

# **SIMULATOR PENDETEKSI KAPASITAS PENONTON DAN SUHU UDARAPADA STADION FUTSAL BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA16A**

**Edy Sutrisno, Munnik Haryanti**

Program Studi teknik Elektro Universitas Marsekal Dirgantara Suryadarma

## **ABSTRAK**

Pertandingan olah raga adalah salah satu hal yang sangat favorit untuk kalangan remaja, ini mengakibatkan penonton penuh sesak di dalam stadion. Latar belakang dari pembuatan simulator ini adalah memudahkan penghitungan orang dalam stadion futsal. Oleh karena itu dibuatlah suatu alat dalam bentuk miniatur atau dalam skala percobaan dengan panjang 40 cm, lebar 30 cm, tinggi 30 cm dan tinggi pintu 15 cm, lebar 13 cm. Alat ini dikendalikan otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 16a.

Dari hasil pengujian simulator bahwa pada sensor pintu masuk jika terdapat dilewati dari luar kedalam maka sistem counter akan bekerja menghitung mundur dari angka tertinggi sampai terendah (50 sampai dengan 0 seat), dan pada sensor suhu LM35DZ jika mendeteksi suhu  $26^{\circ}\text{C}$  maka terukur tegangan 0,26 Volt dan pada putaran Kipas disesuaikan dengan kondisi suhu di dalam stadion yang dibagi menjadi 3 kecepatan yaitu Low saat kondisi suhu ruangan sudah diatas  $30^{\circ}\text{C}$ , tetapi masih dibawah  $36^{\circ}\text{C}$ , middle saat kondisi suhu ruangan sudah diatas  $35^{\circ}\text{C}$ , tetapi masih dibawah  $41^{\circ}\text{C}$  dan High saat kondisi suhu ruangan sudah diatas  $40^{\circ}\text{C}$ .

Kata kunci : simulator pendeteksi, kapasitas penonton, sistem counter, Sensor pintu masuk dan keluar.

## **ABSTRACT**

*Sporting events is one of the very favorite thing to teenagers, This resulted in the packed audience inside the stadium stadion. The background of the making of this simulator is to facilitate the counting of people in the stadium futsal. Therefore made an instrument in the form of miniature or scale experiment with the length of 40 cm, width 30 cm, height 30 cm and height of the door 15 cm, width 13 cm. This tool is controlled automatically by using microcontroller Atmega 16a.*

*From the test results on the sensor simulator that entrance if there is impassable from outside into the system would work counter to count down from highest to lowest number (50 to 0 seats), and the temperature sensor LM35DZ if it detects a temperature of  $26^{\circ}\text{C}$ , the measured voltage of 0.26 volts and round Kipas disesuaikan with temperature conditions inside the stadium which is divided into 3 kecepatan including low when the condition of the room temperature is already above  $30^{\circ}\text{C}$ , but still below  $36^{\circ}\text{C}$ , middle when conditions at room temperature already above  $35^{\circ}\text{C}$ , but still below  $41^{\circ}\text{C}$  and high current conditions of the room temperature is already above  $40^{\circ}\text{C}$ .*

*Keywords : Simulator detection, the capacity crowd, counter systems, sensor entrances and exits*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi instrumentasi elektronika sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat pada saat ini, kebutuhan manusia dalam bidang olahraga semakin berkembang. Perkembangan ini sejalan dengan perkembangan aktivitas dari anak-anak sampai dewasa sekalipun manusia membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja cepat teliti dan tidak mengenal lelah.

Sistem otomatisasi dapat menggantikan manusia untuk mengerjakan sesuatu didalam sarana olahraga yaitu di dalam stadion futsal. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika akan mampu mengatasi masalah-masalah yang rumit, dengan ketelitian dan kecepatan serta kenyamanan yang sangat tinggi.

Dalam sarana olahraga di dalam stadion futsal suatu alat penghitung dan pembatas jumlah orang dalam suatu ruangan sangat dibutuhkan, untuk menghitung jumlah orang atau penonton yang masuk dalam stadion futsal begitu jugadengan suhu udara didalam stadion futsal harus sangat diperhatikan untuk kenyamanan pada penonton. Alat ini dapat memperkecil dan mengantisipasi manakala terjadi berlebihan atau *overload* sehingga tidak kenyamanan pada saat didalam stadion futsal. Karna alat ini membatasi jumlah orang yang akan masuk diberi kapasitas 50 orang dengan penutup pintu otomatis dan dikontrolnya suhu udara didalam stadion. Oleh karna itulah diperlukan alat bantu sensor suhu dan *motor Dc* yang berfungsi untuk menggerakkan membukadan menutup pintu masuk keluar stadion futsal. Penggunaan komponen mikrokontroller saat ini dapat dipastikan telah diaplikasikan hampir semua peralatan-peralatan yang menggunakan system control. Aplikasi control berguna bagi kehidupan manusia maupun dalam bidang industri, dan memungkinkan untuk menciptakan perangkat yang mendukung kinerja manusia lebih praktis dan efisien.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1. Mikrokontroller ATmega16A

Mikrokontroller adalah sebuah system computer lengkap dalam satu serpih(cip). Mikrokontroller lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory) Ram (Read-Write Memory), beberapa port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencaca/pewatu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi. Salah satu mikrokontroller yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroller AVR. AVR adalah mikrokontroller RISC (Reduce Instruction Set Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroller AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx.

ATMEGA dan ATtiny, pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fiturnya seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroller ATmega 16A terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor mikrokontroller menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in-chip).

### 2.2 Sistem Counter

Counter adalah sebuah rangkaian digital yang mengeluarkan urutan state-state atau biner-biner tertentu, yang merupakan aplikasi dari pulsa-pulsa inputnya. Pulsa input tersebut dapat berupa pulsa clock atau pulsa yang dibangkitkan oleh sumber eksternal dan terjadi pada interval waktu tertentu.

Counter banyak diaplikasikan pada peralatan yang berhubungan dengan teknologi digital dan biasanya digunakan

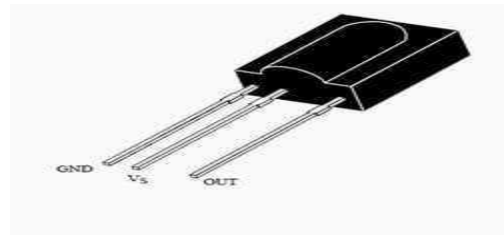
untuk aplikasi menghitung jumlah kemunculan sebuah kejadian/event atau untuk menghitung pembangkit pulsa. Aplikasi ini dapat dilihat seperti pada aplikasi sisa parkir dalam gedung, aplikasi penghitung jumlah barang, aplikasi penghitung jumlah pengunjung perpustakaan dan lain sebagainya.

Program counter atau juga disebut program pencacah atau program penghitung yaitu deretan instruksi program yang digunakan untuk menghitung jumlah pulsa (perubahan logika) yang diberikan pada bagian masukan. Program counter digunakan untuk operasi menghitung jumlah input yang dianggap naik dan turun. Counter tersusun atas sederetan instruksi program yang bertugas menghitung setiap ada 1x perubahan logika untuk masukan yang naik atau bertambah dan masukan yang turun atau berkurang.

Sensor di pintu masuk adalah masukan yang menyebabkan counter menghitung naik atau bertambah dan sensor di pintu keluar adalah masukan yang menyebabkan counter menghitung turun atau berkurang.

### 2.3.sistem infrared

Infra merah (*infrared*) ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih dari pada cahaya Nampak yaitu diantara 700 nm dan 1 mm. Infra red (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red.IR) sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam suatu modul dan dinamakan sebagai IR detector photomodules. IR detector photomodules merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang didalamnya terdapat fotodiode dan penguat (amplifier).



Gambar 1. Bentuk dan konfigurasi pin IR detector photomodules TSOP

### Sistem Sensor Infra Merah

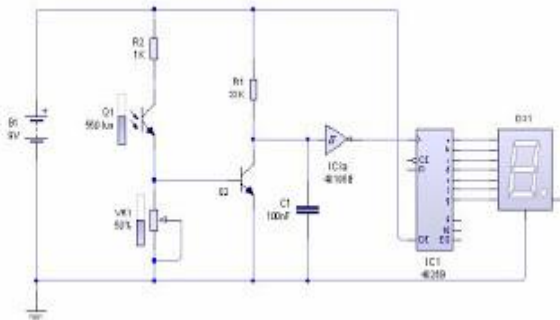
System sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. System akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari system ini dalam penerapan antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada system. Pemancar pada system ini terdiri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodiode, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirimkan oleh pemancar.

### LED Infra merah

LED adalah suatu bahan semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Pengembangan LED dimulai dengan alat infra merah dibuat dengan galliumarsenide. Cahaya infra merah pada dasarnya adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang yang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio, dengan kata lain inframerah merupakan warna dari cahaya tampak dengan

gelombang terpanjang, yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm.

### Rangkaian Sederhana Sensor InfraMerah



Gambar 2. Rangkaian Sensor Inframerah

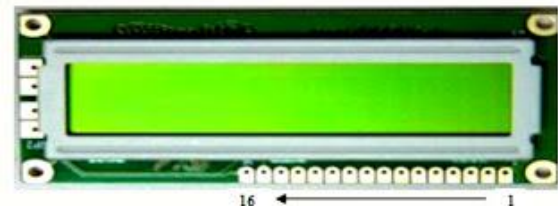
### Prinsip Kerja

pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya, oleh karena itu gunakan resistor 680 ohm. Pada rangkaian penerima foto transistor berfungsi sebagai alat sensor yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya infra merah. Pada saat cahaya infra merah belum mengenai foto transistor, maka foto transistor bersifar sebagai saklar terbuka sehingga transistor berada pada posisi cut off (terbuka).

### 2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Pada layar LCD berfungsi sebagai display untuk menghitung jumlah orang masuk keluar pada pintu stadion sepak. Maksimal jumlah orang yang ditampilkan pada LCD adalah 50 orang, karena dalam perencanaan alat penulis menginginkan jumlah pada stadion sepak bola dibatasi 50 orang dan menunjukan suhu didalam ruangan stadion sepak bola serta menampilkan timer pertandingan dimulai. LCD diletakan pada bagian atas pintu masuk dan keluar agar dapat dilihat setiap orang yang akan masuk dalam stadion sepak

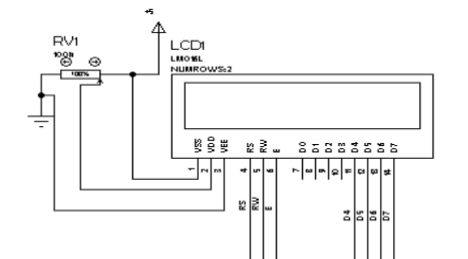
bola. Di bawah ini adalah gambar rangkaian pada bagian LCD dan letak display LCD pada bagian depan stadion sepak bola.



Gambar 3. Bentuk Fisik LCD

### Fungsi pin-pin LCD

Modul LCD berukuran 16 karakter x2 baris dengan fasilitas backlighting memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur control dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16x2 dapat digunakan secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh mikrokontroler, secara ringkas fungsi pin-pin pada LCD dituliskan pada table sebagai berikut.



Gambar 4. Rangkaian display LCD

### 2.5 Sensor Suhu LM35

Sensor LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*, LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain. LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga



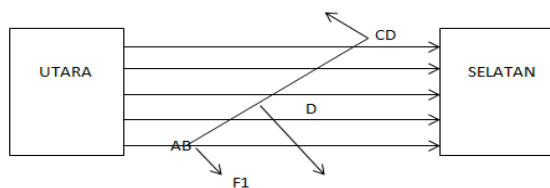
berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor DC bekerja pada arus searah (*direct current*), putaran motor DC dapat dibagi menjadi dua gerakan yaitu jarum jam (CW atau *clock wise*) dan berlawanan jarum jam (CCW atau *counter clock wise*). Putaran motor DC akan berbalik arah jika polaritas tegangan yang diberikan juga berubah. Motor DC juga mendapat tegangan kerja yang bervariasi, ada yang memiliki tegangan 3V, 6V, 12V dan 24V DC.



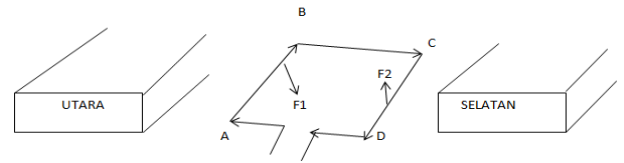
Gambar 7. Motor DC

### Cara Kerja Motor DC

Motor DC terdapat dalam berbagai ukuran dan kekuatan, masing-masing didisain untuk keperluan yang berbeda-beda namun secara umum memiliki fungsi dasar yang sama yaitu mengubah energy listrik menjadi energy mekanik. Sebuah motor DC sederhana dibangun dengan menempatkan kawat yang dialiri arus didalam medan manget kawat yang membentuk loop ditempatkan sedemikian rupa diantara dua buah magnet permanen. Bila arus mengalir pada kawat, arus akan menghasilkan medan magnet sendiri yang arahnya berubah-ubah terhadap arah medan magnet permanen sehingga menimbulkan putaran.



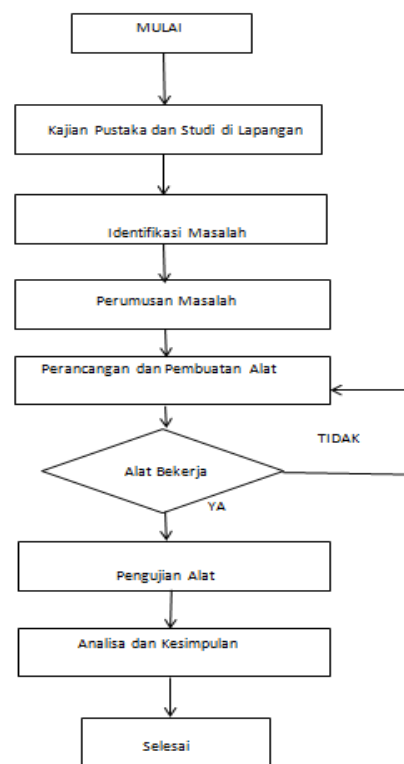
Gambar 8. Penampang Lintang Dari Loop ABCD



Gambar 9. Loop Torsi

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan perencanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

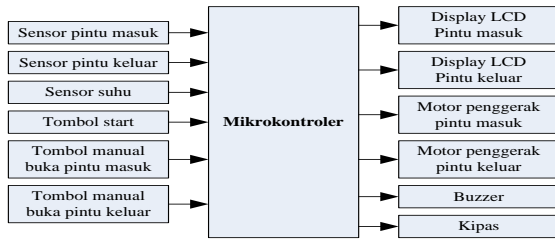


Gambar 10. Diagram Alir Pembuatan Alat.

## IV. HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

### 4.1 Pengintegrasian Alat

Pada bab ini dibahas perancangan alat keseluruhan dengan blok diagram dibawah ini.



Gambar 11. Blok Diagram perancangan alat keseluruhan

### Mikrokontroler ATMEGA16A

Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan ini adalah ATMEGA16 yang merupakan mikrokontroler keluaran Atmel. Mikrokontroler ATMEGA16 memiliki bagian sebagai berikut:

- Saluran I/O sebanyak 32 pin yang dibagi dalam 4 port, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
- ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
- CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Watchdog Timer* dengan osilator internal.
- Static Random Access Memory* (SRAM) sebesar 512 *byte*.
- Memori *Flash* sebesar 8kb dengan kemampuan *Read While Write*.
- Unit interupsi internal dan eksternal.
- Port antarmuka *Serial Peripheral Interface* (SPI).
- Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
- Antarmuka komparator analog.
- Port *Universal Synchronous and Asynchronous serial Receiver and Transmitter* (USART) untuk komunikasi serial.
- Arithmetic Logic Unit* (ALU) adalah prosesor yang bertugas mengeksekusi kode program yang ditunjuk oleh program *counter*.

- Program *counter* bertugas menunjukkan alamat kode program yang akan diterjemahkan dan dieksekusi oleh ALU.

### Sensor inframerah

Pada perancangan tugas akhir ini menggunakan sensor inframerah yang diletakkan di kanan dan kiri pintusehingga dapat mendeteksi adanya orang yang lewat pintu.



Gambar 12. Bentuk fisik LED IR (atas) dan Photodiode (bawah)

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan atau dideteksi.

Pada dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya infra merah, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata.

## Display LCD

Pada perancangan tugas akhir ini saya menggunakan Display LCD untuk menampilkan informasi sisa kursi di dalam stadion.

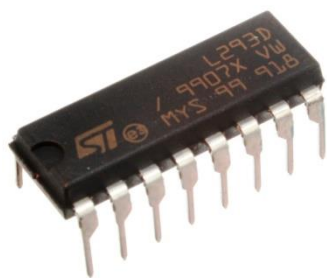


Gambar 13. Display LCD

Penggunaan Display LCD jenis ini cukup sederhana apabila kita mengetahui inisialisasi yang harus kita berikan sebelum Display LCD tersebut digunakan. Setelah itu kita dapat mengeluarkan Karakter yang kita inginkan dengan Memberikan kode sesuai dengan Tabel Library Kode ASCII di bawah ini.

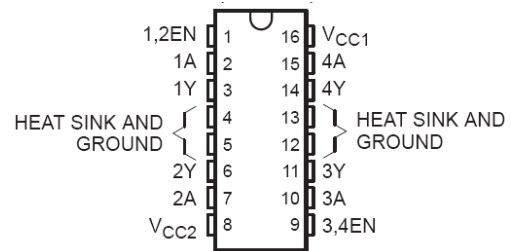
## Driver motor DC

Pada perancangan tugas akhir ini saya menggunakan driver L293D untuk menghubungkan mikrokontroler dengan motor DC.



Gambar 14. Driver L293D

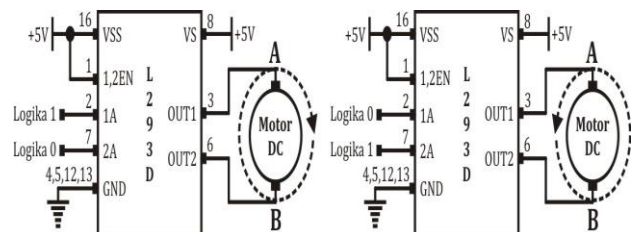
L293D adalah sebuah IC yang dapat digunakan untuk menjalankan Motor DC dengan arus output maksimum 600 miliampere.



L293D dapat digunakan untuk motor DC yang ingin diputar bolak balik ataupun searah. L293D dapat mendrive 2 buah motor dengan arah bolak balik, atau mendrive 4 buah motor searah, atau 1 buah motor bolak balik dan 2 buah motor searah.

## Motor DC

Pada perancangan tugas akhir ini menggunakan Motor DC untuk menggerakkan pintu masuk dan pintu keluar, bergerak terbuka dan tertutup.



Gambar 15. Cara kerja motor DC

Motor DC memiliki 2 buah kutub yaitu kutub A dan kutub B, arah putaran tergantung dari tegangan dan ground yang diberikan ke kaki kutub A dan B motor DC tersebut.

Pada saat kutub A diberikan 5 Volt (logika 1 ke L293D) dan kutub B diberikan ground (logika 0 ke L293D) maka arah putaran motor DC berputar searah jarum jam.

Pada saat kutub A diberikan ground (logika 0 ke L293D) dan kutub B diberikan 5 Volt (logika 1 ke L293D) maka arah



sebagai penanda kursi di dalam stadion sudah penuh.



Gambar 419. Buzzer

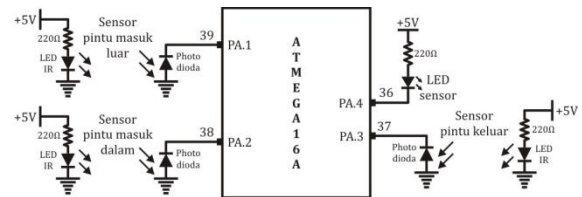
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

#### 4.1.1. Pengintegrasian modul kendali

Pada perancangan perangkat keras saya merancang perangkat yang terdiri atas perancangan catu daya, perancangan sensor pendeteksi orang masuk dan keluar, perancangan display LCD, perancangan penggerak pintu, perancangan sensor suhu dan perancangan pengendali kipas.

#### Rangkaian sensor pendeteksi orang masuk dan keluar

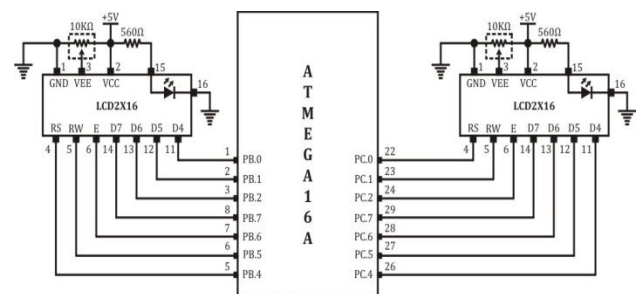
Pada perancangan tugas akhir ini saya merancang rangkaian sensor pendeteksi orang masuk dan keluar yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 20. Rangkaian Sensor

#### Rangkaian display LCD

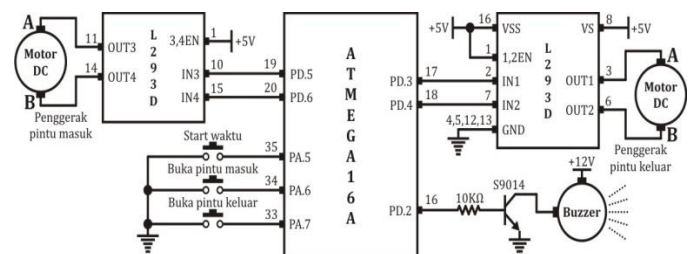
Pada perancangan tugas akhir ini saya merancang rangkaian display LCD yang dipasang di pintu masuk dan pintu keluar yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 21. Rangkaian Display LCD

#### Rangkaian penggerak pintu masuk dan pintu keluar

Pada perancangan tugas akhir ini saya merancang rangkaian penggerak pintu masuk dan pintu keluar yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 22. Rangkaian Penggerak pintu masuk dan pintu keluar



## 4.2 Pengujian dan Pembahasan alat

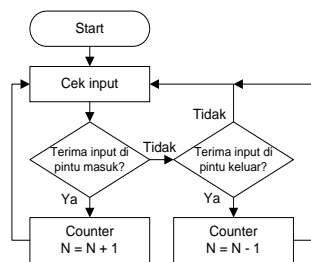
Pada bagian ini dilakukan pengujian dan pengukuran sensor inframerah pendeteksi orang yang masuk ke dalam stadion dan pendeteksi orang yang keluar dari dalam stadion, sensor suhu yang mendeteksi suhu di dalam stadion pada saat pertandingan sudah dimulai dan pengujian alat keseluruhan

### 4.2.1 Pengujian peralatan yang digunakan

Pada bagian ini dilakukan pengujian terhadap sensor inframerah di pintu masuk, pintu keluar dan sensor suhu

#### Pengujian system counter

Pada bagian ini dilakukan pengujian system counter terhadap pintu masuk dan keluar stadion sehingga dapat mengetahui apakah sistem yang diinginkan dapat bekerja dengan baik.



Gambar 25. Diagram Alir Counter

#### Pembahasan

1. Pada saat kondisi sensor pintu masuk tidak ada yang melewati maka kondisi system counter normal.
2. Pada saat kondisi sensor pintu masuk terdapat dilewati dari luar kedalam maka system counter akan bekerja menghitung mundur dari angka tertinggi sampai terendah.
3. Pada saat kondisi sensor pintu masuk terdapat dilewati dari dalam keluar maka system counter akan bekerja menghitung maju dari terendah sampai tertinggi.

### 4.2.1.2 Pengukuran tegangan sensor inframerah

Pada bagian ini dilakukan pengukuran terhadap sensor inframerah di pintu masuk sebelah luar, sebelah dalam dan di pintu keluar.

Tabel 1. Pengukuran tegangan sensor Inframerah

No	Sensor Inframerah	Kondisi	Tegangan terukur
1	Pintu masuk luar	Tak terhalang	0,07 Volt
2	Pintu masuk luar	Terhalang	4,67 Volt
3	Pintu masuk dalam	Tak terhalang	0,08 Volt
4	Pintu masuk dalam	Terhalang	4,78 Volt
5	Pintu keluar	Tak terhalang	0,08 Volt
6	Pintu keluar	Terhalang	4,61 Volt

#### Pembahasan

1. Pada saat tak ada orang yang menghalangi sensor inframerah, tegangan yang terukur seharusnya sekitar 0 Volt
2. Pada saat ada orang yang menghalangi sensor inframerah, tegangan yang terukur seharusnya sekitar 5 Volt
3. Pada tabel diatas sudah diukur di 3 buah sensor inframerah sehingga kita dapat mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik
4. Sensor inframerah di pintu masuk bagian luar, sudah diukur pada kondisi tak terhalang 0,07 Volt dan kondisi terhalang 4,67 Volt, maka dapat disimpulkan sensor inframerah di pintu masuk bagian luar bekerja dengan baik
5. Sensor inframerah di pintu masuk bagian dalam, sudah diukur pada

kondisi tak terhalang 0,08 Volt dan kondisi terhalang 4,78 Volt, maka dapat disimpulkan sensor inframerah di pintu masuk bagian dalam bekerja dengan baik

- Sensor inframerah di pintu keluar, sudah diukur pada kondisi tak terhalang 0,08 Volt dan kondisi terhalang 4,61 Volt, maka dapat disimpulkan sensor inframerah di pintu keluar bekerja dengan baik

#### 4.2.1.3 Pengukuran tegangan sensor suhu

Pada bagian ini dilakukan pengukuran terhadap sensor suhu untuk dapat mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik.

Tabel 2. Pengukuran tegangan sensor suhu

No	Sensor	Suhu	Tegangan terukur
1	Suhu	26°C	0,26 Volt
2	Suhu	28°C	0,28 Volt
3	Suhu	30°C	0,3 Volt
4	Suhu	31°C	0,31 Volt
5	Suhu	32°C	0,32 Volt
6	Suhu	33°C	0,33 Volt
7	Suhu	34°C	0,34 Volt
8	Suhu	35°C	0,35 Volt
9	Suhu	36°C	0,36 Volt
10	Suhu	37°C	0,37 Volt
11	Suhu	38°C	0,38 Volt
12	Suhu	39°C	0,39 Volt
13	Suhu	40°C	0,4 Volt
14	Suhu	41°C	0,41 Volt
15	Suhu	42°C	0,42 Volt

#### Pembahasan

- Sensor suhu LM35DZ menghasilkan 0,01 Volt per 1°C
- Maka pada saat sensor suhu mendeteksi suhu 26°C maka

terukur tegangan 0,26 Volt di kaki output sensor suhu

- Tegangan berikutnya dapat dilihat pada tabel diatas

#### 4.2.1.4 Pengujian suhu terhadap putaran kipas

Pada bagian ini dilakukan pengujian suhu terhadap putaran kipas sehingga dapat mengetahui apakah sistem yang diinginkan dapat bekerja dengan baik.

#### Pembahasan

- Pada saat kondisi suhu ruangan masih dibawah 31°C, kondisi kipas off
- Pada saat kondisi suhu ruangan sudah diatas 30°C, tetapi masih dibawah 36°C, kondisi putaran kipas Low
- Pada saat kondisi suhu ruangan sudah diatas 35°C, tetapi masih dibawah 41°C, kondisi putaran kipas Middle
- Pada saat kondisi suhu ruangan sudah diatas 40°C, kondisi putaran kipas High

#### 4.2.2 Pengujian alat keseluruhan

Dari pengintegrasian yang sudah dilakukan dan pengujian peralatan input yang sudah dilakukan, maka tahapan berikutnya adalah pengujian alat keseluruhan untuk dapat mengetahui kesesuaian antara program yang dibuat dengan target yang ingin dicapai.

#### Pembahasan :

- Pada pertama kali sistem dinyalakan, pintu masuk harus terbuka dan pintu keluar harus tertutup
- Jumlah seat maksimal ada 50 seat
- Setiap ada orang masuk lewat pintu masuk jumlah seat berkurang 1
- Setiap ada orang keluar lewat pintu masuk jumlah seat bertambah 1

5. Pada saat jumlah seat sudah habis yang artinya sudah ada 50 orang masuk, maka pintu otomatis tertutup
6. Pada saat ada orang yang mau masuk dan ingin membuka pintu masuk, maka buzzer akan berbunyi
7. Pada saat tombol start ditekan artinya timer mulai berjalan, timer akan menghitung mundur mulai dari 1 menit 30 detik
8. Pada saat timer sudah habis, pintu keluar otomatis terbuka dan menunggu sampai semua orang keluar
9. Pada saat semua orang sudah keluar, maka pintu masuk otomatis membuka dan pintu keluar otomatis tertutup

## V. KESIMPULAN

Setelah alat pengendali jumlah orang pada pintu masuk keluar stadion sepak bola dan suhu udara berbasis mikrokontroller Atmega16A telah selesai dan telah dilakukan uji coba dan telah pula dilakukan pengukuran serta pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Sensor inframerah di pintu masuk bagian dalam, sudah diukur pada kondisi tak terhalang 0,08 Volt dan kondisi terhalang 4,78 Volt, maka sensor inframerah di pintu masuk bagian dalam bekerja dengan baik. Sensor inframerah di pintu keluar, sudah diukur pada kondisi tak terhalang 0,08 Volt dan kondisi terhalang 4,61 Volt, maka sensor inframerah di pintu keluar bekerja dengan baik.
2. Dari hasil pengujian sensor suhu LM35DZ jika mendeteksi suhu 26°C maka terukur tegangan 0,26 Volt dan pada putaran Kipas disesuaikan dengan kondisi suhu di dalam stadion yang dibagi menjadi 3 kecepatan yaitu Low saat kondisi suhu ruangan sudah diatas 30°C, tetapi masih dibawah 36°C, middle saat kondisi suhu ruangan sudah diatas 35°C, tetapi masih dibawah 41°C

dan High saat kondisi suhu ruangan sudah diatas 40°C.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Budiharto, widodo. 2005. Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroller Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroller, Jakarta : Gramedia.Putra,
2. Insap Santoso. P, 1996, Semi Konduktor, Erlangga, Jakarta.
3. Malvino, A.P, 1996, Prinsip-prinsip Elektronika Edisi ke 3, Erlangga, Jakarta.
4. Jp.Holman. 1985. Metode Pengukuran Teknik Edisi Ke 4. Jakarta. Erlangga.
5. Tim Gramedia, 1991, Rangkaian-Rangkaian Elektronika, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta,
6. Zuhail, 1992, Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
7. Yudi Kartika Putra, Pelatihan Mikrokontroller, edisi tahun 2000, PT. Erlangga.
8. Kadir, Abdul. Panduan Pemograman Visual C++. 2004. Yogyakarta: Penerbit Andi.
9. Nurcahyo, Sidik. 2013. AVR Aemel Object Oriented Programming Using C++. Yogyakarta: Penerbit Andi.
10. Rangkuti, Syahban. 2011. Mikrokontroler Atmel AVR. Bandung: Penerbit Informatika.