

**APLIKASI SENSOR PROXIMITY SEBAGAI SAKLAR PADA SISTEM  
PENERANGAN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN  
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**AHADI DWIJA PUTRA  
061630320217**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**APLIKASI SENSOR PROXIMITY SEBAGAI SAKLAR PADA SISTEM  
PENERANGAN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN  
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :  
**AHADI DWIJA PUTRA**  
**0616 3032 0217**

**Palembang, Agustus 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Abdurrahman, S.T., M.Kom.**  
**NIP. 19670711 199802 2 001**

**Amperawan, S.T., M.T.**  
**NIP. 19670523 199303 1 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**  
**NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T., M.T.**  
**NIP. 19670523 199303 1 002**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahadi Dwija Putra  
NIM : 061630320217  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “APLIKASI SENSOR PROXIMITY SEBAGAI SAKLAR PADA SISTEM PENERANGAN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2019

Materai 6000
-----------------

Ahadi Dwija Putra

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

- Tidak ada yang tidak mungkin jika tuhan sudah berkehendak.
- Mimpi boleh melangit, tapi kaki harus membumi.(Ridwan Kamil)
- Jangan membandingkan diri anda dengan siapapun didunia ini, jika anda melakukannya, anda menghina diri sendiri.(Bill Gates)

### Persembahan :

- Allah swt yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Kedua orang tua, ibuku dan ayahku serta adikku yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka maupun duka selalu mendoakanku.
- Dosen Pembimbing Laporan Akhir yaitu Ibu Abdurrahman, S.T., M.Kom., dan Bapak Amperawan, S.T., M.T., yang telah sabar dan ikhlas meluangkan waktunya dalam membimbing saya.
- Teman-Teman seperjuanganku yang tercinta kelas 6EB Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”.
- Dan seluruh orang yang telah membantu saya, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu

## ABSTRAK

### **Aplikasi Sensor Proximity Sebagai Saklar Pada Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan Programmable Logic Controller**

**(2019 : 5 BAB + 59 Halaman + XIII Halaman + 48 Gambar + 21 Tabel)**

**AHADI DWIJA PUTRA**

**061630320217**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Lampu merupakan media penerangan yang digunakan pada setiap ruangan. Peran lampu sangatlah penting dalam menunjang aktifitas di dalam ruangan. Namun seringkali terjadi kelalaian dalam mengendalikan lampu. Salah satu solusi permasalahan tersebut adalah perangkat yang dapat mengendalikan lampu secara otomatis. Dengan memanfaatkan PLC sebagai kontrol penerangan lampu dan Sensor Proximity sebagai pengganti saklar.

Untuk mengetahui sistem penerangan lampu otomatis maka dirancanglah alat tersebut, dimana alat yang diperlukan yaitu PLC, sensor proximity, *power supply*, dan *module relay*. Alat-alat tersebut digabungkan menjadi sebuah rangkaian dimana PLC dan *power supply* menggunakan tegangan masukan 220Volt AC. Sensor Proximity sebagai pengganti saklar dengan memanfaatkan medan elektromagnetik dan pergerakan benda yang menghalanginya.

Dari hasil pengukuran sensor proximity memiliki dua keadaan yaitu saat benda logam tidak terdeteksi oleh sensor proximity dan saat benda logam terdeteksi sensor proximity. Saat sensor proximity terdeteksi ada benda logam maka tegangan keluarannya kecil mendekati 0 Volt membuat PLC memproses data dan memerintah Relay mengaktifkan beban lampu.

Kata kunci : *Plc Omron, Listrik, sensor proximity*

## ABSTRACT

### **The Application Of Proximity Sensor On Automatic Lighting System Using Programmable Logic Controller**

---

**(2019 : 5 Chapters + 59 Pages + XIII Pages + 48 Pictures + 21 Tabels)**

**AHADI DWIJA PUTRA**

**061630320217**

**DEPARTEMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING**

**ELECTRONICS ENGINEERING PROGRAM**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Lights are lighting media used in every room. The role of lights is very important in supporting indoor activities. But often there is negligence in controlling the lights. One solution to this problem is a device that can control lights automatically. By utilizing a PLC as a lighting control and proximity sensor as a switch.

To find out the automatic lighting system, the device is designed, where the tools needed are PLC, proximity sensor, power supply, and module relay. These tools are combined into a circuit where the PLC and Power Supply use a 220Volt AC input voltage. proximity sensors instead of switches by utilizing electromagnetic fields and the movement of objects that block them.

From the results of measurements the proximity sensor has two conditions, namely when a metal object is not detected by a proximity sensor and when a metal object is detected by a proximity sensor. When a proximity sensor is detected there is a metal object then the output voltage is small near 0 Volts making the PLC process the data and ordering the Relay to activate the lamp load.

*Keyword : Plc Omron, Electric, proximity sensor*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Sebagai sebuah bentuk nyata atas manfaat yang didapatkan selama mengenyam pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu suatu institusi yang menuntut setiap mahasiswanya untuk memiliki suatu kompetensi maka penulis mengangkat judul “**Aplikasi Sensor Proximity Sebagai Saklar Pada Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan *Programmable Logic Controller***” dalam laporan akhir ini.

Laporan akhir ini tidaklah mungkin dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, untuk itulah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II serta kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.
6. Keluarga khususnya kedua orang tua, adik-adiku dan om serta tanteku yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik berupa motivasi dan dana.
7. Seluruh teman teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika terkhusus kelas 6EB.

8. Sahabat seperjuangan selama DIKSARLIN 2016 Kompi D Pleton 2.
9. Teman seperjuangan selama kerja praktik di airnav indonesia.
10. Seluruh relawan palang merah indonesia terkhusus provinsi sumatera selatan yang selalu memberikan bantuan semangat dan motivasi.
11. Orang-orang yang selalu mensupport dan membantu menyelesaikan laporan ini.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>Pernyataan Keaslian.....</b>	<b>iii</b>
<b>Motto dan Persembahan.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>Kata Pengantar.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 PLC( <i>Programmable Logic Controller</i> ) .....	5
2.1.1 <i>Hardware</i> .....	7
2.1.2 PLC Omron CP1E-E20 SDR-A .....	8
2.1.3 <i>Software</i> CX-Programmer .....	9
2.1.4 Program PLC.....	13
2.1.5 Instruksi Dasar Pada PLC.....	14
2.2 Perangkat-Perangkat <i>Input</i> .....	27
2.2.1 Sensor Proximity.....	28
2.2.2 Proximity Sensor LJ12A3-4-Z.....	31
2.2.3 Jarak Deteksi Sensor Proximity.....	32

2.2.4 Pengaturan Jarak Deteksi Sensor Proximity.....	33
2.2.5 Tipe Output Sensor Proximity.....	34
2.3 Perangkat-perangkat Output.....	36
	<b>Halaman</b>
2.3.1 Tombol Tekan.....	36
2.3.2 Lampu Tanda.....	37
2.3.3 module relay.....	38
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>40</b>
3.1 Tujuan Perancangan .....	40
3.2 Blok Diagram .....	40
3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	42
3.3.1 Blok Diagram Masukan.....	42
3.3.2 Blok Diagram Keluaran.....	42
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	43
3.4.1 <i>Flowchart</i> Sensor <i>Proximity</i> Pada Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan PLC.....	43
3.4.2 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan PLC.....	43
3.5 Perancangan Elektronika.....	44
3.5.1 Rangkaian Skematik Keseluruhan.....	44
3.5.1.1 Gambar Komponen Keseluruhan.....	45
3.5.1.2 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	46
3.5.1.3 Rangkaian <i>Programmable Logic Controller</i> .....	47
3.5.1.4 Rangkaian Sensor <i>Proximity</i> .....	48
3.5.1.5 Rangkaian module relay.....	48
3.6 Perancangan Mekanik.....	49
3.7 Prinsip Kerja Alat.....	51
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1 Tujuan Pengukuran Alat.....	52
4.2 Metode Pengukuran.....	52
4.3 Peralatan Pengukuran.....	52
4.4 Langkah-langkah Pengukuran.....	52
4.5 Pengukuran Sensor.....	53
4.6 Titik Pengukuran dan Hasil Pengukuran.....	53
4.6.1 Pengukuran Rangkaian.....	53
4.6.2 Tabel Hasil Pengukuran.....	54
4.7 Analisa.....	57
<b>BAB V Penutup.....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 Logika PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) .....	5
Gambar 2. 2 Sistem PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ).....	6
Gambar 2. 3 PLC Omron CP1E-E20 SDR-A. ....	8
Gambar 2. 4 CX-Programmer Version 9.0 Omron .....	10
Gambar 2. 5 Tampilan Pertama Program CX-Programmer Version 9.0 Omron	10
Gambar 2. 6 Tampilan Pemilihan Device PLC Pada Program CX-Programmer Version 9.0 Omron.....	11
Gambar 2. 7 Tampilan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron..	11
Gambar 2. 8 Tampilan Keterangan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron.....	12
Gambar 2. 9 Contoh Penggunaan Instruksi LD dan LD NOT .....	14
Gambar 2.10 Contoh Penggunaan Instruksi AND dan AND NOT .....	14
Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT .....	15
Gambar 2.12 Contoh Penggabungan Instruksi AND dan OR.....	16
Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika AND LD .....	17
Gambar 2.14 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika OR LD.....	18
Gambar 2.15 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks.....	19
Gambar 2.16 Prinsip Kerja Instruksi Kendali Bit DIFU dan DIFD.....	20
Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU).....	21
Gambar 2.18 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD).....	21
Gambar 2.19 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Instruksi OUT dan OUT NOT.....	22
Gambar 2.20 Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUT NOT.....	23
Gambar 2.21 Contoh Penggunaan Instruksi END.....	24
Gambar 2.22 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi <i>TIMER</i> (TIM).....	24
Gambar 2.23 Contoh Penggunaan Instruksi <i>TIMER</i> (TIM).....	25
Gambar 2.24 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi <i>COUNTER</i> (CNT).....	25
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan Instruksi <i>COUNTER</i> (CNT).....	27
Gambar 2.26 Proximity Sensor LJ12A3-4-Z/BX.....	31
Gambar 2.27 Skematik Jarak Deteksi Sensor Proximity.....	32
Gambar 2.28 Skematik Pengaturan Jarak Deteksi Sensor Proximity.....	33
Gambar 2.29 3 Macam <i>Output</i> Sensor Proximity.....	35
Gambar 2.30 Grafik perbandingan jarak (mm) terhadap outputnya(mV).....	36
Gambar 2.31 Tombol Tekan.....	37
Gambar 2.32 Lampu Tanda.....	38

Gambar 2.33 <i>module relay</i> .....	39
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	41
	<b>Halaman</b>
Gambar 3. 2 Blok Diagram Penerima Masukan.....	42
Gambar 3. 3 Blok Diagram Pengendali Keluaran.....	42
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Pengaplikasian Sensor <i>Proximity</i> .....	43
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Lampu Otomatis Menggunakan PLC.....	44
Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan PLC.....	45
Gambar 3. 7 Gambar Komponen Keseluruhan.....	46
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	47
Gambar 3. 9 Skema Rangkaian Programmable Logic Controller.....	47
Gambar 3.10 Rangkaian Sensor <i>Proximity</i> .....	48
Gambar 3.11 Rangkaian <i>module relay</i> .....	49
Gambar 3.12 Perancangan Mekanik Tampak Depan.....	49
Gambar 3.13 Perancangan Mekanik Tampak Samping.....	50
Gambar 3.14 Perancangan Mekanik Tampak Dalam.....	50
Gambar 4. 1 titik pengukuran pada sensor <i>proximity</i> .....	53

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Kode Mnemonik Instruksi LD dan LD NOT .....	14
Tabel 2.2 Kode Mnemonik Instruksi AND dan AND NOT .....	15
Tabel 2.3 Kode Mnemonik Instruksi OR dan OR NOT .....	16
Tabel 2.4 Kode Mnemonik Instruksi AND dan OR.....	16
Tabel 2.5 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika AND LD.....	17
Tabel 2.6 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika OR LD.....	18
Tabel 2.7 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika Kompleks.....	20
Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit <i>DIFFERENTIATE UP</i> (DIFU)	22
Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit <i>DIFFERENTIATE DOWN</i> (DIFD).....	22
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT .....	24
Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi END .....	25
Tabel 2.12 Kode Mnemonik Instruksi <i>TIMER</i> (TIM).....	26
Tabel 2.13 Kode Mnemonik Instruksi <i>COUNTER</i> (CNT).....	27
Tabel 2.14 Tipe <i>Output</i> Sensor Proximity .....	34
Tabel 2.15 Fungsi Warna Lampu Tanda.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran pada tegangan output sensor proximity pada jarak 1mm.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran pada tegangan output sensor proximity pada jarak 2mm.....	54
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran pada tegangan output sensor proximity pada jarak 3mm.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran pada arus output sensor proximity pada jarak 1mm.....	55
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran pada arus output sensor proximity pada jarak 2mm.....	56
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran pada arus output sensor proximity pada jarak 3mm.....	56

