

**PROTOTIPE PARKIR VERTIKAL OTOMATIS BERBASIS  
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)**



**MUHAMMAD WAHYUDI GIYANTHARA  
5115107281**

**Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2016**

## ABSTRAK

**MUHAMMAD WAHYUDI GIYANTHARA, Prototipe Parkir Vertikal Otomatis Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). Pembimbing Readysal Monantun dan Nur Hanifah Yuninda.**

Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan lahan parkir yang semakin terbatas di kota-kota besar menjadi tempat parkir mobil yang lebih efektif agar memudahkan pengemudi mobil saat mencari tempat parkir. Sistem ini menggunakan sensor proximity sebagai sensor keberadaan dan posisi, serta motor AC sebagai penggerak parkir. Sistem ini dikendalikan oleh PLC (*Programmable Logic Control*) Omron CP1E yang memiliki input dan output.

Saat MCB dinyalakan program akan langsung bekerja dimulai dengan motor AC yang bergerak mencari slot parkir home dengan memanfaatkan sensor proximity, setelah slot parkir home terbaca sensor keberadaan akan mengecek kondisi mobil pada tiap slot parkir. Tombol push button akan mengirimkan data ke PLC berupa perintah memanggil slot parkir untuk memasukkan dan mengeluarkan mobil, PLC akan memproses perintah dari tombol menjadi pengendalian hidup dan matinya relay distribusi listrik ke motor AC penggerak, sehingga slot parkir yang berada di pintu parkir akan sesuai dengan slot yang dipanggil. Pada programnya alat ini menggunakan 1 timer, yakni timer delay yang akan aktif ketika mobil telah masuk ke slot parkir saat pintu parkir mobil terbuka.

Penelitian prototype parkir vertikal berbasis PLC ini dilakukan di Gedung L2 ruang laboratorium PLC jurusan teknik elektro, Universitas Negeri Jakarta. Waktu penelitian yang dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai november tahun 2015.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen laboratorium, yaitu dengan membuat maket serta membuat program dan melakukan uji coba program pada PLC.

Simpulan dari penelitian ini adalah penggunaan system otomatis parkir ini memiliki sistem kerja yang lebih praktis dan waktu yang lebih efisien, dioperasikan dengan *control board* yang mudah prototipe cukup diprogram menggunakan PLC dan system bekerja secara otomatis.

Kata kunci : parkir mobil, sensor proximity, dan PLC CP1E.

## ABSTRACT

**MUHAMMAD WAHYUDI GIYANTHARA, Automatic Vertical Parking Prototype Based Programmable Logic Controller (PLC). MentorsReadysal Monantun dan Nur Hanifah Yuninda.**

This research aims to use the parking space that increasingly limited in big cities into a parking lot in order to facilitate a more effective way for car driver while looking for a parking space. The system uses a proximity sensor as a presence sensor and position, as well as an AC motor as the parking driver. This system is controlled by a PLC (Programmable Logic Control) Omron CP1E that has input and output.

when MCB turned on the program will directly works starting with an AC motor that moves to find a home parking slot by utilizing the proximity sensor, after the proximity sensor find the home parking slot, the presence sensor will check the condition of the car at each parking slot. Push Button will send the data to the PLC in the form of a command to call the parking slot to the parking gate to insert and remove the car, the PLC will process orders from push button into the control relay electrical distribution of AC motor driver. So that the parking slots are located at the parking entrance will be in accordance with the slots called. In the program using one timer, that is the timer delay to be activated when the car entered the parking slot to park the car when the door is open.



This Research about PLC -based prototype vertical parking is done at L2 building on PLC Laboratory Department of Electrical Engineering, State University of Jakarta. The study was conducted in September 2015 until November 2015.

The method used in this study is the experimental laboratory research method, that is by making hardware prototype and create programs and conduct the program trials on PLC.

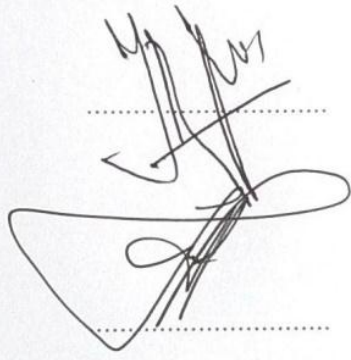
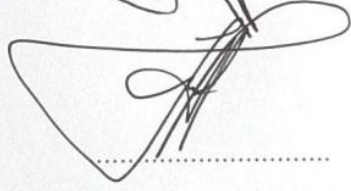
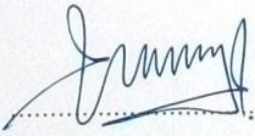
The conclusions from this research is the use of this automated parking system has a working system that is more practical and efficient, operated with a simple control board, the prototype sufficiently programmed using the PLC and the system works automatically.

Key word : Car Parking, Proximity Sensor, and CP1E PLC.

## LEMBAR PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Readysal Monantun ( Dosen Pembimbing I )		<u>12/01/2016</u>
Nur Hanifah Yunindah, MT ( Dosen Pembimbing II )		<u>14/01/2016</u>

## PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Irzan Zakir, Mpd. ( Ketua Penguji )		<u>11/10/2016</u>
Massus Subekti, MT. ( Anggota Penguji )		<u>11/10/2016</u>
Syufrijal, MT. ( Anggota Penguji )		<u>11/10/2016</u>

Tanggal Lulus:

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan saya beserta bapak Drs. Readysal Monantun selaku dosen yang memberikan inspirasi judul, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 6 Januari 2016

Yang membuat pernyataan



Muhammad Wahyudi Giyanthara  
5115107281

## KATA PENGANTAR

Puji syukur, Alhamdulillah penulis panjatkan atas limpahan kenikmatan jasmani dan rohani, kesabaran, kesehatan, kejernihan berpikir, dan kemudahan yang telah diberikan oleh ALLAH SWT, karena hanya dengan rahmat dan izin NYA lah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pendidikan.

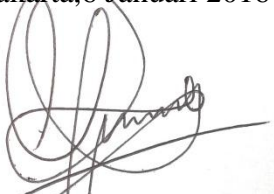
Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung . Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Massus Subekti, Spd, M.T, selaku Ketua Program Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan semangat serta motivasi dalam penyusunan skripsi penelitian ini.
2. Drs. Readysal Monantun, sebagai pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Nur Hanifah Yuninda, ST, M.T, sebagai pembimbing II yang telah membagi waktunya untuk penulis dalam memberikan arahan, pendapat, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Syufrijal, ST, M.T, selaku dosen penguji skripsi saya yang telah memberikan pencerahan, semangat serta motivasi dalam memperbaiki penyusunan skripsi penelitian ini.
5. Kedua orang tua saya atas doa, nasehat dan dukungannya selama ini yang telah diberikan demi kemajuan penulis dalam menyelesaikan pendidikannya.
6. Reza Pahlevi Wijaya, Habib Bahari, Heru Rizal, dan Frintis Septa Marpaung, yang telah memberikan semangat, doa, dan bantuan serta telah menjadi tempat bertukar pikiran

Penulis pun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan, kelengkapan data. Karena kesempurnaan hanyalah milik ALLAH SWT dan kekurang serta kelengkapan data karena keterbatasan kemampuan penulis.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun semangat dihadapkan dari semua pihak demi kemajuan kita semua, mudah – mudahan ALLAH SWT memberikan rahmat dan hidayah-NYA untuk kita semua, dan karya yang jauh dari sempurnah ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin Ya Rabbal Alamin.

Jakarta, 6 Januari 2016



Penulis.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 IdentifikasiMasalah .....	3
1.3 PembatasanMasalah .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 KegunaanPenelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORITIK DAN KERANGKA BERFIKIR</b>	
2.1 KajianTeoritik .....	7
2.1.1 Pengertian Prototipe .....	7
2.1.2 Pengertian Kincir/Bianglala .....	8
2.1.3 PLC (Programmable Logic Controller) .....	10
2.1.3.1 Sejarah PLC .....	10
2.1.3.2 Pengertian PLC .....	13
2.1.3.3 Fungsi PLC .....	15
2.1.3.4 Prinsip Kerja PLC.....	17

2.1.3.5 Komponen Pada PLC .....	20
2.1.3.6 Instruksi-instruksi Dalam Pemograman PLC.....	26
2.1.3.7 <i>Software CX-Programmer</i> .....	38
2.1.4 Motor AC .....	45
2.1.4.1 Motor Induksi ( <i>Asynchronous</i> ).....	47
2.1.4.1.1 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	48
2.1.4.1 Motor Sinkron ( <i>Synchronous</i> ) .....	50
2.1.4.2.1 Komponen Motor Sinkron .....	51
2.1.4.2.2 Prinsip Motor Sinkron.....	52
2.1.5 <i>Planetary Gear</i> .....	53
2.1.5.1 Prinsip Kerja <i>Planetary Gear</i> .....	56
2.1.6 <i>Limit Switch</i> .....	57
2.1.7 <i>Optical Proximity</i> .....	60
2.1.6.1 Fungsi Sensor Proximity .....	61
2.1.6.2 Tipe Sensor Proximity .....	62
2.1.6.3 Jenis Pemasangan Proximity .....	62
2.1.6.4 Jarak dan Pengaturan Deteksi Sensor .....	63
2.1.8 Saklar <i>Push Button</i> .....	65
2.2 Kerangka Berfikir.....	67

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	69
3.2 Metode Penelitian.....	69
3.3 Rancangan Penelitian .....	70
3.3.1 Pembuatan Perangkat Keras.....	70
3.3.1.1 Realisasi Prototipe Parkir Vertikal Otomatis.....	73
3.3.2 Perancangan Alat Pada PLC .....	76
3.3.2.1 Deskripsi Kerja Alat .....	76
3.3.2.2 Pengalamatan I/O PLC .....	78



3.3.2.2 Rancangan Pengawatan <i>Input</i> PLC .....	79
3.3.2.2 Rancangan Pengawatan <i>Output</i> PLC.....	84
3.3.2.2 Rancangan Program PLC .....	87
3.3.2 Perancangan <i>Flowchart</i> .....	91
3.4 Instrumen Penelitian.....	94
3.5 Kriteria Sistem Pengujian .....	94
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
4.1 Hasil Pengujian Alat .....	99
4.1.1 Pengujian Peralatan <i>Input</i> .....	99
4.1.1.1 Pengujian <i>Input Push Button</i> .....	99
4.1.1.2 Pengujian <i>Input</i> Sensor .....	100
4.1.2 Pengujian Peralatan <i>Output</i> .....	101
4.1.2.1 Pengujian Tegangan <i>Output Led</i> .....	101
4.1.2.1 Pengujian Tegangan <i>Output</i> Motor.....	102
4.1.3 Pengujian Pergerakan Antar Slot Parkir .....	103
4.1.4 Pengujian Program Otomatis PLC .....	104
4.2 Analisa Hasil Pengujian Alat .....	105
4.2.1 Analisa Hasil Pengujian Peralatan <i>Input</i> .....	105
4.2.2 Analisa Hasil Pengujian Peralatan <i>Output</i> .....	106
4.2.3 Analisa Hasil Waktu Perpindahan <i>Slot Parkir</i> .....	107
4.2.4 Analisa Hasil Pengujian Program Otomatis PLC .....	107
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Alat .....	109
4.3.1 Kelebihan Alat .....	109
4.3.2 Kekurangan Alat .....	109
 <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	111
5.2 Saran .....	111
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>113</b>

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>114</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>xv</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Kincir Angin.....	9
Gambar 2.2. Bianglala.....	9
Gambar 2.3. PLC Omron Sysmac CP1E .....	14
Gambar 2.4. Arsitektur PLC .....	18
Gambar 2.5. Komponen Pada PLC .....	20
Gambar 2.6. Instruksi LD.....	26
Gambar 2.7. Instruksi NOT.....	27
Gambar 2.8. Instruksi OUT.....	27
Gambar 2.9. Instruksi AND .....	28
Gambar 2.10. Instruksi OR .....	28
Gambar 2.11. Instruksi AND LD.....	29
Gambar 2.12. Instruksi OR LD .....	30
Gambar 2.13. Instruksi Garis Bercabang .....	31
Gambar 2.14. Contoh Penggunaan Timer.....	32
Gambar 2.15. Contoh Penggunaan Counter.....	33
Gambar 2.16. Internal Relay .....	35
Gambar 2.17. Contoh Penggunaan DIFU .....	36
Gambar 2.18. Contoh Penggunaan DIFD .....	37
Gambar 2.19. Contoh Penggunaan Holding Relay .....	38
Gambar 2.20. Tombol <i>New</i> Pada <i>Toolbar</i> .....	39
Gambar 2.21. <i>Change PLC</i> .....	40
Gambar 2.22. <i>Main Window CX-Programmer</i> .....	40
Gambar 2.23. Simbol Pada <i>Toolbar</i> .....	41
Gambar 2.24. Membuat Program yang Diinginkan .....	43
Gambar 2.25. Bentuk <i>Stator</i> .....	46
Gambar 2.26. Bentuk <i>Rotor</i> .....	47

Gambar 2.27. Grafik Hubungan Antara Beban, Kecepatan, dan Torsi.....	49
Gambar 2.28. <i>Planetary Gear</i> .....	54
Gambar 2.29. <i>Limit Switch</i> .....	58
Gambar 2.30. Saklar Pembatas <i>NO</i> .....	58
Gambar 2.31. Saklar Pembatas <i>NC</i> .....	59
Gambar 2.32. Sensor <i>Optical Proximity</i> .....	60
Gambar 2.33. Jarak Deteksi Sensor <i>Proximity</i> .....	63
Gambar 2.34. <i>Output 2</i> Kabel VDC.....	64
Gambar 2.35. <i>Output 3 dan 4</i> Kabel VDC.....	64
Gambar 2.36. <i>Output 2</i> Kabel VAC.....	64
Gambar 2.37. Saklar <i>Push Button</i> .....	66
Gambar 2.38. Blok Diagram Sistem Kerja Alat .....	68
Gambar 3.1.Sketch Tampak Depan Prototipe.....	71
Gambar 3.2.Sketch Slot ParkirMobil .....	71
Gambar 3.3.Sketch Kerangka Prototipe Parkir Mobil .....	72
Gambar 3.4.Realisasi Tampak Depan Prototipe .....	73
Gambar 3.5.Sketch <i>Control Board</i> .....	74
Gambar 3.6.Realisasi <i>Control Board</i> dan PLC.....	74
Gambar 3.7.Realisasi Tampak Dekat <i>Control Board</i> .....	76
Gambar 3.8. <i>Wiring Diagram Input dan Output PLC</i> .....	80
Gambar 3.9.Skema <i>Output Motor Penggerak</i> .....	84
Gambar 3.10.Jendela <i>CX-Programmer</i> .....	88
Gambar 3.11. <i>Setting PLC</i> .....	88
Gambar 3.12. <i>Setting Jumlah I/O PLC</i> .....	89
Gambar 3.13.Tampilan Memulai <i>CX-Programmer</i> .....	90
Gambar 3.14. <i>Flowchart</i> Sistem Kendali.....	93

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Fungsi <i>Main Window CX-Programmer</i> .....	42
Tabel 3.1. Pengalamatan <i>Input PLC</i> .....	78
Tabel 3.2. Pengalamatan <i>Output PLC</i> .....	79
Tabel 3.3. Pengujian Tegangan <i>InputPush Button</i> .....	96
Tabel 3.4. Pengujian Tegangan <i>InputSensor</i> .....	96
Tabel 3.5. Pengujian Tegangan <i>Output</i> Lampu Indikator.....	97
Tabel 3.6. Pengujian Tegangan <i>Output</i> Motor.....	97
Tabel 3.7. Pengujian Waktu Pergerakan Antar Slot Parkir.....	98
Tabel 3.8. Pengujian Program Otomatis PLC Pada Slot Parkir.....	98
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Tegangan <i>InputPush Button</i> .....	99
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Tegangan <i>InputSensor</i> .....	100
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Tegangan <i>Output</i> Lampu Indikator .....	102
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Tegangan <i>Output</i> Motor .....	102
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Waktu Pergerakan Antar Slot Parkir .....	104
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Program Otomatis PLC Pada Slot Parkir .....	105

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I .....	114
LAMPIRAN 2 .....	159
LAMPIRAN 3 .....	172
LAMPIRAN 4 .....	175
LAMPIRAN 5 (Dokumentasi) .....	178