

**RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM PARKIR MOBIL OTOMATIS
BERTINGKAT MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

BUDI NUR RAMADHAN

0614 3031 0150

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM PARKIR MOBIL OTOMATIS
BERTINGKAT MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC*
CONTROLLER



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh:
BUDI NUR RAMADHAN
0614 3031 0150

Menyetujui,

Pembimbing I, **Palembang, Juli 2017**
Pembimbing II,

Drs. Indrawasih, M.T.
NIP.196004261986031002

Sutan Marsus, S.S.T., M.T
NIP. 196509301993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

MOTO

“Selama ada kemauan dan usaha dalam hidup maka pasti adanya jalan untuk mencapai cita-cita”

“Dengan keyakinan, usaha, dan do’a itu lah yang terpenting dalam menggapai cita –cita”

“Tidak ada manusia yang sempurna, kesempurnaan hanya milik Allah SWT”

Kupersembahkan Kepada :

- ✧ **Bapak dan Mamak tercinta yang selalu memberikan dukungan yang sangat berarti baik moril maupun materil.**
- ✧ **Kakak dan Adikku tercinta yang selalu memberikan dukungan moril kepadaku**
- ✧ **TIM BLPT SQUAD “Budi Nur Ramadhan, Firmansyah dan M. Jaya Kurniawan yang telah bersama berjuang dalam membuat miniatur parkir mobil otomatis bertingkat menggunakan programmable logic controller.**
- ✧ **Dosen dan staf Politeknik Negeri Sriwijaya**
- ✧ **Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2014 dan khususnya (6LA) serta para sahabat dalam menempuh pendidikan , ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM PARKIR MOBIL OTOMATIS BERTINGKAT MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*

(2017: xvi + 102 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar +
Daftar Pustaka + Lampiran)

Budi Nur Ramadhan

061430310150

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Pada saat ini meningkatnya jumlah mobil tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan parkir. Hal semacam ini tentunya menimbulkan kesulitan khusus didaerah perkantoran dan pertokoan yang biasanya terpusat pada suatu lokasi. Akibat yang ditimbulkan apabila konsentrasi kendaraan terpusat pada daerah-daerah tersebut maka akan menyebabkan kesulitan mencari tempat parkir dan menimbulkan kemacetan lalu lintas. Berdasarkan diskripsi persoalan diatas maka dirancang suatu miniature parkir mobil bertingkat dengan sistem otomatis. Pembuatan sistem parkir mobil otomatis ini melibatkan berbagai tipe penggerak mekanik, rangkaian kontrol kendali motor DC dan sensor pembatas seperti limit switch. Keseluruhan inti sistem dikendalikan oleh Programmable logic Controller (PLC) dengan software CX-Programmer version 9.0 khusus pengguna Programmable Logic Controller (PLC) merek OMRON. Untuk meletakkan mobil pada slot parkir, pengguna perlu menekan tombol star sistem. Proses selanjutnya sistem akan berjalan secara otomatis sehingga pengguna tidak kesulitan dalam memilih slot parkir yang kosong. Dari sisi keamanan, sistem ini dilengkapi dengan kartu parkir untuk menjamin keamanan kendaran pengguna. Kemudian apabila, pengguna kendaraan mobil akan mengambil mobil maka tempelkan kartu parkir pada reader RFID maka secara otomatis mobil yang terparkir pada slot parkir akan diambil.

Kata kunci : *Sistem Mekanik, Programmable Logic Controller (PLC), Motor DC, Limit Switch, sensor RFID*

ABSTRACT

DESIGN OF MINIATURE AUTOMATIC STORIED CAR PARKING SYESTEM USING *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*

(2017: xvi + 102 pages + List of Contents + List of Tables + List of Figures +
Bibliography + Appendix)

Budi Nur Ramadhan

061430310150

Majoring in Electrical Engineering

Study Program Of Electrical Engineering

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

At this time the increase in the number of cars is not matched by the availability of parking lots. This sort of thing certainly creates special difficulties in the office and shopping areas that are usually centered on a location. As a result, if the concentration of vehicles centered on these areas will cause difficulties in finding parking and causing traffic congestion. Based on the above problem description then designed a miniature car parking terraced with automatic system. The manufacture of automatic car parking system involves various types of mechanical drive, DC motor control control circuit and limiting sensors such as limit switch. The entire core of the system is controlled by Programmable Logic Controller (PLC) with CX-Programmer version 9.0 software specialized in OMRON Programmable Logic Controller (PLC) user. To put the car in the parking slot, users need to press the system star button. The next process of the system will run automatically so that users have no trouble in choosing an empty parking slot. In terms of security, the system is equipped with a parking card to ensure the safety of the user's vehicle. Then if, car vehicle users will take the car then paste the parking card on the RFID reader then automatically the car that parking on the parking slot will be taken.

Keywords: *Mechanical System, Programmable Logic Controller (PLC), DC Motor, Limit Switch, RFID sensor.*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat 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 Sistem Parkir Mobil Otomatis Bertingkat 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 Drs. Indrawasih, M.T. , sebagai Pembimbing I
2. Bapak Sutan Marsus, S.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>).....	6
2.1.1 Hardware	8
2.1.2 PLC Omron CPlE-E40 SDR-A	9
2.1.3 Software CX-Programmer	12
2.1.4 Program PLC	16
2.1.5 Instruksi Dasar Pada PLC	16
2.1.6 Perangkat - Perangkat Input.....	29
2.1.7 Perangkat-Perangkat Output.....	29

2.2 Arduino	30
2.3 Tombol Tekan	30
2.4 Saklar Pemilih (Selector Switch)	31
2.5 Limit Switch.....	32
2.6 Sensor RFID.....	33
2.7 Lampu Tanda	33
2.8 Relay	34
2.9 Buzzer	35
2.10 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 20 x 4	36
2.11 I2C.....	38
2.12 Motor Arus Searah (DC).....	39
2.12.1 Bagian-Bagian Motor DC.....	41
2.13 Motor Servo	42
2.14 Pengenalan parkir.....	43
2.14.1 Parkir Menurut Tempat.....	43
2.14.2 Parkir Menurut Posisi	44
2.14.3 Parkir Menurut Status	44

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat.....	45
3.2 Perancangan Sistem	47
3.2.1 Diagram Blok Sistem.....	47
3.2.2 Rancang Bangun Kelistrikan	48
3.2.3 Rancang Program PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	55
3.2.4 Rancang Bangun Mekanik.....	58
3.3 Peralatan dan Bahan Pada Rancang Bangun Alat.....	67
3.3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	67
3.3.2 Bahan Rancang Bangun Alat.....	68
3.3.3 Spesifikasi Peralatan	69
3.4 Deskripsi Kerja Alat.....	77
3.5 Langkah-Langkah Pengujian	79

3.5.1 Pengujian Sistem Standby	79
3.5.2 Pengujian Sistem Kontrol Manual.....	80
3.5.3 Pengujian Sistem Kontrol Otomatis	81

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Data Pengujian.....	83
4.1.1 Pengujian Sistem Standby	83
4.1.2 Pengujian Sistem Kontrol Manual.....	84
4.1.3 Pengujian Sistem Kontrol Otomatis	89
4.1.4 Foto-Foto Hasil Pengujian.....	96
4.2 Analisa dan Pembahasan.....	98

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran.....	101

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Logika PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	6
Gambar 2.2 Sistem PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	8
Gambar 2.3 PLC Omron CP1E-E40 SDR-A	9
Gambar 2.4 CX-Programmer Version 9.0 Omron	10
Gambar 2.5 Tampilan Pertama Program CX-Programmer Version 9.0 Omron	12
Gambar 2.6 Tampilan Pemilihan Device PLC Pada Program CX-Programmer Version 9.0 Omron.....	13
Gambar 2.7 Tampilan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron...	13
Gambar 2.8 Tampilan Keterangan Project Program CX-Programmer Version 9.0 Omron	14
Gambar 2.9 Contoh Penggunaan Instruksi LD dan LDNOT	14
Gambar 2.10 Contoh Penggunaan Instruksi AND dan ANDNOT	16
Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan ORNOT	17
Gambar 2.12 Contoh Penggabungan Instruksi AND dan OR	18
Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika ANDLD.....	18
Gambar 2.14 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika OR LD.....	19
Gambar 2.15 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks	20
Gambar 2.16 Prinsip Kerja Instruksi Kendali Bit DIFU dan DIFD.....	22
Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)	22
Gambar 2.18 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD)	23
Gambar 2.19 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Instruksi OUT dan OUT NOT.....	24
Gambar 2.20 Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUTNOT	25
Gambar 2.21 Contoh Penggunaan Instruksi END	25
Gambar 2.22 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari Instruksi TIMER (TIM)	26

Gambar 2.23 Contoh Penggunaan Instruksi TIMER (TIM)	27
Gambar 2.24 Simbol Tangga Dan Area Data Operan Dari InstruksiCOUNTER (CNT).....	27
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan Instruksi COUNTER (CNT).....	28
Gambar 2.26 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC.....	28
Gambar 2.27 Arduino Atmega 2560.....	30
Gambar 2.28 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC.....	31
Gambar 2.29 <i>Selector</i> Switch.....	31
Gambar 2.30 Limit Switch.....	32
Gambar 2.31 Sensor RFID.....	33
Gambar 2.32 LampuTanda.....	34
Gambar 2.33 Relay.....	35
Gambar 2.34 Buzzer.....	36
Gambar 3.35 Bentuk Fisik LCD 20 x 4	36
Gambar 2.36 Skematik LCD 20 x 4.....	38
Gambar 2.37 Kondisi Sinyal <i>Start</i>	39
Gambar 2.38 Sinyal I2C.....	39
Gambar 2.39 Motor Arus Searah (DC).....	40
Gambar 2.40 Komponen Motor DC	41
Gambar 2.41 Perubahan Sudut Putar Motor Servo	42
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat.....	46
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	48
Gambar 3.3 Tata Letak Sistem Kontrol Kendali Pada Pintu Panel.....	48
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Kontrol Kendali.....	52
Gambar 3.5 Tata Letak Relay	53
Gambar 3.6 Rangkaian Kelistrikan Pada Relay.....	54
Gambar 3.7 PLC OMRON CP1E-E40 SDR-A	55
Gambar 3.8 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Menuju Slot Parkir Yang Ditentukan.....	54
Gambar 3.9 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Naik Menuju Slot Parkir	56

Gambar 3.10 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Masuk	
Menuju Slot Parkir	56
Gambar 3.11 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Menuju	
Posisi Awal	56
Gambar 3.12 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Menuju	
Pengambilan Mobil Pada Slot Parkir	57
Gambar 3.13 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Pengambilan	
Mobil Pada Slot Parkir	57
Gambar 3.14 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Turun	
Setelah Pengambilan Mobil Pada Slot Parkir	58
Gambar 3.15 Ladder Diagram Kontrol Parkir Mobil Otomatis Menuju Posisi	
Awal Setelah Pengambilan Mobil Pada Slot Parkir	58
Gambar 3.16 Meja Untuk Gedung Parkir Dan Kontrol	59
Gambar 3.17 Tata Letak Peralatan Diatas Meja	60
Gambar 3.18 Desaian Gedung Parkir	62
Gambar 3.20 Sistem Mekanik Kiri-Kanan	63
Gambar 3.21 Sistem Mekanik Naik-Turun	65
Gambar 3.22 Sistem Mekanik Keluar-Masuk.....	66
Gambar 4.1 Keadaan Sistem Standby	83
Gambar 4.2 Sistem rangkaian manual	86
Gambar 4.3 Lampu Tanda Sistem Otomatis	89
Gambar 4.4 Menekan Tombol Star Sistem	90
Gambar 4.5 Motor DC 1 Berputar	90
Gambar 4.6 Program Operasi Kontrol Mekanik kiri dan kanan.	90
Gambar 4.7 Motor DC 2 Berputar	91
Gambar 4.8 Program Operasi Kontrol Mekanik naik dan turun.....	91
Gambar 4.9 Motor 3 Berputar	92
Gambar 4.10 Program Operasi Kontrol Mekanik Masuk Keluar	92
Gambar 4.11 Menempelkan Kartu Parkir ke Raeder RFID.....	93
Gambar 4.12 Motor DC 1 Berputar	93
Gambar 4.13 Program Operasi Kontrol Mekanik Kiri Kanan	94

Gambar 4.14 Motor DC 2 Berputar	94
Gambar 4.15 Program operasi Mekanik Naik-Turun	94
Gambar 4.16 Motor DC 3 Berputar	95
Gambar 4.17 Program Operasi Mekanik Masuk Dan keluar	95
Gambar 4.18 Ketika Mobil Akan Masuk.....	96
Gambar 4.19 Palang Parkir Terbuka.....	96
Gambar 4.20 Ketika Sopir Menekan Tombol Star Sistem.....	97
Gambar 4.21 Motor DC 1 Beroperasi Memutar Poros	97
Gambar 4.21 Motor DC 2 Beroperasi Memutar Poros	97
Gambar 4.21 Motor DC 3 Beroperasi Memutar Poros	98

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Kode Mnemonik Instruksi LD dan LD NOT	16
Tabel 2.2 Kode Mnemonik Instruksi AND dan AND NOT	17
Tabel 2.3 Kode Mnemonik Instruksi OR dan OR NOT	18
Tabel 2.4 Kode Mnemonik Instruksi AND dan OR	19
Tabel 2.5 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika AND LD	20
Tabel 2.6 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika OR LD	20
Tabel 2.7 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika Kompleks.....	22
Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE UP (DIFU)	24
Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATE DOWN (DIFD)	24
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT	25
Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi END	26
Timer 2.12 Kode Mnemonik Instruksi TIMER (TIM)	27
Timer 2.13 Kode Mnemonik Instruksi COUNTER (CNT)	29
Tabel 2.14 Fungsi Warna LampuTanda	34
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	67
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat	68
Tabel 3.3 Spesifikasi Tegangan Pada Peralatan.....	69
Tabel 3.4 Spesifikasi PLC CP1E-E40 SDR-A.....	70
Tabel 3.5 Spesifikasi Relay OMRON TONGLING	72
Tabel 3.6 Spesifikasi Relay OMRON MK2P-I.....	73
Tabel 3.7 Spesifikasi Motor DC 12 Volt Type GM-R3.....	73
Tabel 3.8 Spesifikasi Motor DC 12 Volt Type JC-35.....	73
Tabel 3.9 Spesifikasi Motor DC 12 N20 Gear Box	74
Tabel 3.10 Spesifikasi Arduino Mega.....	74
Tabel 3.11 Spesifikasi <i>Servo Motor</i>	75
Tabel 3.12 Spesifikasi Lampu Tanda.....	75
Tabel 3.13 Spesifikasi Buzzer.....	75

Tabel 3.14 Spesifikasi Adaptor 24 Volt.....	76
Tabel 3.15 Spesifikasi Adaptor 12 Volt.....	76
Tabel 3.16 Spesifikasi Adaptor 5 Volt.....	76
Tabel 3.17 Spesifikasi <i>Terminal Block</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Foto-Foto Perancangan Gedung dan Sistem Mekanik
- Lampiran 2 Foto Komponen-Komponen Rancang Bangun
- Lampiran 3 Foto keseluruhan Rancang Bangun
- Lampiran 4 Data Sheet PLC (*Programmable Logic Controller*) OMRON
- Lampiran 5 Data Sheet Relay OMRON
- Lampiran 6 Data Sheet Motor DC PITMAN dan G12-N20 Geared Mini DC
Motor
- Lampiran 7 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 8 Konsultasi Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 9 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 10 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 11 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir