

# Informasi Sistem Parkir Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Ultrasonik

Sarono Widodo<sup>1</sup>, Subuh Pramono<sup>2</sup>, Surya Aji Argawadana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Jln. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275

Email: <sup>1</sup>sarwede@gmail.com, <sup>2</sup>pramonoe\_soeboeh@yahoo.ca, <sup>3</sup>surya.aji27@gmail.com

## Abstrak

Saat ini, di kota-kota metropolitan telah banyak berdiri gedung-gedung bertingkat, seperti pusat perbelanjaan, perusahaan besar, rumah sakit, hotel, dan apartemen. Dibutuhkan fasilitas tempat parkir yang memadai. Pada awalnya, tempat parkir mobil yang disediakan hanya menggunakan tempat lapang saja dan diatur berjajar. Karena mengikuti jumlah pengunjung yang semakin banyak dan perkembangan pembangunan, maka saat ini gedung-gedung bertingkat dilengkapi dengan fasilitas parkir mobil yang bertingkat pula. Oleh karena itu untuk saat ini pengguna layanan parkir masih mencari sendiri lokasi parkir kosong. Sistem ini dibuat untuk memberikan informasi keadaan lokasi parkir kosong yang tersedia pada tampilan dalam bentuk seven segment dan program aplikasi monitoring, sehingga pengguna parkir tidak membutuhkan waktu lama untuk mencari lokasi parkir yang kosong. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ATMega16 dan ATMega32, sensor ultrasonik, tampilan seven segment, komputer dan program aplikasi monitoring lokasi parkir. Sistem ini sangat membantu pengguna parkir untuk mengetahui lokasi parkir yang tersedia.

*Kata kunci: sistem parkir, mikrokontroler, sensor ultrasonik*

## Abstract

*Currently, in metropolitan cities have a lot of standing high-rise buildings, such as shopping centers, large corporations, hospitals, hotels, and apartments. It takes adequate parking facilities. At first, the car park provided only use the field only and arranged in a row. Because the number of visitors who follow the growing number of development and progress, then the current high-rise buildings and even then fitted with a storied car parking facilities as well. Therefore, for current users are still searching for their own parking site parking space. This system can provide information on the location of available parking space on the display seven segment and the program monitoring application, so users requiring parking is not a long time to find an empty parking lot. This system consists of microcontroller ATMega16 and ATmega32, ultrasonic sensors, seven segment displays, and commuter parking location monitoring application programs. This system helps the user to know the location of parking available parking.*

*Keywords: parking systems, microcontroller, ultrasonic sensor*

## 1. Pendahuluan

Sulitnya lahan parkir untuk menyediakan fasilitas parkir di kota-kota besar seperti metropolitan menjadi permasalahan bagi penyedia properti seperti rumah sakit, supermarket, hotel dan gedung-gedung bertingkat. Penggunaan lahan parkir seperti lapangan parkir membutuhkan lahan yang luas dan biaya yang sangat mahal.

Sistem penggunaan tempat parkir mobil yang hanya menggunakan tempat lapang sebagai tempat parkir yaitu mobil yang masuk akan dicatat nomer kendaraan baik secara manual maupun menggunakan komputer, kemudian pengendara membayar biaya parkir dan memperoleh karcis masuk parkir, serta pengendara harus mencari sendiri tempat parkir yang dapat dipergunakan.

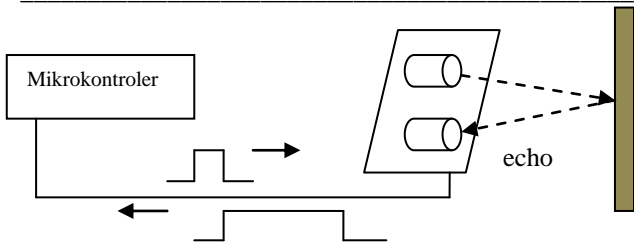
Begitu pula sistem penggunaan tempat parkir mobil pada gedung yang memiliki areal parkir yang bertingkat seperti pusat perbelanjaan, perkantoran, rumah sakit, hotel, dan apartemen. Sistem seperti ini memang tidak begitu berpengaruh terhadap penjaga parkir karena petugas hanya sebatas mencatat nomer kendaraan, menerima pembayaran, dan memberikan karcis parkir. Tetapi, ketika proses

pencarian tempat parkir yang dapat digunakan, pengendalalah yang harus mencari sendiri. Pengendara harus menyusuri tiap-tiap lantai untuk mencari tempat parkir kosong. Sehingga tanpa disadari pengendara membutuhkan cukup banyak waktu untuk mencari tempat parkir yang dapat digunakan dari setiap lantainya.

## 2. Dasar Teori

### 2.1. Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik dengan burst frequency sebesar 40KHz. Sistem sensor ultrasonik seperti ditunjukkan pada gambar 1, terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut receiver. Transmitter memancarkan gelombang pendek ultrasonik dan pantulan gelombang karena adanya penghalang diterima oleh receiver. Sinyal yang diterima oleh rangkaian receiver dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler[1].



Gambar 1 : Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

### 2.2. Mikrokontroler ATmega

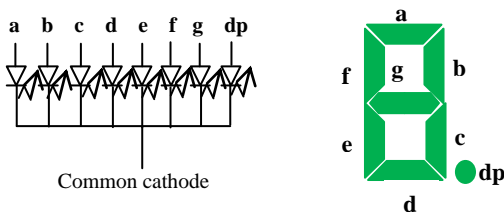
Mikrokontroler merupakan suatu komponen programmable yang berbentuk sekeping IC (Integrated Circuit). Kemampuannya untuk dapat diprogram beberapa kali dan kemudahan untuk mengisi program serta harga yang terjangkau membuat mikrokontroler sering digunakan pada berbagai peralatan kendali elektronik. Meskipun berbentuk kecil, tetapi pada mikrokontroler terdapat CPU, memori, port I/O, Osilator, dan reset. Untuk membuat alat ini, jenis mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega32 dan ATmega16[2].

### 2.3. Catu daya

Power supply atau catu daya adalah sebuah rangkaian elektronika yang mengubah arus bolak balik (AC) menjadi arus searah (DC) yang kemudian digunakan untuk menyalurkan listrik atau bentuk energi jenis apapun yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika yang lainnya. Secara prinsip, rangkaian power supply terdiri atas tiga komponen, yaitu transformator, dioda, dan kapasitor. Power supply DC memiliki rangkaian utama yang disebut dengan rectifier (penyearah), yaitu rangkaian yang berfungsi untuk mengubah gelombang sinus AC menjadi deretan pulsa DC[3].

### 2.4. Display Seven Segment

Seven segment seperti pada gambar 2 merupakan susunan dioda LED (Light Emitting Diode) yang disusun berdasarkan urutan simbol huruf kecil a-g dengan arah putaran jarum jam, untuk menampilkan karakter seperti angka atau karakter lainnya. Warna cahaya yang dihasilkan oleh LED berwarna hijau, kuning dan merah. Tegangan drop pada led sebesar 1,8 volt – 2,2 volt diberikan ke kutub-kutub anoda dan katoda dengan forward bias dan dengan arus maksimum sebesar 20 mA[4].



Gambar 2 : Simbol Huruf Seven Segment

### 2.5. Ethernet Converter

Spesifikasi Ethernet mendefinisikan fungsi-fungsi yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data-link dan cara pembuatan paket data ke dalam frame sebelum ditransmisikan di atas kabel. Ethernet merupakan sebuah teknologi jaringan yang menggunakan metode transmisi Baseband yang mengirim sinyalnya secara serial 1 bit pada satu waktu. Ethernet beroperasi dalam modus half-duplex, yang berarti setiap station dapat menerima atau mengirim data tapi tidak dapat melakukan keduanya secara sekaligus.

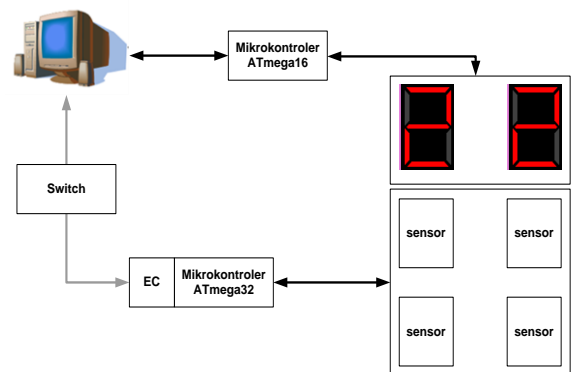
### 2.6. Switch

Switch adalah sebuah alat jaringan yang melakukan bridging transparan (penghubung segmentasi banyak jaringan dengan forwarding berdasarkan alamat MAC). Switch jaringan dapat digunakan sebagai penghubung komputer atau router pada satu area yang terbatas, switch juga bekerja pada lapisan data link. Cara kerja switch hampir sama seperti bridge, tetapi switch memiliki sejumlah port sehingga sering dinamakan multi-port bridge[5].

## 3. Perancangan dan Pembuatan

### 3.1. Perancangan Sistem

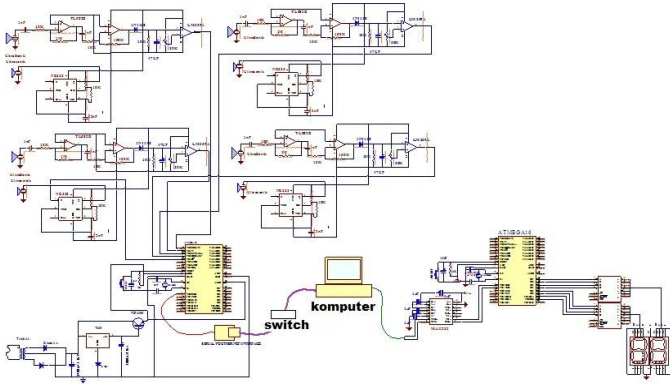
Secara umum, perancangan sistem pendeteksi lokasi parkir kosong dapat digambarkan seperti pada gambar 3.



Gambar 3 : Diagram Blok Sistem

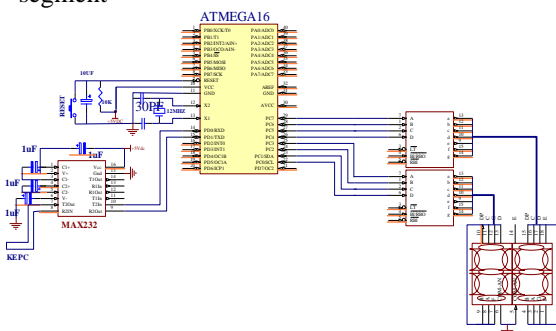
Perancangan sistem dari rangkaian pembuatan pendeteksi lokasi parkir kosong ini dapat dilihat pada gambar 4.

Prinsip kerja secara umum sensor ultrasonik akan mengirimkan data ada tidaknya keberadaan mobil di lokasi parkir melalui kabel serial ke mikrokontroler yang kemudian diteruskan ke perangkat komputer dengan kabel RJ45 melalui program delphi dan data dikirimkan ke mikrokontroler melalui kabel RJ45 setelah itu ditampilkan oleh display seven segment.



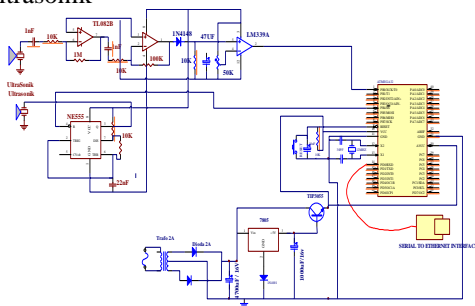
Gambar 4 : Rangkaian Keseluruhan

1. Koneksi antara komputer dengan mikrokontroler. Perangkat komputer terhubung dengan mikrokontroler pada rangkaian display seven segment dan mikrokontroler yang terhubung pada rangkaian sensor ultrasonik seperti ditunjukkan pada gambar 5 dan gambar 6.
- a. Komputer dengan mikrokontroler pada display seven segment



Gambar 5 : Rangkaian Mikrokontroler pada Display 7 segment

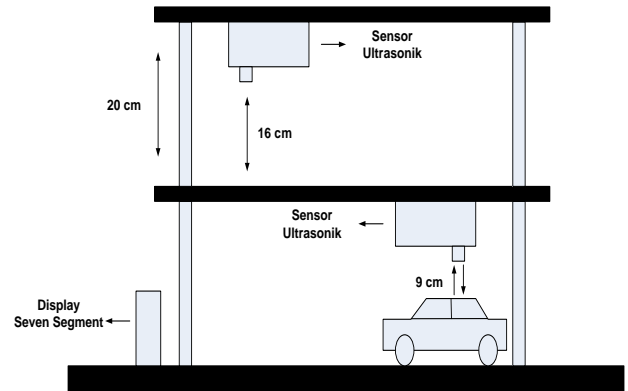
- b. Komputer dengan mikrokontroler pada sensor ultrasonik



Gambar 6 : Rangkaian Mikrokontroler pada Sensor Ultrasonik

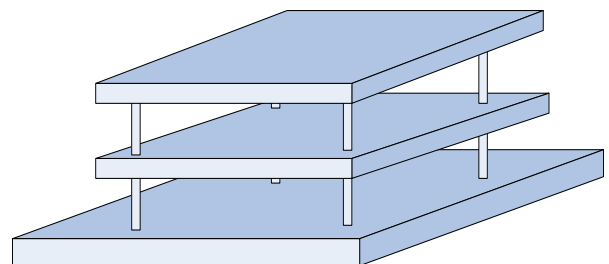
2. Instalasi Sensor ultrasonik  
Perancangan dari sistem ultrasonik diatur agar penentuan jarak antara sensor dengan permukaan/lantai parkir maupun ketinggian mobil sesuai dengan

spesifikasi atau jangkauan yang masih diterima oleh sensor seperti ditunjukkan pada gambar 7.

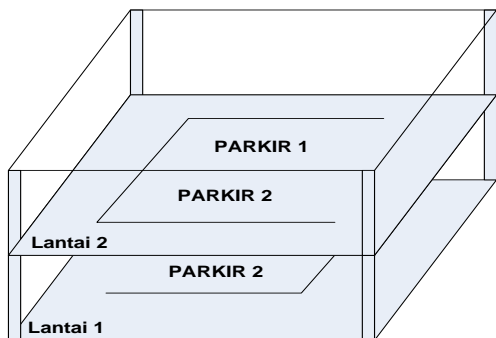


Gambar 7 : Sistem Kerja Sensor Ultrasonik

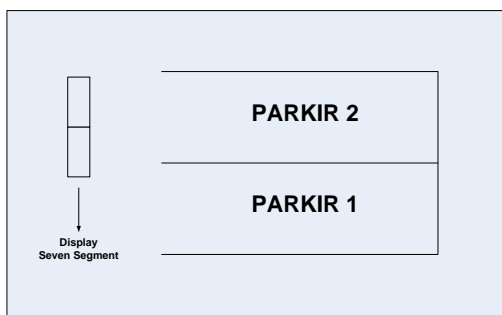
3. Display seven segment  
Display yang digunakan untuk alat ini berupa seven segment. Jika ada sensor yang mengalami perubahan dari logic '1' ke logic '0' yang berarti tempat parkir tersebut telah terpakai, maka pada seven segment akan melompati urutan nomer sensor tersebut (tidak ditampilkan). Jika seluruh sensor mengalami perubahan dari logic '1' ke logic '0', maka display akan menampilkan angka "0" sebagai tanda bahwa tempat parkir penuh.
4. Power Supply  
Power supply yang dibutuhkan pada rangkaian elektronik alat ini adalah +5 Volt dan +12 Volt. Tegangan sebesar +5 Volt ini digunakan untuk mencatu rangkaian mikrokontroler Atmega32, downloader-nya, dan rangkaian display seven segment. Sedangkan untuk rangkaian sensor dan rangkaian encoder-nya menggunakan tegangan sebesar +12 Volt.
5. Model Parkir  
Dalam pembuatan alat pendeteksi lokasi parkir ini dilengkapi dengan pembuatan design lokasi tempat parkir yang bertingkat. Untuk lebih jelasnya perancangan tempat parkir dapat dilihat pada gambar 8, gambar 9, dan gambar 10.



Gambar 8 : Tempat Lokasi Parkir Bertingkat



Gambar 9 : Tempat Parkir Lantai 1 dan 2



Gambar 10 : Design Tempat Parkir Tiap Lantai

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Sistem monitoring ketinggian air jarak jauh ini terdiri dari beberapa perangkat lunak yang akan mendukung kinerja program yang sudah disusun.

1. Delphi 7.0

Delphi 7.0 merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendesain tampilan monitoring, dan juga digunakan untuk membaca informasi yang dikirim oleh mikrokontroler[6].

2. Pemrograman Basic Compiler

Program assembly ini digunakan untuk memprogram mikrokontroler untuk dapat mengirim informasi dari sensor ultrasonik dan ditampilkan oleh display seven segment.

3. DXP 2004

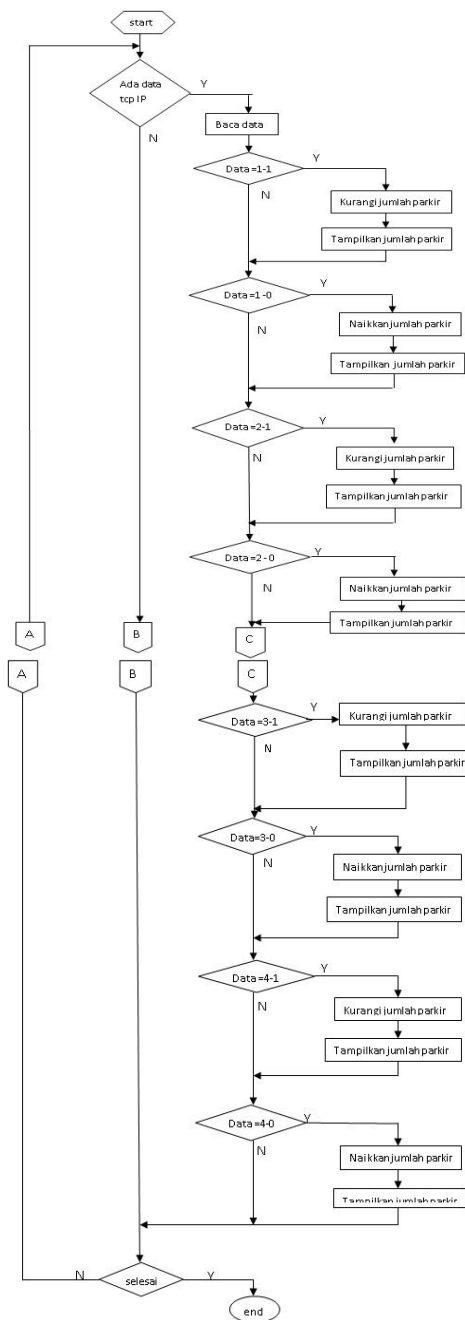
Suatu program yang digunakan untuk menggambar skema rangkaian dari perancangan sistem perangkat yang akan dibuat.

Di dalam perancangan program informasi sitem pendeteksi lokasi parkir kosnong ini terdiri dari beberapa bagian yaitu display seven segment, keterangan lantai lokasi parkir dan lajur parkir kendaraan roda empat. Display seven segment merupakan tampilan kapasitas kondisi tempat parkir yang tersedia atau kapasitas kondisi parkir yang kosong.

Diagram alir program seperti ditunjukkan pada gambar 11 dan gambar 12 dirancang untuk memenuhi kebutuhan sistem parkir yang diharapkan, sehingga antara hardware

dan software dapat saling berkomunikasi melalui masing-masing interfacenya.

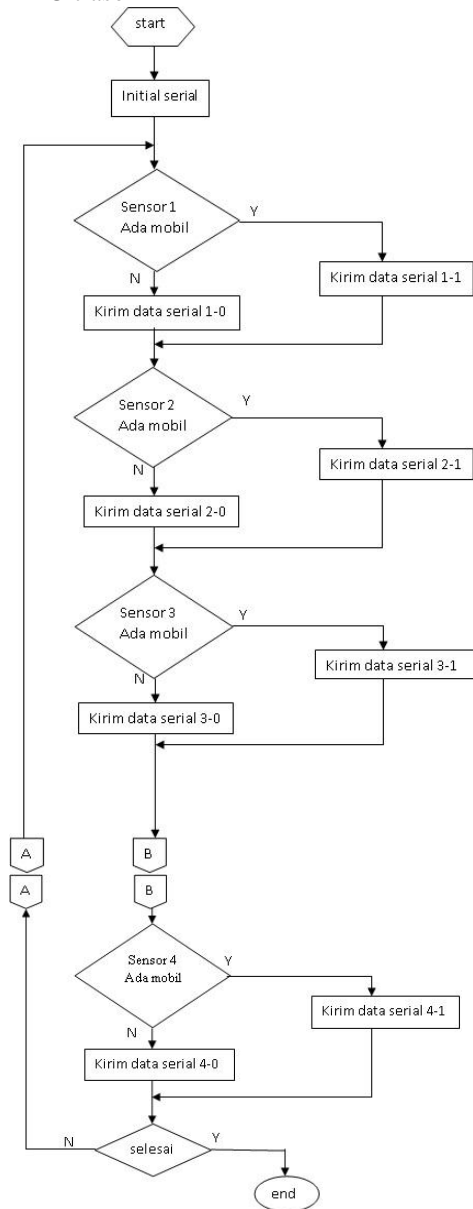
1. Diagram Alir Untuk Program Delphi 7



Gambar 11 : Diagram Alir Program Delphi

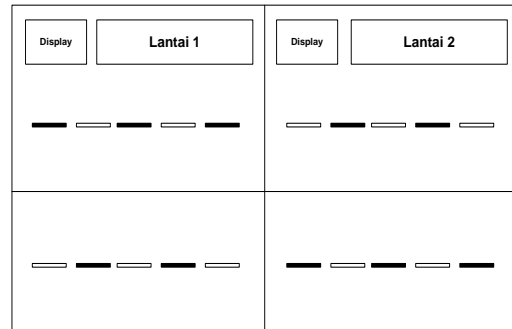
Di dalam perancangan program informasi sitem pendeteksi lokasi parkir kosong ini terdiri dari beberapa bagian yaitu display seven segment, keterangan lantai lokasi parkir dan lajur parkir kendaraan roda empat. Display seven segment merupakan tampilan kapasitas kondisi tempat parkir yang tersedia atau kapasitas kondisi parkir yang kosong.

2. Diagram Alir Untuk Program Mikrokontroler Ultrasonik



Gambar 12 : Diagram Alir Program Mikrokontroler Sensor Ultrasonik

Display seven segment terdapat pada masing-masing lantai, tampilan tersebut menunjukkan angka yang sesuai dengan kapasitas maksimum lokasi parkir yang tersedia dan apabila tempat parkir tersebut terisi oleh mobil keadaan display tersebut berubah, tampilan display seven segment akan mengalami pengurangan sesuai jumlah parkir yang ditempati oleh mobil. Lantai 1 dan lantai 2 menunjukkan lokasi lantai tempat parkir yang tersedia dengan tampilan lajur-lajur parkir tempat kendaraan roda empat. Hasil tersebut seperti ditunjukkan pada gambar 13.

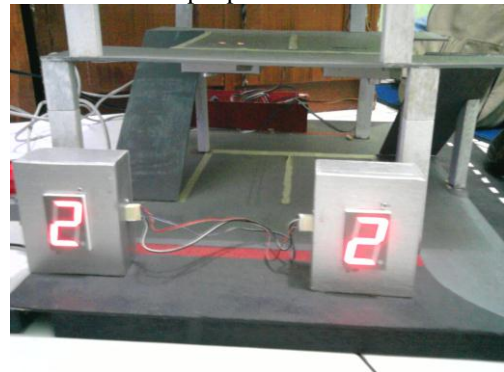


Gambar 13 : Perancangan Program Aplikasi Monitoring

4. Hasil dan Pengujian

Dari perancangan yang telah dibuat diperoleh hasil sebagai berikut :

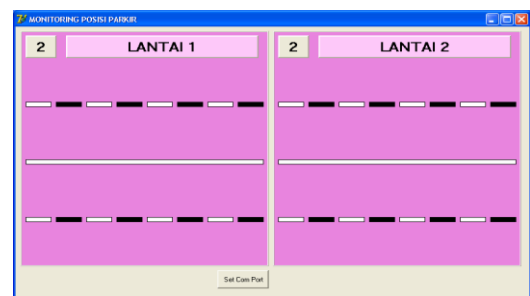
1. Model miniatur tempat parkir



Gambar 14 : Model Miniatur Tempat Parkir

Dalam miniatur seperti ditunjukkan pada gambar 14, terdapat 4 lokasi parkir yang pada setiap slot parkir terpasang sensor ultrasonik kemudian 2 display seven segment serta modul mikrokontroler dan modul ethernet interface.

2. Program aplikasi monitoring



Gambar 15 : Program Aplikasi monitoring

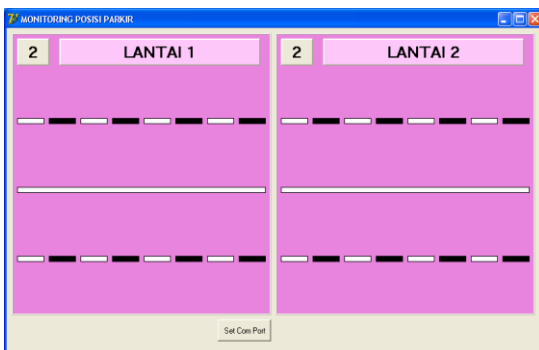
Program aplikasi monitoring ini dibuat dengan program Delphi, gambar 15 merupakan halaman awal dari program monitoring yang terdiri dari display, slot parkir serta lokasi parkir.

#### 4.1 Pengujian Sistem

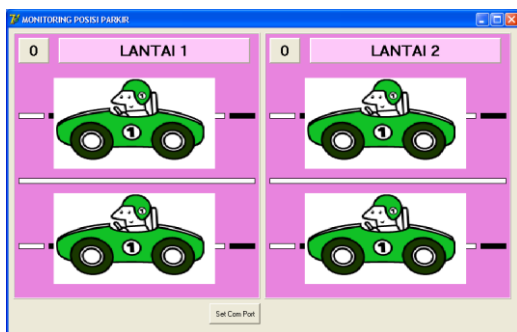
Tujuan pengujian seluruh sistem yaitu untuk mengetahui apakah sistem dan program telah berjalan dengan baik sesuai dengan perintah yang diinginkan. Langkah - langkah yang dilakukan dalam pengujian kerja alat sebagai berikut :

1. Memeriksa semua kelengkapan kerja alat termasuk kabel – kabel penghubung tiap blok rangkaian.
2. Hubungkan kabel serial dari port komputer ke display seven segment.
3. Hubungkan kabel RJ45 dari port RJ45 ke port serial to ethernet pada rangkaian.
4. Nyalakan komputer kemudian buka program / aplikasi monitoring lokasi parkir.
5. Hubungkan kabel power dengan tegangan AC 220 V, kemudian nyalakan tombol ON.
6. Melakukan simulasi menggunakan mainan mobil-mobilan dan ditempatkan pada maket yang tersedia tempat parkir yang sudah dilengkapi sensor ultrasonik.

Setelah semua telah dipersiapkan dan siap untuk dilakukan langkah selanjutnya yaitu pengujian sistem dengan program monitoring yang ada pada komputer sehingga terlihat adanya kesamaan antara pendeteksian sensor ultrasonik dengan program monitoring, tampilan pengujian tersebut akan ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16 : Program aplikasi monitoring dalam keadaan parkir kosong



Gambar 17 : Program aplikasi monitoring dalam keadaan parkir penuh

Dari gambar 16 dan gambar 17 dapat dijelaskan bahwa ketika parkir dalam keadaan kosong maka program monitoring tidak menampilkan gambar mobil-mobilan dan display yang tertera pada monitoring menunjukkan angka 2

(dua) yang berarti parkir tersebut masih menyediakan 2 lokasi yang kosong, sedangkan jika parkir terisi oleh mobil-mobilan program monitoring akan menampilkan gambar mobil-mobilan dan display secara otomatis akan berubah menjadi 0 (nol) dalam artian bahwa kondisi lokasi parkir sudah penuh.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini akan mempermudah pengguna parkir dalam proses pencarian lokasi parkir dan tidak membutuhkan waktu lama.
2. Penyedia layanan parkir dapat menghemat waktu dalam pekerjaan pencarian parkir bagi pengguna parkir karena informasi lokasi parkir yang kosong dapat dilihat pada monitoring sehingga hanya mengarahkan user.
3. Penyedia layanan parkir lebih mudah untuk memantau keberadaan mobil melalui aplikasi monitoring melalui komputer.
4. Dengan adanya aplikasi ini akan menambah keamanan dan kerapian dalam parkir kendaraan.

### 5.2 Saran

Adapun saran untuk penyempurnaan dan pengembangan lebih lanjut dari pembuatan alat ini antara lain :

1. Sistem ini dapat dikembangkan tidak hanya untuk mendeteksi kendaraan roda 4 bahkan mendeteksi kendaraan roda 2.
2. Pada aplikasi monitoring diberi penambahan fitur cctv sehingga keadaan mobil dapat juga dilihat pada program aplikasi monitoring.
3. Institusi Politeknik Negeri Semarang seharusnya menggunakan aplikasi ini karena akan mempermudah petugas parkir dalam mengatur kendaraan.

## Daftar Pustaka

- [1] Ping Ultrasonic Distance Sensor. [www.parallax.com](http://www.parallax.com)
- [2] Ardi Winoto, Mikrokontroler AVR ATmega8/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada Win AVR, Informatika, Bandung, 2008.
- [3] Malvino, A.P. 2003. Prinsip-Prinsip Elektronika. Jilid 1. Terjemahan Alb. Joko Santoso. Jakarta : Salemba Teknika (Terjemahan)
- [4] The Seven Segment LED. [http://www.play-hookey.com/digital/experiments/seven\\_seg\\_led.html](http://www.play-hookey.com/digital/experiments/seven_seg_led.html)
- [5] Iwan Sofana, Membangun Jaringan Komputer (Membuat Jaringan Komputer (Wire dan Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux Penerbit Informatika, 2006
- [6] Divisi Penelitian dan Pengembangan MADCOMS. 2002. Seri Panduan Pemrograman Borland Delphi 7. Jilid 1. Yogyakarta : Andi