

**RANCANG BANGUN MINIATUR SMART HOME SYSTEM
MENGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

ARIEF WIRA SUHENDAR

0614 3031 0149

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**RANCANG BANGUN MINIATUR SMART HOME SYSTEM
MENGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER**



Oleh :

ARIEF WIRA SUHENDAR

0614 3031 0149

Pembimbing I

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,

Pembimbing II

Ir. Kasmir, M.T.

NIP. 196511101992031028

Bersiap Ginting, S.T.,M.T.

NIP. 196303231989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.

NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.

NIP. 196505121995021001

MOTO

“Semua yang tidak mungkin akan menjadi mungkin bagi orang yang percaya”

“Jadilah diri sendiri dan jangan menjadi orang lain, walaupun dia terlihat lebih baik dari kita”

“Janganlah hilang kemauan tetaplah berusaha, berdo'a dan mencoba”

Kupersembahkan Kepada :

Puji dan Syukur hamba panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga hamba dapat menyelesaikan Program Diploma 3 Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, serta Sholawat serta beriring Salam untuk junjungan Nabi Besar Muhammad SAW karena atas perjuangan beliau dan para sahabat – sahabatnya kita masih dapat merasakan nikmatnya iman dan nikmatnya Islam.

Seiring dengan ucapan syukur atas karunia-Mu karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang sangat ku cintai dan kusayangi, ibunda (Tilawati) dan ayahanda yang telah mendapatkan ketenangan di surga (Esmidi) berkat do'a, dukungan dan kasih sayang ayah dan ibu akhirnya saya dapat menyelesaikan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Sriwijaya dan semangat seluruh keluarga besar saya,

Saya ucapkan pula terima kasih kepada Bapak Ir. Kasmir, M.T. dan Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. yang telah membimbing saya. Dosen Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Dan teman-teman seperjuangan kelas 6 LA, Teman-teman Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2014, serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MINIATUR *SMART HOME SYSTEM* MENGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC* *CONTROLLER*

(2017: xvii + 79 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

Arief Wira Suhendar

061430310149

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai inti sistem pengontrol, motor DC sebagai penggerak pintu pagar, sensor MQ-2 sebagai pendeteksi gas dan sensor LDR sebagai pendeteksi cahaya. Maka Rancang Bangun Miniatur *smart home system* Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah rancangan dalam bentuk alat peraga skala kecil yang dapat mensimulasikan mekanisme pengendalian penerangan rumah, kontrol keamanan rumah dan sistem buka tutup pintu pagar secara otomatis dan semi otomatis menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) dimana pada kontrol penerangan terdapat tiga kontrol yaitu kontrol penerangan lampu kamar, penerangan lampu ruang tamu dan penerangan lampu luar. Pada mode keamanan dapat disimulasikan mode kebakaran dengan menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi sumber gas yang mudah terbakar. Dan sistem pemrograman pada kontrol pengendaliannya menggunakan software program CX-Programmer 9.0 khusus penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) merek OMRON.

Kata kunci : *Smart Home System, PLC (Programmable Logic Controller), Motor DC, Sensor LDR, Sensor MQ-2*

ABSTRACT

DESIGN OF MINIATURE SMART HOME SYSTEM USING PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

**(2017: xvii + 79 pages + List of Contents + List of Tables + List of Figures +
Bibliography + Appendix)**

Arief Wira Suhendar

061430310149

Electrical Engineering Study program

Electrical Department Majoring

State Polytechnic of Sriwijaya

With using PLC (Programmable Logic Controller) as the core controller system, DC motor as a gate drive, MQ-2 sensor as gas detector and LDR sensor as light detector. So Design Miniature smart home system Using PLC (Programmable Logic Controller) is a design in the form of small-scale props that can simulate the mechanism of home lighting control, home security control and automatic and semi-automatic open door closing system using PLC (Programmable Logic Controller) Where in the lighting control there are three controls namely lighting control room lights, lighting the living room lamp and lighting the outside lights. In the safety mode can be simulated fire mode by using MQ-2 sensor as a detector of combustible gas sources. And the programming system on the control of its control using software program CX-Programmer 9.0 special usage PLC (Programmable Logic Controller) brand OMRON.

.

Keywords: Smart Home System, PLC (Programmable Logic Controller), DC Motor, LDR Sensor, MQ-2 Sensor

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: **“Rancang Bangun Miniatur Smart Home System Menggunakan Programmable Logic Controller”**. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Kasmir, M.T. , sebagai Pembimbing I
2. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. , sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih 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 Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Muhammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2014 (6 LA, 6 LB, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Teman-teman seperjuangan satu angkatan BIDIKMISI 2014.
8. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DARTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	5
2.1.1 Hardware	7
2.1.2 PLC Omron CPIO-E40 SDR-A	8
2.1.3 Software CX-Programmer	9
2.1.4 Program PLC	13
2.1.5 Instruksi Dasar Pada PLC	14
2.1.6 Perangkat - Perangkat Input	27
2.1.7 Perangkat-Perangkat Output.....	27

2.2 Tombol Tekan.....	28
2.3 Saklar Pemilih (Selector Switch)	28
2.4 Sensor LDR	29
2.5 Sensor MQ-2.....	30
2.6 Lampu Tanda	30
2.7 Relay	31
2.8 Buzzer.....	32
2.9 Motor Arus Searah (DC)	33
2.9.1 Bagian-Bagian Motor DC.....	34

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat	36
3.2 Perancangan Sistem	38
3.2.1 Diagram Blok Sistem	38
3.2.2 Rancang Bangun Kelistrikan	40
3.3.3 Rancang Program PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	44
3.3.4 Tabel Input Dan Output.....	48
3.3.5 Rancang Bangun Mekanik.....	50
3.3 Peralatan dan Bahan Pada Rancang Bangun Alat.....	55
3.3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	55
3.3.2 Bahan Rancang Bangun Alat.....	56
3.3.3 Spesifikasi Peralatan	57
3.4 Langkah-Langkah Pengujian.....	62
3.5.1 Pengujian Sistem Minimum	62
3.5.2 Pengujian Kontrol Pintu Pagar	62
3.5.3 Pengujian Kontrol Sistem Penerangan.....	63
3.5.5 Pengujian Kontrol Sistem Pengamanan	64
3.5.6 Pengujian Kontrol Sistem Mode Kebakaran	64

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Data Pengujian.....	65
4.1.1 Pengujian Sistem Minimum	65
4.1.2 Pengujian Sistem Penerangan Lampu Kamar.....	66
4.1.3 Pengujian Sistem Penerangan Lampu Ruang Tamu, Ruang Keluarga, Dapur Dan WC	67
4.1.4 Pengujian Sistem Penerangan Lampu Luar	67
4.1.5 Pengujian Sistem Mode Kebakaran	72
4.1.6 Foto-Foto Hasil Pengujian.....	76
4.2 Analisa dan Pembahasan	79

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Logika PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	5
Gambar 2.2 Sistem PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	7
Gambar 2.3 PLC Omron CP1E-E40 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	15
Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT	16
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	21
Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)	21
Gambar 2.18 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD)	22
Gambar 2.19 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Instruksi OUT dan OUT NOT	23
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 (TIM)	25
Gambar 2.23 Contoh Penggunaan Instruksi TIMER (TIM)	25
Gambar 2.24 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi COUNTER (CNT)	26
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan Instruksi COUNTER (CNT)	26
Gambar 2.26 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC.....	28
Gambar 2.27 Selector Switch	29
Gambar 2.28 Sensor LDR	30
Gambar 2.29 Sensor Gas MQ-2	30
Gambar 2.30 Lampu Tanda.....	31
Gambar 3.31 Relay	32
Gambar 2.32 Buzzer	33
Gambar 2.33 Motor Arus Searah (DC).....	33
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat Dari Mulai Sampai Point (A).....	36
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat Dari Point (B) Sampai Dengan Selesai	37
Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Sistem	39
Gambar 3.4 Tata Letak Sistem Kontrol Kendali	40
Gambar 3.5 Tata Letak Relay.....	41
Gambar 3.6 Rangkaian Kelistrikan Pada Relay	41
Gambar 3.7 PLC OMRON CP1E-E40 SDR-A.....	42
Gambar 3.8 Rangkaian Kelistrikan Pada PLC	43
Gambar 3.9 Ladder Diagram Kontrol Lampu Luar	44
Gambar 3.10 Ladder Diagram Kontrol Lampu Kamar	45
Gambar 3.11 Ladder Diagram Kontrol Lampu Ruang tamu , Ruang Keluarga, Dapur dan WC	45
Gambar 3.12 Ladder Diagram Kontrol Sistem Keamanan	46
Gambar 3.13 Ladder Diagram Kontrol Pintu Pagar	47

Gambar 3.14 Ladder Diagram End.....	47
Gambar 3.15 Desain Rumah Lantai Dasar.....	51
Gambar 3.16 Desain Rumah Lantai Atas.....	51
Gambar 3.17 Desain Rancang Bangun Pintu Rumah.....	52
Gambar 3.18 Desain Rancang Bangun Jendela Rumah.....	53
Gambar 3.19 Desain Rancang Bangun Plafon Rumah.....	54
Gambar 3.20 Bangunan Rumah Smart Home	55
Gambar 4.1 Keadaan Sistem Standby.....	65
Gambar 4.2 Ladder Diagram Pengujian Sistem Penerangan Lampu Kamar	66
Gambar 4.3 Ladder Diagram Pengujian Sistem Penerangan Lampu Ruang Tamu, Ruang Keluarga, Dapur Dan WC	67
Gambar 4.4 Ladder Diagram Pengujian Sistem Penerangan Lampu.....	69
Gambar 4.5 Ladder Diagram Pintu Pagar Terbuka dan Tertutup Otomatis	70
Gambar 4.6 Ladder Diagram Pintu Pagar Terbuka dan Tertutup Manual	71
Gambar 4.7 Ladder Diagram Mode Pengaman Sirine Rumah dan Lampu Indikator.....	72
Gambar 4.8 Ladder Diagram Kondisi Penerangan Lampu Luar Ketika Mode Kebakaran	73
Gambar 4.9 Ladder Diagram Kondisi Penerangan Lampu Ruang Tamu, Ruang Keluarga, Dapur dan WC Ketika Mode Kebakaran.....	74
Gambar 4.10 Ladder Diagram Kondisi Penerangan Lampu Kamar Ketika Mode Kebakaran	74
Gambar 4.11 Ladder Diagram Kondisi Pintu Pagar Ketika Mode Kebakaran	75
Gambar 4.12 Beberapa Lampu Luar Beroperasi Dalam Keadaan Otomatis	76
Gambar 4.13 Semua Lampu Luar Beroperasi Dalam Keadaan Otomatis.....	76
Gambar 4.14 Lampu Ruang Tamu,Ruang Keluarga, Dapur dan WC Dalam Keadaan Beroperasi.....	76
Gambar 4.15 Lampu Kamar Dalam Keadaan Beroperasi.....	77
Gambar 4.16 Indikator Buzzer dan Lampu Indikator Beroperasi Menandakan Rumah Dalam Keadaan Berbahaya	77

Gambar 4.17 Lampu Tanda Warna Biru Beroperasi Menandakan Rumah Dalam Mode Simulasi Kebakaran	77
Gambar 4.18 Sensor Gas MQ-2 Dalam Keadaan <i>Standby</i>	78
Gambar 4.19 Pintu Pagar Dalam Kondisi Tertutup.....	78
Gambar 4.20 Pintu Pagar Dalam Kondisi Terbuka	78

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Instruksi program <i>CX-Programmer Version 9.0 Omron</i>	14
Tabel 2.2 Kode Mnemonik Instruksi LD dan LD NOT.....	14
Tabel 2.3 Kode Mnemonik Instruksi AND dan AND NOT	15
Tabel 2.4 Kode Mnemonik Instruksi OR dan OR NOT	16
Tabel 2.5 Kode Mnemonik Instruksi AND dan OR	17
Tabel 2.6 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika AND LD.....	18
Tabel 2.7 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika OR LD	18
Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika Kompleks	20
Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU).....	22
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD).....	22
Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT	24
Tabel 2.12 Kode Mnemonik Instruksi END	25
Timer 2.13 Kode Mnemonik Instruksi TIMER (TIM)	26
Timer 2.14 Kode Mnemonik Instruksi COUNTER (CNT)	27
Tabel 3.1 Pengalamatan <i>Input</i> PLC Mode Keamanan.....	48
Tabel 3.2 Pengalamatan <i>Output</i> PLC Mode Keamanan	48
Tabel 3.3 Pengalamatan <i>Input</i> Pada Pintu Pagar.....	49
Tabel 3.4 Pengalamatan <i>Output</i> Pada Pintu Pagar	49
Tabel 3.5 Pengalamatan <i>Input</i> Pada Sistem Penerangan	49
Tabel 3.6 Pengalamatan <i>Output</i> Pada Sistem Penerangan.....	50
Tabel 3.7 Peralatan Rancang Bangun Alat.....	55
Tabel 3.8 Bahan Rancang Bangun Alat	56
Tabel 3.9 Spesifikasi Tegangan Pada Peralatan	57
Tabel 3.10 Spesifikasi PLC CP1E-E40 SDR-A.....	57
Tabel 3.11 Spesifikasi Relay OMRON MY4N	59
Tabel 3.12 Spesifikasi Pompa Motor DC	59

Tabel 3.13 Spesifikasi LDR	59
Tabel 3.14 Spesifikasi Sensor Gas MQ-2	61
Tabel 3.15 Spesifikasi Buzzer	61
Tabel 3.16 Spesifikasi Adaptor	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Foto - Foto Pembuatan Program PLC (*Programmable Logic Controller*)
- Lampiran 2 Foto - Foto Rancang Bangun Kelistrikan Untuk Kontrol Kendali, Relay, dan PLC (*Programmable Logic Controller*)
- Lampiran 3 Foto - Foto Pemasangan Rangka Rumah
- Lampiran 4 Foto - Foto Rancang Bangun Meja
- Lampiran 5 Kode Mnemonik
- Lampiran 6 Data Sheet PLC (*Programmable Logic Controller*) OMRON
- Lampiran 7 Data Sheet Relay OMRON
- Lampiran 8 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 9 Konsultasi Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 10 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 11 Revisi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 12 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir