

# SISTEM INFORMASI AREA PARKIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Alfa Anindita<sup>\*)</sup>, Sudjadi, and Darjat

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail: [alphaaleea31@gmail.com](mailto:alphaaleea31@gmail.com)

## Abstrak

Proses penggunaan tempat parkir pada suatu area parkir masih menggunakan sistem konvensional atau sistem pada umumnya. Pengendara tidak dapat mengetahui secara langsung tempat parkir mana yang masih kosong ataupun yang digunakan sebelum memasuki area parkir. Sistem seperti ini kurang efisien bagi pengendara karena membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menemukan tempat parkir yang digunakan. Penelitian tugas akhir ini menghasilkan sebuah alat yang digunakan untuk memberikan informasi area parkir. Alat ini memberikan informasi area parkir yang kosong secara up to date. Perancangan alat ini dilakukan dengan membuat perangkat keras dan perangkat lunak. Piranti keras yang digunakan adalah mikrokontroler ATMEGA 16 yang digunakan untuk memproses data. Sensor Ping Ultrasonik buatan Parallax. Dan untuk piranti keras pada bagian simulasi digunakan saklar on-off. Dan untuk hasil pendeteksian digunakan LCD dan led untuk menampilkan kondisi tempat parkir.

*Kata kunci : area parkir, kendaraan, mobil*

## Abstract

The process of using the parking area in a parking lot is still using the conventional system or the general system. Drivers were not able to directly identify if there any vacant parking space or used before entering the parking lot. Such systems are less efficient for drivers because it takes a long time to find a parking space that is used. This research resulted in a tool that is used to give parking lot information. This tool provides updated information of empty parking space. The design of this tool was to create hardware and software. The hardware that being used is ATMEGA 16 microcontroller used to process sensor data Ping Ultrasonic made by Parallax. And for the hardware used in the simulation is on-off switch. The detection results of parking lot condition are displayed on LCD and LED.

*Key words : parking area, vehicle, car*

## 1. Pendahuluan

Pada awalnya lahan parkir yang tersedia hanya di tepi jalan atau lapangan tetapi seiring perkembangan jaman dan pusat pusat perbelanjaan yang semakin banyak maka tidak mungkin memarkir kendaraan di tepi jalan. Akhirnya lahan parkir dibuat menyatu pada suatu areaparkir, sehingga sangat mengefisienkan tempat sebagai lokasi parkir dan menjadi tempat parkir yang teratur dan rapi.

Tidak mudah untuk mencari informasi ruangan parkir yang kosong pada suatu area parkir di suatu gedung atau pusat perbelanjaan, seringkali para pengunjung mengalami kesusahan ketika hendak memarkir kendaraannya di tempat parkir tersebut. Penyebabnya adalah ruang parkir sudah dipenuhi mobil-mobil pengunjung lainnya sehingga para calon pengguna lahan

parkir harus berputar-putar terlebih dahulu mencari tempat parkir yang kosong. Dengan kondisi yang seperti dapat membuang waktu bagi pengunjung yang datang.

Berdasarkan pengalaman tersebut pada tugas akhir ini menciptakan suatu alat yaitu Sistem Informasi Area Parkir. Pembuatan aplikasi sistem informasi area parkir ini bertujuan untuk menentukan lokasi tempat parkir kendaraan yang kosong pada suatu area parkir.

## 2. Metode

### 2.1. Sensor Ping Ultrasonik

Sensor jarak ultrasonik PING adalah sensor yang memancarkan gelombang ultrasonik 4Khz untuk mendeteksi benda produksi Parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler atau aplikasi pada robot cerdas. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal

(SIG) selain jalur 5 Volt dan *ground*.



Gambar 1. Sensor Ping Parallax

Sensor PING Ultrasonik ini mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Sumber catu daya yang dibutuhkan adalah 5 volt dan sumber arus 3mA (minimum) dan 35 mA (maksimum).
- Jarak objek yang dideteksi adalah 2 cm (minimal) sampai dengan 35cm (maksimal).
- Mempunyai 3 pin interface (power, ground, signal I/O atau SIG).

2.2. Sensor Sharp GP2D12

Sensor GP2D12 ini digunakan untuk membaca jarak. Sensor infra merah GP2D12 ini merupakan sensor jarak buatan dari Sharp. Sensor ini mirip seperti sensor ultrasonik PING yaitu menggunakan prinsip pantulan, tetapi pantulan yang digunakan adalah pantulan sinar infra merah. Dalam aplikasi ini nilai tegangan keluaran dari sensor yang berbanding terbalik dengan hasil pembacaan jarak dikomparasi dengan tegangan referensi komparator.



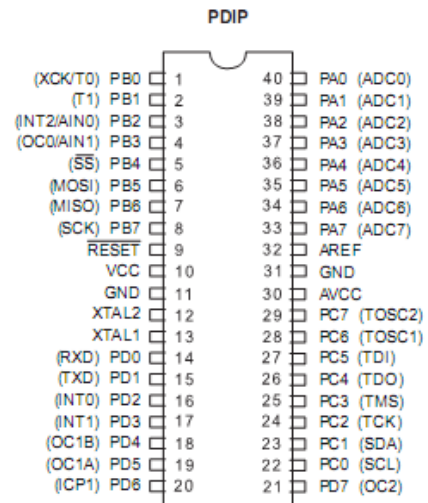
Gambar 2. Sensor Jarak Sharp GP2D12

Sensor ini mengeluarkan sinyal analog dan mampu mengukur jarak pada rentang 10-50 cm. Antarmuka dari sensor GP2D12 sangatlah mudah karena telah terdapat ADC internal.

2.3. Mikrokontroler ATmega 16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam chip. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa kanal masukan dan keluaran (I/O) dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

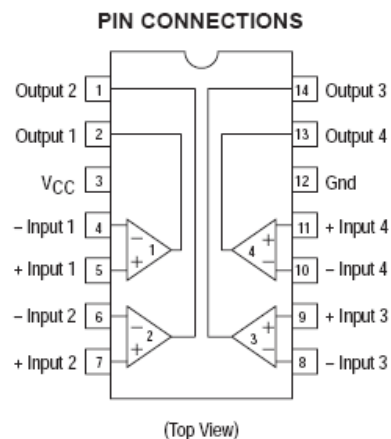
Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega16 dengankemasan 40pin dapat dilihat pada gambar 2.4. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 pin untuk masing-masing *port A*, *port B*, *port C* dan *port D*.



Gambar 3. Mikroontroler ATMEGA 16

2.4. Multiplexer 4067

Multiplexer 4067 ini merupakan sebuah modul IC yang memiliki masukan sebanyak 16 kanal dan keluaran 1 kanal. Fungsinya yaitu untuk men-*switching* setiap pin keluarannya berdasarkan alamat yang ditujukan. Dengan menggunakan sinyal-sinyal kendali kita dapat mengatur penyaluran masukan tertentu kepada keluarannya. Oleh karena itu multiplexer dapat dikatakan sebagai IC yang bertindak sebagai saklar selektor besar.



Gambar 4. Skematik multiplexer 4067

### 3. Hasil dan Analisa

#### 3.1. Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

##### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 buah sistem mikrokontroler ATmega16
- 1 buah sensor PING Parallax
- 1 buah sensor infra merah GP2D12
- 14 buah saklar
- 1 buah LCD grafik 16x2
- 1 buah *power supply*
- 16 buah led warna merah dan hijau

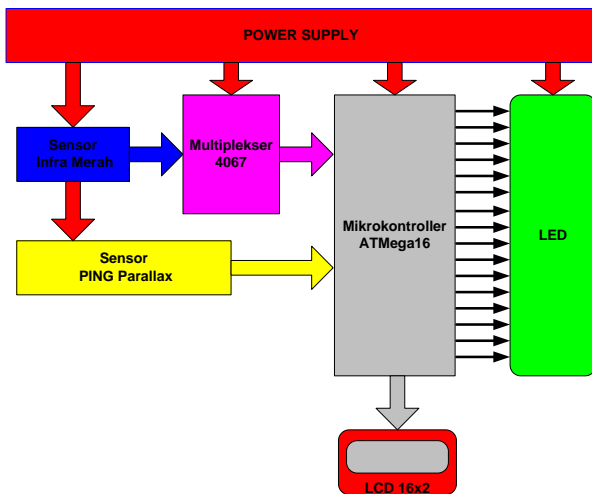
##### 2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Multitester
- *Toolset*
- Kabel *downloader*
- Komputer dengan sistem operasi Windows XP
- Software compiler CVAVR

#### 3.2. Perancangan Pembuatan Alat Sistem Informasi Area Parkir

Perencanaan rancangan penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 5. Blok diagram sistem

Secara umum cara kerja sistem di atas adalah sebagai berikut, sensor Ping ultrasonik buatan Parallax yang digunakan mengukur jarak, tetapi dalam hal ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penghalang di depan sensor ini, penghalang yang dimaksud adalah mobil. Sensor Ping ultrasonik ini terdiri dari VCC, *Ground* dan *Data*. Pada sensor Ping ultrasonik ini, port data digunakan untuk komunikasi dua arah dalam satu jalur, yaitu ketika

member intruksi untuk memancarkan suara ultrasonik dan sekaligus menerima pantulan dari suara ultrasonik tersebut dengan menggunakan jalur data yang sama. Sensor Ping ini memancarkan suara dengan frekuensi 4KHz selama  $t = 20\mu s$ . Frekuensi ini dikirimkan dengan kecepatan 344,42 meter per detik, kemudian mengenai objek dan memantul kembali ke sensor. Selanjutnya *output* dari sensor Ping Parallax ini menjadi masukan bagi mikrokontroler yang kemudian diproses oleh mikrokontroler kemudian akan ditampilkan pada LED dan LCD 16x2.

Sedangkan untuk maket atau simulasi digunakan saklar yang berjumlah 15 buah. Untuk mengatasi banyaknya kanal yang digunakan maka digunakan multiplexer. Multiplexer yang digunakan adalah IC multiplexer 4067 yang terhubung dengan ADC internal dari mikrokontroler dan diubah menjadi *digital*. Selanjutnya nilai parameter ini akan ditampilkan pada LED.

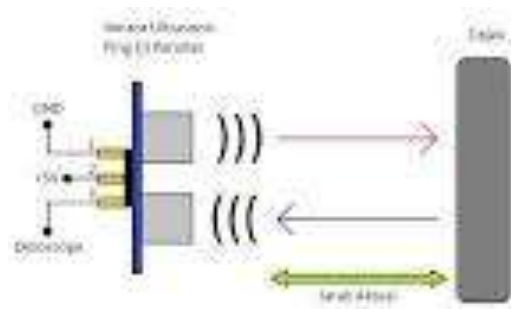
#### 3.3. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan *hardware* atau perangkat keras ini akan menjelaskan tentang perancangan sensor-sensor dari parameter yang akan digunakan, dan perancangan sistem minimum pada mikrokontroler ATmega16.

##### 3.3.1. Sensor Ping Parallax

Sensor ini merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan benda, dalam hal ini adalah kendaraan roda 4. Sensor ini dipasang pada setiap blok parkir di area parkir sesuai dengan jumlah banyak space parkir yang ada. Tetapi dalam hal ini penulis hanya menggunakan satu buah sensor ping ultrasonik.

Sensor ini merupakan sensor dengan modul rangkaian jadi dan siap pakai. Sensor Ping Parallax ini terdiri dari ground, VCC 5 volt, dan SIG (*data*). Sensor ping mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonic (4KHz) dengan kurun waktu  $t = 20\mu s$  kemudian mendeteksi pantulannya.

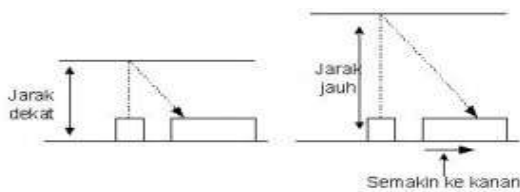


Gambar 6. Cara kerja sensor ping

Untuk dapat membuat sensor PING ultrasonik melakukan pendeteksian jarak suatu objek maka dibutuhkan sinyal pulsa *trigger* selama 2 uS kemudian sensor PING Ultrasonik akan memancarkan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan lebih kurang 344 meter per detik, kemudian mengenai objek dan memantul kembali ke sensor PING Ultrasonik. Sensor PING Ultrasonik akan mengeluarkan pulsa “*high*” pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah sinyal pantul kembali akan terdeteksi atau echo maka sensor PING Ultrasonik akan membuat pin SIG bernilai “*low*”. Lebar pulsa “*high*” ini sesuai dengan lama waktu gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak terhadap objek.

### 3.3.2. Sensor Sharp GP2D12

Sensor GP2D12 atau lebih sering disebut dengan sharp GP ini mempunyai basis sama dengan sensor infra merah, tetapi sensor sharp GP ini merupakan modul jadi dan siap pakai. Seperti halnya sensor ping pada sensor sharp GP ini digunakan untuk mendeteksi jarak objek berdasarkan pantulan sinar infra merah.



Gambar 7. Cara kerja sensor sharp GP2D12

Dari gambar di atas, jika suatu kondisi di depan sensor terdapat objek dengan jarak yang maka sinyang dipancarkan oleh transmitter akan dipantulkan kembali dan akan diterima oleh phototransistor dengan sudut pantulan yang kecil sehingga tegangan keluaran yang didapat besar. Begitu juga sebaliknya apabila objek yang dideteksi oleh sensor berada pada jarak yang jauh maka sudut yang di dapat akan lebih besar dan pantulan dari sinar infra merah akan sedikit bergeser ke kanan, sehingga keluaran tegangannya semakin kecil.

### 3.3.3. Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler ATMEGA 16

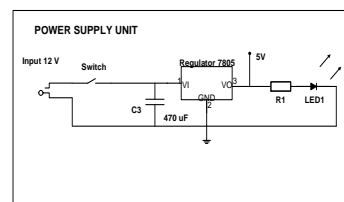
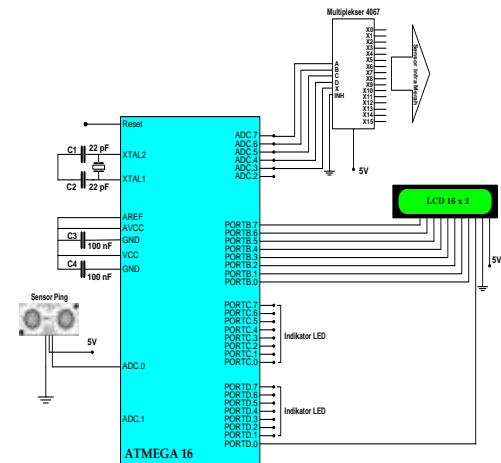
Pada perancangan mikrokontroler yang perlu diperhatikan adalah catu daya. Catu daya yang dibutuhkan bernilai 5 Volt. Untuk mendapatkan nilai tegangan stabil 5 volt tersebut perlu digunakan IC regulator 5 volt.

### 3.4. Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 8 merupakan rangkaian keseluruhan dari sistem informasi area parkir,. Dari rangkaian inilah maka sistem akan dibuat. Pada rangkaian di atas dapat dijelaskan dari sensor Ping Parallax (sensor ping

ultrasonik) akan mendeteksi objek atau kendaraan roda empat kemudian keluaran dari sensor ping ultrasonik akan di konversi, dari *analog* menjadi *digital*. Sinyal ini akan diproses oleh mikrokontroler dan akan diproses dan akan ditampilkan pada LCD dan indikator LED.

Sedangkan untuk simulasinya digunakan saklar yang berjumlah 15 buah, saklar ini berfungsi untuk mewakili sensor pin ultrasonik. Untuk mengendalikan 15 buah saklar maka digunakan multiplexer 4067. Kemudian keluaran dari multiplexer ini akan melakukan pendeteksian mana yang terdapat penghalang atau objek. Proses ini akan berlangsung secara berulang-ulang (*cycling*). Kemudian keluaran dari multiplexer akan diproses oleh mikrokontroler ATMEGA 16 dan kemudian akan ditampilkan pada indikator LED.

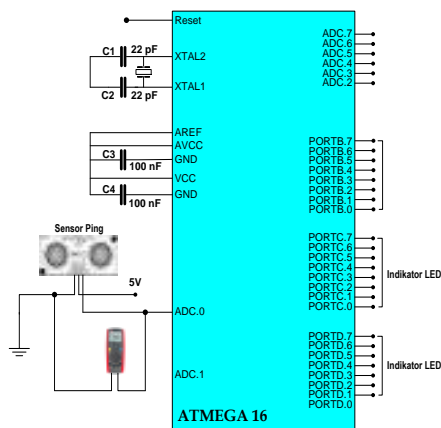


Gambar 8. Rangkaian keseluruhan

### 3.5. Pengujian Sensor

#### 3.5.1. Pengujian Sensor Ping Parallax

Pada tahap pengukuran sensor ping ultrasonik bertujuan untuk mengetahui kondisi sensor ping ultrasonik berada dalam keadaan baik atau tidak. Untuk mengetahui kondisi tersebut maka perlu diketahui besarnya tegangan pada kondisi sensor terhalang objek atau tidak terhalang objek.



Gambar 9. Rangkaian pengujian sensor ping

Tabel 1. Hasil pengukuran sensor ping ultrasonik

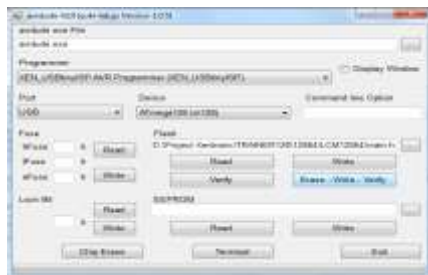
Kondisi	Tegangan (volt)
Terhalang	4,9
Tidak Terhalang	4,1

### 3.6. Pengujian Mikrokontroler ATMEGA 16

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah mikrokontroler yang telah dibuat sudah bisa digunakan atau belum, pengujian ini mempunyai tahapan yaitu :

1. Pengujian dengan mendownload program
2. Pengujian setiap PORT I/O

Pengujian diatas memerlukan *software* AVRdude sebagai *software* untuk men-*download* atau meng-*upload* data ke mikrokontroler, dan sebuah ISP *programer*



Gambar10. Software AVRdude

Dari pengujian yang dilakukan mikrokontroler ternyata sudah bisa diisi dengan program. Ini menunjukkan bahwa mikrokontroler sudah bisa untuk digunakan. Kemudian mikrokontroler dicoba dengan program untuk menyalakan LED di setiap PORT.

### 3.7. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Setiap blok rangkaian diuji, langkah selanjutnya yaitu membuat program, setelah program dibuat sesuai dengan sistem dari rangkaian tersebut maka alat diuji secara

keseluruhan yaitu dengan cara menguji sistem keseluruhan *hardware* dan *software*. Tampilan alat secara keseluruhan diperlihatkan pada gambar 11 :



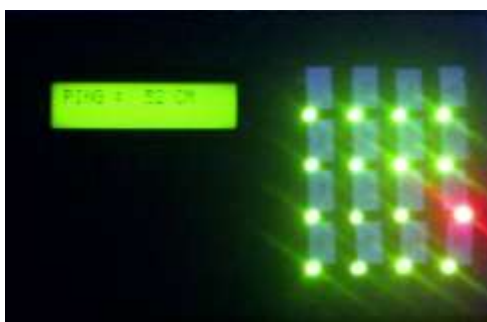
Gambar 11. Tampilan alat sistem informasi parkir

Dari pengujian dari sensor ping ultrasonik dan sensor sharp GP2D12 diperoleh hasil bahwa penggunaan yang lebih baik adalah sensor Ping Ultrasonik karena mempunyai jarak yang cukup jauh atau tinggi sebagai indikator ada atau tidaknya kendaraan pada slot parkir. Dari survei yang didapat untuk pengukuran tinggi kendaraan yang ada di Indonesia adalah dengan kondisi tinggi maksimum 1983 mm dan tinggi minimum 1293 mm. Dari survei ketinggian mobil hanya diambil sampel dari kendaraan yang banyak digunakan pada saat ini.

Sensor Ping Ultrasonik mempunyai keunggulan dalam penggunaan jarak yang cukup tinggi daripada sensor sharp GP2D12, yaitu mempunyai jarak ukur 2 meter. Jadi pada pengujian sensor ini letak penempatan dari sensor Ping ultrasonik ini adalah 2 meter. Berikut adalah contoh letak pemasangan dari sensor Ping Ultrasonik, ditunjukkan pada gambar :



Gambar 12. Letak posisi Sensor Ping



**Gambar 13. Kondisi pada saat sensor ping mendeteksi kendaraan**

Dari gambar 13 menunjukkan kondisi pada saat sensor ping ultrasonik mendeteksi adanya kendaraan yang parkir di area parkir nomor 12. Sensor ping pada denah parkir ditujukan pada nomor 12. Dari gambar di atas led berwarna merah yang menandakan bahwa sensor ping ultrasonik mendeteksi kendaraan dan parkir terisi kendaraan.

#### **4. Kesimpulan**

Dari pengujian Sensor Sharp GP2D12 dan sensor Ping ultrasonik mempunyai jarak deteksi sedikit lebih pendek daripada sensor Ping Ultrasonik yaitu 4-30 cm, sedangkan sensor Ping Ultrasonik mempunyai jarak deteksi 4-200 cm. dan untuk perkembangan yang lebih lanjut dapat digunakan aplikasi tambahan lain, yaitu *barcode*, pembuka palang otomatis, dan lain-lain.

#### **Referensi**

- [1]. Mismail, Budiono. 1998. *Dasar-dasar Rangkaian Logika Digital*. Penerbit ITB. Bandung.
- [2]. Rangkuti, Syahban, 2011, *Mikrokontroler ATMEL AVR*, Informatika, Bandung.
- [3]. Sudjadi, *Mikrokontroler Aplikasi pada Mikrokontroler AT89C51*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [4]. Budiharto, Widodo, *Proyek Untuk Mikrokontroler Pemula*, Excel Media Komputindo, 2011.
- [5]. <http://www.atmel.com/Images/doc2467.pdf>
- [6]. <http://ak67.wordpress.com/2009/07/15/one-wire/>
- [7]. [www.parallax.com](http://www.parallax.com)
- [8]. [www.parallax.com/dl/docs/prod/acc/28015-PING-v1.3.pdf](http://www.parallax.com/dl/docs/prod/acc/28015-PING-v1.3.pdf)
- [9]. [www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/84019/SHARP/GP2D12.htm](http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/84019/SHARP/GP2D12.htm)