



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**RANCANG BANGUN PENGHITUNG SKOR OTOMATIS PADA
PERMAINAN SEPAK BOLA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

**Akbar Iman Taufikurrahman Balha
1612242**

**Dosen pembimbing
Dr. F. Yudi Limpratono, ST., MT
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Januari 2021**



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**RANCANG BANGUN PENGHITUNG SKOR
OTOMATIS PADA PERMAINAN SEPAK BOLA
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

Akbar Iman Taufikurrahman Balha
1612242

Dosen pembimbing
Dr. F. Yudi Limpratono, ST., MT
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Januari 2021**

LEMBAR PENGESAHAN
“ RANCANG BANGUN PENGHITUNG SKOR
OTOMATIS PADA PERMAINAN SEPAK BOLA
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”

SKRIPSI

Akbar Iman Taufikurrahman Balha
NIM : 1612242

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. F. Yudi Limpratono, ST., MT
NIP. Y. 1018500108

Dr. Eng. Arvuanto Soetedjo, ST., MT
NIP. Y. 1030800417

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

MALANG
Januari, 2021

RANCANG BANGUN PENGHITUNG SKOR OTOMATIS PADA PERMAINAN SEPAK BOLA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Akbar Iman Taufikurrahman Balha, Yudi Limpratono, Aryuanto Soetedjo
akbariman123@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak--Teknologi mikrokontroler merupakan teknologi komputer kendali yang dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari. Teknologi mikrokontroler yang telah dikemas menjadi sebuah module Arduino merupakan contoh teknologi digital yang sederhana dibuat untuk menerapkan perintah yang diinginkan oleh programmer dengan mengkondisikan suatu kejadian atau menentukan input oleh programmer untuk kemudian input tersebut diproses oleh Arduino menjadi output yang diharapkan oleh programmer. Dalam jurnal ini membahas tentang rancang bangun penghitung skor otomatis pada permainan sepak bola berbasis arduino mega 2560 guna mengurangi tingkat kecurangan dalam pemberian nilai (skor) pertandingan sepak bola, penghitung skor otomatis ini menggunakan sensor photodiode yang berfungsi mendeteksi bola yang melewati garis gawang. Menggunakan Arduino mega 2560 yang berfungsi sebagai pusat kontrol pengolah data input dari sensor photodiode lalu ke output berupa LCD Grafik 16x02, seven segment, dan speaker. Menggunakan LCD Grafik 16x02 yg berfungsi menampilkan Hasil score berupa karakter, huruf, angka ataupun grafik. Menggunakan seven segment yang berfungsi menampilkan hasil skor berupa bilangan desimal. Dan yang terakhir adalah Menggunakan speaker yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh Arduino yang diteruskan ke MP3 berupa audio/suara. Dalam perancangan penghitung skor otomatis berbasis arduino ini, dilakukan percobaan menggunakan miniatur lapangan sepak bola dengan hasil berfungsi dengan baik

Kata kunci—Penghitung skor otomatis, Arduinomega 2650, sensor photodiode, LCD grafik 16x02, seven segment, Speaker

OPTIMIZATION OF OLTC TAP DETERMINATION TO IMPROVE VOLTAGE QUALITY IN THE 20 KV DISTRIBUTION NETWORK SYSTEM IN SUBSTATION MAULafa OF KUPANG

Akbar Iman Taufikurrahman Balha, Abraham Lomi, Widodo Pudji
Muljanto

jerryneves777@gmail.com

ABSTRACT

Microcontroller technology is a computer-controlled technology that can be applied in everyday life. Microcontroller technology that has been packaged into an Arduino module is an example of a simple digital technology made to implement the command desired by the programmer by conditioning an event or determining the input by the programmer and then the input is processed by Arduino into the output expected by the programmer. In this journal, it discusses the design of an automatic score counter in a soccer game based on Arduino Mega 2560 in order to reduce the level of cheating in scoring football matches, this automatic score counter uses a photodiode sensor which functions to detect balls crossing the goal line. Using the Arduino Mega 2560 which functions as a control center for processing input data from the photodiode sensor, then to the output in the form of a 16x02 Graphic LCD, seven segment, and speakers. Using a 16x02 Graphic LCD which functions to display the score results in the form of characters, letters, numbers or graphics. Using a seven segment which functions to display the score results in the form of a decimal number. And the last is using a speaker that functions to output the processing results by Arduino which are forwarded to MP3 in the form of audio / sound. In the design of the Arduino-based automatic score counter, an experiment was carried out using a miniature soccer field with good functioning results

Keywords - Automatic score counter, Arduinomega 2650, photodiode sensor, graphic LCD 16x02, seven segment, speaker

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang . Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis,
2. Bapak Dr. F. Yudi Limpratono, ST., MT, dan Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
5. Teman-teman Elektro ITN angkatan 2016 yang selalu mendukung satu sama lain.
6. Seluruh asisten laboratorium SSTE, KEE, dan TDDE atas penyediaan tempat untuk mengerjakan skripsi.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
3.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II	
LANDASAN TEORI	5
2.1. Skor	5
2.2. Seven Segmen	5
2.3. LCD Grafik	6
2.4. Sensor Photodiode	6
2.5. Arduino Mega 2560	7
2.6. Speaker dan MP3	8
BAB III	
PERANCANGAN SISTEM	9

3.1	Pendahuluan	9
3.2	Perancangan Sistem.....	9
3.3	Perancangan mekanik	10
3.4	Perancangan perangkat keras	13
3.5	Flowchart.....	16
 BAB IV		
	PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Pendahuluan	19
4.2	Pengujian Sensor Photodioda	19
4.3	Pengujian Seven Segment	21
4.4	pengujian LCD Grafik	23
4.5	Pengujian MP3 Dan Speaker	25
4.6	Pengujian Keseluruhan	27
 BAB V		
	KESIMPULAN	30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
	DAFTAR PUSTAKA.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Seven Segment.....	5
Gambar 2. 2. LCD 16 x 02.	6
Gambar 2. 3. Sensor photodiode.....	7
Gambar 2. 4. Arduino Mega 2560.....	8
Gambar 2. 5. Speaker.	8
Gambar 3. 1. Blok Diagram.....	9
Gambar 3. 2. miniatur lapangan.	10
Gambar 3. 3. Letak sensor pada gawang.	11
Gambar 3. 4. Tampak Atas Gawang.....	11
Gambar 3. 5. Tampak Samping Kanan Gawang.....	12
Gambar 3. 6. Tampak Atas (kondisi Goal).	12
Gambar 3. 7. Tampak Atas (kondisi tidak Goal).	13
Gambar 3. 8. perancangan sensor photodiode.	13
Gambar 3. 9. perancangan Seven segment.	14
Gambar 3. 10. perancangan LCD grafik 16x02.....	15
Gambar 3. 11. perancangan MP3 dan Speaker.....	16
Gambar 3. 12. Flowchart.	17
Gambar 4. 1. sebelum bola melewati garis gawang 1 dan gawang 2.....	20
Gambar 4. 2. sesudah bola melewati garis gawang 1.	20
Gambar 4. 3. sesudah bola melewati garis gawang 2.	21
Gambar 4. 4. Seven segment dan sensor sebelum bola melewati garis gawang.	22
Gambar 4. 5. seven segment dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 1.	23
Gambar 4. 6. seven segment dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 2.	23
Gambar 4. 7. LCD Grafik 16x02 dan sensor sebelum bola melewati garis gawang.	24
Gambar 4. 8. LCD Grafik 16x02 dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 1.	25
Gambar 4. 9. LCD Grafik 16x02 dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 2.	25
Gambar 4. 10. serial monitor Suara Gawang 1.....	26
Gambar 4. 11. serial monitor Suara Gawang 1.....	27
Gambar 4. 12. percobaan keseluruhan sebelum bola melewati garis gawang.	28

Gambar 4. 13. percobaan keseluruhan sebelum bola melewati garis gawang 1.	28
Gambar 4. 14. percobaan keseluruhan sebelum bola melewati garis gawang 2.	29

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 3. 1. konfigurasi sensor photodiode.</i>	14
<i>Tabel 3. 2. konfigurasi Seven segment.</i>	14
<i>Tabel 3. 3. konfigurasi LCD grafik 16x02.</i>	15
<i>Tabel 3. 4. konfigurasi MP3 dan Speaker.</i>	16

BAB I

PENDAHULUAN

3.1 Latar Belakang

Teknologi mikrokontroller adalah sesuatu teknologi komputer kendali yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi mikrokontroler yang telah dibuat menjadi sebuah module Arduino merupakan contoh dari teknologi digital yang disederhanakan dan dibuat untuk menerapkan perintah yang diinginkan oleh programmer dengan mengkondisikan suatu kejadian atau menentukan input oleh programmer untuk kemudian input tersebut akan diproses oleh Arduino menjadi output yang diharapkan oleh programmer. Banyak pekerjaan-pekerjaan dan bidang-bidang profesi yang dibantu oleh teknologi digital dalam membantu suatu kegiatan, di antaranya di perkantoran, sekolah dan di fasilitas umum. Dalam bidang olahraga dapat diterapkan pula teknologi digital sebagai media informasi yang akan menampilkan nilai (skor) hasil pertandingan dan dapat mengurangi tingkat kecurangan dalam pemberian nilai (skor) pertandingan. Seperti dalam olahraga bola kaki, olahraga ini terdiri dari dua tim, dengan anggota tim berjumlah 11 pemain. Aturan olahraga sepak bola hampir sama dengan futsal. Permainan dilakukan dengan menggunakan kaki untuk menggiring dan menendang bola ke arah gawang, ketika bola yang ditendang masuk ke dalam gawang lawan terjadilah gol dimana tim yang melakukan gol akan mendapatkan poin dan terjadi penambahan nilai (skor) [3]. Indikasi gol akan dilihat oleh wasit gawang yang akan memperhatikan pergerakan bola apakah masuk ke dalam gawang atau tidak, tentunya hal ini terkadang menuai kontra antara tim yang tidak mempercayai keputusan wasit yang dinilai kurang jeli atau tidak jujur ketika menentukan gol. Dikarenakan banyak indikasi kecurangan dan ketidakadilan dalam suatu pertandingan ini maka diperlukan penghitung yang adil dan tidak memihak. Maka teknologi digital pun menjadi salah satu pilihan sistem yang digunakan untuk mengindikasikan gol, menghitung skor dan menampilkan skor pertandingan. Adapun judul yang diangkat pada penelitian ini yaitu : Rancang Bangun Penghitung Skor Otomatis Pada Permainan Sepak Bola Berbasis Arduino Mega 2560

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- Bagaimana merancang dan membuat sistem garis gawang pada permainan sepak bola untuk menghitung skor secara otomatis berbasis arduino mega 2560. Batasan Masalah

Sehubungan dengan rumusan masalah tersebut maka skripsi ini diberi judul :

“RANCANG BANGUN PENGHITUNG SKOR OTOMATIS PADA PERMAINAN SEPAK BOLA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”

1.3. Tujuan

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

- Mampu membuat sistem garis gawang pada permainan sepak bola untuk menghitung skor secara otomatis berbasis arduino mega 2560.
- membuat sistem garis gawang pada permainan sepak bola untuk menghitung skor secara otomatis dengan kemampuan menampilkan output berupa angka dan suara.

1.4. Batasan Masalah

Permasalahan pada proposal skripsi ini dibatasi pada rancang bangun untuk menghitung skor secara otomatis:

1. Menggunakan arduino mega 2560.
2. Menggunakan bahasa pemrograman visual basic.
3. Objek yang dideteksi hanya BOLA

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan di uraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penulisan skripsi.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori mengenai, On/off Load Tap Changer, Kualitas Daya, Sensitifitas Tegangan, Stabilitas tegangan, dan rugi rugi daya

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dan pengoptimasian yang berisi tentang pengolahan data dan simulasi Operation Tap Pada OLTC ke sistem jaringan distribusi di GI Maulafa Kupang

BAB IV : ANALISIS HASIL UJI SISTEM

Bab ini berisi tentang karakteristik dari objek yang diteliti serta memaparkan hasil simulasi dan analisa simulasi.

BAB V : KIMPULAN & SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil Optimasi dalam menentukan Tap yang Optimal untuk operasional, serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan sistem lebih lanjut.

Halaman Ini Sengaja Di Kosongkan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Skor

Skor adalah hasil pekerjaan menskor (memberikan skor) yang diperoleh dengan jalan menjumlahkan angka-angka bagi setiap butir item yang oleh testee (istilah bagi orang yang mengerjakan tes) telah dijawab dengan betul, dengan memperhatikan bobot jawaban betulnya

2.2. Seven Segmen

Seven segment adalah suatu segmen-segmen yang digunakan untuk menampilkan angka / bilangan decimal. Seven segment ini terdiri dari 7 batang LED yang disusun membentuk angka 8 dengan menggunakan huruf a-f yang disebut DOT MATRIKS. Setiap segment ini terdiri dari 1 atau 2 LED (Light Emitting Dioda).



Gambar 2. 1. Seven Segment.

Seven segment dapat menampilkan angka-angka desimal dan beberapa karakter tertentu melalui kombinasi aktif atau tidaknya LED penyusunan dalam seven segment. Untuk mempermudah pengguna seven segment, umumnya digunakan sebuah decoder atau sebuah seven segment driver yang akan mengatur aktif atau tidaknya led-led dalam seven segment sesuai dengan inputan biner yang diberikan. Piranti tampilan modern disusun sebagai pola 7 segmen atau dot matriks. Jenis 7 segmen sebagaimana namanya, menggunakan pola tujuh batang led yang disusun membentuk angka 8 seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Huruf-huruf yang diperlihatkan dalam gambar tersebut ditetapkan untuk menandai segmen-segmen tersebut. Dengan menyalakan beberapa segmen yang sesuai, akan dapat

diperagakan digit-digit dari 0 sampai 9, dan juga bentuk huruf A sampai F (dimodifikasi). Sinyal input dari switches tidak dapat langsung dikirimkan ke peraga 7 segmen, sehingga harus menggunakan decoder BCD (Binary Code Decimal) ke 7 segmen sebagai antar muka. Decoder ini terdiri dari gerbang-gerbang logika yang masukannya berupa digit BCD dan keluarannya berupa saluran-saluran untuk mengemudikan tampilan 7 segmen.

2.3. LCD Grafik

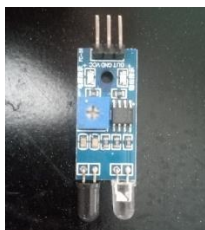
LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 2. 2. LCD 16 x 02.

2.4. Sensor Photodioda

Sensor photo dioda merupakan dioda yang peka terhadap cahaya, sensor photodiode akan mengalami perubahan nilai arus, dimana pada saat menerima intensitas cahaya photodiode akan mengalirkan arus listrik secara forward sebagaimana dioda pada umumnya. Photodiode bekerja pada pembiasan balik (reverse-bias) Apabila intensitas cahaya yang mengenai photodiode kecil (sedikit), maka aliran arus listrik akan dihambat dan Apabila intensitas cahaya yang mengenai photodiode besar (banyak), maka aliran arus listrik akan diteruskan. Photodiode akan mengalirkan arus yang membentuk fungsi linear terhadap intensitas cahaya yang diterima.



Gambar 2. 3. Sensor photodiode.

2.5. Arduino Mega 2560

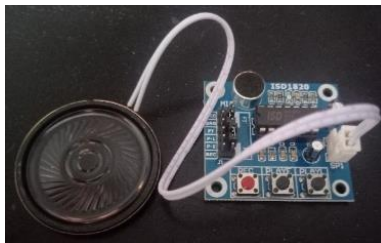
Arduino adalah sebuah kit atau papan kunci konvensional dapat teratasi oleh kartu yang elektronik yang dilengkapi dengan software open dapat diatur untuk membuka satu atau beberapa source yang menggunakan keluarga mikrokontroler pintu dan lebih praktis untuk disimpan oleh ATMEGA dan berfungsi sebagai pengendali mikro pengguna karena ukurannya yang tipis menyerupai single-board yang dirancang untuk memudahkan kartu Automated Teller Machine (ATM) pada penggunaan elektronik dalam berbagai bidang yang umumnya Tetapi kartu RFID ini memiliki dirilis oleh Atmel. Dimana Hardwarenya memiliki kekurangan yaitu sangat pekat terhadap gelombang prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki radio dan data pada kartu tersebut dapat hilang bahasa pemrograman sendiri. sehingga tidak dapat digunakan kembali. Setelah meninjau efisiensi dari penggunaan Selanjutnya Arduino mega 2560 juga merupakan sistem digital pada keamanan pintu dan fakta yang papan mikrokontroler berbasis atmega 2560 Arduino mega 2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 14 pin sebagai UART (Port serial Hardware), selain itu arduino mega ini juga memiliki 16 MHz kristal osilator, tombol reset, header ICSP, koneksi USB dan jack power. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dalam berbagai pekerjaan. Selanjutnya untuk memulai mengaktifkan perangkat tersebut cukup dengan menghubungkannya ke computer melalui kabel USB atau power supply atau baterai. Terkait dengan hal tersebut Arduino mega 2560 memiliki kecocokan dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila Perlu diketahui juga bahwa Arduino Mega 2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.



Gambar 2. 4. Arduino Mega 2560.

2.6. Speaker dan MP3

Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya.



Gambar 2. 5. Speaker.

BAB III

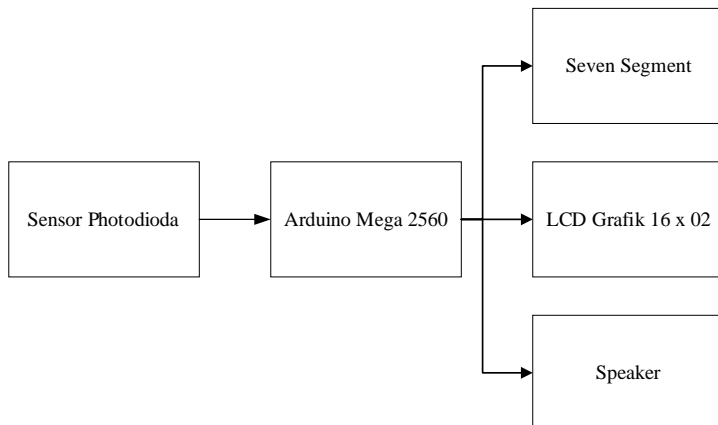
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Pendahuluan

Pada Bab ini akan membahas Komponen yang penting dalam pembuatan alat tersebut yakni adalah sensor-sensor untuk mendeteksi garis pada permainan sepak bola. Setelah sensor – sensor mengumpulkan data maka akan dikirimkan data tersebut ke Arduino untuk diolah menjadi data real. ketika sudah menjadi data real akan dikirimkan ke LCD dan Seven Segment. Apabila bola menyentuh/melewati garis maka sensor secara otomatis akan mengetahui apa bola tersebut sudah melewati garis gawang. Jika bola tersebut masuk ke gawang melewati garis maka LCD Graphik akan menampilkan gambar dan akan menghasilkan suara melalui speaker Dan Seven Segment berfungsi merubah angka jika ada bola yang masuk.

3.2 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, nantinya akan ditunjukkan dengan blok diagramnya beserta prinsipnya.



Gambar 3. 1. Blok Diagram.

Keterangan Komponen alat :

- a. Sensor photodiode berfungsi sebagai pendeteksi bola yang akan masuk ke gawang,
- b. Arduino berfungsi sebagai pengendali penuh pada alat ini, dengan membaca masukan input dari sensor yang berupa digital maupun analog akan dapat diproses didalam mikrokontroler tersebut setelah itu akan melanjutkan instruksi yang telah diprogram didalam mikrokontroler untuk menghasilkan output yang telah diinstruksikan.
- c. Seven segment berfungsi sebagai penampil skor berupa angka decimal
- d. LCD Grafik berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.
- e. MP3 adalah salah satu format berkas pengodean suara yang memiliki kompresi yang baik (meskipun bersifat lossy) sehingga ukuran berkas bisa memungkinkan menjadi lebih kecil
- f. Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara

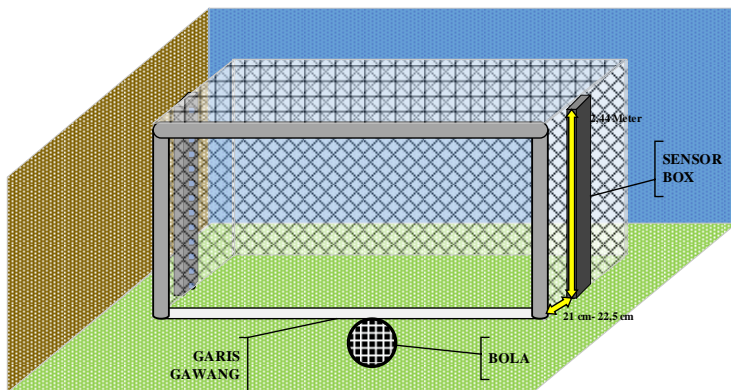
3.3 Perancangan mekanik

Perancangan ini menggunakan miniatur lapangan bola kaki sebagai pengganti kondisi real, dimana terdapat 2 gawang yang sudah di beri sensor photodiode dengan panjang lapangan 100 cm dan lebar 50 cm, di lengkapi dengan rumput buatan dan tripleks sebagai alas miniatur lapangan bola kaki



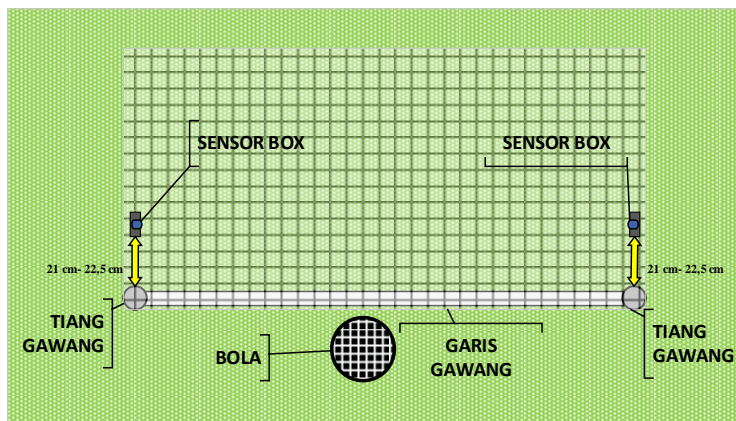
Gambar 3. 2. miniatur lapangan.

Dalam pemasangan Sensor dilapangan secara langsung, pemasangan memiliki jarak terhadap tiang yakni jaraknya sesuai diameter bola yaitu kisaran 21 cm – 22,5 cm terhadap sensor, berikut rancangannya



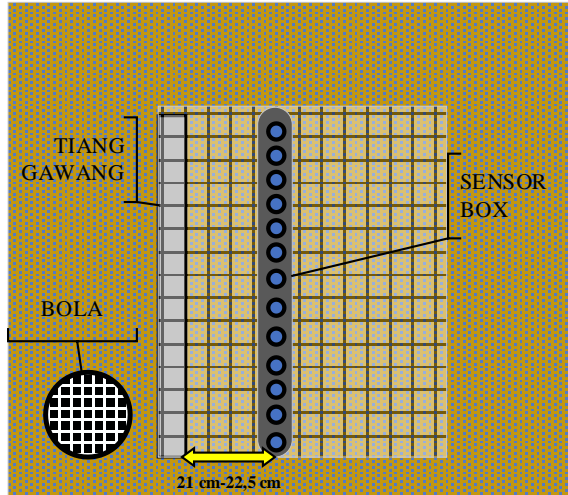
Gambar 3. 3. Letak sensor pada gawang.

Adapun Tampak Atas gawang dimana Tampak gawang dilihat dari sisi Atas, sebagai berikut :



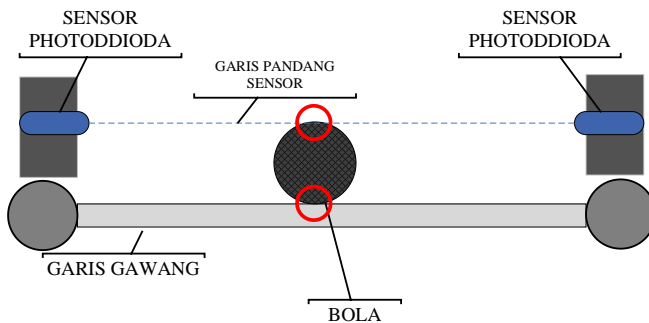
Gambar 3. 4. Tampak Atas Gawang.

Adapun Tampak samping kanan gawang dimana Tampak gawang dilihat dari sisi samping Kanan, sebagai berikut



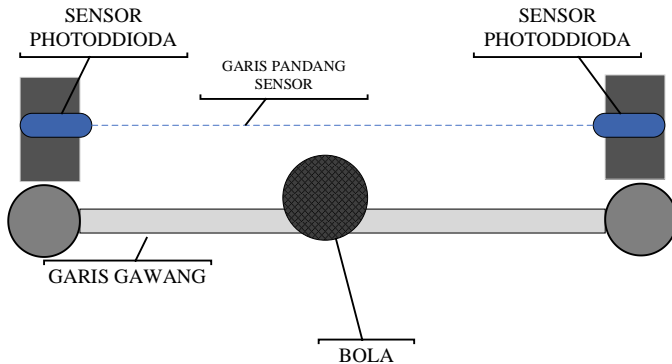
Gambar 3. 5. Tampak Samping Kanan Gawang.

Dalam permainan sepak bola pernyataan Goal dinyatakan dengan kondisi dimana bola benar benar melewati garis gawang dan dapat di lihat seperti gambar di bawah ini



Gambar 3. 6. Tampak Atas (kondisi Goal).

kondisi tidak goal adalah kondisi dimana bola belum melewati garis gawang secara keseluruhan dimana dapat dilihat seperti gambar berikut

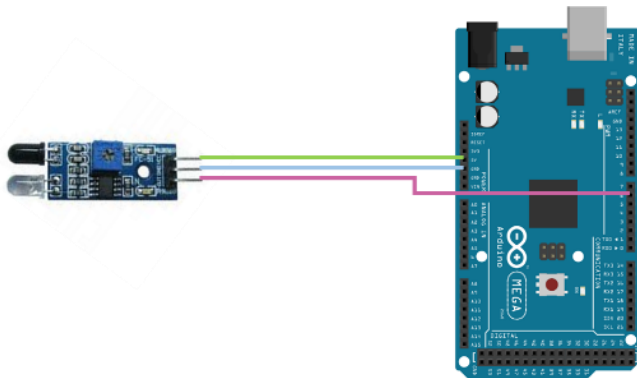


Gambar 3. 7. Tampak Atas (kondisi tidak Goal).

3.4 Perancangan perangkat keras

1. Sensor photodioda

Pada perancangan ini sensor photodioda digunakan sebagai pendeteksi bola masuk ke dalam gawang



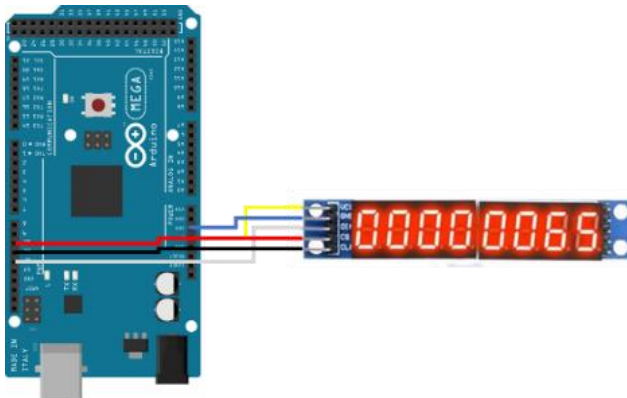
Gambar 3. 8. perancangan sensor photodioda.

Tabel 3. 1. konfigurasi sensor photodiode.

Photodiode	Arduino
VCC	5V
GND	GND
OUT	6

2. Seven Segment

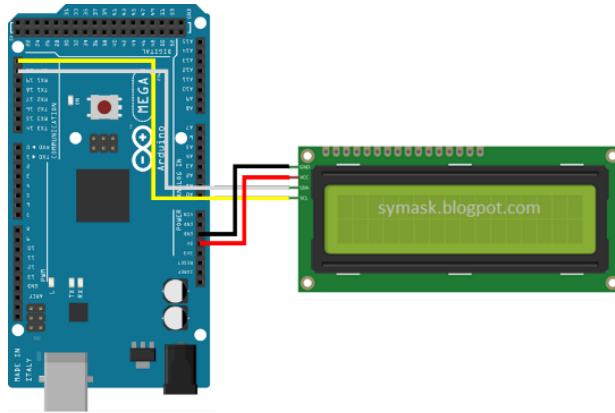
Seven segment berfungsi sebagai penampil skor pada pertandingan Bola kaki

**Gambar 3. 9. perancangan Seven segment.****Tabel 3. 2. konfigurasi Seven segment.**

SevenSegment	Arduino
VCC	5V
GND	GND
DIN	12
CS	11
CLK	10

3. LCD Grafik

Lcd grafik berfungsi sebagai penampil sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



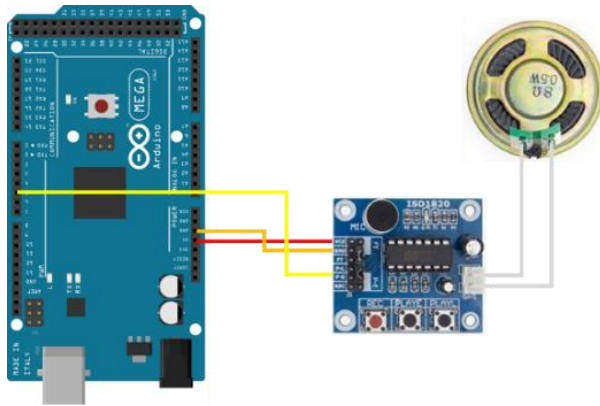
Gambar 3. 10. perancangan LCD grafik 16x02.

Tabel 3. 3. konfigurasi LCD grafik 16x02.

SevenSegment	Arduino
VCC	5V
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

4. MP3 DAN SPEAKER

MP3 adalah salah satu format berkas pengodean suara yang memiliki kompresi yang baik (meskipun bersifat lossy) sehingga ukuran berkas bisa memungkinkan menjadi lebih kecil. Speaker memiliki fungsi sebagai alat untuk mengubah gelombang listrik yang mulanya dari perangkat penguat audio/suara menjadi gelombang getaran yaitu berupa suara itu sendiri



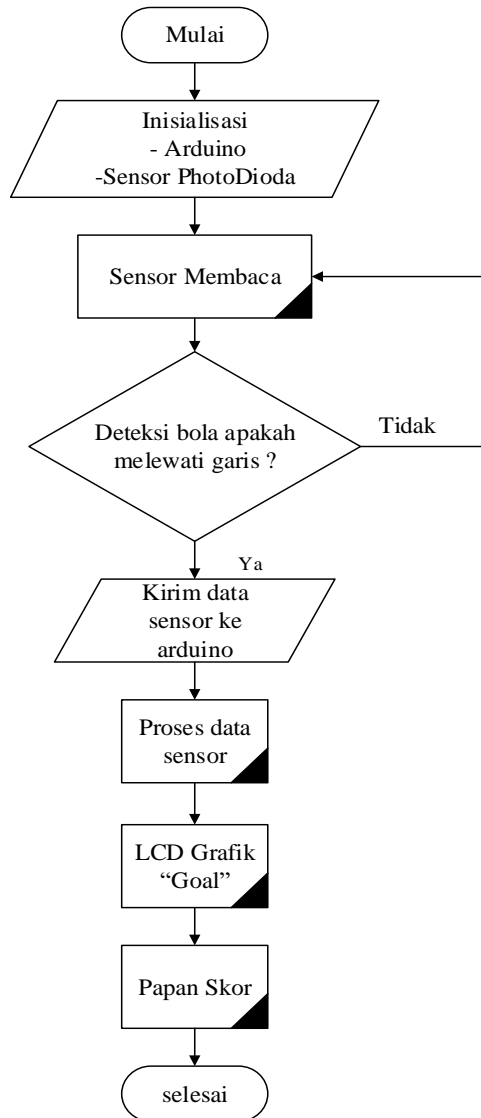
Gambar 3. 11. perancangan MP3 dan Speaker.

Tabel 3. 4. konfigurasi MP3 dan Speaker.

MP3	Arduino	Speaker
VCC	5V	-
GND	GND	-
P-E	5	-
SP1	-	VCC & GND

3.5 Flowchart

Untuk menjelaskan proses sistem garis gawang pada permainan sepak bola untuk menghitung skor secara otomatis dapat dilihat dalam flowchart dibawah ini.



Gambar 3. 12. Flowchart.

Halaman Ini Sengaja Di Kosongkan

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian alat yang meliputi pengujian sensor photodiode, LCD Grafik 16x02, Seven segment, Power Supply, MP3, dan speaker serta respon dari alat. Hasil dari pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta poin – poin yang harus segera diperbaiki agar kinerja alat yang dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian masing-masing blok rangkaian. Setelah semua blok rangkaian diuji dan bekerja dengan baik, pengujian selanjutnya adalah pengujian keseluruhan system.

Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Pengujian sensor photodiode
- Pengujian seven segment
- Pengujian LCD grafik 16x02
- Pengujian MP3
- Pengujian speaker
- Pengujian keseluruhan

4.2 Pengujian Sensor Photodiode

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor photodiode dalam membaca pergerakan Bola saat melewati garis gawang dan dilakukan uji pembacaan dengan menggunakan serial monitor pada Arduino IDE, hasil yang didapatkan nantinya diharapkan telah sesuai dengan kondisi dimana bola sudah melewati garis gawang.

Peralatan yang digunakan :

- Sensor photodiode
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper female
- Kabel data USB
- Laptop

Langkah pengujian :

- Cek pin sensor photodiode, lalu hubungkan dengan pin VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, setelah itu hubungkan pin OUT dengan pin digital 6 pada Arduino.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke laptop.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload.

Hasil pengujian :

Pengujian pertama dilakukan dengan kondisi tidak melewati bola pada garis gawang 1 dan garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 0 dan LED sensor kondisi Menyala



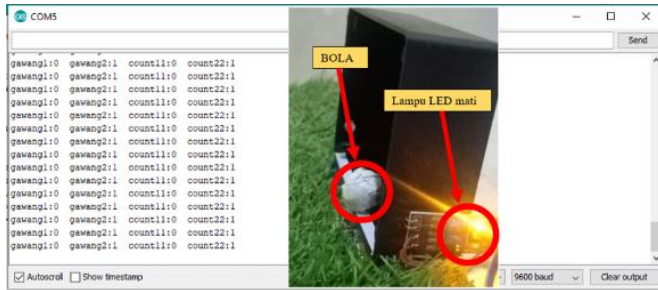
Gambar 4. 1. sebelum bola melewati garis gawang 1 dan gawang 2.

Pengujian Kedua dilakukan dengan kondisi melewati bola pada garis gawang 1, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 1, Gawang 2 = 0 dan LED sensor kondisi Mati



Gambar 4. 2. sesudah bola melewati garis gawang 1.

Pengujian Ketiga dilakukan dengan kondisi melewatkan bola pada garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 1 dan LED sensor kondisi Mati



Gambar 4. 3. sesudah bola melewati garis gawang 2.

Dilihat dari hasil serial monitor di atas dapat di simpulkan kondisi sensor baik dan terbaca pada sistem kontroler dimana fungsi count11 untuk jumlah goal pada gawang 1 dan fungsi count22 adalah jumlah goal pada gawang 2, dan untuk gawang1 dan gawang2 merupakan variabel yang mewakili pembacaan sensor yakni ('0') kondisi bola belum melewati garis gawang sedangkan ('1') kondisi bola sudah melewati garis gawang

4.3 Pengujian Seven Segment

pengujian seven segment ini bertujuan untuk melihat posisi dan penempatan angka serta keakuratan nilai skor sesuai dengan seberapa banyak jumlah goal yang di buat

Peralatan yang digunakan :

- Sensor photodiode
- Seven segment
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper female
- Kabel data USB
- Laptop

Langkah pengujian :

- Cek pin sensor photodiode, lalu hubungkan dengan pin VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, setelah itu hubungkan pin OUT dengan pin digital 6 pada Arduino.
- Selanjutnya pin seven segment dimana hubungkan VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, lalu DIN ke pin digital 12 pada Arduino, kemudian CS ke pin digital 11 pada arduino dan yg terakhir CLK ke pin digital 10 pada arduino.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke laptop.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload.

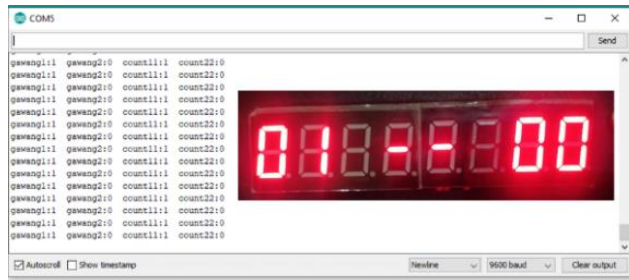
Hasil pengujian :

Pengujian pertama dilakukan dengan kondisi tidak melewati bola pada garis gawang 1 dan garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 0 dan skor pada seven segment (00 -- 00)



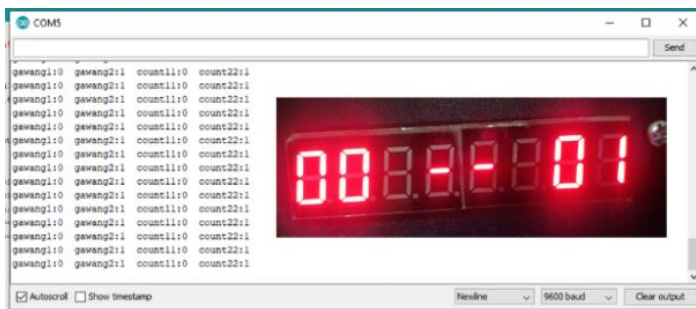
Gambar 4. 4. Seven segment dan sensor sebelum bola melewati garis gawang.

Pengujian kedua dilakukan dengan kondisi melewati bola pada garis gawang 1, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 1, Gawang 2 = 0 dan skor pada seven segment (01 -- 00).



Gambar 4. 5. seven segment dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 1.

Pengujian ketiga dilakukan dengan kondisi melewati bola pada garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 1 dan skor pada seven segment (00 -- 01).



Gambar 4. 6. seven segment dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 2.

4.4 pengujian LCD Grafik

Pengujian LCD grafik adalah untuk melihat penampilan data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik

Peralatan yang digunakan :

- Sensor photodiode
- LCD grafik 16x02
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560

- Software Arduino IDE
- Kabel jumper female
- Kabel data USB
- Laptop

Langkah pengujian :

- Cek pin sensor photodiode, lalu hubungkan dengan pin VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, setelah itu hubungkan pin OUT dengan pin digital 6 pada Arduino.
- Selanjutnya pin LCD grafik 16x02 dimana hubungkan VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, lalu SDA ke pin SDA pada Arduino, kemudian SCL ke pin SCL pada arduino.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke laptop.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload.

Hasil pengujian :

Pengujian pertama dilakukan dengan kondisi tidak melewati bola pada garis gawang 1 dan garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 0 dan tulisan serta skor pada LCD Grafik 16x02 (GAWANG1 0 dan GAWANG2 0)



Gambar 4. 7. LCD Grafik 16x02 dan sensor sebelum bola melewati garis gawang.

Pengujian kedua dilakukan dengan kondisi melewati bola pada garis gawang 1, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 1, Gawang 2 = 0 dan tulisan serta skor pada LCD Grafik 16x02 (GAWANG1 1 dan GAWANG2 0)



Gambar 4. 8. LCD Grafik 16x02 dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 1.

Pengujian keyiga dilakukan dengan kondisi melewati bola pada garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 1 dan tulisan serta skor pada LCD Grafik 16x02 (GAWANG1 0 dan GAWANG2 1)



Gambar 4. 9. LCD Grafik 16x02 dan sensor sesudah bola melewati garis gawang 2.

4.5 Pengujian MP3 Dan Speaker

Pada pengujian Ini berfungsi untuk Melihat apakah speaker dapat mengeluarkan suara sehingga hasilnya dapat di dengar langsung pada alatnya,

Peralatan yang digunakan :

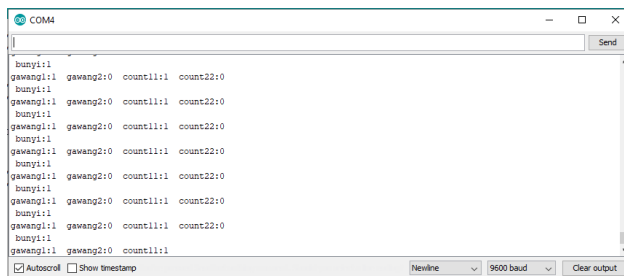
- Sensor photodiode
- MP3
- Speaker
- Mikrokontroler Arduino Mega 2560
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper female
- Kabel data USB
- Laptop

Langkah pengujian :

- Cek pin sensor photodiode, lalu hubungkan dengan pin VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, setelah itu hubungkan pin OUT dengan pin digital 6 pada Arduino.
- Selanjutnya pin MP3 dimana hubungkan VCC ke 5V pada Arduino dan GND ke GND pada Arduino, lalu P-E ke pin digital 5 pada Arduino,
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload.
- Mencoba memasukan bola ke gawang

Hasil Percobaan :

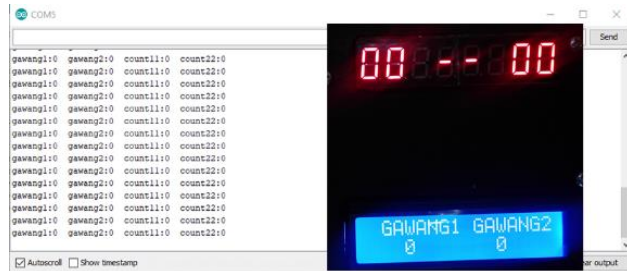
Pengujian pertama dilakukan dengan kondisi melewati bola pada garis gawang 1, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 1, Gawang 2 = 0 dan bunyi = 1 (dimana Bunyi mewakili Output berupa audio pada speaker)



```

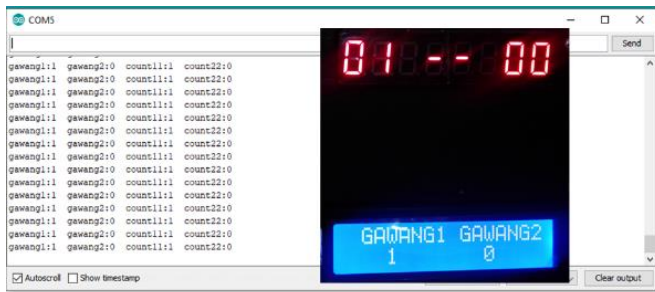
COM4
|
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
bunyi:1
gawang1:1 gawang2:0 count1:1 count2:0
gawang1:1 gawang2:0 count1:1
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output
  
```

Gambar 4. 10. serial monitor Suara Gawang 1.



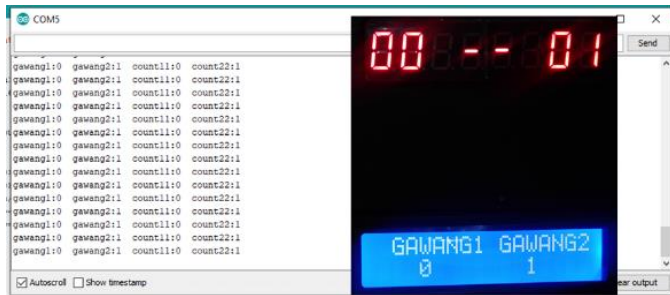
Gambar 4. 12. percobaan keseluruhan sebelum bola melewati garis gawang.

Pengujian Kedua dilakukan dengan kondisi tidak melewatkan bola pada garis gawang 1, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 1, Gawang 2 = 0 , LED sensor kondisi Mati, bunyi = 1, seven segment (01 – 00) , dan LCD grafik 16x02 (GAWANG1 1 dan GAWANG2 0)



Gambar 4. 13. percobaan keseluruhan sebelum bola melewati garis gawang 1.

Pengujian Ketiga dilakukan dengan kondisi tidak melewatkan bola pada garis gawang 2, dan didapatkan hasil pembacaan sensor pada serial monitor Gawang 1 = 0, Gawang 2 = 1 , LED sensor kondisi Mati, bunyi = 1, seven segment (00 – 01) , dan LCD grafik 16x02 (GAWANG1 0 dan GAWANG2 1)



Gambar 4. 14. percobaan keseluruhan sebelum bola melewati garis gawang 2.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa data, maka dapat disimpulkan diantaranya, yaitu :

1. Alat penghitung skor otomatis berbasis arduino ini dinilai telah sangat baik dalam perhitungan skor bola secara otomatis
2. Keakuratan pembacaan sensor photodioda di katakan baik dan sesuai realita
3. Tampilan Seven Segment dan LCD grafik sesuai dengan jumlah pembacaan sensor Di gawang 1 dan gawang 2
4. Speaker berfungsi dengan baik dimana dapat mengeluarkan suara setelah terjadi gol

5.2 Saran

Dalam pembuatan tugas skripsi ini penulis tidaklah mungkin lepas dari kesalahan dan kekurangan, baik dalam penulisan dan penjelasan laporan maupun dari segi perancangan dan pembuatan alat, agar mengurangi hal tersebut maka kedepannya tugas skripsi ini dapat dipelajari dan dapat dijadikan batu loncatan sebagai salah satu referensi, agar kedepannya sistem yang dikembangkan akan menjadi jauh lebih baik. Maka dari itu penulis menyarankan :

1. Dapat menambahkan sistem garis pada saat bola out
2. dapat menambahkan tombol untuk kondisi terjadi kesalahan goal karena pelanggaran

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mohammad Fadlan Masi, Ardianto Wibowo dan Rahmat Suhatman,2015. Sistem Garis Gawang Pada Lapangan Futsal Di Politeknik Caltex Riau.
- [2] <http://jurnal.univbinainsan.ac.id/index.php/jusikom/article/download/49/173>
- [3] Nelly Khairani Daulay,2017.Scoreboard menggunakan Arduino pada lapangan King Futsal Lubuklinggau Di STMIK MUSIRAWAS Lubuklinggau.
- [4] <http://www.budhii.web.id/2014/11/pengertian-skor-dan-nilai-dan-contohnya.html>
- [5] Mohamad Abdul Syakur,Badruzaman, Sandey Tantra Paramitha,2017. PENGEMBANGAN ALAT BANTU LATIHAN PELONTAR BOLA FUTSAL BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PEMOGRAMAN ARDUINO Di Universitas Pendidikan Indonesia.
- [6] *Dwi Ratnasari, Hayatulloh Firman Hadi, Jian Budiarto,2018.Rancang Bangun Aplikasi penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Arduino.*
- [7] Jajang Jaenudin, Agus Rusdiana, Nurlan Kusmaedi,2018.Pengembangan Media Latihan Pasing Berbasis Arduino Uno dalam cabang Olahraga futsal. Universitas Pendidikan Indonesia.