

**SMART PARKING BASEMENT UNIFA MENGGUNAKAN
RFID PADA KARTU MAHASISWA BERBASIS
MIKROKONTROLER**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH :

GINO

1320221005

TRI SUTRISNO PUTRA BAHARSYAH

1320221007

**TEKNIK ELEKTRO
PRODI ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR**

2019

**SMART PARKING BASEMENT UNIFA MENGGUNAKAN
RFID PADA KARTU MAHASISWA BERBASIS
MIKROKONTROLER**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Elektro**



DISUSUN OLEH :

GINO 1320221005

TRI SUTRISNO PUTRA BAHARSYAH 1320221007

**TEKNIK ELEKTRO
PRODI ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Smart Parking Basement Unifa Menggunakan Rfid pada Kartu Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler

Disusun Oleh :

GINO 1320221007

TRI SUTRISNO PUTRA BAHARSYAH 1320221005

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Makassar 06 September 2019

Pembimbing I

Pembimbing II


Zaryanti Zainuddin ST.,MT
NIDN. 090505805


Muh. Takdir Muslihi ST.,MT
NIDN. 0905058504

Mengetahui;

Dekan



Dr. Erniati ST.,MT
NIDN. 0906107701
UNIVERSITAS PALANGKA
DEKAN FAKULTAS
TEKNIK

Ketua Program Studi



Safaruddin, S.SI.,MT.
NIDN. 0909106901

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : TRI SUTRISNO PUTRA BAHARSYAH

NIM : 1320221005

Program Studi : Teknik Elektro

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir :

“Smart Parking Basement UNIFA Menggunakan RFID Pada Kartu Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler” adalah karya orisinal dan setiap serta seluruh sumber acuan telah ditulis sesuai dengan Panduan Penulisan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tugas akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 September 2019

Yang Menyatakan



Tri Sutrisno Putra Baharsyah

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gino
NIM : 1320221007
Program Studi : Teknik Elektro

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir :

“Smart Parking Basement UNIFA Menggunakan RFID Pada Kartu Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler” adalah karya orisinal dan setiap serta seluruh sumber acuan telah ditulis sesuai dengan Panduan Penulisan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tugas akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 September 2019

Yang Menyatakan



Gino

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan proposal ini yang berjudul “Smart Parking Basement Unifa Menggunakan Rfid pada Kartu Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Elektro. Pada saat penyusunan tugas akhir ini, penyusun sangat banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini pula ijin kami untuk mengucapkan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT atas berkat limpahan rahmat dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah begitu banyak memberikan dukungan kepada kami baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Mulyadi Hamid., SE., M.Si., selaku Rektor Universitas Fajar.
4. Ibu Dr. Erniati ST., MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar.
5. Bapak Safaruddin, S.Si. MT selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Fajar.
6. Ibu Zaryanti Zainuddin ST., MT selaku pembimbing I atas bantuan dan sarannya dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Bapak Muh. Takdir Muslihi, ST., MT selaku pembimbing II atas bantuan dan sarannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Fajar atas bimbingannya selama ini, yang menjadi orang tua kami di kampus.
9. Teman-teman konsentrasi Telekomunikasi dan informatika. Terima kasih untuk kebersamaan berbagi cerita yang telah dialami selama ini.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro yang setia memberi masukan dan arahan dalam penulisan tugas akhir.
11. Yang tercinta Athaya, dan O. Karengke yang selalu mensuport kami dalam penyelesaian tugas akhir ini.
12. Seluruh orang-orang yang telah membantu kami selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Akhirnya, kepada Allah SWT jugalah penulis kembalikan semua permasalahan yang berada diluar kemampuan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita sekalian atas usaha, perjuangan dan pengorbanan yang dilakukan.

Makassar, 06 September 2019

Penulis

ABSTRAK

Smart Parking Basement UNIFA Menggunakan RFID Pada Kartu Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler, Gino, Tri Sutrisno Putra Baharsyah penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pengendara untuk mengetahui ketersediaan slot parkir dan dimana lokasi slot yang kosong pada suatu tempat parkir dan sekaligus menguji kinerja *prototype* menggunakan RFID. Telah dibuat sebuah *prototype* parkir yang menggunakan ARDUINO UNO 3.0. *prototype* ini terdiri dari enam slot parkir yang masing-masing parkir dipasang sensor *infrared* dan LED pada bagian lantai *prototype*, LED menjadi tanda ada atau tidak ada mobil pada slot parkir. Jika slot parkir terisi maka LED akan mati, tetapi jika slot parkir kosong maka LED menyala dan pada gerbang masuk dan keluar digunakan masing-masing sebuah servo sebagai palang gerbang, pada gerbang masuk menggunakan sistem RFID sebagai akses untuk masuk ke dalam area parkir dan LCD sebagai notifikasi pengguna serta sensor *ultrasonic* untuk menutup kembali servo gerbang masuk, sedangkan pada gerbang keluar menggunakan sensor *infrared* untuk mengakses servo gerbang keluar. Dari hasil pengujian kinerja *prototype* ini didapatkan bahwa kinerjanya baik dan *performansi* dari *prototype* maket ini berjalan dengan normal setelah berjalan 24 jam pengujian.

Kata Kunci : Arduino Uno, RFID, *Smart Parking*.

ABSTRACT

Smart Parking Basement UNIFA Using RFID at College Student Card Based on Microcontroller, Gino, Tri Sutrisno Putra Baharsyah in this research used for easier drivers to check the availability of parking slots and the location where the empty slot at a parking place and to testing the performance of prototype using RFID system. Prototype of parking lot system using Arduino uno 3.0. This prototype consists of six slot of parking, infra red sensors, and LED that palced on the floor. The function of sensor is to detect a car below, LED becomes a sign for there or not there a car in parking rows. If there's a car LED off, but if there's no car LED on and at the enterance gate and exit gate used a servo each other used to make automatic gate. At the enterance gate we used a RFID system as access to enterance the parking area and LCD display as notification users, then ultrasonic sensor for close the servo enterance gate, while exit gate used a infrared sensor to access exit gate servo. The result of the test from the prototype got no problems from the performance and the prototype at normal condition after 24 hours of testing.

Key Words : *Arduino Uno, RFID, Smart Parking.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1 LatarBelakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.4 Batasan Masalah	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Parkir	6
II.1.1 Konsep Dasar Parkir Cerdas	7
II.1.2 Definisi Simulasi	7
II.1.3 Definisi Sistem	8
II.2 Smart Parking	9
II.3 Microkontroler	10
II.4 Rfid.....	10
II.4.1 Bagian Utama Sistem RFID.....	11
II.4.2 Klasifikasi system RFID.....	14
II.4.3 Frekuensi Kerja RFID.....	16
II.5 Arduino Uno	18
II.6 Motor Servo	20
II.7 LED	21

II.8	Sensor Infrared.....	23
II.9	LCD	24
II.10	Sensor Ultrasonik.....	25
II.11	Penelitian Terkait	26
II.12	Kerangka Pikir	28
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		29
III.1	Rancangan Penelitian	29
III.2	Perancangan Perangkat.....	30
III.2.1	Perancangan Sistem Perangkat Lunak.....	31
III.2.2	Perancangan Sistem Perangkat Keras.....	32
III.2.3	Perancangan Sistem.....	32
III.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
III.4	Metode Pengumpulan Data	34
III.5	Spesifikasi perangkat	36
III.6	Diagram Alir	38
III.6.1	Diagram Alir Penelitian	38
III.6.2	Diagram Alir Proses Pendaftaran Kartu	40
III.6.3	Diagram Alir Parkir Cerdas Pintu Masuk.....	41
III.6.4	Diagram Alir Proses Parkir	43
III.6.5	Diagram Alir Proses Keluar	45
III.7	Analisis Data.....	47
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		48
IV.1	Hasil Rancangan Penelitian	48
IV.2	Pengujian Prototype Sistem Smart Parkir.....	54
IV.2.1	Pengujian Respon <i>Time</i> Sistem.....	54
IV.2.2	Pengujian Fungsional	57
IV.3	Analisa Hasil Pengujian.....	59

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	61
V.I Kesimpulan.....	61
V.II Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbedaan utama teknologi barcode RFID	16
Tabel III.1 Perangkat Lunak.....	36
Tabel III.2 Perangkat Keras.....	37
Tabel IV.1 Pengujian Respon Time Lansung	54
Tabel IV.2 Pengujian Fungsional Sistem.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	<i>RFID</i>	10
Gambar II.2	Tampak Bawah Dari <i>ID-10 Series</i>	12
Gambar II.3	<i>Output Format ASCII</i>	13
Gambar II.4	<i>Arduino Uno</i>	18
Gambar II.5	Motor Servo.....	20
Gambar II.6	Lampu <i>LED</i>	21
Gambar II.7	<i>Sensor Infrared</i>	23
Gambar II.8	<i>Lcd</i>	24
Gambar II.9	<i>Sensor Ultrasonik</i>	25
Gambar II.10	Kerangka Pikir.....	28
Gambar III.1	Rancangan <i>Prototype Smart Parking</i> Dengan <i>RFID</i>	29
Gambar III.2	Rancangan Perangkat.....	30
Gambar III.3	Relasi Kerja <i>Prototype</i> Sistem Pada Gerbang Masuk	32
Gambar III.4	Relasi Kerja <i>Prototype</i> Sistem Pada <i>Slot</i> Parkir Gerbang Keluar	33
Gambar III.5	Diagram Alir Penelitian	38
Gambar III.6	Diagram Alir Proses Pendaftaran Kartu	40
Gambar III.7	Diagram Alir Pintu Masuk	41
Gambar III.8	Diagram Alir Proses Parkir	43
Gambar III.9	Diagram Alir Proses Keluar	45
Gambar IV.1	Hasil Rancangan <i>Prototype Smart Parking</i>	48
Gambar IV.2	Proses Parkir.....	50
Gambar IV.3	Tampilan Program <i>Prototype Smart Parking</i> Gerbang Masuk....	52
Gambar IV.4	Tampilan Program <i>Prototype Smart Parking</i> Gerbang Keluar....	53
Gambar IV.5	Gambaran Grafik Perbandingan Dari Tabel Pengujian	56

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi. Salah satu hal yang sangat penting adalah masalah parkir, Masalah parkir sudah menjadi hal yang cukup penting saat ini. Tak terkecuali masalah parkir yang ada di perguruan tinggi UNIFA. Terutama masalah kenyamanan pengemudi dan informasi *slot* parkir yang kurang baik. Selain itu, keamanan juga menjadi salah satu kondisi yang harus diperhatikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dirasa perlu adanya suatu rancangan *prototype* parkir cerdas, untuk menjadi bahan pertimbangan Pimpinan Perguruan Tinggi UNIFA untuk melakukan perbaikan *system* parkir yang ada. Adapun *prototype* parkir cerdas merupakan ide yang diharapkan dapat memberikan solusi, terutama dalam hal efisiensi bagi pengemudi, efektifitas bagi pengelola yang menyediakan lahan parkir, dan untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna lahan parkir. Kemajuan teknologi komputerisasi dan otomatisasi yang mendukung *prototype* parkir cerdas dapat dirancang dengan sedemikian rupa.

Salah satu parkir cerdas ini adalah dengan menggunakan *RFID*. Keunggulan *RFID*, yaitu pembacaan informasi lebih mudah, karena bentuk dan bidang tidak mempengaruhi pembacaan, seperti yang sering terjadi pada *barcode*, magnetik.

Kelebihan lain dari *RFID* adalah proses identifikasi dapat dilakukan walaupun terhalang oleh suatu material seperti kertas, tembok, dan kayu sebab menggunakan gelombang radio.

Telah dilakukan penelitian pada tahun 2015 oleh RATNA SARI dan MUH. TAUFIK, Mahasiswa Teknik Elektro UNIVERSITAS FAJAR MAKASSAR, Dengan judul **“Simulasi Sistem Parkir Cerdas Di UNIVERSITAS FAJAR MAKASSAR Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”**.

Peneliti ingin membuat sebuah sistem alat parkir cerdas menggunakan *mikrokontroler Arduino uno*, dimana *Arduino Uno* disambungkan dengan *Scan barcode*, *Motor servo*. *Arduino* berfungsi sebagai alat pemroses masukan dan pengeluaran, *scan barcode* sebagai alat masukan untuk mengenali kode batang pada *barcode*, *motor servo* untuk menggerakkan palang parkir, dan *database* sebagai tempat penyimpanan data member. Cara kerja alatnya pertama-tama dengan mendaftarkan *barcode* dengan data member yang ada pada *database* kemudian data yang telah terdaftar di scan pada *scanner* untuk mencocokkan data member pada *database* setelah itu *Arduino uno* mengirim data perintah pada *motor servo* untuk membuka palang agar bisa masuk ke dalam tempat parkir.

Oleh karena itu penulis ingin merancang sebuah alat yang disebut ***Prototype Smart Parking Basement UNIFA Menggunakan RFID Kartu Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler***. Dengan adanya rancangan *prototype* ini selain untuk hak akses parkir juga dapat membuat lingkungan jadi lebih rapi dan tertib.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *prototype smart parking* agar memberikan kenyamanan bagi pengguna lahan parkir UNIFA khususnya bagi pengguna kendaraan.
2. Bagaimana menguji kinerja dari *prototype smart parking* berupa parameter *respon time* pada setiap komponen alat pada *prototype*.
3. Bagaimana mengimplementasikan *prototype smart parking* menggunakan kartu *RFID*.

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang *prototype smart parking* menggunakan mikrokontroler diharapkan dapat membantu permasalahan keyamanan bagi pengguna lahan parkir UNIFA khususnya pengguna kendaraan.
2. Menguji kinerja dari *prototype smart parking* berupa parameter *respon time* pada setiap komponen alat pada *prototype*.
3. Mengimplementasikan *prototype smart parking* menggunakan kartu *RFID*.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh adalah:

I.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis: untuk meningkatkan pengetahuan penulis dalam menganalisa, mendesain dan membuat *prototype smart parking* menggunakan *RFID*, dan sebagai peluang usaha.
2. Bagi akademik: dengan penelitian ini, dapat memberi tambahan pengetahuan bagi mahasiswa, khususnya mahasiswa Universitas Fajar diberbagai jenjang tingkatan, mengenai *smart parking* menggunakan *RFID*.
3. Bagi industri: jika diproduksi tentunya memudahkan pengguna parkir dalam mencari tempat parkir yang kosong sehingga mengefisiensikan waktu dan lokasi area parkir.

I.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan menjadi terlalu luas, maka penelitian tugas akhir ini perlu dibatasi. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini hanya melampirkan *prototype smart parking* menggunakan kartu *RFID*.
2. Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan Bahasa pemrograman *C*
3. *RFID* berfungsi sebagai akses masuk, mikrokontroler *Arduino uno* pusat pemrosesan *input* maupun *output* pada seluruh media yang terhubung, motor servo alat penggerak palang, *LCD* merupakan indikator keluaran berupa informasi teks. *LED* merupakan indikator keluaran dari sensor yang membaca objek.
4. Pengujian dilakukan pada lahan parkir basement UNIFA berskala kecil. Ukuran 50x40 cm
5. *Prototype* ini memiliki 6 *slot* parkir yang tersedia, namun hanya 2 *slot* sensor yang terpasang karna ini hanya pengujian saja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Parkir

Parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya. Parkir sangat di butuhkan saat ini dimana jumlah kendaraan di indonesia tiap tahunnya meningkat (Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 tahun 2009).Sistem parkir yang baik dan tertib sangat menunjang bagi kenyamanan dan keamanan dalam berparkir. Secara hukum dilarang untuk parkir di tengah jalan raya namun parkir di sisi jalan umumnya diperbolehkan. Fasilitas parkir dibangun bersama-sama dengan kebanyakan gedung, untuk memfasilitasi kendaraan pemakai gedung. Termasuk dalam pengertian parkir adalah setiap kendaraan yang berhenti pada tempat-tempat tertentu baik yang dinyatakan dengan rambu lalu lintas ataupun tidak, serta tidak semata-mata untuk kepentingan menaikkan atau menurunkan orang atau barang.

Ada tiga jenis utama parkir, yang berdasarkan pengaturan posisi kendaraan, yaitu parkir paralel, parkir tegak lurus, dan parkir serong.

II.1.1 Konsep Dasar Parkir Cerdas

Untuk mengetahui lebih dalam pemahaman teori tentang penelitian ini maka pada bagian ini diuraikan beberapa penjelasan yang berkaitan dengan penelitian.

Parkir cerdas adalah tata parkir yang telah di rancang dalam suatu sistem guna untuk membuat lahan parkir lebih teratur dengan rapih dan memudahkan pengguna lahan parkir.

Smart Parking Berbasis Arduino Uno merupakan sistem yang dirancang agar memudahkan pengendara untuk mengetahui ketersediaan *slot* parkir dan dimana lokasi *slot* yang kosong pada suatu tempat parkir (Galih Raditya Pradana 2015).

II.1.2 Definisi Simulasi

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*state of affairs*). Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak tertentu.

Menurut Floyd Jerome Gould (dalam buku *Introductory Science*, 1993) Menyebutkan bahwa "*The basic idea of simulation is to build an experimental Device, or simulator that will actlike simulate the sistem of interest in certain Important aspect in quick, cost effective manner*".

Sedangkan menurut Sandi Setiawan (dalam buku teknik pemrograman,1991), menyatakan bahwa simulasi adalah" proses

perancangan model dari Suatu sistem nyata dan pelaksanaan eksperimen-eksperimen dengan model ini Untuk tujuan memahami tingkah laku sistem”.

II.1.3 Definisi Sistem

Sistem berasal dari Bahasa latin (*systema*) dan Bahasa Yunani (*sustema*) adalah Suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama Untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Dalam pengertian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka. (Jogiyanto, H.M., 2005).

Sedangkan menurut para ahli pengertian dari sistem adalah:

Sedangkan menurut Prajudi bahwa pengertian sistem adalah suatu jaringan dari prosedur prosedur yang berkaitan satu sama lain menurut skema atau pola yang bulat untuk menggerakkan suatu fungsi yang utama dan suatu usaha ataupun urusan.

- a. Pengertian sistem menurut W.J.S. Poerwadarminta bahwa sistem adalah sekelompok bagian bagian atau alat dan sebagainya yang bekerja bersama sama untuk melakukan sesuatu maksud.
- b. Pengertian sistem menurut Sumantri bahwa sistem adalah sekelompok bagian bagian yang bekerja bersama sama untuk melakukan suatu maksud. Bila terjadi kerusakan terhadap salah satu bagian maka sistem atau seluruh bagian tidak akan dapat menjalankan tugasnya sepenuhnya. Dengan kata lain,

maksud yang hendak dicapai tidak akan terpenuhi atau setidaknya tidaknya sistem yang telah terwujud akan mendapat gangguan.

- c. Pengertian sistem menurut Musanef bahwa Sistem adalah suatu sarana yang menguasai keadaan pekerjaan agar dalam menjalankan tugas dapat diatur, dan sistem adalah tatanan dari hal hal yang paling berkaitan dan berhubungan sehingga membentuk satu kesatuan dan satu keseluruhan.
- d. Pengertian sistem menurut Inu Kencana Syafi'ie bahwa sistem adalah kesatuan yang utuh dari sesuatu rangkaian yang terkait satu dengan yang lainnya. Bagian kecil atau anak cabang dari suatu sistem, menjadi induk sistem dari rangkaian selanjutnya. Keadaan tersebut yang akan terus terjadi Hingga tiba pada saat adanya bagian yang mengganggu kestabilan itu sendiri.

II.2 Smart Parking

Smart parking adalah bagian dari internet dimana dalam hal ini sensor akan berkomunikasi dengan perangkat *remote* melalui internet dan berbagai informasi dengan menggunakan *protocol* komunikasi yang telah di terapkan (I Putu Agus Eka Pratama,2014).

Smart parking merupakan sistem parkir otomatis yang berfokus pada monitoring dan keamanan akses parkir. Terdapat kategori jangkauan sistem *smart parking* yaitu :

1. Sistem Hak Akses Parkir
2. Sistem Manajemen Lot Parkir
3. Sistem Manajemen Pembayaran Parkir

Di Indonesia sendiri jarang dibahas mengenai teknologi *smart parking* ini terbukti dengan kita mencari di *google* atau *search engine* lainnya semua materi *smart parking* ini telah diambil oleh perusahaan bisnis wisata

II.3 *Microkontroler*

Microkontroler merupakan suatu *chip* yang dapat diprogram untuk melakukan fungsi kendali pada suatu alat. *Chip* ini memiliki memori didalam tubuh yang digunakan untuk menyimpan program yang diisikan melalui PC menggunakan *port* serial/parallel. (Budiharto, 2005).

Microkontroler yaitu semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak).

II.4 *Radio Frequency Identification (RFID)*



Gambar II.1 RFID
(Sumber: R.Frequency, 2013)

RFID adalah sebuah teknologi yang menggunakan *frequency* radio untuk mengidentifikasi suatu objek. Frekuensi radio digunakan untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau

transponder (Transmitter + Responder). *Tag RFID* akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang *kompatibel*, yaitu pembaca *RFID (RFID Reader)*. Teknologi *RFID* fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. (Hunt, Puglia dan Puglia 2007). *RFID* dapat disediakan dalam *device* yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka *RFID* dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi. *Radio Frequency Identification (RFID)* adalah teknologi *wireless* yang komplit.

II.4.1 Bagian Utama Sistem RFID

Sistem *RFID* terbagi menjadi 2 komponen, yaitu *interrogator* atau *reader* dan *transponder* atau *tag*.

- *Interrogator* atau *Reader*.

Sebuah *Interrogator* atau *reader* merupakan piranti elektronik yang memiliki fungsi utama yaitu menerima data identitas dari sebuah *transponder* atau *tag* berupa frekuensi yang mengandung informasi tertentu kemudian mengubahnya ke bentuk digital. (Hunt, Puglia dan Puglia 2007).

Reader dilengkapi dengan sebuah *IC*, *osilator*, *analog to digital converter (ADC)*, serta sebuah kumparan antena

(bisa *internal* maupun *eksternal*) untuk mengirimkan dan menerima sinyal. Pada perancangan alat ini di gunakan ID-10 series (*low cost proximity reader*) yang berfungsi sebagai *reader* :



Gambar II.2 Tampak bawah dari ID-10 series

Power Requirement	: 5V@13mA nominal
Card Format	: EM4001 or compatible
Frequency	: 125KHz
Encoding	: Manchester 62bit, modulus 64
I/O Output Current	: 20mA sink/source
Drive Current	: 300mA
Antenna Volt	: 100 Volt PKPK
Konfigurasi Pin ID-10 series :	

Pin1	Ground 0V	Zero volts and Tuning Capacitor Ground
Pin2	Reset Bar	Strap to +5V
Pin3	Antenna	NC
Pin4	Antenna	NC
Pin5	Strap to Ground	
Pin6	CMOS	Serial ASCII
Pin7	TTL Data	Serial ASCII inverted
Pin8	BEEP/LED	2.7KHz Logic
Pin9	+4.6 through +5.5V	Supply DC volts

Output Format ASCII



Gambar II.3 Output format ASCII

(Sumber : R.Frequency, 2013)

- *Transponder* atau *RFID Tag*

Transponder berasal dari kata *TRANS mitter* dan *res PONDER* yang menunjukkan fungsi dari piranti ini, yaitu sebagai pengirim dan penerima. *Respon* sebuah *tag* dilakukan dengan cara mengirimkan sinyal identitas yang dimodulasikan pada sinyal pembawa (*carrier*) saat sebuah *tag* mengalami induksi oleh sinyal dengan frekuensi radio yang dipancarkan oleh *reader* (Hunt, Puglia dan Puglia 2007). Pada perancangan tugas akhir ini digunakan *tag* pasif, yaitu pada *tag* tidak terdapat baterai yang terintegrasi sebagai catu daya sehingga sumber energi diperoleh dari luar melalui proses induksi. Induksi energi yang dibutuhkan oleh sebuah *tag* diperoleh dari *reader* dalam bentuk gelombang radio dengan frekuensi kerja tertentu yang dipancarkan terus-menerus. Selain itu *reader* bekerja menyediakan gelombang pembawa untuk dimodulasikan kemudian dikirimkan kembali ke *reader* oleh *tag* dan mendeteksi sinyal hasil modulasi *tag*, kemudian mengubahnya menjadi sinyal informasi identitas yang terdapat didalam *tag*. Data identitas sebuah *tag* telah tersimpan didalam *tag* itu sendiri. Untuk menyimpan data identitas, sebuah *tag* memiliki *IC* memori dimana data akan diubah kebentuk sinyal dengan

frekuensi tertentu dan dikirimkan secara serial melalui frekuensi pembawa saat memperoleh induksi dari *reader*.

II.4.2 Klasifikasi *system RFID*

Berdasarkan cara daya *tag*, sistem *RFID* dapat digolongkan menjadi 2.

- *RFID* Aktif: yaitu *RFID* yang cara daya *tag*-nya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca *RFID* dan *tag* dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe *tag* ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh *tag RFID* maka rangkaianannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar. (Hunt, Puglia dan Puglia 2007).

- *RFID* Pasif: yaitu *RFID* yang cara daya *tag*-nya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca *RFID*. Rangkaianannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah *tag* hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca *RFID* harus menyediakan daya tambahan untuk *tag RFID*. (Hunt, Puglia dan Puglia 2007).

Metode pengiriman data kartu *RFID* pasif ke piranti pembaca dapat dibagi menjadi 2 macam, yaitu:

1. *Inductive Coupling*

Gulungan tembaga pada piranti pembaca membangkitkan medan elektromagnetik, kemudian gulungan yang ada di kartu *RFID* terinduksi oleh medan ini, hasil induksi inilah yang menjadi sumber tenaga bagi kartu *RFID*

untuk mengirimkan kembali sinyal yang berisi data ke piranti pembaca. Karena menggunakan prinsip induksi ini, maka jarak antara kartu *RFID* dengan piranti pembaca juga harus pendek agar induksi dapat ditangkap.

Inductive coupling ini digunakan pada kartu *RFID* dengan *low frequency* dan *high frequency* (*ID-10 series* menggunakan metode ini).

2. *Propagation Coupling*

Pada sistem ini, energi yang digunakan berasal dari energi elektromagnetik (gelombang radio) yang dipancarkan oleh piranti pembaca. Kartu *RFID* kemudian akan mengumpulkan energi elektromagnetik ini untuk digunakan sebagai sumber daya mengirimkan data yang dimilikinya ke piranti pembaca. Mekanisme ini disebut dengan *backscatter*. *Modulasi bit* data ke frekuensi bisa menggunakan *amplitude shift keying*, *phase shift keying*, atau *frequency shift keying*.

Pada sistem *RFID* umumnya, *tag* atau *transponder* ditempelkan pada suatu objek. Setiap *tag* dapat membawa informasi yang unik, di antaranya: *serial number*, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika *tag* ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca *RFID* yang *kompatibel*, *tag* akan mentransmisikan informasi yang ada pada *tag* kepada pembaca *RFID*, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan. *Tag RFID* telah sering dipertimbangkan untuk digunakan sebagai *barcode* pada masa yang akan datang. Pembacaan informasi pada *tag RFID* tidak memerlukan kontak sama sekali. Karena kemampuan rangkaian terintegrasi

yang modern, maka *tag RFID* dapat menyimpan jauh lebih banyak informasi dibandingkan dengan *barcode*.

Pada tabel diilustrasikan perbedaan utama antara teknologi *barcode* dengan *RFID*.

Tabel II.1 Perbedaan utama antara teknologi *barcode* dengan *RFID*

Sistem	Barcode	RFID
Transmisi data	Optik	Elektromagnetik
Ukuran data	1 – 100 byte	128 – 8096 byte
Modifikasi data	Tidak bisa	Bisa
Posisi pembawa data	Kotak cahaya	Tanpa kotak
Jarak komunikasi	Beberapa cm	Dari cm – km
Supseptibilitas lingkungan	Debu	Dapat diabaikan
Pembacaan jamak	Tidak bisa	Bisa

(Sumber : A. Prasetyo. 2017)

II.4.3 Frekuensi kerja *RFID*

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam *RFID* adalah frekuensi kerja dari sistem *RFID*. Ini adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi *wireless* antara pembaca *RFID* dengan *tag RFID*. Ada empat macam *RFID tag* yang sering digunakan bila dikategorikan berdasarkan frekuensi radio, yaitu:

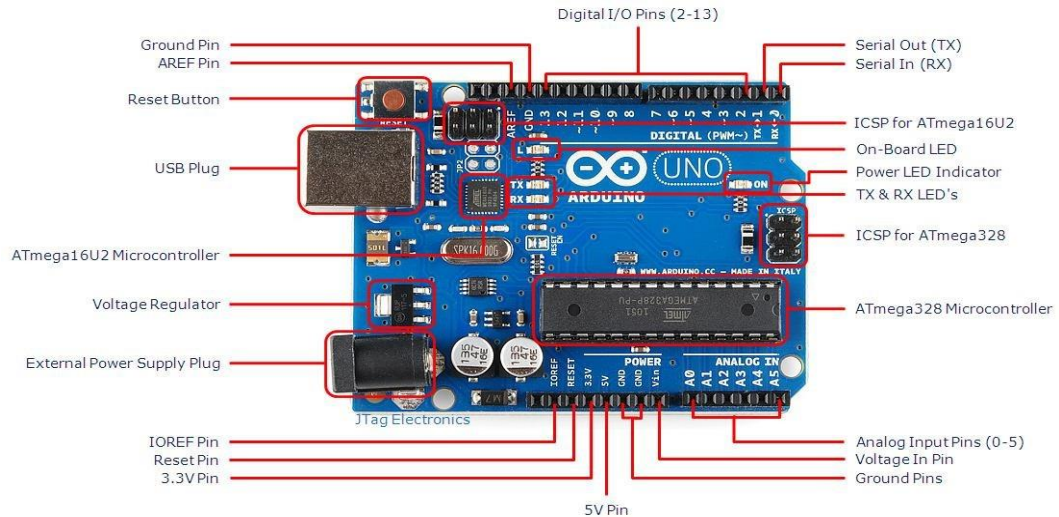
- *low frequency tag* (antara 125 ke 134 kHz)
- *high frequency tag* (13.56 MHz)
- *UHF tag* (868 sampai 956 MHz)
- *Microwave tag* (2.45 GHz)

Ada beberapa *band* frekuensi yang digunakan untuk sistem *RFID*. Pemilihan dari frekuensi kerja sistem *RFID* akan mempengaruhi jarak komunikasi, *interferensi* dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena. Untuk frekuensi yang rendah umumnya digunakan *tag* pasif, dan untuk frekuensi tinggi digunakan *tag* aktif.

Pada frekuensi rendah, *tag* pasif tidak dapat mentransmisikan data dengan jarak yang jauh, karena keterbatasan daya yang diperoleh dari medan elektromagnetik. Akan tetapi komunikasi tetap dapat dilakukan tanpa kontak langsung. Pada kasus ini hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah *tag* pasif harus terletak jauh dari objek logam, karena logam secara signifikan mengurangi *fluks* dari medan magnet. Akibatnya *tag RFID* tidak bekerja dengan baik, karena *tag* tidak menerima daya minimum untuk dapat bekerja.

Pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara *tag* aktif dengan pembaca *RFID* dapat lebih jauh, tetapi masih terbatas oleh daya yang ada. Sinyal elektromagnetik pada frekuensi tinggi juga mendapatkan pelemahan (*atenuasi*) ketika *tag* tertutupi oleh es atau air. Pada kondisi terburuk, *tag* yang tertutup oleh logam tidak terdeteksi oleh pembaca *RFID*.

II.5 Arduino Uno



Gambar II.4 Arduino Uno
(Sumber: Sari, R & Taufik, M. 2015)

Arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis *AVR* dari perusahaan Atmel. (A. Kadir, 2015).

Arduino Uno adalah *Arduino board* yang menggunakan mikrokontroler *ATmega328*. *Arduino Uno* memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah 16 *Mhz* osilator Kristal, sebuah koneksi *USB*, sebuah *konektor* sumber tegangan, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*. *Arduino Uno* memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui *USB* atau memberikan tegangan *DC* dari baterai atau adaptor *AC* ke *DC* sudah dapat membuatnya bekerja. *Arduino Uno* menggunakan *ATmega16U2* yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi *serial* ke *computer* melalui *port USB*. Bahasa

pemrograman *arduino* adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada *arduino board*. Bahasa pemrograman *arduino* mirip dengan bahasa pemrograman C++. Tampak atas dari *Arduino uno* dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Adapun data teknis *board Arduino UNO R3* adalah sebagai berikut:

Mikrokontroler	: Atmega328
Operasi tegangan	: 5Volt
Input tegangan batas	: 6-20Volt
Pin I/O digital	: 14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	: 6
Arus DC tiap pin I/O	: 50mA
Arus DC keika 3.3v	: 50mA
Memori Flash	: 32 KB (Atmega328) dan 0,5 KB Digunakan untuk bootloader
SRAM	: 2 KB (Atmega328)
EEPROM	: 1KB (Atmega328)
Kecepatan clock	: 16Mhz

II.6 Motor Servo



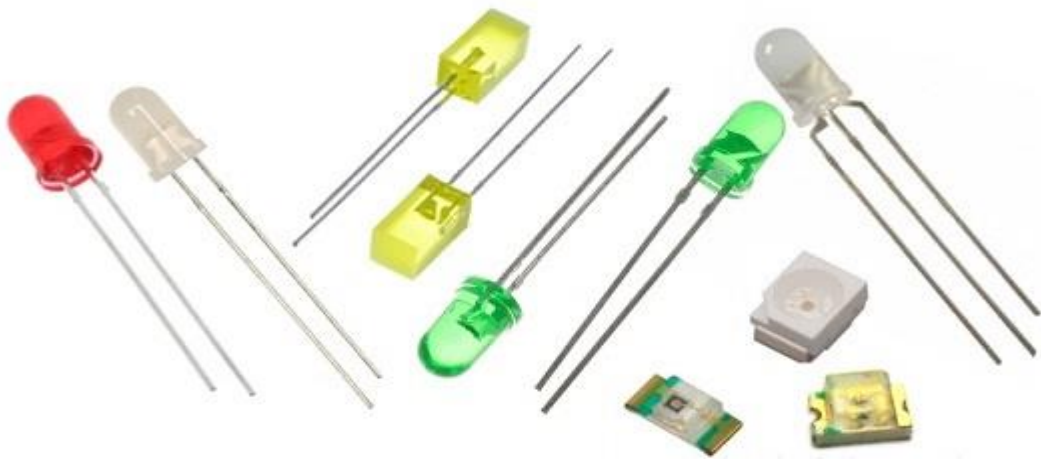
Gambar II.5 Motor Servo

(Sumber: I. Maulana, 2014)

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah *CW* (*clockwise*) dan *CCW* (*counter clockwise*) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal *PWM* (*pulse Width Modulation*) pada bagian pin kontrolnya. Motor servo juga bisa sebagai perangkat atau *actuator* putar (motor) yang dirancang dengan *system control* umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut poros *output* motor (Iqbal Maulana, 2014).

II.7 LED

LED (Light Emitting Diode) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. *LED* merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh *LED* tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. *LED* juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control TV* ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya (C. Augustine,2007).



Gambar II.6 Lampu *LED*

(Sumber: C. Augustine, 2007)

Bentuk *LED* mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, *LED* tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini *LED (Light Emitting Diode)* yang bentuknya kecil telah banyak

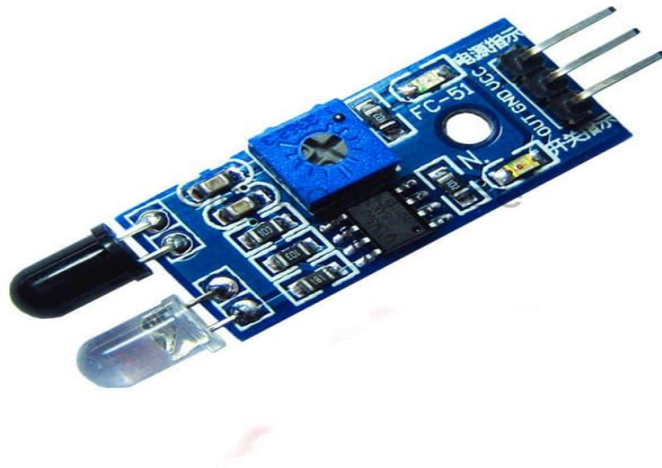
digunakan sebagai lampu penerang dalam *LCD TV* yang mengganti lampu *tube*.

Seperti dikatakan sebelumnya, *LED* merupakan keluarga dari dioda yang terbuat dari semi konduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan dioda yang memiliki dua kutub positif (p) dan kutub negatif (n). *LED* hanya memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju dari anoda menuju ke katoda

LED terdiri dari sebuah *chips* semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan *junction* P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor dalam proses untuk menambahkan ketidak murnian pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang di inginkan. Ketika *LED* dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari anoda (P) menuju ke katoda (N). Kelebihan elektron pada *N-type* akan berpinda ke wilayah yang lebih (lubang)

II.8 Sensor *Infrared*.

Sensor *Infrared* adalah instrumen elektronik yang digunakan untuk mendeteksi karakteristik tertentu yang berada di sekitarnya dengan memancarkan radiasi *infrared*. Sensor *infrared* juga mampu mengukur panas yang dipancarkan oleh benda dan pendeteksi dari gerakan benda. Pada dasarnya prinsip kerja Sensor *infrared* Sistem akan bekerja jika sinar *infrared* yang dipancarkan terhalan oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar *infrared* tersebut dapat terdeteksi oleh penerima. (M. Askin.2013).



Gambar II.7 *Sensor Infrared*

(Sumber: M. Askin.2013)

II.9 LCD



Gambar II.8 Lcd

(Sumber: Hawkins,2012)

Lcd merupakan layar digital yang dapat menampilkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan dapat menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi yang bernama mikrokontroler dan dapat juga menampilkan teks. (M. Hawkins,2012).

Rangkaian elektronika *lcd* pada umumnya di buat dengan menggunakan sistem komunikasi jenis *parallel*. Dalam hal ini tentunya banyak *port* mikrokontoler yang di butuhkan pada saat menggunakan *Lcd*. Untuk dapat mengkonver segala jenis komunikasi atau semua sistem yang akan saling terhubung dengan mikrokontroler memerlukan penghematan *port* mikrokontroler. Ada beberapa bagian dari rangkaian *serial lcd* yang sangat berfungsi.

Bagian tersebut yaitu : *clock* yang merupakan masukan *clock* yang berasal dari mikrokontroler, kemudian ada data yang digunakan untuk memasukkan data pada tampilan pada *lcd*, *enable* juga merupakan *selector mode* untuk membaca data *lcd*, *led* berfungsi sebagai jalur yang dapat

mengendalikan *background lcd* dan yang terakhir ada potensiometer yang memiliki fungsi untuk mengatur tingkat kecerahan yang terdapat pada *lcd*.

II.10 Sensor Ultrasonik



Gambar II.9 Sensor Ultrasonik

(Sumber : Limantara, A. (2017))

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis alias bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini cukup simpel, yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksistensi atau jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Seperti yang telah di jelaskan sebelumnya bahwa cara kerja dari sensor ultrasonik adalah dengan menggunakan pantulan suara. Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui alat yang disebut

dengan piezoelektrik. Gelombang yang dibandingkan tersebut memiliki frekuensi tertentu (umumnya sekitar 40 kHz). (Limantara, A. (2017).

Secara sederhana, sensor ultrasonik akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju objek tertentu. Setelah gelombang menyentuh objek, maka gelombang akan dipantulkan kembali ke sensor tersebut, lalu sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman dan waktu penerimaan gelombang pantul.

II.11 Penelitian Terkait

Ada beberapa metode penelitian terkait sistem parkir cerdas yaitu :

1. Telah dilakukan penelitian pada tahun 2015 oleh RATNA SARI dan MUH. TAUFIK, Mahasiswa Teknik Elektro UNIVERSITAS FAJAR MAKASSAR, Dengan judul **“Simulasi Sistem Parkir Cerdas Di UNIVERSITAS FAJAR MAKASSAR Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”**.

Peneliti ingin membuat sebuah sistem alat parkir cerdas menggunakan *mikrokontroler Arduino uno*, dimana *Arduino Uno* disambungkan dengan *Scan barcode*, Motor *servo*. *Arduino* berfungsi sebagai alat pemroses masukan dan pengeluaran, *scan barcode* sebagai alat masukan untuk mengenali kode batang pada *barcode*, motor *servo* untuk menggerakkan palang parkir, dan *database* sebagai tempat penyimpanan data member. Cara kerja alatnya pertama-tama dengan mendaftarkan *barcode* dengan data member yang ada pada *database* kemudian data yang telah terdaftar di scan pada *scanner* untuk mencocokkan data member pada *database* setelah itu

Arduino uno mengirim data perintah pada *motor servo* untuk membuka palang agar bisa masuk ke dalam tempat parkir.

2. Telah dilakukan penelitian pada tahun 2016 oleh Bobi kurniawan, Eko setiawan, dan Rodi hartono, Mahasiswa Universitas Komputer Indonesia, Tentang **“Perbaikan Sistem Parkir Kendaraan Bermotor di Lingkungan Universitas Indonesi Dengan Menggunakan RFID dan Database”**.

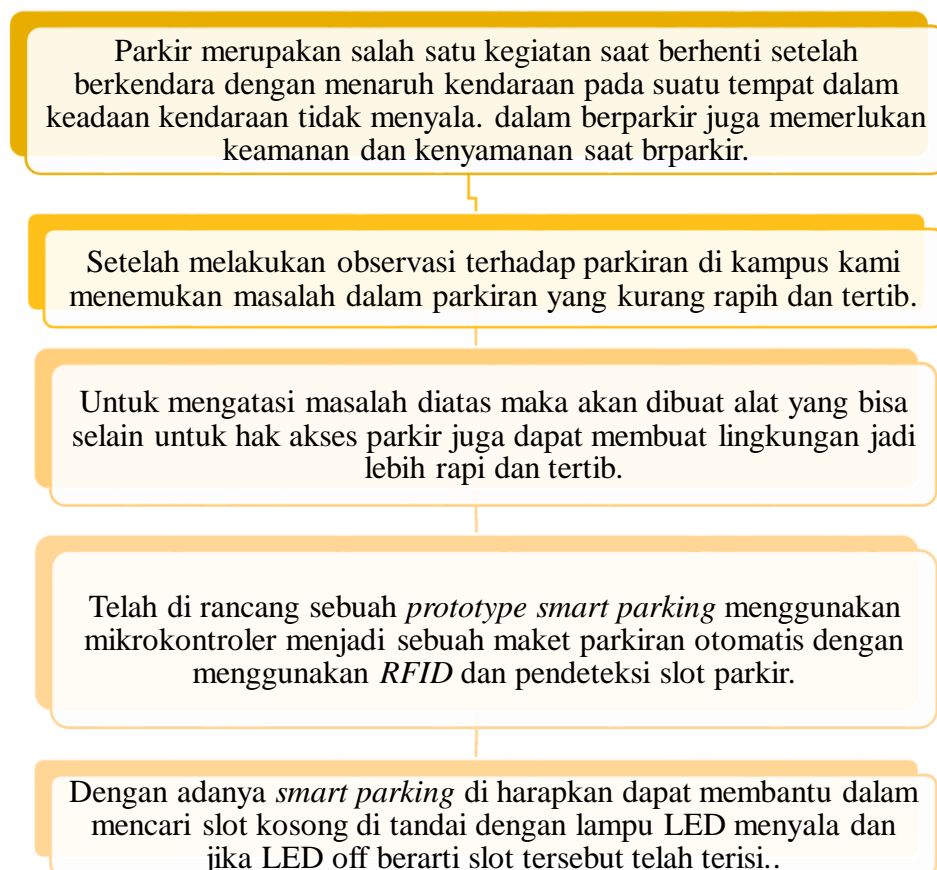
Penelitian ini membahas tentang sistem parkir pada kampus universitas komputer Indonesia yang masih menggunakan tombol saat membuka palang untuk masuk kedalam area parkir sehingga biasanya terjadi antrian yang panjang, maka dari itu mahasiswa yang melakukan penelitian ini mengusulkan sistem parkir yang lebih peraktis dengan menggunakan *RFID* (*Radio frequency identification*). Dimana dengan menggunakan *RFID* dapat lebih mudah saat membuka palang parkir sekaligus mencetak karcis parkir dengan hanya mendekatkan kartu *RFID* ke *RFID reader* dengan cepat dapat menyesuaikan data dan membuka palang secara otomatis sehinga dapat meminimalisir antrian yang biasa terjadi.

Sistem parkir *RFID* yang di usulkan menggunakan *database* sebagai tempat penyimpanan data pengguna dan mencatat lama waktu saat berparkir sehingga dapat dihitung dengan menscan karcis yg di cetak saat masuk dan menghitung biaya yang harus di bayar selama berparkir.

3. Telah dilakukan penelitian Hamid (2010) dengan tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi Dengan Otomatisasi Pembiayaan dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Unik**

Pengguna”. Penelitian ini menggunakan teknologi *RFID* untuk diterapkan dalam sistem parkir terkomputerisasi sehingga memudahkan dalam hal pengenalan kendaraan dan otomatisasi pembiayaan parkir. Penelitian ini hanya diterapkan sistem isi ulang untuk pengisian dana untuk pembiayaan parkir.

II.12 Kerangka Pikir



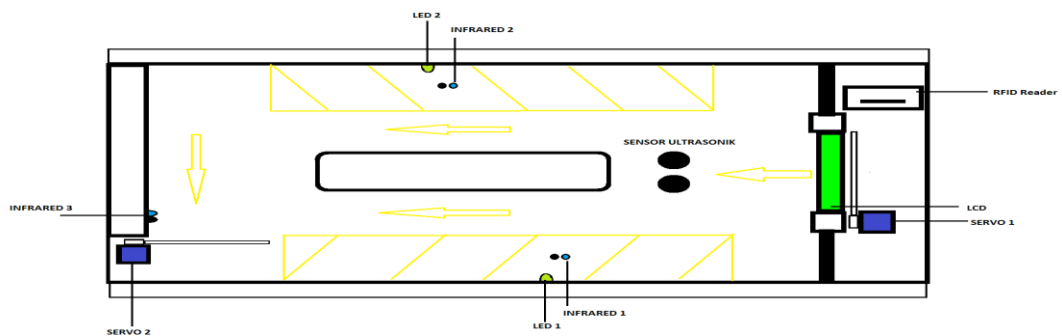
Gambar II.10 Kerangka pikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini di rancang sebuah *prototype* yaitu sistem parkir cerdas menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang akan diterapkan di Universitas Fajar Makassar dengan tujuan menata dan mengatur lahan parkir yang tertib serta mempermudah pengguna menemukan tempat parkir sesuai instruksi dari sistem parkir cerdas. Ketertiban kendaraan pengguna sangat terjamin, informasi dari kendaraan pengguna terdaftar dalam sistem parkir, kendaraan mahasiswa, dosen serta staf-staf kampus baik berupa motor. Wajib terdaftar serta wajib memiliki kartu. Berikut adalah gambaran rancangan *prototype* dan skema kerja alat yang akan dibuat.



Gambar III.1 Rancangan *Prototype Smart Parking Dengan RFID*

Kartu *member* yang digunakan di loket pintu masuk *RFID* sehingga sistem memberi akses yang menuntun pengguna ketempat parkir yang kosong.

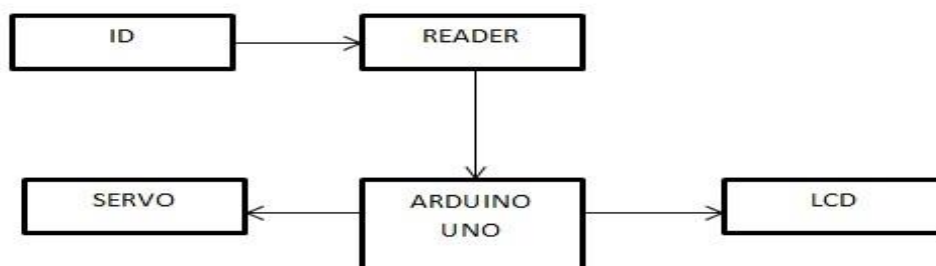
Kartu member itu juga yang akan digunakan untuk membuka palang untuk masuk kelokasi parkir sehingga dapat dipastikan pengguna tidak akan lagi memarkir kendaraannya secara asal- asalan.

Ketika pengguna ingin keluar sensor yang di letakkan di gerbang keluar akan bekerja secara otomatis membuka palang parkir sebagai akses pengguna untuk keluar area parkir.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari metode penelitian ini rancang *prototype* menggunakan *rfid* dan sensor, sedangkan penelitian yang terkait menggunakan *barcode*, dimana cara kerja *barcode* tersebut menggunakan sinar laser untuk membaca *code* batang pada *barcode* yang ditembakkan ke transmitter *barcode* akan bekerja apabila sinar laser terhalang oleh kendaraan.

III.2 Perancangan Perangkat

Arsitektur model dapat dilihat pada gambar 3.4 Pada pintu masuk parkir *user* menempelkan *tag RFID* ke *reader*, apabila *ID* yang ditempelkan cocok dengan data yang tersedia di *list arduino*, maka data diteruskan ke *Arduino* untuk membuka palang pintu dan tampilan *LCD* akan berubah.



Gambar III.2 Rancangan Perangkat

Pengendalian secara keseluruhan dimana sensor bekerja sebagai pemicu agar mikrokontroler dapat bekerja sebagai pengatur pada sistem parkir cerdas ini. Sedangkan motor servo berfungsi sebagai portal, laptop/PC berfungsi sebagai perangkat keras yang menjalankan sistem billing pada aplikasi parkir cerdas.

III.2.1 Perancangan Sistem Perangkat Lunak

Pembuatan Sistem perangkat lunak (*software*) dalam penelitian ini diperlukan agar sistem dapat bekerja dengan baik. Pembuatan program pada alat ini menggunakan *software compiler IDE Arduino*. Penggunaan *software* ini merupakan bentuk optimasi sistem dari seluruh sistem parkir cerdas yang di jalankan. Sistem dari proyek ini memiliki tujuan utama untuk mengatur dan menjaga lahan parkir agar rapi dan teratur. Spesifikasi perangkat lunak :

1. Sistem operasi yang digunakan adalah sistem operasi *Windows 8.1 Software* pendukung ompiler program C menggunakan program *IDE*.
2. Bahasa program yang digunakan pada perancangan sistem adalah bahasa C
Pemilihan bahasa C dalam perancangan perargkat lunak ini karena :
 - Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan *teksibel* yang telah terbukti dapat menyelesaikan program- programm besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan *game*) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.
 - Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda Sebagai contoh program yang kita

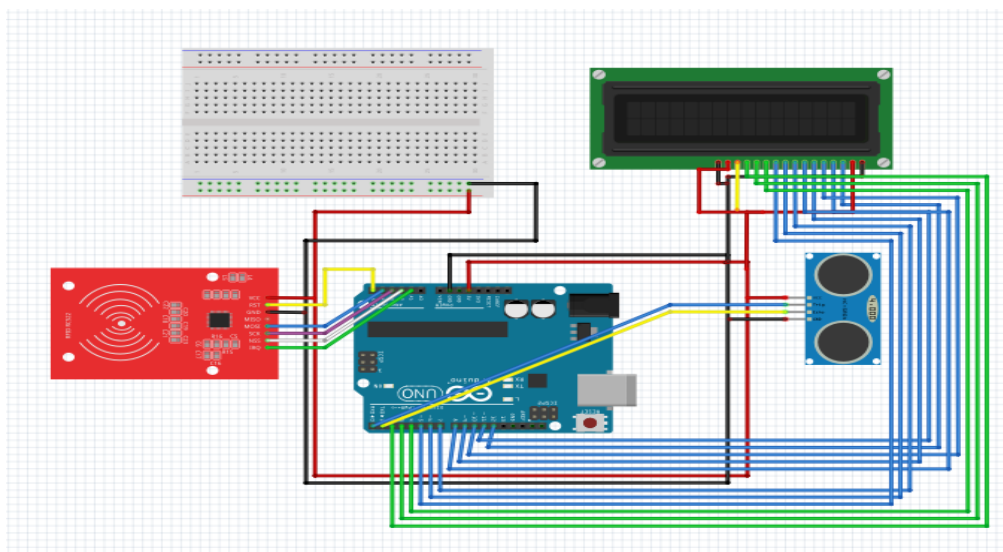
tulis dalam sistem operasi *windows* dapat kita kompilasi didalam sistem operasi *linux* dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.

Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh prograner berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dandapat diperoleh dengan mudah.

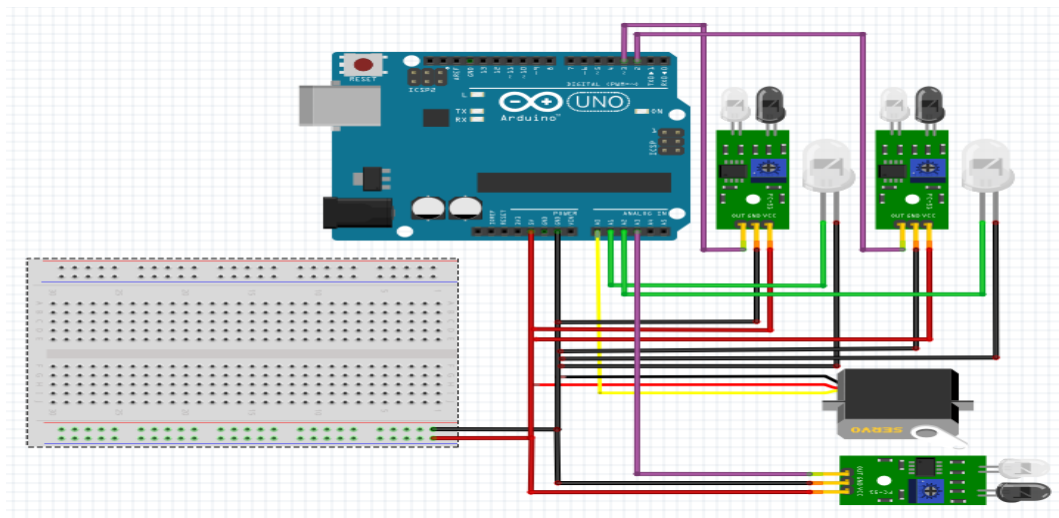
III.2.2 Perancangan Sistem Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) dalam penelitian ini diperlukan agar bisa diuji apakah alat tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak, Penggunaan *hardware* ini bertujuan untuk me mbuat alat yang dapat di jadikan sebagai sistem parkir cerdas dan bisa digunakan dalam kegiatan perkuliahan sehari-hari.

III.2.3 Perancangan Sistem.



Gambar III.3 Relasi kerja *prototype* sistem pada gerbang masuk



Gambar III.4 Relasi kerja *prototype* sistem pada *slot* parkir dan gerbang keluar

Keterangan:

1. Rangkaian *Arduino* berfungsi sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk menerima dan mengolah data yang diterima dari *RFID Reader* selanjutnya *Arduino* akan mengolah data yang diterima menjadi perintah untuk nantinya akan diteruskan kepada motor servo untuk Menggerakkan palang masuk.
2. Kartu *RFID* berfungsi sebagai input yaitu untuk mengirim data kepada *RFID reader* dan seterusnya akan dikirim ke *Arduino* yang nantinya akan diolah lalu diproses.
3. Motor servo berfungsi sebagai katup yang berfungsi untuk membuka dan menutup jalan keluar bagi pengguna lahan parkir.
4. *LCD* berfungsi sebagai *output* yang akan menampilkan keterangan bahwa motor servo berfungsi dan *LCD* menampilkan teks berubah “GERBANG TERBUKA” dan “GERBANG TERTUTUIP”.

5. Lampu *LED* berfungsi sebagai indikator alat bahwa sensor telah mendeteksi objek pada slot parkir. Jika telah terdeteksi maka lampu indikator akan akan mati dan menyala saat tidak terisi lagi.
6. *Power Supply* digunakan sebagai pemberi sumber tegangan arus listrik ke rangkaian alat.
7. Sensor *infrared* berfungsi sebagai input yang akan memberikan informasi ke pada arduino kemudian melanjutkan pada *LED* sebagai output indikator *ON/OFF*.
8. Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai input yang mengirim informasi ke arduino kemudian arduino mengirim perintah ke motor servo untuk menutup palang parkir secara otomatis.

III.3 Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat

Proses penelitian dilakukan di basement Universitas Fajar Makassar di Jln. Prof. Abdurrahman basalamah, (Racing Center) No.101, Kota Makassar.

b. waktu.

Pada bulan Maret sampai Juni 2018.

III.4 Metode Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan penulis dalam pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder akan menjadi dasar penelitian yang digunakan

sebagai bahan keterangan untuk kelengkapan data dan informasi. Adapun metode tersebut adalah:

1. Metode dokumentasi atau pustaka, yaitu metode yang digunakan untuk mengumpulkan beberapa data tertulis baik dari buku, *literature*, *tutorial-tutorial* yang didapatkan di internet sebagai bahan eferensi penyusunan skripsi. Kemudian mencocokkan dengan yang terjadi dalam penyelesaian masalah.
2. Metode yang digunakan yaitu metode dimana kita membuat perancangan *prototype* dan melakukan pengujian pada alat tersebut untuk mengetahui hasilnya.

III.5 Spesifikasi Perangkat

Tabel III.1 Perangkat Lunak.

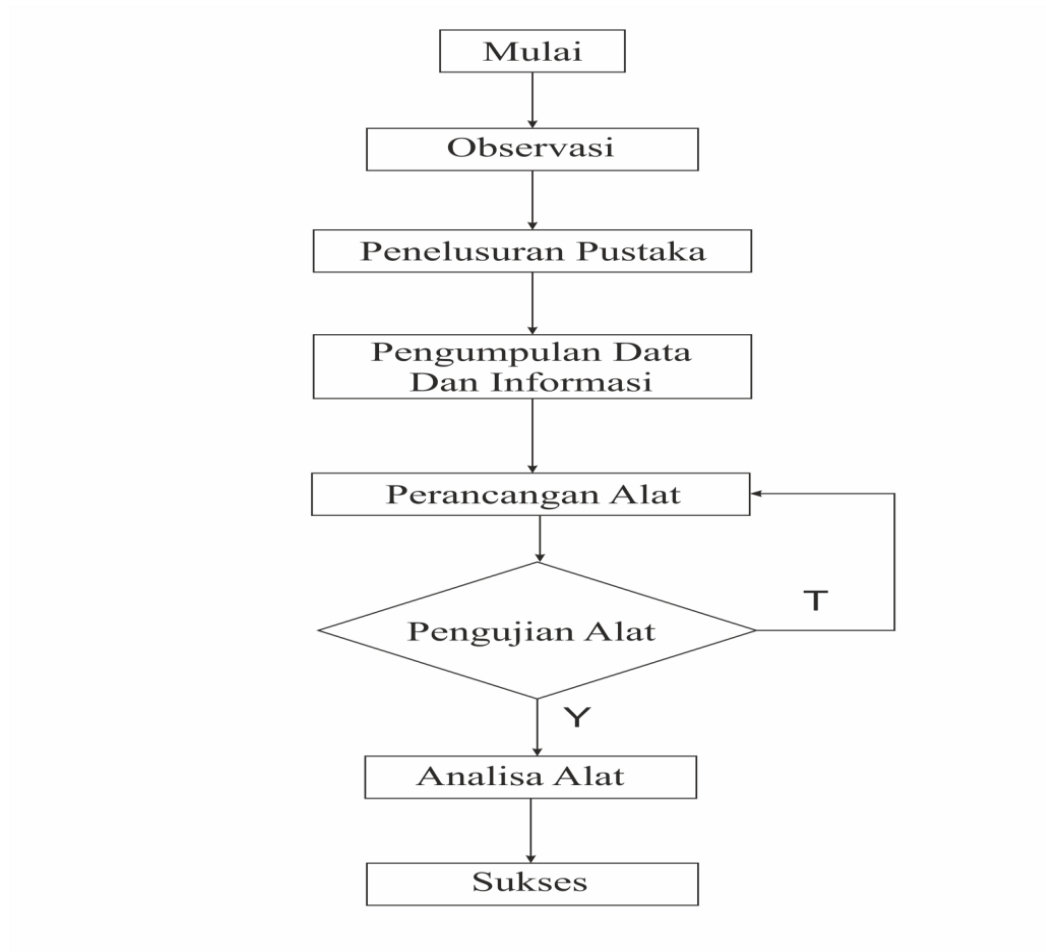
No	Nams Perangkat	Jumlah
1	Laptop : 1. Spesifikasi 2.5GHz Proessor Intel Core i5 Memory Ram 4GB 1600Mhz DDR3 HDD 750GB Storage Nvdia 720M 2gb 2. Software Windows 8.1 Pro EditionS	1 Unit
2	Mikrokontroller Arduino Uno R3 ATmega328	2 Buah
3	Kabel Usb	2 Buah
4	Printer	1 Unit
5	RFID Reader dan RFID Card	1 Buah
6	LCD	1 Buah
7	Sensor Ultrasonik	1 Buah
8	Motor Servo	2 Buah
9	Lampu LED	2 Buah
10	Sensor Infrared	3 Buah
11	Kabel Jumper	59 Buah
12	Breadboard / project board	2 Buah

Tabel III.2 Perangkat Keras.

No	Nama Perangkat	Jumlah
1	Glue Cristal / Lem Fiber	1 Botol
2	Fiber 5mm Fiber 2,5mm	Ukuran 40x30 cm / 60x25 cm
3	Gunting	1 Buah
4	Pemotong Fiber	1 Buah
5	Spidol	1 Buah
6	Mistar	1 Buah
7	Mainan Mobil	1 Buah
8	Bor Listrik	1 Buah
9	Double tip	1 Buah
10	Amplas Kasaar Amplas Halus	1 Lembar 1 Lembar
11	Screw	4 Buah
12	Sticker kuning	1 Lembar
13	Gergaji Besi	2 Buah

III.6 Diagram Alir

III.6.1 Diagram Alir Penelitian

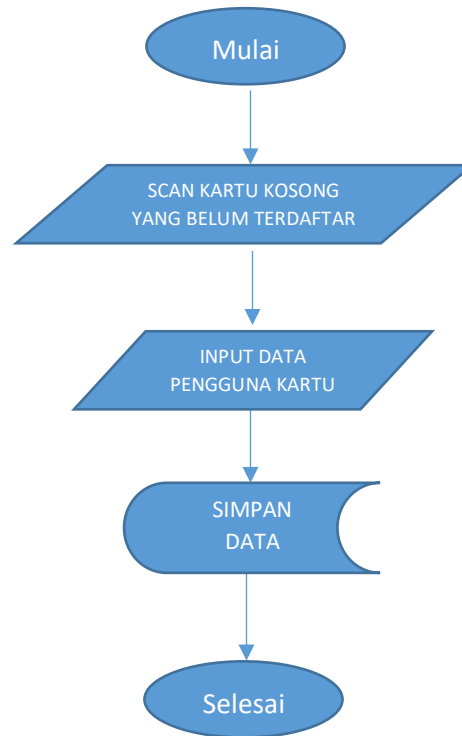


Gambar III.5 Diagram alir penelitian

Dari bagan alir penelitian diatas dapat di jelaskan bahwa :

1. Hal pertama dilakukan adalah memulai mencari judul apa yang akan diajukan.
2. Setelah judul diterima maka penulis melakukan *observasi*.
3. Penulis melakukan *observasi*, melakukan penelusuran pustaka berupa jurnal, skripsi, artikel yang terkait.
4. Selanjutnya pengumpulan data yang dianggap sesuai dengan judul yang diterima agar dapat melakukan perancangan sesuai yang diharapkan.
5. Perancangan sistem dilakukan untuk mengetahui persiapan gambaran *prototype* yang dibuat secara terperinci.
6. Pengujian alat merupakan tahapan terpenting dalam pembuatan suatu alat agar dapat mengetahui kinerja alat yang dibuat, apakah alat yang dibuat beroperasi sesuai dengan apa yang ditargetkan, apabila pengujian alat tidak berhasil maka penulis kembali memeriksa perancangan sistem yang sebelumnya dibuat.
7. Analisa sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi keadaan, hambatan yang terjadi sehingga dapat di usulkan perbaikan pada pengujian *prototype*.
8. Apabila analisis sistem berhasil maka *prototype* yang dibuat sukses dan menghasilkan *output* yang diinginkan.

III.6.2 Diagram Alir Proses Pendaftaran Kartu.

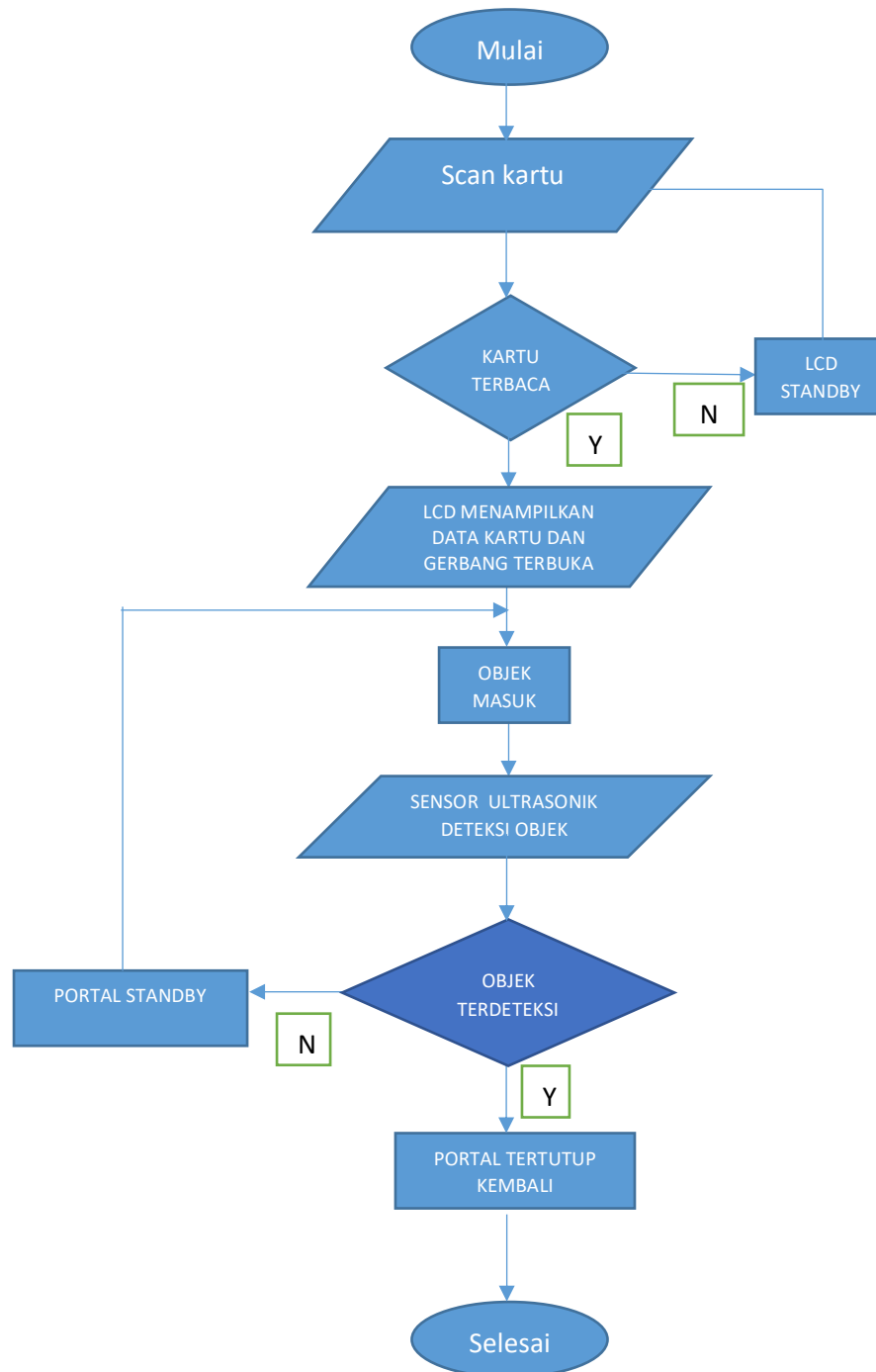


Gambar III.6 Diagram alir proses pendaftaran kartu.

Berikut adalah penjelasan diagram alir pada gambar III.6

1. Sistem di mulai dengan melakukan *scan* pada *rfid* untuk mengetahui kode alamat pada kartu.
2. Jika sudah diketahui dilakukan pengisian data pada pengguna kartu.
3. Setelah di daftarkan simpan data.
4. Selesai.

III.6.3 Diagram Alur Parkir Cerdas Pintu Masuk

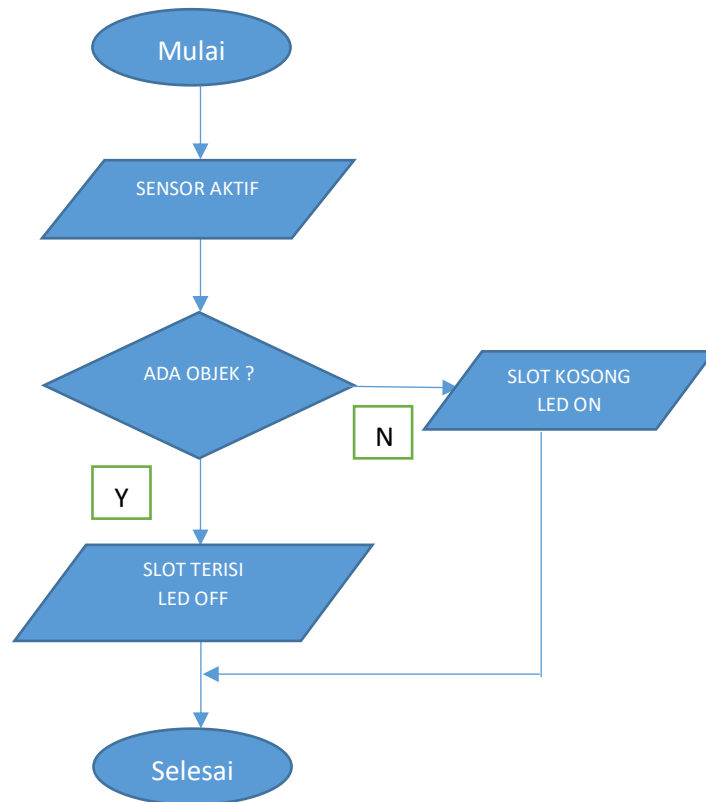


Gambar III.7 Diagram alir pintu masuk

Berikut adalah penjelasan diagram alir pada gambar III.7

1. Sistem di mulai dengan scan kartu *RFID*.
2. Jika kartu terbaca maka *LCD* akan menampilkan data pengguna dan portal akan terbuka.
3. Jika tidak maka *LCD* akan *standby*, kembali ke langkah 1.
4. Objek akan masuk melewati portal
5. Lalu jika objek terdeteksi oleh sensor ultrasonik maka portal akan tertutup kembali.
6. Kemudian *LCD* kembali menampilkan teks “SCAN KARTU ANDA”
7. Selesai

III.6.4 Diagram Alir Proses Parkir.

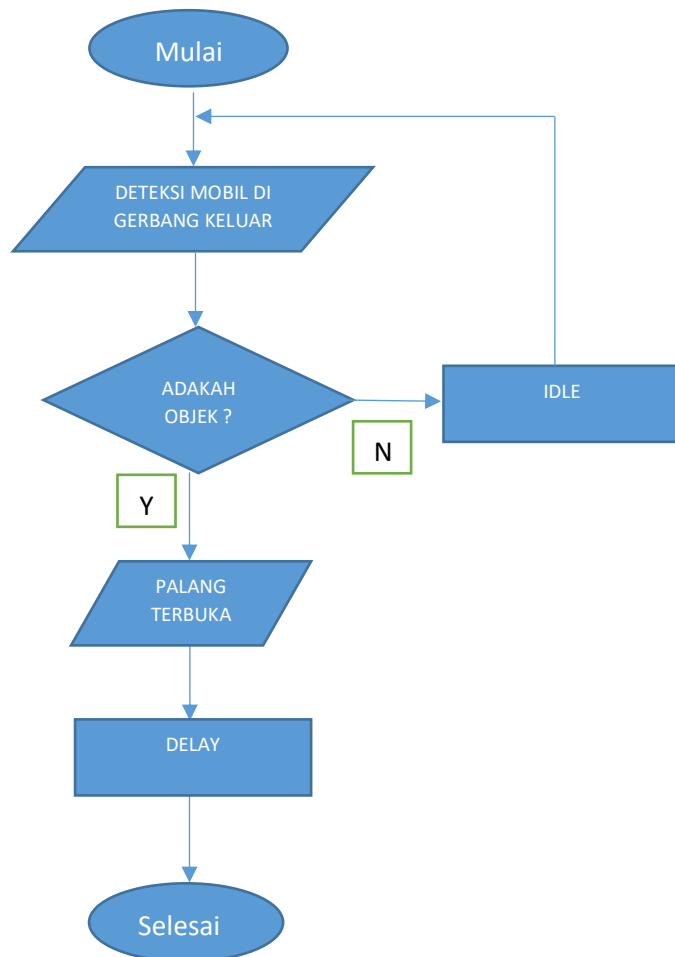


Gambar III.8 Diagram alir proses parkir

Berikut adalah penjelasan diagram alir pada gambar III.9

1. Sistem di mulai dengan mencari slot parkir kosong yang tersedia di lahan parkir.
2. Jika slot kosong maka di tandai dengan indikator *LED ON*.
3. Setelah mendapat slot parkir kosong objek kemudian mengisi slot kosong tersebut.
4. Sensor *infrared* pada slot parkir akan berfungsi atau bekerja jika objek sudah dideteksi.
5. Jika sensor *infrared* berfungsi atau bekerja maka Mikrokonroler memberikan perintah ke *LED* yang tadinya *ON* menjadi *OFF*.
6. Selesai.

III.6.5 Diagram Alir Proses Keluar



Gambar III.9 Diagram alir proses keluar

Berikut adalah penjelasan diagram alir pada gambar III.10

1. Objek menuju pintu keluar.
2. Sensor akan mendeteksi objek yang akan keluar.
3. Setelah objek di deteksi maka mikrokontroler memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka palang parkir.
4. Setelah objek keluar maka servo akan mengalami *delay* 4 detik kemudian menutup palang parkir kembali.
5. Selesai.

III.7 Analisis Data

Dalam melakukan penganalisaan data, penulis melakukan beberapa tahap atau langkah pokok kegiatan sebagai berikut:

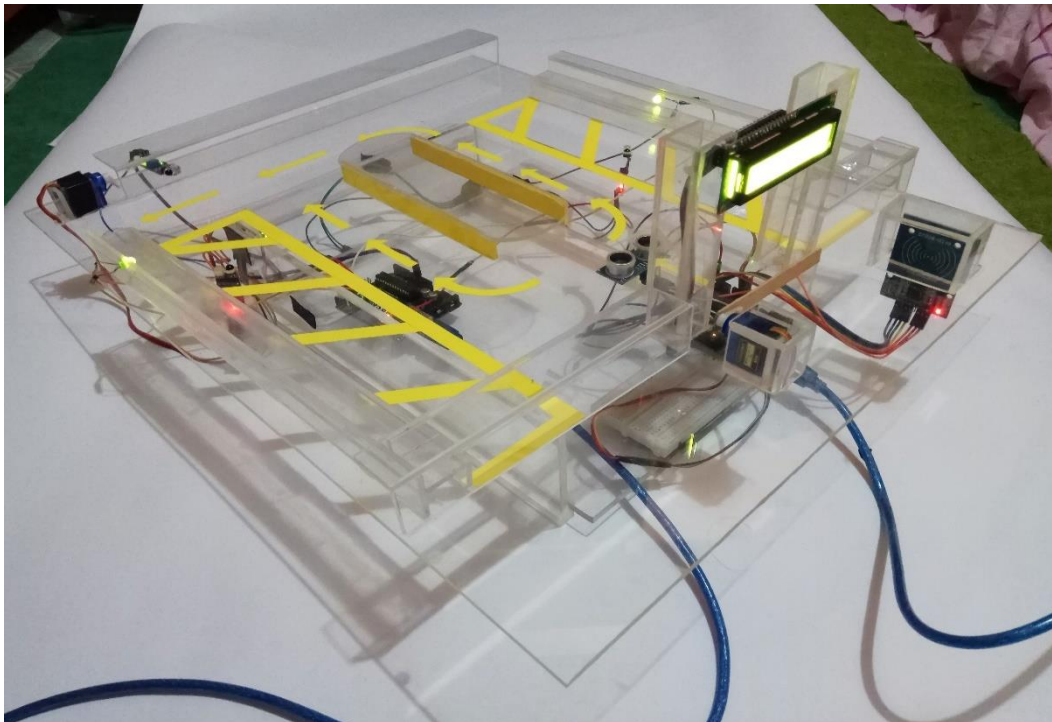
1. Perencanaan atau ivestigasi masalah, yang mencakup penyusunan atau rancangan penelitian serta instrumen pengumpulan data.
2. Pengumpulan data, yang dilakukan dengan metode-metode yang telah di sebutkan diatas
3. Desain *prototype* , yang mecakup perancangan program berdasarkan hasil analisis yang telah di lakukan sebelumnya
4. Analisis sistem, yang di lakukan dengan instrumen-instrumen yang ada.
5. Pengujian sistem, pengujian sistem langsung di implementasikan di perpustakaan prodi teknik elektro.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Rancangan Penelitian

Pada Gambar IV.1 dapat dilihat dengan jelas tampilan *prototype smart parking* berbasis *arduino*.



Gambar IV.1 Hasil rancangan *prototype smart parking*

Hasil rancangan perangkat *smart parking* ini menggunakan potongan-potongan fiber/akrilik yang di rangkaiakan membentuk serupa dengan lahan parkir. Fiber/akrilik tersebut kemudian dipasang 1 *scanner RFID* yang di gunakan sebagai akses masuk, 2 buah motor servo berfungsi sebagai gerbang otomatis untuk memasuki tempat parkir dan keluar. 3 buah sensor *Infrared* untuk mendeteksi kendaraan yang telah terparkir pada slot parkir, serta 1

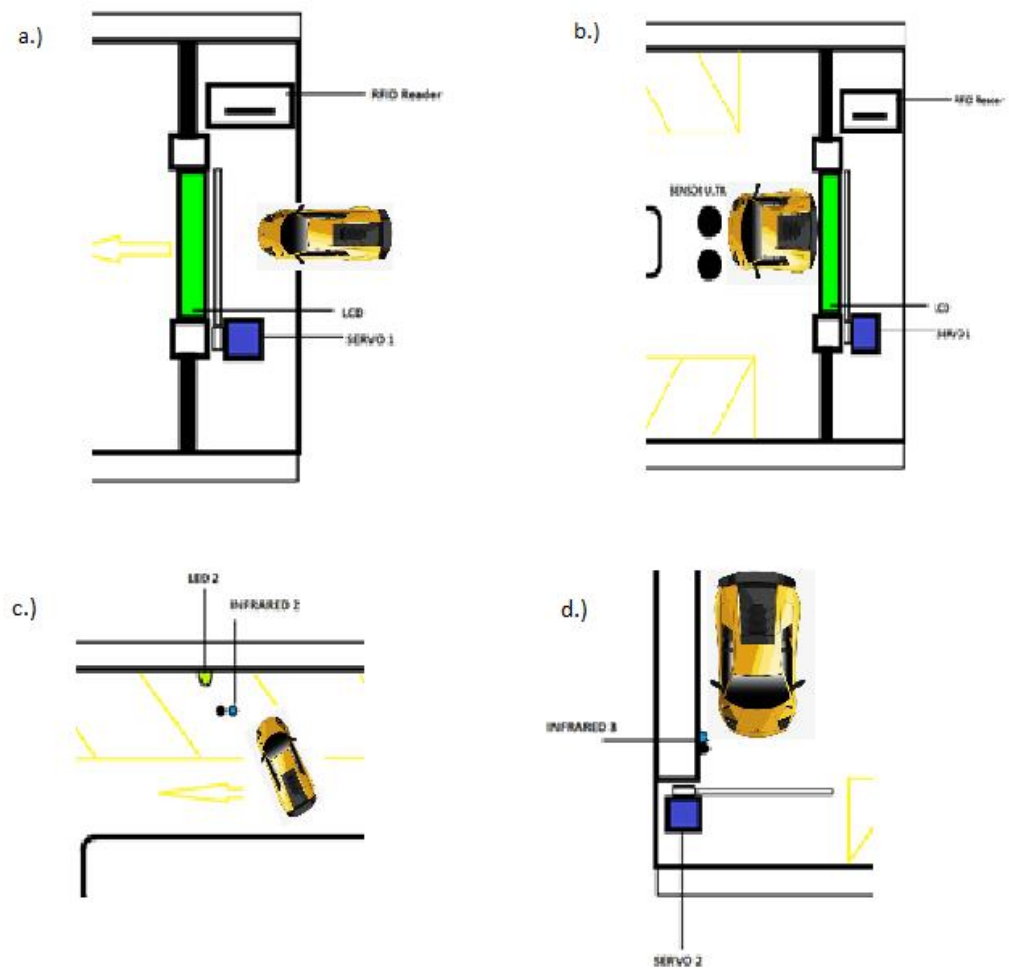
buah sensor *Ultrasonic* yang berfungsi untuk mendeteksi objek berdasarkan jarak dengan cara melempar frekuensi suara.

Sistem di mulai dengan mendaftarkan kartu *RFID* agar dapat terbaca saat akan masuk ke area parkir. Setelah terdaftar dekatkan kartu ke *RFID reader* yang kemudian terbaca dengan gelombang radio untuk menyesuaikan kartu yang telah terdaftar tadi. Data kartu yang sukses terbaca akan mengirim respon ke mikrokontroler dan memberikan perintah ke *motor servo* untuk membuka palang untuk masuk. Setelah servo membuka palang *LCD* akan menampilkan teks “GERBANG TERBUKA”. Setelah objek melalui gerbang, sensor ultrasonik akan mendeteksi objek lalu memberikan perintah pada *motor servo* untuk menutup palang kembali. Kemudian *LCD* kembali menampilkan teks “GERBANG TERTUTUP”.

Pada proses parkir Sistem di mulai dengan mencari slot parkir kosong yang tersedia di lahan parkir. Jika slot kosong maka di tandai dengan indikator *LED ON*. Setelah mendapat slot parkir kosong objek kemudian mengisi slot kosong tersebut. Sensor *infrared* pada slot parkir akan berfungsi atau bekerja jika objek sudah dideteksi. Jika sensor *infrared* berfungsi atau bekerja maka Mikrokonroler memberikan perintah ke *LED* yang tadinya *ON* menjadi *OFF*.

Kemudian yang terakhir proses keluar Proses dimulai dengan objek mengosongkan slot parkir. Setelah slot parkir kosong maka sensor tidak mendeteksi objek karna objek yang dideteksi tadi sudah keluar. *LED* akan menyala kembali menandakan bahwa slot parkir sudah tidak terisi lagi atau

kosong. Objek menuju pintu keluar lalu Sensor akan mendeteksi objek yang akan keluar. Setelah objek di deteksi maka mikrokontroler memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka palang parkir. Setelah objek keluar maka servo akan mengalami delay 4 detik kemudian menutup palang parkir kembali.



Gambar IV.2 Proses parkir

Berikut adalah penjelasan pada Gambar IV.2

- a.) Awal mula saat akan masuk kedalam area parking pengguna harus memiliki kartu *RFID* sebagai akses untuk membuka palang gerbang, yaitu dengan menempelkan kartu *RFID* pada *RFID Reader* jika kartu di kenali maka segera portal akan terbuka dan LCD akan menampilkan data dari pengguna kartu tersebut.
- b.) Setelah masuk ke dalam area parkir akan ada sebuah sensor ultrasonic yang akan membaca objek yang akan masuk. Sensor tersebut berguna untuk memberikan perintah pada servo untuk menutup kembali gerbang jika objek melewati sensor tersebut.
- c.) Di dalam area parkir terdapat slot parkir yang telah di pasangi sensor infrared serta indikator berupa lampu LED. Saat slot parkir tersebut terisi sensor yang berada di lantai membaca objek dan memberikan perintah pada lampu LED yang sebelumnya on menjadi off sebagai tanda bahwa slot tersebut telah terisi.
- d.) Pada gambar terakhir saat akan keluar terdapat sebuah sensor infrared yang berfungsi untuk membuka palang pada pintu keluar saat objek terbaca oleh sensor tersebut.

```

// ????????????????????? LED ????????????????????? strID ???????
if (strID.indexOf("43:2B:9F:59") >= 0) {
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    AwalServo.write(90);
    delay (1000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("GERBANG TERBUKA");
    lcd.setBacklight(HIGH);
    delay(1000);

}
Serial.print(distance);

Serial.println(" cm");

delay(100);
    rfid.PICC_HaltA();
    rfid.PCD_StopCryptol();
}

```

Gambar IV.3 Tampilan sistem program inti *prototype smart parking* pada gerbang masuk

Dari hasil *script* pada gambar IV.3 dapat diketahui proses inti kerja alat *RFID* akan mengambil data jarak setiap *delay* 100 *millisecond* atau sekitar 0,1 detik dan *motor servo* akan membuka palang sebesar 90 derajat. Selanjutnya sensor membaca jarak antara 30cm – 50cm akan mengaktifkan motor servo akan menutup palang kembali sebesar 90 derajat. Kemudian pada slot parkir ketika sensor *infrared* membacara jarak di atas 5cm pada slot parkir maka *indicator LED* akan menyala menandakan slot parkir telah di isi.

```

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  servo1.write(90);
  if (digitalRead(ir) == LOW)
  {
    servo1.write(0);
    delay(4000);
  }
  int value = digitalRead(ir2);
  if (value == 0)
  {
    digitalWrite(LED, LOW);
  }
  else
  {
    digitalWrite(LED, HIGH);
  }
  if (digitalRead(ir3) == LOW)
  {
    digitalWrite(LED2, LOW);
  }
  else
  {
    digitalWrite(LED2, HIGH);
  }
}
}

```

Gambar IV.4 Tampilan sistem program inti *prototype smart parking* pada slot parkir dan gerbang keluar

Dari hasil *script* pada gambar IV.4 dapat diketahui proses inti kerja alat Sensor *Infrared* akan mengambil data objek yang berada di depan dan lampu *LED* akan padam bertanda bahwa sensor bekerja serta mengetahui slot parkir sedang terisi. Kemudian pada gerbang keluar sensor *infrared* akan mendeteksi objek yang lewat sehingga servo akan bergerak untuk membuka jalan pada gerbang keluar.

IV.2 Pengujian *Prototype* Sistem *smart parking*.

IV.2.1 Pengujian Respon *Time* Sistem.

Pengujian respon *time* berfungsi untuk mengetahui waktu kinerja sistem pada *smart parking*. Dari Tabel IV.1 merupakan respon *time* penggunaan *smart parking* Pengujian dilakukan pada tanggal 17 april 2019. *Prototype* mulai di nyalakan pada pukul 11.56 dan pengambilan data di ambil pada 9 jam berikutnya secara berulang tiap 3 jam hingga *prototype* berjalan selama 24 jam.

Tabel IV.1 Pengujian Respon *Time* Langsung.

No	Kegiatan	Respon <i>Time</i> (Detik)						Rata-rata
		I	II	III	IV	V	VI	
1	Gerbang terbuka	0.34	0.33	0.34	0.34	0.34	0.31	0.33
	Gerbang tertutup	0.23	0.21	0.20	0.21	0.24	0.26	0.22
2	Lcd saat gerbang terbuka	0.35	0.33	0.40	0.46	0.37	0.36	0.37
	Lcd saat gerbang tertutup	0.34	0.33	0.27	0.34	0.25	0.23	0.29
3	Slot 1 terisi	0.27	0.27	0.26	0.27	0.27	0.27	0.26
	Slot 1 kosong	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
4	Slot 2 terisi	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.26
	Slot 2 kosong	0.27	0.20	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
5	<i>Gerbang keluar terbuka</i>	0.34	0.29	0.34	0.33	0.30	0.29	0.31
6	<i>Gerbang keluar tertutup</i>	2.39	2.23	2.43	2.36	2.37	2.24	2.33

Dari Tabel IV.1 terlihat 6 pengujian selama 24 jam yang telah dilakukan untuk mendeteksi *respon time* pengujian pertama yaitu saat *prototype* baru pertama kali dijalankan, kemudian pengujian kedua saat *prototype* telah menyala selama 12 jam dan setelah itu percobaan selanjutnya di uji setiap tiga jam berikutnya hingga 24 jam berjalan. Pengujian di lihat pada setiap komponen-komponen yang terpasang dimulai dari sensor *RFID* membca objek, dan *servo* memutar Palang sesaat setelah *RFID* mengenali kartu. Dan keluarnya dimulai dari pembacaan objek dari sensor *infrared* dan memutar palang keluar Percobaan ini dilakukan secara langsung terhadap *prototype* maket yang telah terpasang komponen-komponen:

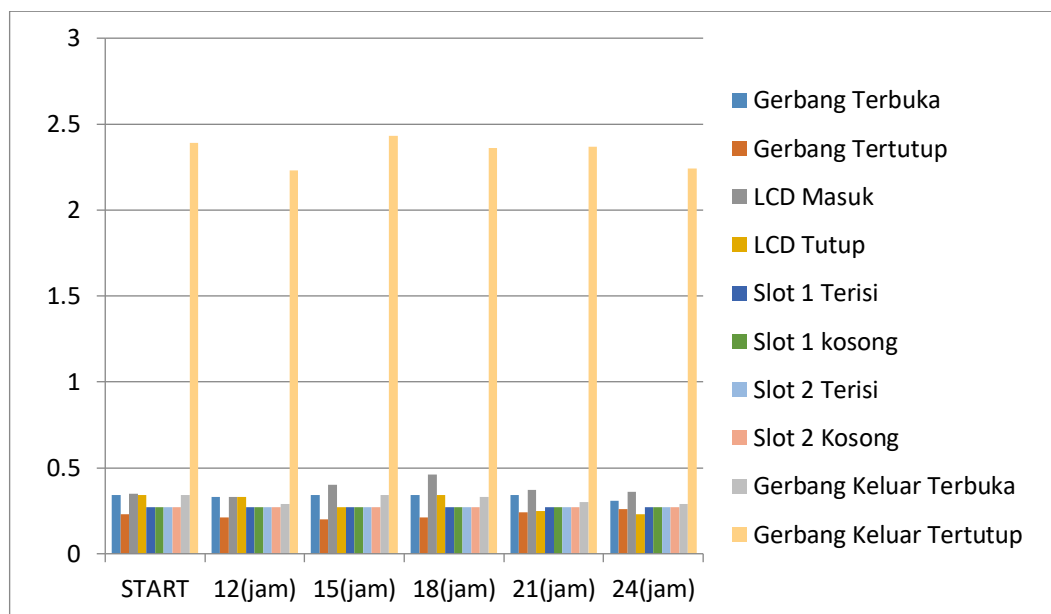
- 1) Palang Masuk, *RFID* mengambil data kartu setiap 0,34 detik, kemudian *servo* memutar sebesar 90° membuka palang pada rata-rata detik ke 0,35 dan menutup palang pada rata-rata detik ke 0,21.
- 2) Palang Keluar, sensor *Infrared* mengambil data objek setiap 0,32 detik, membaca objek kemudian *servo* memutar membuka palang pada rata-rata detik ke 0,34 dan menutup pada rata-rata detik ke 2,36.
- 3) Pengisian Slot 1, Sensor *infrared* mengambil data objek setiap 0.27 detik kemudian indikator *LED* menyala pada 0.27 detik. Pembacaan slot kosong 1 sensor mengambil objek yg telah kosong setiap 0.27 detik kemudian indikator *LED* mati pada rata2 detik ke 0.27.
- 4) Pengisian Slot 2, Sensor *infrared* mengambil data objek setiap 0.27 detik kemudian indikator *LED* menyala pada 0.27 detik. Pembacaan slot kosong 2

sensor mengambil objek yg telah kosong setiap 0.27 detik kemudian indikator *LED* mati pada rata2 detik ke 0.27.

- 5) Pengujian respon pada *LCD* dimulai dari *RFID* mengambil data objek yakni setiap 0.37 detik dan *LCD* merespon pada detik 0.38 , respon *time* sensor *ultrasonic* 0.36 detik dan *LCD* merespon rata-rata pada detik 0.29

Dari hasil percobaan tersebut, bisa dibandingkan dengan program yang sudah diatur untuk respon *time RFID* mengambil data objek yakni setiap 0.40 detik dan *LCD* merespon pada detik 0.37, respon *time* sensor *ultrasonic* 0.36 detik dan *LCD* merespon rata-rata pada detik 0.51 . respon *time* sensor *infrared* 0.27 detik dan 0.27 detik mengaktifkan *servo* Serta *LED* merespon pada rata-rata detik ke 0.27. Kinerja setiap Palang berbeda dan sangat bergantung pada seberapa akurat objek dapat terbaca oleh sensor dan *RFID* yang kemudian akan langsung mengaktifkan *servo* untuk memutar palang.

Berikut adalah grafik perbandingan dari tabel pengujian.



Gambar IV.6 Gambaran grafik perbandingan dari tabel pengujian

Nilai rata-rata dari gambar grafik pengujian :

Gerbang Terbuka : 0.33 detik.

Gerbang Tertutup : 0.22 detik

LCD Masuk : 0.37 detik

LCD Tertutup : 0.29 detik

Slot 1 Terisi : 0.26 detik

Slot 1 Kosong : 0.27 detik

Slot 2 Terisi : 0.26 detik

Slot 2 Kosong : 0.27 detik

Gerbang Keluar Terbuka : 0.31 detik

Gerbang Keluar Tertutup : 2.33 detik

Dari hasil gambar grafik di atas dapat disimpulkan *prototype* bekerja secara normal setelah di jalankan selama 24 jam di lihat dari *respon time* tiap pengujian yang menunjukkan respon yang tidak terlalu jauh berbeda dari semua pengujian, serta pada seluruh komponen *prototype* tidak di temukan *overheating* yang mengganggu kinerja pada *prototype*.

IV.2.2 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional pada sistem *Smart Parking* ini dilakukan dengan uji coba secara langsung ke beberapa responden, dimana jumlah responden yang menguji kinerja fungsional dari sistem pengambilan *Smart Parking* ini diuji coba oleh beberapa responden yang dilakukan secara berulang-ulang. Proses uji coba dilakukan menggunakan 1 buah mainan mobil untuk

menguji fungsi alat secara keseluruhan dengan melakukan proses memarkir pada 1 mainan mobil tersebut pada *prototype*

Tabel IV.2.2 Pengujian Fungsional Sistem

No	Test Factor	Hasil		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	<i>RFID 1</i>	✓		<i>RFID</i> dapat mengidentifikasi sistem tanpa kabel yang memungkinkan pengembalian data tanpa harus bersentuhan seperti <i>barcode</i> dan magnetik <i>card</i> seperti <i>ATM</i> .
4	<i>Arduino 1</i> <i>Arduino 2</i>	✓ ✓		<i>Arduino</i> dapat mengendalikan komponen yang terdapat pada perancangan alat <i>prototype smart parking</i> otomatis dengan pemrograman bahasa C yang yang didukung oleh <i>Software IDE</i> .
5	<i>infrared 1</i>	✓		<i>Sensor infrared</i> akan bekerja jika sinar <i>infrared</i> yang dipancarkan terhalan oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar <i>infrared</i> tersebut dapat terdeteksi oleh penerima.
6	<i>infrared 2</i>	✓		
7	<i>Infrared 3</i>	✓		
8	<i>Motor Servo 1</i>	✓		<i>Motor servo</i> bekerja dengan dua arah <i>CW (clockwise)</i> dan <i>CCW (counter clockwise)</i> dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan <i>duty cycle</i> sinyal <i>PWM (pulse Width Modulation)</i> pada bagian pin kontrolnya
9	<i>Motor Servo 2</i>	✓		
10	<i>LCD</i>	✓		<i>Lcd</i> merupakan layar digital yang dapat menampilkan nilai yang di hasilkan oleh sensor dan dapat menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi yang bernama mikrokontroler dan dapat juga menampilkan teks
11	<i>LED</i>	✓		<i>LED (Light Emitting Diode)</i> komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. <i>LED</i> merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor
12	Sensor Ultrasonik	✓		Sensor ultrasonik menggunakan pantulan suara yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksistensi atau jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu.

IV.3 Analisa Hasil Pengujian

Dari tabel pengujian respon *time* sistem pada Tabel 4.1, setelah dibandingkan dengan program yang telah diatur. Terlihat ketidak sesuaian yang disebabkan oleh beberapa faktor:

- 1) Faktor cuaca, sensor *ultrasonic* merupakan sensor yang melemparkan frekuensi suara kemudian memantulkannya ke sebuah objek dan dipantulkan kembali ke sensor untuk mendapatkan data jarak. Sensor ini memiliki kelemahan terhadap angin yang bertiup kencang. Sehingga pada saat pengambilan data, frekuensi suara yang dilemparkan oleh sensor *ultrasonic* menjadi terganggu dan data yang dihasilkan menjadi tidak sesuai dengan apa yang diharapkan.
- 2) Faktor kabel, kabel jumper ialah salah satu kabel penghubung antara komponen satu dan komponen yang lainnya. Sehingga ketika terjadi masalah seperti ketika keadaan kabel yang kurang rapat, dapat mempengaruhi tegangan pada *servo* yang menyebabkan berkurangnya fungsi dari komponen tersebut.
- 3) Faktor objek, objek ialah merupakan salah satu bagian terpenting dalam uji coba ini. Objek bisa berupa apapun, baik makhluk hidup maupun benda mati. Dalam percobaan kali ini sensor *infrared* dapat membaca objek dengan sangat tepat ketika sensor terhalang oleh cahaya yang terang, sehingga kadang terjadi loncatan jarak data yang terlalu besar yang menyebabkan sensor *infrared* tidak bekerja sebagaimana seharusnya.

- 4) Faktor suplay daya ialah merupakan salah satu gangguan yang sering di temui dan berdampak pada motor *servo*, daya yang terlalu besar atau rendah dapat mempengaruhi kinerja motor *servo*.
- 5) Tidak terjadi masalah pada *prototype* setelah dilakukan uji coba pendaftaran kartu sebanyak 10 buah kartu *RFID*.

Dari beberapa kelemahan tersebut, akhirnya penulis mengambil kesimpulan bahwa *prototype smart parking*, pengaplikasiannya lebih tepat digunakan pada ruangan tertutup dengan lampu yang tidak terlalu terang.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah di rancang sebuah *prototype smart parking* menggunakan mikrokontroler menjadi sebuah maket parkir otomatis dengan menggunakan *RFID* dan pendeteksi slot parkir.
2. Dari hasil pengujian kinerja *prototype* ini didapatkan bahwa kinerjanya baik dan *performansi* dari *prototype* maket ini berjalan dengan normal setelah berjalan 24 jam pengujian.
3. Implementasi *prototype smart parking* selanjutnya dapat di terapkan area parkir UNIFA.
4. Pada *prototype* sering kali di temui gangguan kecil yaitu pencahayaan yang terlalu terang pada ruangan dan kabel-kabel yang longgar sering kali tercabut dari slot papan breadboard dan slot kabel pada Arduino.
5. Dalam hasil pengujian jangka panjang selama 24 jam dapat di simpulkan bahwa alat *prototype* berjalan dengan normal tanpa kendala pada komponen-komponen *prototype*.

V.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis sangat mengharapkan agar pada penelitian selanjutnya bisa dikembangkan lebih lanjut. Seperti halnya:

1. Salah satu kendala yang kami alami adalah karna alat ini memerlukan komponen yang banyak maka di perlukan biaya yang besar untuk lebih mengoptimalkan seluruh fungsi setiap komponen yang di gunakan terutama pada setiap sensor yang diperlukan.
2. Menambahkan CCTV (Closed Circuit Television) dan kamera untuk mengetahui siapa yang masuk di lahan parkir dan keluar parkir sedangkan CCTV untuk memantau parkir.
3. Penambahan database untuk menyimpan informasi pengguna kartu *RFID*.
4. Penambahan Informasi jumlah kendaraan yang sedang berada di lahan parkir.
5. Desain *prototype* agar bisa lebih disederhanakan lagi dan dibentuk semenarik mungkin, agar mempermudah para peneliti pada saat pengambilan data dan pada saat pengujian alat berlangsung.
6. Disarankan agar pengujian *prototype* di lakukan di tempat yang tidak terlalu terang agar tidak mengganggu kinerja sensor *infrared*.
7. Disarankan untuk menambahkan alat pendeteksi yang memberikan informasi slot map pada pengguna lahan parkir, apakah parkir sudah penuh atau kosong.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Kadir, *From Zero to Hero – Arduino*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015.
- Aksin. M 2003. *Merangkai Sendiri Sirine Infra Merah : Alarm Anti Maling*. Semarang: Effhar.
- Augustine, C, 2007, *Sistem informasi papan informasi matriks LED berbasis mikrokontroler*, Universitas Katolik Soegijapranata.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta : PT.Alex Media Komputindo.
- Frequency, R., & Frequensi, R. (2013). Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega.
- Gould J. Floyd, 1993, *Introductory Science*, London: LINDO Student Edition
- Hamid. (2010). Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi Dengan Otomatisasi Pembiayaan dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Unik Pengguna
- Hawkins, Matt. 2012. LCD. (online). (<http://www.raspberrypi-spy.co.uk/2012/07/16x2-lcd-module-control-using-python/>).
- Hunt, V. Daniel, Albert Puglia, and Mike Puglia. *RFID-A Guide To Radio Frequency*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.
- I Putu Agus Eka Pratama, “Smart City beserta Cloud Computing”. Bandung: Informatika, 2014.
- Jogiyanto, H.M., 2005, *Analisa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*, ANDI, Yogyakarta.

- Kurniawan, B., Setiawan, E. K. O. B., & Hartono, R.(2016). Perbaikan Sistem Parkir Kendaraan Bermotor di Lingkungan Universitas Indonesia Dengan Menggunakan RFID dan Database.
- Limantara, A. (2017). Pemodelan Sistem Pelacak Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonik dan *Internet Of Things* (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan.
- Maulana, Iqbal. "Motor Servo Dc Bandung: Program Studi Teknik Otomasi Industri Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bandung, 2014.
- Pradana, G. R. (2015). Yogyakarta, U. N., & Parking, S. (n.d.). Smart parking berbasis arduino uno, (12507134001).
- Prasetyo, W. A., Informatika, P. S., Komunikasi, F., Informatika, D. A. N., & Surakarta, U. M. (2017). Pengelolaan sistem parkir dengan rfid berbasis arduino uno.
- Sari, R., & Taufik, M.(2015). Simulasi Sistem Parkir Cerdas Di Universitas Fajar Makassar Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno.
- Setiawan, Sandi. 1991, Teknik Pemograman, Jakarta: ElexMedia.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.* Jakarta: Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia dan Presiden Republik Indonesia.