

## Perancangan Prototipe Sistem Parkir Cerdas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535

Ardianto Pranata<sup>#1</sup>, Syaiful Nur Arif<sup>#2</sup>, Yusnidah<sup>#3</sup>

<sup>#1,#2</sup>Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>#3</sup>Akademi Maritim Indonesia Medan

Jl. A.H. Nasution No. 73 F-Medan

E-Mail : [ardianto\\_pranata@yahoo.com](mailto:ardianto_pranata@yahoo.com)

### Abstrak

Alat purwarupa sistem parkir cerdas yang dibuat ini bertujuan untuk memecahkan salah satu masalah perparkiran yakni penyampaian lokasi kosong kepada pengemudi. Sistem ini merupakan kombinasi sistem otomatis dan identifikasi. Sistem dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega 8535 secara optimal dengan menggabungkan beberapa komponen-komponen yang lain. Alur kerja sistem diawali dengan pembacaan identifikasi RFID (Radio Frequency Identification) pada pintu portal perparkiran sebagai kode akses masuk. Bersamaan dengan itu secara periodik hasil kombinasi infrared dan photodiode sebagai sensor lokasi parkir yang kosong akan mengidentifikasi keberadaan kendaraan. Seluruh proses akan dibaca dan diolah oleh mikrokontroler ATmega 8535. Dan terakhir hasil pengolahan ditampilkan pada LCD M1632 sebagai informasi yang diberikan kepada pengemudi. Jika analisis terhadap sistem parkir cerdas berbasis mikrokontroler ini dilihat dari aspek fungsional sistem. Maka hasil pengujian terhadap aspek fungsional dapat diketahui bahwa sistem dapat bekerja dengan baik tergantung pada pengolahan sistem identifikasi dengan menggunakan RFID. Dan secara sistematis seluruhnya tergantung pada kinerja mikrokontroler.

Kata Kunci : Parkir Cerdas, Mikrokontroler, RFID, ATmega8535

### Abstract

*Intelligent parking system prototype tool that made it aim to solve one of the problems of parking the driver's delivery to the empty location. This system is a combination of automated systems and identification. The system is designed to utilize optimally the microcontroller ATmega8535 by combining several other components. The workflow begins with the reading of the identification system RFID (Radio Frequency Identification) at the entrance of parking portal as the access code entry. Along with the periodic result of a combination of infrared and photodiode as an empty parking location sensor will identify the presence of the vehicle. The whole process will be read and processed by the microcontroller ATmega8535. And the last result is displayed on the LCD M1632 processing as the information provided to the driver. If the analysis of microcontroller-based smart parking system is seen from the functional aspects of the system. Then the test results to the functional aspects can be seen that the system can work well depending on the processing of the identification system using RFID. Systematically and entirely dependent on the performance of the microcontroller.*

Keywords: Intelligent Parking, Microcontroller, RFID, ATmega8535

## A. PENDAHULUAN

Masalah perparkiran merupakan masalah yang cukup krusial di abad modern saat ini. Meningkatnya pengguna kendaraan pribadi tidak diikuti dengan penambahan lahan parkir khususnya di perkotaan. Selain lahan yang sempit, keamanan dan kenyamanan pengemudi juga menjadi salah satu kondisi yang harus diperhatikan. Hal ini sering terjadi pada jam sibuk di supermarket dan beberapa tempat yang membutuhkan lahan perparkiran yang luas. Selain penyempitan lahan parkir, beberapa tempat yang menyediakan lahan parkir yang cukup luas juga masih diselimuti masalah pelayanan dan informasi perparkiran yang kurang baik salah satunya adalah informasi ketersediaan lokasi kosong dan posisi parkir yang masih tersedia.

Di era modernisasi sistem parkir cerdas merupakan ide yang diharapkan dapat memberikan sedikit solusi terutama bagi pengemudi untuk mencari lokasi kosong. Selain efisien bagi pengemudi, sistem ini juga efektif bagi pengelola yang menyediakan lahan parkir untuk memberikan kenyamanan pengguna lahan parkir. Kemajuan teknologi komputerisasi dan otomatisasi yang mendukung sistem parkir cerdas dapat dirancang dengan sedemikian rupa.

Prototipe sistem otomatisasi dapat dirancang menggunakan mikrokontroler, dimana mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendalian seluruh sistem parkir, baik dari otomatisasi pintu parkir hingga pemberian informasi alokasi. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan instruksi program didalamnya. Mikrokontroler terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Salah satu jenis mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATmega8535. Merupakan sistem mikrokomputer 8 bit berbasis RISC dengan kapasitas 512 byte EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) dan 512 byte SRAM.

Selain menggunakan mikrokontroler, sistem parkir cerdas juga memanfaatkan penggunaan RFID (*Radio Frequency Identification*). RFID yang diasumsikan sebagai penerus teknologi barcode, merupakan salah satu pengembangan teknologi informasi dalam bidang dokumentasi dan informasi. Selain sebagai identifikasi, pada sistem ini RFID juga berfungsi sebagai kunci masuk

untuk membuka pintu lahan parkir. Selain lebih efisien, RFID juga lebih efektif untuk keamanan identifikasi dibandingkan menggunakan metode karcis dan barcode.

## B. LANDASAN TEORI

### 1. Mikrokontroler Secara Umum

Pada zaman modern ini, rangkaian kendali atau rangkaian kendali semakin banyak dibutuhkan untuk mengendalikan berbagai peralatan yang digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Rangkaian kendali atau rangkaian kontrol adalah rangkaian yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat melakukan fungsi-fungsi kendali tertentu sesuai dengan kebutuhan. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik.

Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri pada setiap jenis dan tipenya,

Contoh dari keluarga mikrokontroler:

1. Keluarga MCS-51
2. Keluarga MC68HC05
3. Keluarga MC68HC11
4. Keluarga AVR
5. Keluarga PIC 8

Bermula dari dibuatnya IC (*Integrated Circuit*). Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kendali adalah *chip* berisikan rangkaian elektronika yang dibuat dari unsur silikon yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpanan program dan data, karena pada sebuah chip tersedia RAM (*Random Access Memory*) dimana data dan program diolah oleh *logic chip* dalam menjalankan prosesnya.

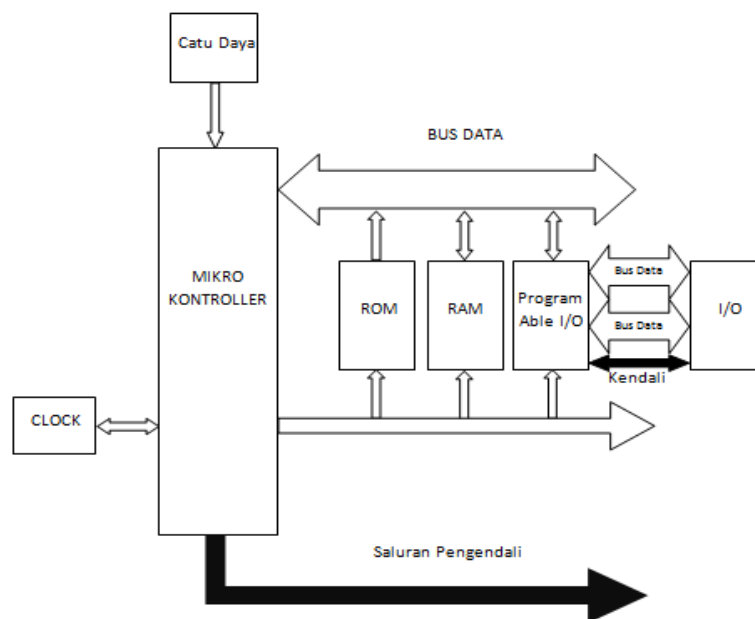
Chip sering diidentikan dengan kata *mikroprosesor*. *Mikroprosesor* adalah bagian dari CPU (*Central Processor Unit*) yang terdapat pada komputer tanpa adanya memori, I/O yang dibutuhkan oleh sebuah sistem yang lengkap. Selain *mikroprosesor* ada dua buah *chip* lagi yang dikenal dengan nama *mikrokomputer*. Berbeda dengan *mikroprosesor*, pada *mikrokomputer* ini telah tersedia I/O dan memori.

Dengan kemajuan teknologi dan perkembangan *chip* yang pesat sehingga saat ini didalam sekeping *chip* terdapat CPU memory dan control I/O. Chip jenis ini sering disebut *microcontroller*. Perbedaan lain antara

mikrokontroler dengan komputer adalah perbandingan ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*) yang sangat besar antara mikrokontroler dengan komputer. Dalam mikrokontroler ROM (*Read Only Memory*) jauh lebih besar dibandingkan dengan RAM (*Random Access Memory*), sedangkan dalam komputer atau PC, RAM jauh lebih besar dibanding ROM. Mikrokontroler memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping chip yaitu mikrokontroler kita dapat mengendalikan suatu alat.

Pada dasarnya terdapat perbedaan sangat mencolok antara mikrokontroler dan

mikroprosesor yaitu pada aplikasinya, karena mikrokontroler hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu saja. Kelebihan lainnya yang terletak pada perbandingan RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*). Sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas atau kecil, dari kelebihan yang ada juga terdapat pada pemakaian mikrokontroler dengan mikroprosesor yaitu pada mikrokontroler sudah terdapat RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga tidak perlu menambahnya lagi. Pada dasarnya struktur dari mikroprosesor memiliki kemiripan dengan mikrokontroler.



Gambar 2.1. Blok Mikrokontroler secara Umum

## 2. Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535

AVR ATMEGA 8535 merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengopersiannya dan berbasis pada arsitektur RISC AVR ATMEGA 8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus clock, dan dapat mencapai 1 MIPS per Mhz, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan yang tinggi.

### a. Konstruksi Mikrokontroler ATMEGA 8535

Salah satu keluarga mikrokontroler AVR yaitu AVR ATMEGA 8535. Mikrokontroler ini cukup populer karena dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan tinggi.

Mikrokontroler ini cukup populer karena dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan tinggi. Mikrokontroler ini

memiliki beberapa fitur, diantaranya ; 8 Kbyte *In-System Programmable flash* dengan kemampuan membaca ketika menulis.

Sumber : *Datasheet ATmega 8535*

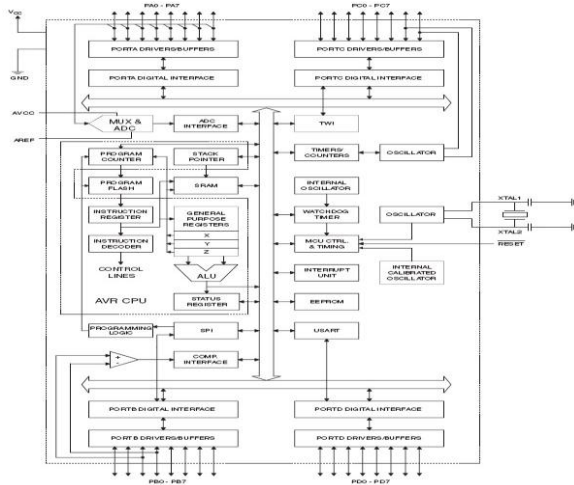
### Gambar 2.2. Block Diagram ATmega8535

Fitur –fitur yang terdapat pada ATMEGA 8535 :

- 512 byte EPROM.
- 512 byte SRAM.
- 32 general purpose I/O.
- 32 general purpose register.
- 3 buah Timer / Counter dengan mode compore.
- Interrupt internal dan eksternal.
- USART dapat diprogram.
- 8-channel ADC 10 bit.
- Internal oscillator.

### b. Konfigurasi Pin ATmega8535

Mikrokontroler AVR ATmega memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai port paralel. Satu port paralel terdiri dari 8 pin Diagram pin mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut:

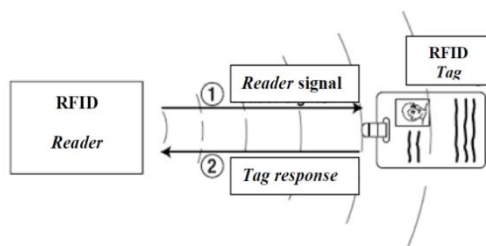


Sumber : Datasheet ATmega 8535

Gambar 2.3. Konfigurasi Pin ATmega8535

### 3. RFID (Radio Frequency Identification)

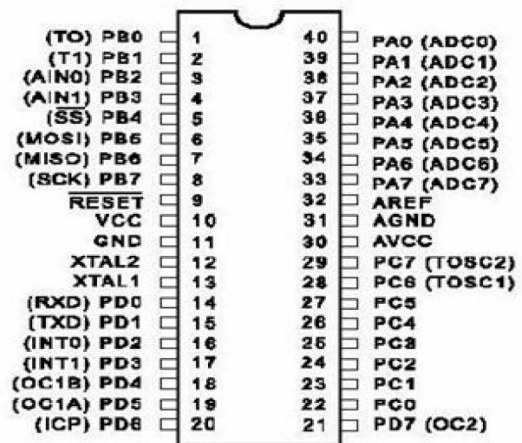
RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus teknologi barcode. RFID bekerja pada HF (High Frekuensi) untuk aplikasi jarak dekat (proximity)



dan bekerja pada UHF (Ultra High Frekuensi) untuk aplikasi jarak jauh (vicinity).

Sensor RFID adalah sensor yang mengidentifikasi suatu barang dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: transceiver (reader) dan transponder (tag). Setiap tag menyimpan data yang berbeda. Data tersebut merupakan data identitas tag. Reader akan membaca data dari tag dengan perantara gelombang radio. Pada reader biasanya berhubungan dengan suatu mikrokontroler. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data yang didapat reader.

Struktur cara kerja RFID terdapat pada gambar



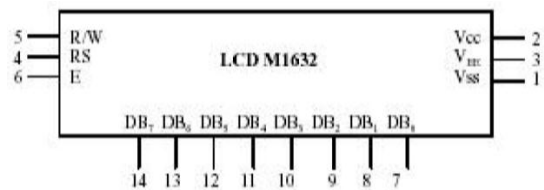
2.5. berikut;

(Practical Arduino Cool Projects for Open Source Hardware)

Gambar 2.5. Cara Kerja RFID

### 4. LCD (Liquid Crystal Display)

Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan suatu system yang menggunakan mikrokontroler. LCD berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang sering digunakan untuk sistem berbasis mikrokontroler adalah jenis LCD M1632. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.



Sumber : Datasheet LCDM1632

Gambar 2.9. Modul dari Liquid Crystal Display

### 5. LED Infra Merah

Led infra merah adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya infra merah, aplikasi sederhana penggunaan led infra merah ini adalah pada remote TV. Led infra merah pada dasarnya adalah dioda PN silicon biasa yang dikemas dalam kotak transparan. Sinar infra merah dihasilkan dari pertemuan Arsenida Galium ada led infra merah yang diberikan tegangan listrik. Led infra merah merupakan salah satu komponen elektronika yang akan mengantar arus jika dialiri bias maju.

Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik di penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (*photodioda*) atau transistor (*phototransistor*).

## 6. Photodioda

Photodioda merupakan sebuah sensor cahaya (photodetektor) yang memungkinkan arus mengalir dalam satu arah dari satu sisi ke sisi lain ketika menyerap foton (cahaya). Semakin banyak cahaya, semakin banyak arus yang mengalir. Photodioda ini biasa digunakan untuk mendeteksi pulsa cahaya dalam serat optik dan lainnya yang sensitif terhadap gerakan cahaya, ia bekerja kebalikan dari light emitting diode (lihat LED). Jadi bedanya adalah bila photodioda mendeteksi cahaya dan kemudian menciptakan jalur konduktif yang memungkinkan listrik mengalir. Sedangkan LED menerima listrik kemudian memancarkan cahaya.

## C. ANALISA PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

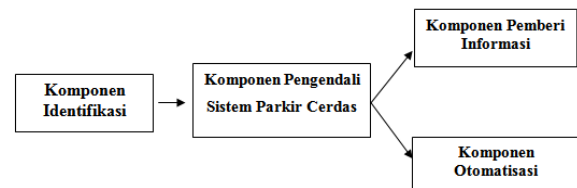
### 1. Konfigurasi Sistem

Adapun sistematika perancangan alat purwarupa parkir cerdas berbasis mikrokontroler antara lain:

- Membuat gambaran permasalahan sistem parkir yang sesungguhnya agar dapat di implementasikan pada alat purwarupa.
- Menentukan algoritma yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada sistem.
- Membuat konsep untuk memilih komponen yang akan digunakan dalam perancangan sistem parkir.
- Pemodelan sistem berdasarkan komponen yang telah ditentukan.
- Analisis dan pengujian alat agar dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

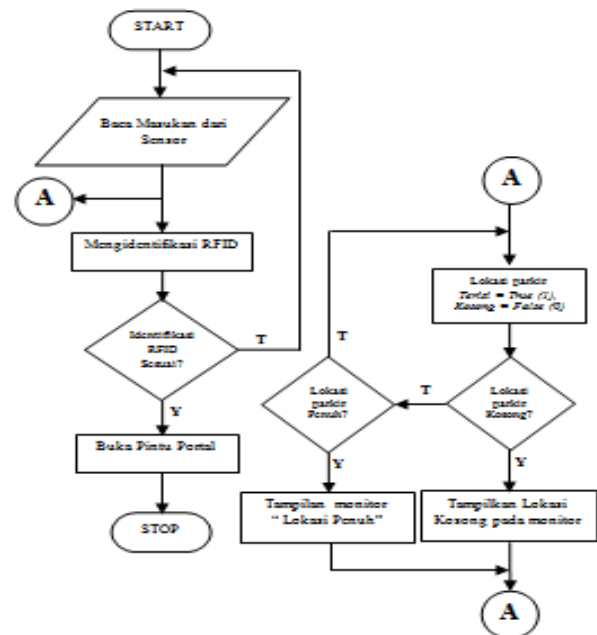
Setelah mendapat gambaran permasalahan pada sistem parkir sesungguhnya. Maka dapat digambarkan bentuk alat purwarupa

parkir cerdas, dimana selain menggunakan komponen otomatisasi cerdas perancangan juga memerlukan komponen yang mampu menyampaikan informasi kepada pengemudi.



Gambar 3.1. Block Diagram Konfigurasi Sistem Parkir Cerdas

### 2. Flowchart Sistem

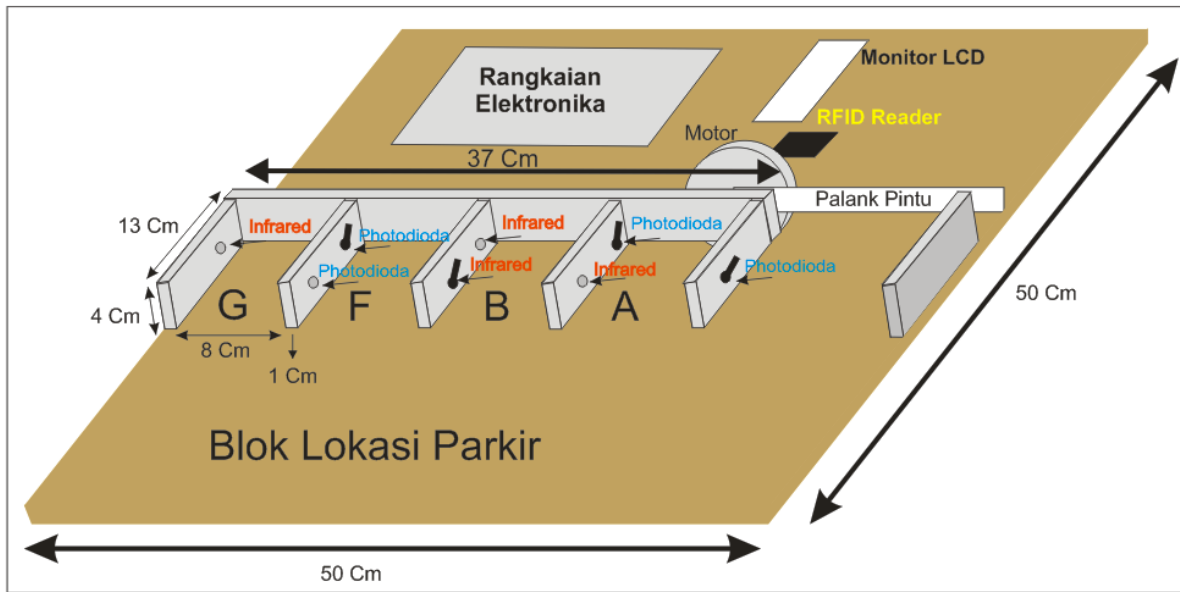


### 3. Pemodelan Sistem Parkir Cerdas

Pada tahap perancangan rangkaian, proses dimulai dari pemodelan alat purwarupa yakni pembuatan struktur parkir cerdas dan pemilihan komponen elektronika yang digunakan. Alat purwarupa yang dibuat berupa miniatur sistem parkir berukuran 50 cm x 50 cm, dengan kapasitas mobil (miniatur) ± 4 buah untuk mewakili blok-blok lokasi parkir. Pada sistem parkir ini pintu portal dirancang dengan menggunakan sebuah motor stepper yang bekerja otomatis berdasarkan identifikasi tiket memanfaatkan penggunaan RFID untuk membentuk satu sistem kompleks (Identifikasi dan Otomatisasi) diantara keduanya. Pada lokasi parkir akan dipasang sensor yang mampu mendeteksi keberadaan mobil. Dan sinyal lokasi kosong akan dimunculkan pada sebuah indikator (LCD M1632) yang dapat dibaca oleh pengemudi. Berdasarkan komponen-

komponen penyusun system dan gambaran alat purwarupa maka bagan system parkir cerdas

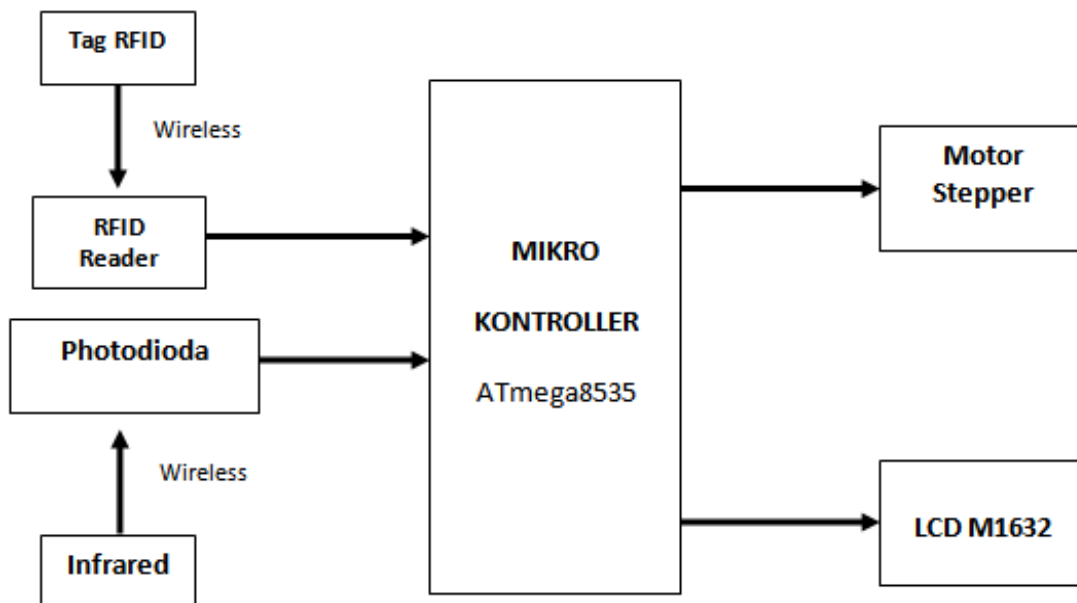
berbasis mikrokontroller dapat digambarkan seperti dibawah ini.



Gambar 3.3. Rancang Bangun Sistem Parkir Cerdas

Keterangan Bagan Sistem Parkir:

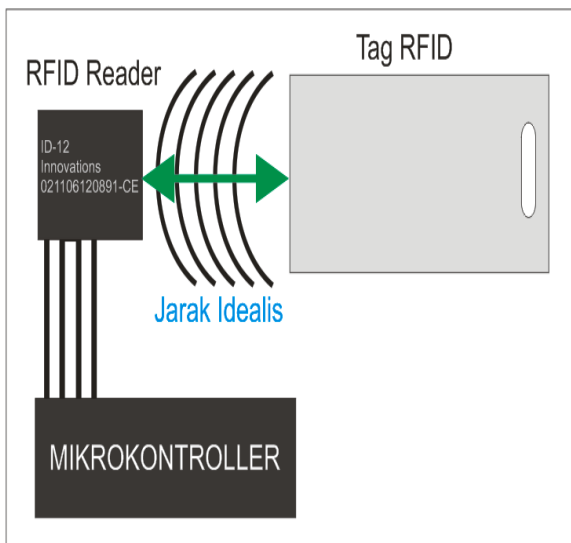
- Luas Alas alat purwarupa : 50 x 50 Cm
- Blok Lokasi Parkir : 50 x 32 Cm
- Lokasi Kendaraan : 13 x 8 Cm
- Dinding Pembatas:
  - Tebal Pembatas : 1 Cm
  - Tinggi Pembatas : 4 Cm
  - Panjang Pembatas : 13 Cm



Gambar 3.4. Block Diagram Rancang Bangun Sistem Berdasarkan I/O Komponen

#### 4. Proses Pengujian Identifikasi RFID

Alur kerja RFID adalah proses terjadinya identifikasi pada alat purwarupa sistem parkir cerdas. Komunikasi dilakukan secara wireless antara tag RFID dengan RFID reader. Data yang dihasilkan dari identifikasi tersebut akan dikirim dan diolah oleh mikrokontroller. Data yang diolah merupakan data sistem ASCII, dimana data akan dibaca sebagai ID pengguna parkir dan akan disesuaikan dengan data yang telah direkam didalam mikrokontroller. Ada satu ketentuan pada saat terjadi komunikasi antara RFID reader dengan tag RFID, dimana setiap jenis tag RFID yang berbeda memiliki jarak baca yang berbeda pula berdasarkan jenis frekuensi RFID.



Gambar 4.3. Komunikasi RFID dengan Jarak Idealis

Adapun tampilan monitor LCD saat tag RFID didekatkan dengan RFID reader sebagai proses identifikasi adalah :



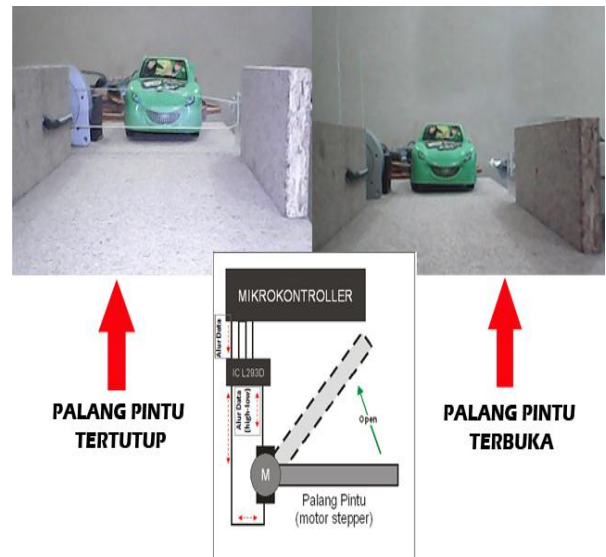
Gambar 4.4. Tampilan saat RFID Teridentifikasi



Gambar 4.5. Tampilan saat RFID Tidak Teridentifikasi

##### 5. Proses Kerja Palang Pintu Parkir

Palang pintu parkir pada ala purwarupa merupakan bagian sistem yang memanfaatkan penggunaan motor stepper sebagai penggerak. Proses ini merupakan kelanjutan tahapan dari data identifikasi RFID yang telah diproses oleh mikrokontroller. Kondisi yang akan ditampilkan palang pintu hanyalah kondisi terbuka dan tertutup, pintu terbuka hanya beberapa saat dan akan tertutup kembali setelahnya. Hal ini dikarenakan adanya pemberian waktu jeda (delay) pada aktivasi palang pintu yang terbuka. Beda halnya dengan RFID, data yang diterima merupakan sistem *High-low*. Pada proses penyaluran data untuk menjalankan motor, rangkaian penggerak motor dibantu dengan IC L293D sebagai driver motor stepper.



Gambar 4.6. Implementasi Motor Stepper sebagai Palang Pintu

Palang pintu tidak terbuka apabila identifikasi RFID tidak sesuai atau lokasi parkir dalam kondisi penuh. Sedangkan Palang pintu terbuka saat identifikasi RFID sesuai dengan data yang telah diprogram pada mikrokontroller. Pada kondisi tersebut monitor LCD akan menampilkan lokasi-lokasi kosong yang tersedia pada blok lokasi parkir. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6 berikut. Dimana lokasi kosong yang tersedia adalah Blok A/LT2.

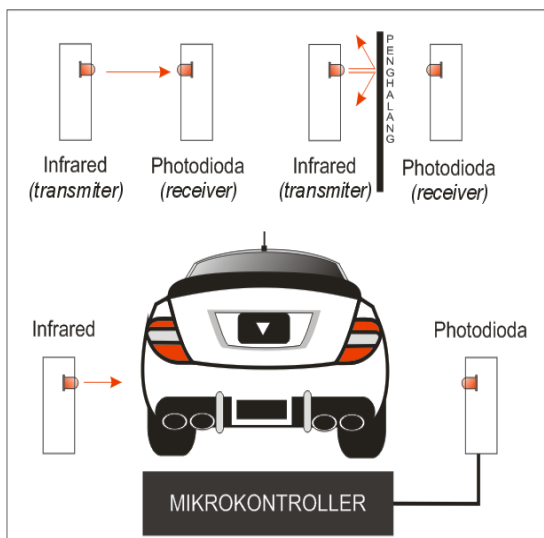


Gambar 4.7. Tampilan lokasi kosong yang tersedia

Lokasi parkir sendiri telah ditentukan berdasarkan program sesuai rancangan alat purwarupa yang telah dibuat. Sedangkan data lokasi parkir diperoleh dari hasil identifikasi sensor infrared pada lokasi parkir.

### 6. Proses Pengujian Identifikasi Kendaraan

Sensor identifikasi kendaraan ini memanfaatkan kombinasi komponen elektronika yakni LED infrared dan photodioda. Proses identifikasi kendaraan adalah dengan memanfaatkan LED Infrared sebagai transmitter dan photodioda sebagai receiver. Apabila pancaran infrared diterima oleh photodioda maka kondisi tersebut adalah *true* (1) dan sebaliknya apabila pancaran infrared tidak diterima maka kondisi tersebut adalah *false* (0). Dua kondisi tersebut akan di terima dan diproses oleh mikrokontroller sebagai kondisi ada atau tidaknya kendaraan. Dimana kendaraan pada proses ini berfungsi sebagai penghalang pancaran infrared.



Gambar 4.9. Proses Kerja Sensor Identifikasi Kendaraan

### 7. Pengujian Sensor Infrared

Pengujian sensor infrared ditujukan untuk melihat fungsi dan hasil kerja infrared yang akan

diperlihatkan pada monitor. Seperti yang telah dirancang sebelumnya infrared yang diletakkan pada lokasi parkir sebagai sensor identifikasi keberadaan kendaraan. Sensor akan diuji dengan memanipulasi keberadaan kendaraan pada posisi-posisi tertentu pada lokasi yang telah disediakan. Sebelum itu pada pemrogramman, lokasi parkir telah ditentukan secara acak sebagai alamat lokasi parkir.

#### Keterangan Pengujian Infrared:

- PA0 : Lokasi Parkir 1 dengan Alamat "Blok A / LT2"
- PA1 : Lokasi Parkir 2 dengan Alamat "Blok B / LT1"
- PA2 : Lokasi Parkir 3 dengan Alamat "Blok F / LT3"
- PA3 : Lokasi Parkir 4 dengan Alamat "Blok G / LT4"
- 0/1 : Kondisi Kendaraan (0 = Tidak Terisi, 1 = Terisi)

Kondisi : Kosong (jika ada  $\geq 1$  lokasi tidak terisi), Penuh (jika seluruh lokasi terisi oleh kendaraan)

Status : Diperoleh dengan melihat perbandingan lokasi kosong yang tersedia dengan alamat yang ditunjukkan pada Monitor LCD (sesuai atau tidak sesuai).

Tabel 4.6. Pengujian Sensor Infrared



Kondisi Kendaraan di Lokasi Parkir				Kondisi	Alamat yg di Tunjukkan Monitor LCD	Status
PA0	PA1	PA2	PA3			
0	0	0	0	Kosong	Blok A/LT2, Blok B/LT1, Blok F/LT3, Blok G/LT4	Sesuai
0	0	0	1	Kosong	Blok A/LT2, Blok B/LT1, Blok F/LT3	Sesuai
0	0	1	0	Kosong	Blok A/LT2, Blok B/LT1, Blok G/LT4	Sesuai
0	0	1	1	Kosong	Blok A/LT2, Blok B/LT1	Sesuai
0	1	0	0	Kosong	Blok A/LT2, Blok F/LT3, Blok G/LT4	Sesuai
0	1	0	1	Kosong	Blok A/LT2, Blok F/LT3	Sesuai
0	1	1	0	Kosong	Blok A/LT2, Blok G/LT4	Sesuai
0	1	1	1	Kosong	Blok A/LT2	Sesuai
1	0	0	0	Kosong	Blok B/LT1, Blok F/LT3, Blok G/LT4	Sesuai
1	0	0	1	Kosong	Blok B/LT1, Blok F/LT3	Sesuai
1	0	1	0	Kosong	Blok B/LT1, Blok G/LT4	Sesuai
1	0	1	1	Kosong	Blok B/LT1	Sesuai
1	1	0	0	Kosong	Blok F/LT3, Blok G/LT4	Sesuai
1	1	0	1	Kosong	Blok F/LT3	Sesuai
1	1	1	0	Kosong	Blok G/LT4	Sesuai
1	1	1	1	Penuh	Lokasi Penuh	Sesuai

Berdasarkan tabel 4.6. hasil analisis pengujian infrared menunjukkan bahwa sistem, mampu memberikan data yang akurat dan tepat lokasi kosong yang tersedia pada sistem parkir.

Secara keseluruhan sistem berdasarkan pengujian, dapat dilihat bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan perancangan. Dimana RFID mampu mengidentifikasi dengan baik, sensor infrared juga mampu mengidentifikasi kendaraan, palang pintu terbuka dan tertutup secara otomatis serta penyampaian informasi yang akurat pada monitor LCD.

#### D. SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dari rancang bangun sistem parkir cerdas berbasis mikrokontroler menggunakan ATmega 8535 dan RFID ini adalah:

1. Struktur Rancang bangun dapat dibuat dengan mengkombinasikan mikrokontroler dan sensor
2. Rancangan dibuat berdasarkan sistem parkir nyata dengan mengutamakan penyampaian informasi lokasi kosong dan penggunaan teknologi otomatis.
3. Penyampaian informasi lokasi kosong untuk sistem parkir cerdas dapat direalisasikan

dengan memanfaatkan monitor LCD untuk menampilkan informasi kepada pengguna sistem parkir.

4. Struktur mikrokontroler dengan pin yang dapat berfungsi sebagai jalur input/output memudahkan perancangan dan pengolahan data untuk pengendalian sistem secara menyeluruh.
5. Komunikasi RFID memiliki sedikit faktor penghambat, memiliki ID unik untuk keamanan sistem, serta lebih fleksibel dalam pemakaiannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2012. *Teknik Dasar Elektronika Komunikasi*. Bandung: PT.Sarana Tutorial Nuraini Sejahtera.
- Tim Pustaka Robot. 2011. *Jurus Kilat Jago Membuat Robot*, Yogyakarta: Dunia Komputer.
- AVR Microcontroller with 8K Bytes, (2006). Ditemukenali 07 Maret 2013, dari: <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=ATMEGA8RFID> Frequency bands, (2006, Mei 06). Ditemukenali 10 Maret 2013, pada: [www.idtechex.com/research/articles/rfid\\_frequency\\_bands\\_00000040.asp](http://www.idtechex.com/research/articles/rfid_frequency_bands_00000040.asp)

ID Inovation. 2005. *ID Series Datasheet*,  
Ditemukenali 10 Maret 2013, dari :  
<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/I-D-12-Datasheet.pdf>

Marutha. 2012. *Aneka Ilmu, Motor Stepper*,  
Ditemukenali 10 Maret 2013, dari:  
[http://www.  
ilmu.8k.com/pengetahuan/stepper.htm](http://www.ilmu.8k.com/pengetahuan/stepper.htm)

Humairoh, Siti. 2011. *Transistor*, Ditemukenali 13  
Maret 2013, dari:  
[http://mamaynisaa.blogspot.com/2011/03/  
transistor\\_03.html](http://mamaynisaa.blogspot.com/2011/03/transistor_03.html)