



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENCUCI MOBIL BERBASIS PLC BERBASIS PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) CP1L

MOHAMMAD NURROHMAN

NIM. 201552029

Kudus, 28 Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT.
NIDN. 0629088601

Pembimbing Pendamping,

Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT.
NIDN. 0629088601

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENCUCI MOBIL BERBASIS PLC BERBASIS PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) CP1L

MOHAMMAD NURROHMAN

NIM. 201552029

Kudus, 26 Agustus 2019

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Dr. Solekhan, S.T., M.T.
NIDN. 0619057201



Anggota Penguji I,

F. Shoufika Hilyana, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0006108503



Anggota Penguji II,

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT.
NIDN. 0629088601



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

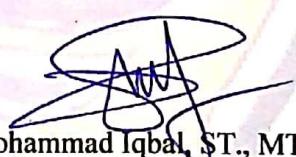


Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik

Elektro

Mohammad Iqbal, ST., MT.
NIDN. 0619077501



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Nurrohman
NIM : 201552029
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 13 September 1997
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pencuci Mobil Berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) CP1L

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 28 Juli 2019

Yang memberi pernyataan,



Mohammad Nurrohman
NIM. 2015520279

RANCANG BANGUN ALAT PENCUCI MOBIL BERBASIS PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) CP1L

Nama mahasiswa : Mohammad Nurrohman

NIM : 201552029

Pembimbing :

1. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.
2. Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

RINGKASAN

Mencuci mobil merupakan salah satu perawatan yang cukup penting, namun mencuci mobil dengan cara manual memakan banyak waktu. Tempat pencucian mobil otomatis masih jarang tidak sebanding dengan jumlah kendaraan yang semakin banyak. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah, membuat *prototype* alat pencuci mobil menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) CP1L dilengkapi dengan sensor *proximity* untuk mendeteksi mobil pada *prototype* alat pencuci mobil, dan menentukan sensor *proximity* yang bagus untuk *prototype* alat pencuci mobil.

Dalam penelitian kali ini penulis menggunakan metode penelitian *Riset and Development* (Penelitian dan Pengembangan), yang meliputi beberapa langkah yaitu dari mulai study literature, perancangan *hardware*, perancangan *software*, *wiring*, pembuatan desain rancang bangun alat pencuci mobil, pembuatan alat, dan uji coba.

Hasil dari penelitian ini berupa *prototype* alat pencuci mobil berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) CP1L dengan dilengkapi sensor *proximity* sebagai pendeteksi kendaraan, dan bisa bekerja sesuai dengan harapan, hanya saja *belt* konveyor tersangkut genangan air, namun motor konveyor tetap aktif. Dari empat jenis sensor yang telah diuji, sensor *proximity* kapasitif LJC18A3-B-Z/BX tidak bisa mendeteksi plastik transparan dan hanya bisa mendeteksi dengan jarak 2mm, sensor *proximity* optik BR100-DDT mampu mendeteksi semua benda yang diujikan dan bisa mendeteksi dengan jarak lebih dari 10mm, sensor *proximity* induktif LJC12A3-4-Z/BX hanya mampu mendeteksi benda logam dengan maksimal jarak deteksi 1mm, sensor *proximity* kapasitif LJC18A3-B-Z/AX tidak bisa mendeteksi plastik transparan, fiber, plastik bemper mobil, mobil mainan dan hanya bisa mendeteksi dengan jarak 1mm. Sensor yang bagus digunakan sebagai pendeteksi kendaraan pada alat pencuci mobil adalah sensor *proximity* optik BR100-DDT.

Kata kunci : cuci mobil, PLC, CP1L, sensor *proximity*

DESIGN CAR WASH EQUIPMENT BASED PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) CP1L

Student Name : Mohammad Nurrohman

Student Identity Number : 201552029

Supervisor :

1. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.
2. Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

ABSTRACT

Washing a car is one of the most important treatments, but washing the car in the manual way takes a lot of time. Automatic car wash is still rarely comparable to the more vehicles. The goal to be achieved in this research is to make a prototype car wash equipment using PLC (Programmable Logic Controller) CP1L equipped with proximity sensors to detect the car on the prototype car wash equipment, and determine Good proximity sensors for prototype car wash equipment.

In this study, authors use methods Research and Development, which includes several steps, ranging from literature study, hardware designing, software designing, wiring, design making Build car wash, tool making and trials.

The result of this research is a prototype of a PLC based car washer (Programmable Logic Controller) CP1L equipped with proximity sensors as vehicle detectors, and can work in accordance with expectations, only the conveyor belt is stuck a puddle, but the conveyor motors remain active. Of the four types of sensors that have been tested, the LJC18A3-B-Z/BX capacitive proximity sensor is unable to detect transparent plastic and can only detect at a distance of 2mm, the BR100-DDT optical proximity sensor is capable of detecting all tested objects and can be detecting with a distance of more than 10mm, the inductive proximity sensor LJC12A3-4-Z/BX is only capable of detecting metal objects with a maximum detection distance of 1mm, LJC18A3-B-Z/AX capacitive proximity sensors can not detect transparent plastic, fiber, plastic bumper cars, toy cars and can only detect with a distance of 1mm. A good Sensor used as a vehicle detector on a car washer is a BR100-DDT proximity optical sensor.

Keywords : car wash, PLC, CP1L, proximity sensors

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji bagi Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan petunjuk kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pencuci Mobil Berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) CP1L". Penyusunan laporan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar strata 1 (S1) Teknik Elektro.

Pelaksanaan penulisan laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Sumidi dan Ibu Puji Rohaniati yang selalu sabar memberi motivasi, dukungan moral dan materil, serta senantiasa tiada hentinya memanjatkan do'a bagi penulis.
2. Mbah Sarpan Rebo yang telah merestui, menyetujui dan mendukung saya untuk melanjutkan belajar di bangku perkuliahan.
3. Zainal Ikhsan, Sri muji, Heri Susilo, Suprianto yang sabar menemani, mendukung dan membantu penulis pada saat melakukan pembuatan dan pengujian alat.
4. Novi Virdinia Putri yang selalu memberi dukungan, do'a dan semangat tanpa henti.
5. Bapak Dr. Suparnyo, SH., MS., selaku Rektor Universitas Muria Kudus
6. Bapak Mohammad Dahlan, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
7. Bapak Mohammad Iqbal, ST., MT., selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
8. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT., selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

9. Bapak Mohammad Dahlan, ST., MT., selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
10. Teman-teman kuliah khususnya di Progdi Teknik Elektro yang telah memberi motivasi, saran, dan segala bantuan sehingga laporan skripsi ini terselesaikan.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan menjadi catatan amal baik di hari penghitungan kelak.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Kudus, 28 Juli 2019

Penulis

Mohammad Nurrohman

NIM. 201552029

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Rancang Bangun.....	8
2.3 PLC.....	9
2.4 Sensor <i>Proximity</i>	15
2.5 Motor Listrik DC.....	18
2.6 Pompa Air Mini.....	19
2.7 Kipas Angin DC	20
2.8 <i>Pushbutton</i>	21
2.9 MCB	23
2.10 <i>Power Supply</i>	24
2.11 Lampu Indikator	24
2.12 <i>Relay</i>	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. <i>Study Literature</i>	28
3.2. Tempat dan Waktu	28
3.3. Perancangan.....	28
3.3.1. Perancangan <i>Hardware</i>	28
3.3.2. <i>Wiring</i>	31
3.3.3. Perancangan <i>Software</i>	32
3.4. Pembuatan Alat	34
3.4.1. Pembuatan <i>Prototype</i> Alat Pencuci Mobil	35
3.4.2. Pembuatan Program Alat Pencuci Mobil.....	35
3.5. Pengujian Alat	35
3.5.1. Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	36
3.5.2. Pengujian Alat Pertahapan	37
3.5.3. Pengujian Keseluruhan.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
BAB V PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
BIODATA PENULIS	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pencuci Mobil Otomatis	7
Gambar 2.2. Bagian Bagian Pada <i>Programmable Logic Controller</i>	9
Gambar 2. 3. Instruksi <i>Load</i>	11
Gambar 2. 4. Instruksi <i>Load Not</i>	11
Gambar 2. 5. Instruksi <i>And</i>	11
Gambar 2. 6. Instruksi <i>And Not</i>	12
Gambar 2. 7. Instruksi <i>Or</i>	12
Gambar 2. 8. Instruksi <i>Or Not</i>	12
Gambar 2. 9. Instruksi <i>Out</i>	12
Gambar 2. 10. Instruksi <i>Out Not</i>	13
Gambar 2. 11. Instruksi <i>Timer</i>	13
Gambar 2. 12. Instruksi <i>Counter</i>	13
Gambar 2. 13. Instruksi <i>KEEP</i>	14
Gambar 2. 14. Instruksi SET & RSET	14
Gambar 2. 15. <i>Programmable Logic Controller CP1L N20D</i>	15
Gambar 2. 16. Cara Kerja Sensor <i>Proximity</i>	16
Gambar 2. 17. Sensor <i>Proximity</i>	17
Gambar 2. 18. <i>Output 2 Kabel VDC</i>	17
Gambar 2. 19. <i>Output 3 Kabel VDC</i>	17
Gambar 2. 20. <i>Output 4 Kabel VDC</i>	18
Gambar 2. 21. <i>Output 2 Kabel VAC</i>	18
Gambar 2. 22. Motor Listrik DC.....	18
Gambar 2. 23. Bagian Motor DC	19
Gambar 2. 24. Pompa Air DC	20
Gambar 2. 25. Kipas Angin DC	20
Gambar 2. 26. <i>Pushbutton</i>	21
Gambar 2. 27. Konstruksi <i>Pushbutton Normally Open</i>	22
Gambar 2. 28. Konstruksi <i>Pushbutton Normally Close</i>	22
Gambar 2. 29. MCB <i>Miniature Circuit Breaker</i>	23

Gambar 2. 30. Simbol MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) 1 Fasa dan 3 Fasa	24
Gambar 2. 31. <i>Power Supply</i>	24
Gambar 2. 32. Lampu Indikator.....	25
Gambar 2. 33. <i>Relay</i>	25
Gambar 2. 34. Prinsip Kerja Relay	26
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian	27
Gambar 3. 2. Blok Diagram Perancangan <i>Hardware</i>	28
Gambar 3. 3. Desain Alat Pencuci Mobil Tampak Depan	29
Gambar 3. 4. Desain Alat Pencuci Mobil Tampak Samping	30
Gambar 3. 5. Desain Alat Pencuci Mobil Tampak Atas	30
Gambar 3. 6. Penjelasan gambar.....	31
Gambar 3. 7. <i>software CADdy Basic</i>	32
Gambar 3. 8. <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i>	34
Gambar 3. 9. <i>Software Cx-Programmer</i>	35
Gambar 4. 1. <i>Prototype</i> Alat Pencuci Mobil Tampak Depan	39
Gambar 4. 2. <i>Prototype</i> Alat Pencuci Mobil Tampak Samping	40
Gambar 4. 3. <i>Prototype</i> Alat Pencuci Mobil Tampak Belakang.....	41
Gambar 4. 4. <i>Box Panel</i> Kontrol Tampak Luar.....	42
Gambar 4. 5. <i>Box Panel</i> Kontrol Tampak Dalam.....	43
Gambar 4. 6. <i>Ladder Diagram</i> Alat Pencuci Mobil Berbasis PLC CP1L.....	45
Gambar 4. 7. <i>Wiring Rangkaian</i> 24 VDC	47
Gambar 4. 8. <i>Wiring Rangkaian</i> 12 VDC	48
Gambar 4. 9. <i>Wiring Rangkaian</i> Kontrol	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Hasil Penelitian <i>Input</i>	6
Tabel 2. 2. Hasil Penelitian <i>Output</i>	6
Tabel 3. 1. Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Terhadap Benda Tertentu	36
Tabel 3. 2. Pengujian Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Proximity</i>	36
Tabel 3. 3. Pengujian Alat Pertahapan	37
Tabel 3. 4. Pengujian Keseluruhan	38
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> 1 LJC18A3-B-Z/BX.....	50
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> 2 BR100-DDT.....	51
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> 3 LJC12A3-4-Z/BX	51
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> 4 LJC18A3-B-Z/AX	52
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Proximity</i> 1 seri LJC18A3-B-Z/BX terhadap mobil.....	53
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Proximity</i> 2 seri BR100-DDT terhadap mobil.....	54
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Proximity</i> 3 seri LJC12A3-4-Z/BX terhadap mobil.....	54
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Proximity</i> 4 seri LJC18A3-B-Z/AX terhadap mobil	56
Tabel 4. 9. Hasil Pengujian Alat Pertahapan.....	57
Tabel 4. 10. Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Kegiatan Pembuatan Prototype	67
LAMPIRAN 2 Kegiatan Pengukuran Ketebalan Benda.....	70
LAMPIRAN 3 Jarak Sensor Proximity Dengan Ujung Mobil	73
LAMPIRAN 4 Kegiatan Pengujian Alat.....	75
LAMPIRAN 5 Komponen Pendukung	78
LAMPIRAN 6 Buku Konsultasi Skripsi.....	79



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

PLC : *Programmable Logic Controller*

DC : *Direct Current*

VDC : *Volt Direct Current*

Wiring : Pengkabelan

