

# **RANCANG BANGUN SENSOR LARANGAN PARKIR BERBASIS ARDUINO**

(Studi Kasus : Unika De La Salle Manado)

## **TUGAS AKHIR**

**Disusun oleh :**

**Ronflin Hendrick Laurens**

**(13011012)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO**

**2017**

# **RANCANG BANGUN SENSOR LARANGAN PARKIR BERBASIS ARDUINO**

## **TUGAS AKHIR**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik pada Program Studi Teknik Elektro

Disusun Oleh:

**Ronflin Hendrick Laurens**  
**(13011012)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO  
2017**



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO – INDONESIA**

Nama : Ronflin Hendrick Laurens  
NIM : 13011012  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sensor Larangan Parkir Berbasis Arduino  
Pembimbing I : Ir. Alexander Patras, MT  
Pembimbing II : Chrysantus M. Padachan, S.Pd., M.A.P.

Menyetujui,

Manado, 21 Juli 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

**(Ir. Alexander Patras, MT)**

**(Chrysantus M. Padachan, S.Pd., M.A.P.)**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

**(Lianly Rompis, ST., MITS)**

**(Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed)**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ronflin Hendrick Laurens  
NIM : 13011012  
Tempat/Tanggal Lahir : Balikpapan, 03 Januari 1995  
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro

menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul **RANCANG BANGUN SENSOR LARANGAN PARKIR BERBASIS ARDUINO** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 21 Juli 2017  
Yang Menyatakan,

Materai 6000

Ronflin Hendrick Laurens

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Alexander Patras, MT**

**Chrysantus M. Padachan, S.Pd., M.A.P.**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

**Lianly Rompis, ST., MITS**

**Debby Paseru, ST, MMSI, M.Ed**

## **ABSTRACT**

Parking is one of the facilities that must be owned by Universitas Katolik De La Salle Manado to give comfort for the students, lecturers or staff to implement their activities in campus area. Based on the number of students who bring vehicles into the Universitas Katolik De La Salle Manado area, an action should be taken to disciplined the unorganized-park vehicles. The University need a system that can help to manage the area so there will be no vehicles that parked on the wrong place. This research was done to design a system of a forbidden parking area.

This research intends to build an electronic device to help the security's job to manage the parking area. This prototype is using Arduino as the processor of the whole tools job. This PD-132 Inductive Loop Detector is used as a metal detector. It has been through a metal distance detection testing procedure with using an inductive loop and show that a metal will keep detected in 71cm range with 2x1 meter rectangle sized dimension. The other research is used to test the whole tools work by setting a car above the inductive loop so that the Arduino gave a response by triggering the SIM900a module to send a notification.

The final result of this research after some testing of this tool, shows that many four wheels with different heights will keep detected. The output of this tool will be in the form of a instant short message.

**Keywords:** Parking, Metal Detector Sensor PD-132, Arduino

## ABSTRAK

Parkir merupakan salah satu fasilitas yang wajib dimiliki oleh Universitas Katolik De La Salle Manado untuk kenyamanan mahasiswa, dosen atau staf untuk melakukan aktivitas mereka di area kampus. Berdasarkan data jumlah mahasiswa yang membawa kendaraan ke dalam area Universitas Katolik De La Salle Manado, perlu adanya tindakan penertiban pada penumpukan kendaraan yang terparkir. Perlu adanya sistem yang dapat mengatur agar tidak ada kendaraan yang terparkir bukan pada tempatnya, sehingga penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem area dilarang parkir.

Kegiatan perancangan ini dilakukan dengan bertujuan membuat produk yang dapat membantu kerja dari pihak keamanan untuk mengatur area parkir. Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai pemroses kerja dari alat sensor larangan parkir ini. PD-132 *Inductive Loop Detector* ini digunakan sebagai alat pendeteksi logam. Alat ini telah melalui pengujian jarak deteksi logam dengan menggunakan sebuah kumparan dan memberikan hasil pengujian bahwa benda logam tetap terdeteksi pada jarak 71 sentimeter dengan menggunakan kumparan berukuran persegi panjang yang memiliki lebar 1 meter dan panjang 2 meter. Pengujian yang lainnya digunakan untuk menguji kerja alat secara keseluruhan yaitu dengan cara menempatkan sebuah mobil tepat berada diatas kumparan, sehingga Arduino merespon dengan memberikan perintah pada Modul SIM900A untuk mengirimkan pesan pemberitahuan.

Hasil akhir dari perancangan alat ini menunjukkan bahwa setelah dilakukannya berbagai jenis pengujian pada kerja alat, ternyata alat ini dapat mendeteksi berbagai jenis ukuran ketinggian kendaraan roda 4. *Output* dari alat ini berupa pesan singkat yang menunjukkan adanya kendaraan yang terparkir pada area terlarang.

Kata Kunci: Parkir, Sensor *Metal Detector* PD-132, Arduino

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Yesus Kristus atas segala berkat dan penyertaannya dalam kegiatan penyusunan tulisan ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.

Adapun tulisan ini disusun dengan tujuan memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir sebagai mahasiswa jurusan Teknik Elektro tahun 2013. Tulisan ini memuat mengenai perancangan dan pengujian dari alat “SENSOR LARANGAN PARKIR” guna membantu mentertibkan parkir yang berada di area parkir kampus De La Salle Manado.

Penulisan tulisan ini dapat terselesaikan dengan baik karena adanya bantuan secara materil dan nonmateril dari sanak saudara dan kerabat yang terlibat, maka daripada itu penulis memberikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Pastor Revi Rafael H.M. Tanod, SS., SE., MA. selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ibu Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle.
3. Ibu Lianly Rompis, ST., MITS selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Ir. Alexander Patras, MT selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak Chrysantus M. Padachan, SPd., M.A.P. selaku dosen pembimbing II.
6. Bapak Ronald Rachmadi, ST., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik De La Salle Manado yang memberi bimbingan.
7. Bapak Ryan Laksmana Singgeta, ST, M.Sc selaku dosen pemberi bimbingan.
8. Orang tua dan keluarga di Kalimantan dan Manado.
9. Sahabat – sahabat yang telah menjadi keluarga, Jordan Kirana Bravo (Odan), Romario Zergio Mautofani (egi), Angel Mottoh Yuricho (mottoh), Engel Willy George Kalangi (wil), Gustio Leonardo Mandagi (theo), Jaenuhdin Adam (udin), Stephanie Gansareng S.T (ka vanni), dan Revsi.
10. Jeselin Filisia Symons, yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir dengan memberikan bantuan berupa materi dan doa serta perhatian.
11. Seluruh keluarga Fakultas TEKNIK Unika De La Salle Manado

Adapun tulisan ini masih belum mencapai kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya masukan dan saran terhadap tulisan yang disusun ini. Jika terdapat kesalahan dalam tulisan ini penulis mengucapkan permohonan maaf yang sedalam – dalamnya. Semoga tulisan ini dapat berguna bagi kampus Universitas Katolik De La Salle Manado dan bagi pembacanya.

Manado, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

Judul Laporan.....	i
Lembar Pernyataan .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
<i>Abstract</i> .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran .....	xiii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Parkir.....	4
2.2 Medan Elektromagnetik.....	4
2.2.1 Medan Magnet Induksi .....	6
2.2.2 Induktansi.....	7
2.3 <i>Metal Detector</i> .....	8
2.4 SMS.....	8
2.5 Perangkat Keras .....	10
2.5.1 Mikrokontroler.....	10
2.5.2 Jenis – Jenis Mikrokontroler.....	10
2.5.2.1 AVR .....	11
2.5.2.2 Arduino .....	11
2.5.3 Jenis Arduino .....	12
2.5.3.1 Arduino UNO.....	12
2.5.3.2 Sumber (Catu Daya).....	13
2.5.3.3 <i>Memory</i> .....	14
2.5.3.4 <i>Input dan Ouput</i> .....	14
2.5.3.5 Komunikasi .....	15
2.5.4 Sensor <i>Metal Detector</i> .....	15
2.5.4.1 <i>Vehicle Loop Detector</i> PD-132.....	15
2.5.4.2 Komponen Kelistrikan .....	18
2.5.4.3 Modul GSM .....	22
2.6 Perangkat Lunak .....	24
2.6.1 Arduino IDE.....	24



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Perancangan .....	25
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	26
3.1.2 Analisis Kebutuhan.....	26
3.1.3 Pembatasan Masalah .....	26
3.1.4 Studi Pustaka .....	26
3.1.5 Perancangan Konsep .....	27
3.1.6 Inventarisasi Komponen .....	27
3.1.7 Pembuatan Urutan Kerja.....	27
3.1.8 Pengadaan Komponen .....	27
3.1.9 Perakitan Alat .....	27
3.1.10 Percobaan dan Analisis Kerja Alat .....	27
3.1.11 Analisis Kegagalan .....	27
3.1.12 Tindakan Perbaikan .....	27
3.1.13 Pengambilan Data .....	28
3.1.14 Analisis Kinerja Alat .....	28
3.1.15 Kesimpulan .....	28
3.2 Rancangan <i>Design</i> .....	28
3.2.1 Sistem <i>Input</i> .....	28
3.2.2 Sistem Proses .....	29
3.2.3 Sistem <i>Output</i> .....	29
3.3 Perancangan Sistem .....	29
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras .....	31
3.3.2 Perancangan Sensor Metal PD-132 .....	32
3.3.3 Perancangan Arduino dengan sensor PD-132 .....	33
3.3.4 Perancangan Regulator Penurun Tegangan .....	34
3.3.5 Perancangan Arduino dan modul GSM SIM900A .....	34
3.3.6 Perancangan Arduino, sensor metal PD-132, Regulator penurun tegangan, dan Modul GSM SIM900a .....	34
3.4 Proses Perakitan Perangkat Keras .....	35
3.4.1 Perakitan <i>Inductive Loop Detector</i> PD-132 .....	35
3.4.2 Perakitan Kumparan Induktif .....	36
3.4.3 Perakitan Daya Bagi Board Mikrokontroler .....	36
3.4.4 Perakitan Pemberian Tegangan Pada Relay.....	37
3.4.5 Perakitan Penurun Tegangan .....	38
3.4.6 Perakitan Board Mikrokontroler .....	38
3.4.7 Perakitan Modul GSM .....	39
3.5 Perancangan Perangkat Lunak .....	39
3.5.1 Pemrograman Menggunakan Arduino IDE .....	39
3.5.1.1 Mendeteksi <i>Input</i> Tegangan dari Relay .....	39
3.5.1.2 Mendeteksi Koneksi.....	41

## BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem Larangan Parkir .....	44
4.2 Analisis Rangkaian .....	45
4.2.1 Analisis Kerja Sensor Pada tiga Jenis Benda .....	45
4.2.1.1 Analisis Kerja Sensor Pada Benda Logam .....	45
4.2.1.2 Analisis Kerja Sensor pada Benda Plastik .....	46

4.2.1.3 Analisis Kerja Sensor pada Benda Organik .....	46
4.3 Analisis Mikrokontroler .....	46
4.4 <i>Input</i> Daya .....	49
4.4.1 <i>Input</i> Daya pada Board Arduino .....	49
4.4.2 <i>Input</i> Daya pada PD-132 .....	49
4.4.3 <i>Input</i> Daya pada Modul GSM Sim900 .....	50
4.4.4 <i>Input</i> Tambahan Pada Relay .....	50
4.5 Pengujian.....	52
4.5.1 Batasan Pengujian .....	52
4.5.2 Kegiatan Pengujian .....	53
4.5.2.1 Respon Kumparan Induktif Terhadap Halangan .....	53
4.5.2.2 Pengujian Deteksi Kumparan .....	54
4.5.2.3 Pengujian Program Pendeteksi Logam .....	59
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60
Lampiran	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi <i>Board</i> Arduino.....	12
Tabel 3.1	Tabel Fungsi Perangkat Keras .....	31
Tabel 4.1	Tabel Pengukuran Jarak Deteksi.....	54
Tabel 4.2	Pengujian Jarak Deteksi Kumparan .....	56
Tabel 4.3	Data Jarak Deteksi Sisi Terluar Kumparan.....	57
Tabel 4.4	Perbandingan Kumparan.....	58
Tabel 4.5	Tampilan pada Serial Monitor .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Garis – Garis Fluks yang Mengitari Konduktor .....	5
Gambar 2.2	Spektrum Magnetik .....	5
Gambar 2.3	Medan Magnet di Sekitar Arus Listrik .....	6
Gambar 2.4	Skema Transmisi .....	9
Gambar 2.5	<i>Board</i> Arduino UNO .....	13
Gambar 2.6	<i>Vehicle Loop Detector</i> PD-132 .....	15
Gambar 2.7	Dua Bagian <i>Vehicle Loop Detector</i> PD-132 .....	16
Gambar 2.8	<i>Board</i> Mikroprosesor <i>Vehicle Loop Detector</i> PD-132.....	16
Gambar 2.9	Pin I/O .....	17
Gambar 2.10	Resistor (Electronics.Stackexchange.Com).....	19
Gambar 2.11	Relay (Hobbytronics.Co.Uk).....	19
Gambar 2.12	Kapasitor (Pengertianahli.Com) .....	20
Gambar 2.13	IC ( <i>Integrated Circuit</i> ) (Solarbotics.Com) .....	20
Gambar 2.14	Diode (Robotics-University.Com) .....	21
Gambar 2.15	Transistor (Uk.Rs-Online.Com) .....	21
Gambar 2.16	Fuse (Sekring) (Amazon.Com) .....	22
Gambar 2.17	Arrester/Varistor (Ek4sangkanar.Blogspot.Co.Id).....	22
Gambar 2.18	Modul GSM SIM900.....	23
Gambar 2.19	Pin yang Terdapat pada Board SIM900 .....	23
Gambar 2.20	Tampilan Utama Arduino IDE (Microsoft.Com).....	24
Gambar 3.1	Flowchart Perancangan .....	25
Gambar 3.2	Diagram Blok Sensor Metal PD-132 Dan Arduino.....	30
Gambar 3.3	Diagram Blok Catu Daya 12V dengan Sensor Metal PD-132 .....	33
Gambar 3.4	Diagram Blok Perancangan Sensor Larangan Parkir .....	31
Gambar 3.5	Kumparan Induktif .....	32
Gambar 3.6	Logam pada Kumparan Induktif .....	33
Gambar 3.7	<i>Board</i> Arduino Dihubungkan dengan Sensor Metal PD-132.....	33
Gambar 3.8	<i>Board</i> Arduino UNO dan Modul GSM SIM900A .....	34
Gambar 3.9	Rangkaian Sensor Larangan Parkir .....	34
Gambar 3.10	Catu Daya 12V DC pada Terminal PD-132 .....	35
Gambar 3.11	Lampu Indikator <i>Power</i> Menyala.....	35
Gambar 3.12	Kumparan Induktif dengan Terminal Pin.....	36
Gambar 3.13	Kumparan Induktif Terkoneksi pada Pin 7 Dan 8.....	36
Gambar 3.14	Pembagi Tegangan Secara Seri .....	37
Gambar 3.15	Pemberian Daya Tambahan pada <i>Relay</i> .....	37
Gambar 3.16	Pemberian <i>Input</i> Melalui Komponen Penurun Tegangan.....	38
Gambar 3.17	Penghubungan <i>Input</i> .....	38
Gambar 3.18	Pemberian <i>Input</i> Daya pada Modul GSM .....	39
Gambar 3.19	Program Arduino Membaca <i>Input</i> Tegangan .....	40
Gambar 3.20	Serial Monitor Program <i>Voltage Read</i> .....	41
Gambar 3.21	Program Test Koneksi antara Modul GSM dengan Arduino .....	41
Gambar 3.22	Test Koneksi Arduino denga GSM Modul denga AT Command .....	43
Gambar 4.1	Urutan Sistem Kerja Sensor Larangan Parkir .....	44
Gambar 4.2	Pengujian Benda Logam pada Kumparan .....	45
Gambar 4.3	Respon Sensor Terhadap Benda Plastik .....	46

Gambar 4.4	Respons Sensor Terhadap Benda Organik .....	46
Gambar 4.5	Tampilan Layar Program .....	47
Gambar 4.6	<i>Output</i> Sensor Tanpa Deteksi Logam pada Serial Monitor.....	47
Gambar 4.7	Program Membaca Tegangan Input .....	48
Gambar 4.8	<i>Input</i> Daya Pada <i>Board</i> Arduino .....	49
Gambar 4.9	Tegangan yang Masuk pada PD-132.....	50
Gambar 4.10	<i>Input</i> Daya dari Board Arduino pada Modul GSM.....	50
Gambar 4.11	Posisi Awal dari <i>Relay</i> .....	51
Gambar 4.12	Posisi Standard <i>Relay</i> Ketika Diberi Pemicu Berupa Logam .....	51
Gambar 4.13	Posisi <i>Relay</i> Ketika Diberi Pemicu Berupa Logam.....	52
Gambar 4.14	Kumparan Kawat Ditutupi dengan Kain Handuk .....	53
Gambar 4.15	Kumparan Ditutupi oleh Kayu Papan.....	53
Gambar 4.16	Kumparan Ditutupi dengan Batu Bata .....	54
Gambar 4.17	Kumparan A pada Kedalaman 7cm dan Tebal Kumparan 3cm .....	55
Gambar 4.18	Kumparan B pada Kedalaman 4cm dan Tebal Kumparan 1.5cm ..	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	<i>Nortech Short Form Manual</i> .....	A-1
Lampiran B	<i>Curriculum Vitae</i> .....	B-1