

**PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN LAMPU OTOMATIS  
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY*  
BERBASIS *PLC OMRON CP1E E20SDRA***



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan  
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**Ridho Kurniawan**

**0616 3032 0237**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN LAMPU OTOMATIS  
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY*  
BERBASIS *PLC OMRON* CP1E E20SDRA**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan  
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:  
**Ridho Kurniawan**  
061630320237

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Abdurrahman, S.T., M.Kom.**

**Ir. Faisal Damsi, M.T.**

**NIP.19670711 199802 2 001**

**NIP.19630218 199403 1 001**

**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 : Ridho Kurniawan  
NIM : 061630320237  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN LAMPU OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY* BERBASIS *PLC OMRON C1E E20SDRA*” 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

Ridho Kurniawan

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Jika Allah menolong kamu, maka tak adalah orang yang dapat mengalahkan kamu (tidak memberi pertolongan), maka siapakah gerangan yang dapat menolong kamu (selain) dari Allah sesudah itu? Karena itu hendaklah kepada Allah saja orang-orang mukmin bertawakal ”(QS. Al-Imron :160)*

Alhamdulillahirrabbi' alamin

Sebuah langkah usai sudah

Satu Cita telah kugapai

Namun...

Itu bukan akhir perjalanan

Melainkan awal dari suatu perjuangan

### **Kupersembahkan karyaku ini untuk:**

Ayahku Musa Ismail, Ibuku Indahati Harahap,  
Ayukku Rakhmi Ahadiati, Kakak-kakakku Habib Al Munawwar,  
Ahsanul Amali, adikku Fadhel Muhammad  
Dan Semua Keluargaku  
Terima Kasih Atas Do'a dan dukunganya

Seseorang yang tertulis di lauhul mahfudz

Teman-teman seperjuangan satu angkatan 6 Elektronika B  
Terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya

Serta almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya...

## ABSTRAK

**PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN LAMPU OTOMATIS  
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS PLC  
OMRON CP1E E20SDRA  
(2019 : 62 Halaman + xiv Halaman + 61 Gambar + 19 Tabel+ 8 Lampiran)**

---

**RIDHO KURNIAWAN**

**061630320237**

**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 *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 penelitian ini menunjukkan bahwa sensor proximity dapat digunakan sebagai pengganti saklar dan alat ini dapat digunakan sebagai sistem penerangan lampu otomatis. Sensor 1 mendeteksi adanya objek logam lampu 1 akan hidup dan sensor 2 ketika mendeteksi logam lampu 2 akan hidup. Lampu akan mati ketika program berjalan selama 10 jam atau di *Reset* dengan menekan push button 1 jika ingin mematikan lampu 1 atau push button 2 jika ingin mematikan lampu 2 secara manual.

Kata kunci : *Plc Omron, Power Supply, Sensor Proximity, Relay, lampu*

## ABSTRACT

***DESIGN OF AN AUTOMATIC LIGHTING SYSTEM USING A PROXIMITY SENSOR BASED ON OMRON PLC CP1E E20SDRA  
(2019 : 62 pages + xiv pages + 61 pictures + 19 tables + 8 attachments)***

---

**RIDHO KURNIAWAN**

**061630320237**

***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 instead of a switch.*

*To find out the automatic lighting system, the device is designed, where the tools needed are PLC, Proximity Sensor, Power Supply, and 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.*

*The results of this study indicate that proximity sensors can be used instead of switches and this tool can be used as an automatic lighting system. Sensor 1 detects the existence of metal object lamp 1 will turn on and sensor 2 when detecting metal lamp 2 will turn on. The light will turn off when the program runs for 10 hours or Reset by pressing push button 1 if want to turn off light 1 or push button 2 if want to turn off light 2 manually.*

**Keyword :** *Plc Omron, Power Supply, Proximity Sensor, Relay, lamp*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, serta sholawat dan salam tak lupa penulis sampaikan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Perancangan Penerangan Lampu Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Proximity Berbasis PLC Omron CP1E E20 SDR”** yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan akhir ini mulai dari bimbingan, bantuan data, serta memberikan segala saran, motivasi dan bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan laporan akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Abdurrahman, S.T., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Ir. Faisal Damsi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih 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 Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen serta Staf pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Keluarga khususnya kedua orang tua, serta kakak-kakaku dan adik ku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik dari segi moril maupun materil.
7. Teman-teman tercinta yang selalu mendukung, memberi semangat, dan doa selama pembuatan laporan akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6 EB yang telah membantu dan memotivasi dalam penyelesaian laporan akhir ini.
9. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Akhir kata, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, rekan-rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</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>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.2.1 Tujuan.....	3
1.2.2 Manfaat.....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 PLC (Programmable Logic Controller) .....	6
2.1.1 Hardware.....	7
2.1.2 PLC Omron CP1E-E20 SDR-A.....	8
2.1.3 Software CX-Programmer .....	9
2.1.4 Program PLC .....	13
2.1.5 Insruksi Dasar Pada PLC .....	13
2.1.6 Perangkat – Perangkat Input.....	26
2.1.6.1 Sensor Proximity.....	27
2.1.6.1.2 Karakteristik Sensor Proximity .....	28
2.1.6.1.3 Jenis-jenis Sensor Proximity .....	30
2.1.7 Perangkat-perangkat Output .....	33
2.1.7.1 Tombol Tekan .....	33

## Halaman

2.1.7.2 Lampu Tanda.....	34
2.1.7.3 Relay.....	35

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	36
3.1.1 Blok Diagram Masukan.....	37
3.2.2 Blok Diagram Keluaran.....	38
3.3 Flowchart.....	39
3.3.1 <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum.....	39
3.3.2 Flowchart Kerja Sensor Proximity.....	40
3.5 Perancangan Mekanik.....	43

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Overview Pengujian.....	45
4.1.1 Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	45
4.1.2 Alat -alat Pendukung Pengujian.....	45
4.1.3 Langkah-langkah Pengoperasian Alat.....	46
4.1.4 Langkah-langkah Pengambilan Data.....	47
4.1.5 Implementasi <i>Software</i> .....	47
4.1.6 Implementasi <i>Hardware</i> .....	52
4.2 Hasil dan Data Pengujian.....	53
4.2.1 Pengujian Kontrol Sistem Penerangan Lampu Otomatis.....	53
4.2.2 Pengujian Lampu dengan Timer.....	58
4.2.3 Pengujian Manual Sistem Penerangan Lampu Otomatis.....	60
4.3 Analisa dan Pembahasan.....	61

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

5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	63

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Logika PLC (Programmable Logic Controller) .....	1
Gambar 2.2 Sistem PLC (Programmable Logic Controller).....	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 ..	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.	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	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 NO .....	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 TIMER (TI	24
Gambar 2.23 Contoh Penggunaan Instruksi TIMER (TIM) .....	25
Gambar 2.24 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi COUNTER (CNT) .....	25
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan Instruksi COUNTER (CNT).....	26
Gambar 2.26 sensor proximity .....	27
Gambar 2.27 Jarak sensor proximity .....	28
Gambar 2.29 3 Macam Output Sensor Proximity .....	29
Gambar 2.30 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC.....	33
Gambar 2.31 Lampu Tanda.....	34
Gambar 2.32 Relay.....	35
Gambar 3.1 Perancangan Sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan sensor proximity berbasis PLC Omron .....	36
Gambar 3.2 Blok Diagram Penerima Masukan Pada sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor proximity berbasis PLC .....	37
Gambar 3.3 Blok Diagram Penerima Keluaran Pada sistem Penerangan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor proximity berbasis PLC .....	38
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum.....	39
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Kerja Sensor Proximity .....	40

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	41
Gambar 3.7 Rangkaian Relay .....	41
Gambar 3.8 Rangkaian Sensor Proximity .....	42
Gambar 3.9 Rangkaian Komponen Keseluruhan.....	42
Gambar 3.10 Tampak belakang sistem mekanik .....	43
Gambar 3.11 Tampak belakang sistem mekanik .....	44
Gambar 3.12 Tampak samping sistem mekanik .....	44
Gambar 4.1 MCB PLC.....	46
Gambar 4.2 Tampilan Awal dan Menu CX-Programmer.....	48
Gambar 4.3 Tampilan Menu diagram untuk membuat program ladder.....	48
Gambar 4.4 Tampilan Ladder diagram Setelah Di Program.....	49
Gambar 4.5 Tampilan Ladder diagram Setelah Di simulasikan .....	49
Gambar 4.6 Tampilan Menu Work Online Pada Software CX-Programmer .....	50
Gambar 4.7 Tampilan Menu <i>Transfer to PLC</i> .....	50
Gambar 4.8 Tampilan dialog box IO Table .....	51
Gambar 4.9 Tampilan Proses Transfer berhasil.....	51
Gambar 4.10 Sensor Proximity 1 Mendeteksi Logam .....	53
Gambar 4.11 Lampu Indikator ketika Lampu 1 ON .....	53
Gambar 4.12 Program Operasi Kontrol Lampu 1 .....	54
Gambar 4.13 Sensor Proximity 2 Mendeteksi Logam .....	55
Gambar 4.14 Lampu Indikator ketika Lampu 2 ON .....	55
Gambar 4.15 Program Operasi Kontrol Lampu 2 .....	56
Gambar 4.16 Pengujian Lampu 1 <i>Real time clock</i> pukul 07.00.....	58
Gambar 4.17 Pengujian Lampu 1 <i>Real time clock</i> pukul 11.55.....	58
Gambar 4.18 Pengujian Lampu 2 <i>Real time clock</i> pukul 07.05.....	59
Gambar 4.19 Pengujian Lampu 2 <i>Real time clock</i> pukul 11.52.....	59
Gambar 4.20 Push Button ketika ke 2 lampu ON .....	60
Gambar 4.21 Push Button ketika ke 2 lampu OFF .....	60

## 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 .....	15
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.....	19
Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP.....	21
Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN....	22
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT .....	23
Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi END .....	24
Tabel 2.12 Kode Mnemonik Instruksi TIMER (TIM) .....	25
Tabel 2.13 Kode Mnemonik Instruksi COUNTER (CNT).....	26
Tabel 2.14 Fungsi Warna Lampu Tanda .....	34
Tabel 4.1 Implementasi Hardware pada sistem penerangan lampu otomatis .....	52
Tabel 4.2 Input/Output .....	57
Tabel 4.3 Tabel kerja sistem penerangan lampu otomatis .....	57
Tabel 4.4. Pengujian timer pada lampu .....	59
Tabel 4.5. Pengujian timer pada lampu .....	59
Tabel 4.6 Sistem OFF manual lampu.....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1.
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.
3. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1.
4. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2.
5. Lembar Rekomendasi sidang laporan akhir.
6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.
7. Foto Kegiatan Perancangan.
8. Tampilan Program Cx-Programmer
9. Data Sheet PLC OMRON CP1E.