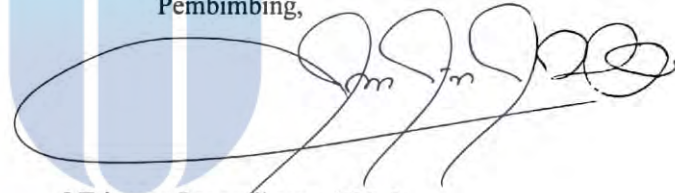
**Aplikasi PLC, Telecontrol GSM, dan Pengendali Inverter Pada  
Sistem Kontrol Motor PDAM**

Disusun Oleh :

Nama : Bayu Rangga Gutama  
NIM : 41413110011  
Program Studi : Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Pembimbing,



[ Triyanto Pangaribowo, MT. ]

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[ Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT ]

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan dan rahmatnya kepada kita semua. Dialah yang maha mempunyai segalanya, atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang menjadi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program sarjana strata satu (S1) Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan - masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak (Alm.), Ibu dan seluruh keluarga yang selalu memberi perhatian, dukungan dan doanya.
2. Bapak Setiyo Budiyanto, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Triyanto Pangaribowo, Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan saran, bimbingan, motivasi dan waktu. Terima kasih telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Keluarga besar mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana angkatan XXIII, rekan-rekan seperjuangan dan pihak pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari, masih banyak sekali kekurangan baik isi, maupun teknik dalam penulisan laporan ini, mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa datang.

Jakarta, September 2017

Penulis



# DAFTAR ISI


	Halaman
<i>Halaman Judul</i> .....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan. ....	iii
Abstrak .....	iv
<i>Abstract</i> .....	v
Kata Pengantar. ....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel. ....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Sistem Kontrol.....	6

2.1.1 Prinsip Sistem Kontrol .....	9
2.1.2 Klasifikasi Sistem Kontrol .....	13
2.1.3 Karakteristik Sistem Kontrol Otomatik .....	15
2.1.4 Aplikasi Sistem Kontrol.....	16
2.2 Programmable Logic Controller (PLC) Sebagai Sistem Kontrol di Industri.....	20
2.2.1 Struktur PLC .....	23
2.2.2 Konsep Pemrograman PLC.....	27
2.2.3 Perkembangan PLC.....	29
2.3 Variabel Speed Drive (VSD) / Inverter.....	38
2.3.1 Inverter untuk hemat energy ( <i>Energy Saving</i> ).....	39
2.3.2 Sistem monitoring Inverter .....	41
2.3.3 Beban lebih motor.....	41
2.3.4 Akselerasi dan deklerasi.....	42
2.3.5 Metode <i>Flying</i> .....	43
2.3.6 <i>Jump Frekuensi</i> .....	44
2.3.7 Pengaturan pembatas arus .....	45
2.4 Parameter Inverter Schneider Altivar 320.....	46
2.5 Telecontrol SMS Berbasis Arduino .....	47
2.5.1 Arduino .....	49
2.5.2 Modem Sim900 Arduino .....	51

2.6 Pengolahan air PDAM .....	52
2.6.1 Sistem distribusi .....	52
BAB III PERANCANGAN SISTEM .....	55
3.1 Model Sistem .....	55
3.2 Perangkat Keras (Hardware) .....	57
3.2.1 PLC Mitsubishi FX1n-16-mr .....	58
3.2.2 Variable Speed Drive Altivar 320.....	61
3.3 Perangkat Lunak (Software).....	69
3.3.1 Pemrograman PLC menggunakan Mitsubishi Melsoft GX-Developer V8.....	69
3.3.1.1 Konfigurasi <i>Hardware</i> .....	70
3.3.1.2 Pendataan <i>Input/Output</i> PLC .....	74
3.3.1.3 Pemrograman Logic PLC .....	76
3.3.1.4 Program <i>Function Block Driver Digital Input</i> dan <i>Digital Output</i> .....	82
3.3.1.5 Program <i>Safety</i> Proses I/O .....	82
3.3.1.6 Program Function Block Motor .....	83
3.3.1.7 Program Function Proses <i>Sequence</i> Operasi dan <i>Real Time</i> .....	84
3.3.2 Pemrograman Arduino Sim900 Telecontrol GSM .....	89
3.3.3 Wiring diagram sistem .....	94



BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISA .....	94
4.1	Umum.....	94
4.2	Prinsip Kerja Sistem.....	94
4.3	Pengujian Sistem.....	95
4.3.1	Pengujian I/O PLC .....	95
4.3.2	Pengujian Fungsi Sistem.....	98
4.4	Hasil Pengujian Sistem .....	99
4.5	Analisa Hasil Pengujian .....	102
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	103
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran .....	103
Daftar Pustaka	.....	104
Lampiran	.....	105



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem. ....	9
Gambar 2.2 Contoh sistem kontrol. ....	11
Gambar 2.3 Contoh sistem kontrol otomatis. ....	12
Gambar 2.4 Sebuah <i>Master Control Room</i> untuk mengontrol Sistem Proses Jarak Jauh. ....	12
Gambar 3.1 Sistem yang dibangun. ....	56
Gambar 3.2 PLC Mitsubishi FX1n. ....	57
Gambar 3.3 Blok diagram pengkabelan <i>drive</i> Altivar 320. ....	64
Gambar 3.4 Ac Drive Schneider Altivar 320. ....	65
Gambar 3.5 Model Rangkaian Simulasi blok diagram. ....	53
Gambar 3.6 Diagram alir program proses running sistem PDAM plant. ....	57
Gambar 3.7 <i>Hardware Configuration</i> PLC FX-3u-16mr menggunakan <i>software GX-Developer V8</i> ....	66
Gambar 3.8 Pemilihan PLC <i>Series</i> dan pemilihan PLC Type untuk menentukan jenis CPU. ....	68
Gambar 3.9 Program Gx Simulator bisa di gunakan untuk testing I/O. ....	77
Gambar 3.10 Program <i>function I/O Safety Parameter</i> . ....	78

Gambar 3.11 Program <i>function block</i> motor. ....	79
Gambar 3.12 Program PLC proses <i>sequence</i> . ....	80
Gambar 3.13 Program PLC <i>real time Parameter</i> . ....	84
Gambar 3.14 Program Arduino Telecontrol GSM ( <i>Instalasi Variable</i> ). ....	86
Gambar 3.15 Program Arduino Telecontrol GSM ( <i>Seting Relay</i> ). ....	88
Gambar 3.16 Program Arduino Telecontrol GSM ( <i>Seting Relay</i> ). ....	89
Gambar 3.17 Program Arduino Telecontrol GSM ( <i>String Error</i> ). ....	92
Gambar 3.18 Program Arduino Telecontrol GSM ( <i>Setting no Feedback</i> ). ....	93
Gambar 3.4 Wiring diagram PLC .....	94
Gambar 3.5 Wiring diagram ATV 320 .....	95
Gambar 4.1 <i>Diagram I/O</i> . ....	104
Gambar 4.2 Program test I/O. ....	105

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.2 PLC Input List.....	75
Tabel 3.3 PLC output List.....	76
Tabel 4.1 <i>List layout Diagram I/O</i> .....	98
Tabel 4.2 Hasil pengujian sistem.....	102
Tabel 4.3 Sistem pengujian opsi 1 (Manual).....	103
Tabel 4.4 Sistem pengujian opsi 2 (Auto RTC).....	103
Tabel 4.5 Sistem pengujian opsi 2 (Telecontrol).....	104



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA