

# **TUGAS AKHIR**

## **OPTIMALISASI ENERGI LISTRIK DENGAN RANCANG BANGUN OTOMATISASI BEBAN BERBASIS PLC**



**Oleh :**

**IKA PRIBADI PERMANA S                      451201883**

**AJI PURNOMO                                      451201905**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2016**

## **ABSTRAK**

Pada pembuatan Tugas Akhir ini penulis mencoba merancang suatu alat yang berupa sistem manajemen listrik. Munculnya gagasan untuk membuat alat dan menganalisa dari pengoptimalisasi energi listrik adalah masih banyaknya pemakaian daya yang secara berlebihan. Alat ini nantinya dapat diterapkan secara riil dan membantu efisiensi daya dan juga dapat mengurangi tingkat human eror dan mempermudah dari kerja manusia itu sendiri.

Perancangan alat ini menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai pengontrol utama dari alat ini. Sistem ini terbangun juga dengan input dari sensor gerak PIR KC7783R yang berfungsi sebagai saklar utama yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya gerakan manusia yang nantinya akan memberikan trigger ke PLC untuk menjalankan semua output yang dikelola oleh PLC. Pengaturan ini berdasarkan setting waktu. Dimana waktu tersebut bisa di setting sesuai dengan rencana dari kegiatan dari ruangan itu.

Dari hasil pengujian yang dilakukan selama 2 minggu didapatkan bahwa pemakaian daya dengan cara manual lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian daya yang diatur secara otomatis dengan PLC. Jadi dari hasil pengujian selama dua minggu ini didapatkan hasil yang sesuai dengan harapan.

Kata kunci : optimalisasi energi listrik, programmable logic controller (PLC), dan sensor gerak PIR KC7783R.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan ridhonya sehingga penulisan tugas akhir ini dengan judul :

### **“OPTIMALISASI ENERGI LISTRIK DENGAN RANCANG BANGUN OTOMATISASI BERBASIS PLC”**

Dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis dalam menyelesaikan studi di program S1 Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan selesainya Tugas akhir ini, Penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
2. Bapak H. A. Ridho'i, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak dan ibuku serta adikku yang tercinta yang telah memberikan dukungan, dorongan dan doanya tanpa henti-hentinya.
4. Bapak Ir. Gatot Budiono, MSc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan dan pembuatan Tugas Akhir selama ini.
5. Bapak Aris Heri Andriawan, ST.MT. , Bapak Puji Slamet, ST.MT. dan Bapak Tindra, Ir selaku penguji dalam sidang Tugas Akhir, terima kasih atas masukan dan penjelasan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen dan Keluarga Besar Teknik Elektro yang telah membimbing dan mendidik dengan ikhlas dan penuh kesabaran.
7. Bapak Bagio selaku TU jurusan Elektro yang telah banyak membantu dalam mengurus segala hal tentang perkuliahan sampai dengan hari ini.
8. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2012 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
9. Sayangku Mufidhotul Afiya yang telah memberikan motivasi, perhatian, dukungan dan doanya tanpa henti-hentinya.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi kita semua pada umumnya dan bagi penulis sendiri pada khususnya. Saran dan kritik saya harapkan untuk koreksi dari hasil yang telah dikerjakan.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Metode Pembahasan .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II OPTIMALISASI DAN SENSOR GERAK</b>	
2.1. Optimalisasi .....	5
2.1.1. Energi Listrik yang efisien .....	6
2.1.2. Manajemen Energi Listrik .....	6
2.1.3. Pengoptimalisasi Energi Listrik .....	6
2.2. KWH Meter .....	7
2.3. Sensor Gerak PIR ( Passive Infrared) KC7783R .....	8
2.3.1. Bentuk Sensor Gerak PIR KC7783R .....	9
2.3.2. Cara Kerja Pembacaan Sensor PIR KC7783R .....	10
2.4. Kontaktor Magnetik .....	11
2.5. MCB .....	12
2.6. Relay MY2N Omron 240VAC .....	13
2.7. Relay 5VDC .....	13
2.8. Power Supply Output 5VDC .....	16

### **BAB III TEORI DASAR PLC DAN PEMROGRAMAN LADDER**

3.1.	Secara Umum .....	17
3.2.	Konsep Dasar PLC .....	18
3.3.	PLC .....	21
3.3.1.	Sejarah PLC .....	21
3.3.2.	Prinsip Kerja dasar PLC .....	23
3.3.3.	Komponen - komponen penyusun PLC .....	25
3.3.4.	Perangkat – perangkat Input – Output Pada PLC .....	29
3.4.	Diagram Ladder .....	36
3.4.1.	Prinsip Kerja .....	39
3.5.	PLC Thinget / Xinje .....	40

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

4.1.	Metode Pengujian .....	42
4.2.	Pengujian Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) .....	42
4.3.	Pengujian Alat .....	43
4.4.	Uraian Penggunaan Energi Listrik .....	44

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	47
5.2.	Saran .....	47

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	KWH Meter..... 8
Gambar 2.2	Sensor Gerak PIR ( Passive Infra Red )..... 9
Gambar 2.3	Gambar symbol pada rangkaian dan alat Magnetic kontaktor..... 12
Gambar 2.4	Symbol dan bentuk fisik dari MCB..... 13
Gambar 2.5	Gambar sederhana relay..... 14
Gambar 2.6	Relay 240VAC..... 15
Gambar 2.7	Relay 5VDC..... 15
Gambar 2.8	Power Supply..... 16
Gambar 3.0	Hubungan Peralatan Input dengan Modul Input..... 23
Gambar 3.1	Hubungan modul output dengan peralatan output..... 24
Gambar 3.2	Input dan Output terhubung sebagai bagian integral dari PLC..... 30
Gambar 3.3	Modul I/O terpisah dari PLC melalui sistem rack..... 31
Gambar 3.4	Empat titik modul input diskrit 120 V-AC..... 32
Gambar 3.5	Empat titik modul output diskrit 4-A 120 V-AC..... 33
Gambar 3.6	Format Alamat pada PLC mikro..... 34
Gambar 3.7	Format Alamat I/O pada PLC yang besar..... 35
Gambar 3.8	Program Ladder XCP Pro..... 39
Gambar 3.9	Modul PLC XINJE XC3-32R-C..... 40
Gambar 4.0	Hasil pengukuran Power Supply Sensor Gerak..... 44
Gambar 4.1	Hasil pengukuran Input PLC..... 44

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Pengujian Sensor PIR.....	43
Tabel 2 Hasil Pengujian Alat.....	43
Tabel 3 Data Peralatan yang menggunakan Energi Listrik.....	45
Tabel 4 Kwh Listrik di Ruang K 104 tanpa diatur dari jam 07.00 s/d 21.00.....	45
Tabel 5 Kwh Listrik di Ruang K 104 Setelah diatur PLC dari jam 07.00 s/d 21.00.....	45



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : IKA PRIBADI PERMANA SHUKMA**  
**NBI : 451201883**  
**NAMA : AJI PURNOMO**  
**NBI : 451201905**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS : TEKNIK**  
**JUDUL : OPTIMALISASI ENERGI LISTRIK DENGAN RANCANG BANGUN  
OTOMATISASI BEBAN BERBASIS PLC**

**Pembimbing**

**Ir. Gatut Budiono, MSc**  
**NPP. 20450.89.0181**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Dr.Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng**  
**NPP. 20450.00.0515**

**H. A. Ridho'I, ST. MT**  
**NPP. 20450.95.0421**