

**TUGAS AKHIR**

***MONITORING DAN CONTROLLING ENERGI LISTRIK SATU***

**FASA MENGGUNAKAN LABVIEW**

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



**DISUSUN OLEH:**

**Nama : Agil Risnanda Jalu Asmoro Putro**

**NIM : 41416110054**

**Program Studi : Teknik Elektro**

**Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JAKARTA**

**2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agil Risnanda Jalu Asmoro Putro

N.I.M : 41416110054

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

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

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

**Penulis,**



[ Agil Risnanda J.A.P.]

# LEMBAR PENGESAHAN

## *MONITORING DAN CONTROLLING ENERGI LISTRIK SATU*

### FASA MENGGUNAKAN LABVIEW



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Agil Risnanda Jalu Asmoro Putro

N.I.M : 41416110054

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui

Pembimbing

( Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.)

Koordinator TA/Kaprodi

( Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T. )

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga pada akhirnya perancangan dan penulisan tugas akhir tentang *Monitoring dan Controlling* Energi Listrik Satu Fasa Menggunakan LabVIEW dapat terselesaikan.

Tujuan penulisan tugas akhir ini digunakan sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercubuana. Selain itu juga digunakan untuk memperdalam disiplin ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah. Laporan tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan atau sisi pandang tentang konsep *monitoring & controlling* besaran listrik guna keperluan *management* dapat bermanfaat dan berguna dimasyarakat.

Atas selesainya penulisan laporan tugas akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :


1. Bapak Tatit Djalu Wratsongko dan Ibu Fresni Ari Widyastuti selaku orang tua kandung penulis yang selalu mendoakan sehingga dapat menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Fadli Sirait S.Si., M.T. selaku Wakil Kaprodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
5. Margaretha Octaviani yang selalu memberikan semangat dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Bapak Tomi Kurniawan selaku Wakil Kepala Departemen Engineering PT. PJM Tbk. yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan perancangan alat dan penulisan tugas akhir.
7. Seluruh Staff dan karyawan PT. PJM Tbk. atas kerjasamanya dalam membantu proses penyusunan laporan tugas akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir atas saran - saran yang telah diberikan dimana tidak dapat penulis sebutkan semuanya satu-persatu.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir atas saran - saran yang telah diberikan dimana tidak dapat penulis sebutkan semuanya satu-persatu.

Atas bantuan dan bimbingannya saya ucapkan banyak terima kasih dan semoga Tuhan Yang Maha Esa akan membalas amal kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu atas selesainya laporan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna , sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dalam rangka penyempurnaan penulisan tugas akhir.

Tangerang , 11 November 2017



Penyusun



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## Daftar Isi

Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstraksi .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Arus Listrik.....	5
2.2 Tegangan.....	5
2.3 Daya.....	6
2.3.1 Daya Nyata.....	6
2.3.1 Daya Reaktif.....	6
2.3.1 Daya Semu.....	7

2.4 Cos Phi.....	7
2.5 Kualitas Daya Listrik ( <i>Power Quality</i> ).....	7
2.6 SCADA.....	8
2.7 <i>Power Meter</i> .....	9
2.7.1 <i>Wiring Power Meter</i> .....	11
2.7.2 Komunikasi Serial pada <i>Power Meter</i> .....	11
2.8 <i>Programmable Logic Control</i> .....	13
2.8.1 Prinsip Kerja PLC .....	13
2.8.2 Struktur Dasar PLC .....	14
2.9 Protokol Komunikasi .....	15
2.9.1 Protokol RS-485.....	15
2.10 <i>National Instrument LabVIEW</i> .....	16
2.10.1 <i>Front Panel</i> .....	17
2.10.2 Blok Diagram LabVIEW.....	18
2.10.3 <i>Control Pallet</i> .....	19
2.10.4 <i>Function Pallet</i> .....	19
2.10.5 VISA.....	20
2.11 Modbus.....	20
2.11.1 Modbus RTU.....	20
2.11.2 Modbus ASCII.....	21
2.11.3 Modbus TCP/IP.....	21

### **BAB III PERANCANGAN ALAT DAN PROGRAM**

3.1 Blok Diagram.....	22
3.2 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	24

3.3 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	25
3.3.1 Diagram Alir LabVIEW.....	26
3.3.2 Program LabVIEW.....	28
3.3.2.1 <i>Modbus Serial Init</i> .....	20
3.3.2.2 <i>Modbus Serial Master Query Read Input Register</i> .....	30
3.3.2.3 <i>Kontrol PLC</i> .....	33
3.3.2.4 <i>Billing System</i> .....	34
3.3.2.5 <i>Database Write to Spreadsheet</i> .....	35
3.3.2.6 <i>VISA Close</i> .....	36
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA</b>	
4.1 Pengujian pada Alat .....	38
4.1.1 Pengujian Ampere.....	38
4.1.2 Pengujian Tegangan.....	41
4.1.3 Pengujian Kontrol PLC .....	42
4.1.4 Pengujian <i>Monitoring</i> .....	43
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
Daftar Pustaka .....	47
Lampiran .....	



## Daftar Gambar

Gambar 2.1 Segitiga Daya.....	9
Gambar 2.2 <i>Power Meter</i> PM800 Tampak Depan dan Belakang.....	10
Gambar 2.3 <i>Wiring</i> PM800 <i>Single Phase</i> .....	11
Gambar 2.4 Pin Komunikasi RS485.....	11
Gambar 2.5 Koneksi modbus RS-485.....	13
Gambar 2.6 Blok Diagram PLC.....	13
Gambar 2.7 PLC LS type K7M-DR10UE.....	15
Gambar 2.8 RS-232 to USB.....	16
Gambar 2.9 Koneksi RS-485.....	16
Gambar 2.10 Jendela <i>Getting Started</i> .....	17
Gambar 2.11 <i>Front Panel</i> .....	18
Gambar 2.12 Blok diagram LabVIEW.....	18
Gambar 2.13 <i>Function Pallete</i> .....	19
Gambar 3.1 Sistem Kendali Tertutup.....	22
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	23
Gambar 3.3 <i>Single Phase Wiring</i> Diagram.....	24
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> LabVIEW.....	27
Gambar 3.5 <i>Front Panel</i> .....	28
Gambar 3.6 Blok Diagram.....	28
Gambar 3.7 <i>Modbus Serial Init</i> .....	29

Gambar 3.8 Settingan <i>MB Serial Init</i> .....	29
Gambar 3.9 <i>Modbus Serial Master Query Read Input Register</i> .....	30
Gambar 3.10 Pembacaan Ampere PM800.....	31
Gambar 3.11 <i>Numeric Output Front Panel</i> .....	32
Gambar 3.12 <i>Graph Output Front Panel</i> .....	32
Gambar 3.13 <i>Setting Addres PLC</i> .....	33
Gambar 3.14 Program kontrol PLC.....	34
Gambar 3.15 <i>User Interface Kontrol Beban</i> .....	34
Gambar 3.16 Program <i>Billing System 2 Kondisi</i> .....	35
Gambar 3.17 Program penyimpanan <i>database ke Ms.Excel</i> .....	35
Gambar 3.18 <i>VISA Close</i> .....	36
Gambar 4.1 Perancangan Alat.....	37
Gambar 4.2 Hioki 3281.....	38
Gambar 4.3 Pengujian Pertama.....	38
Gambar 4.4 Pengujian Kedua.....	39
Gambar 4.5 Pegujian Ketiga.....	40
Gambar 4.6 Pengujian Ke-empat.....	40
Gambar 4.7 Pengujian Tegangan.....	42
Gambar 4.8 Pengujian <i>Output PLC Melalui LabVIEW</i> .....	42
Gambar 4.9 Grafik Tagihan Listrik.....	44

## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Contoh Parameter & <i>Class</i> Pengukuran PM800.....	10
Tabel 2.2 Karakteristik RS485 PM800.....	12
Tabel 2.3 Jarak Jangkauan <i>Baudrate</i> .....	12
Tabel 3.1 <i>Register</i> PM800.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Ampere.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Delay Output</i> PLC.....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Bulan Oktober 2017.....	44
Tabel 4.4 Tarif PLN Oktober 2017.....	45

