
Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Skor Pada Olahraga *American Football* Menggunakan Teknik Counter Berbasis Arduino

Maulana Azhari Kusuma*, Zulfian Azmi **, Suardi Yakub**

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Aug 12th, 2021

Revised Aug 20th, 2021

Accepted Aug 30th, 2021

Keyword:

Penyakit menular

Robot

ESP32-CAM

Teknik *duplex*

ABSTRACT

Pada sebuah pertandingan olahraga american football, papan skor yang ada menggunakan seven segment sebagai display untuk menampilkan nilai skor yang didapat oleh sebuah tim. Cara penggunaan papan skor yang ada sebelumnya dirasa sudah kurang efektif. Karena membutuhkan ketelitian bagi operator dalam memberikan skor pada sebuah tim, belum lagi sering terjadinya human error yang berakibat kesalahan dalam memberikan skor.

Dengan semakin berkembangnya teknologi dapat diterapkan keberbagai bidang tidak terkecuali dalam bidang olahraga american football. Teknologi yang dimaksud yakni dengan memanfaatkan sensor photodiode untuk mendeteksi adanya bola atau pemain yang melewati garis endzone dan gawang. Dengan adanya sensor membuat papan skor otomatis berubah sesuai dengan angka yang dicetak oleh sebuah tim pada pertandingan olahraga american football.

Sistem akan bermanfaat bagi perangkat pertandingan american football untuk melakukan pencatatan dan perhitungan skor secara otomatis dan menampilkannya pada papan skor menggunakan 7 segment.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *First Author

Nama : Maulana Azhari Kusuma

Program Studi Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: maulanaazhari445@gmail.com

1. PENDAHULUAN

American Football merupakan olahraga yang dua tim yang masing-masing terdiri dari 11 pemain. Tim yang menyerang mendapat 1 set kesempatan yang terdiri dari 4 kali down untuk membawa bola sejauh 10 yard ke bidang endzone lawan. Bola dibawa dengan tangan sambil berlari atau dilemparkan kepada rekan satu tim, sampai gerak maju tim yang menyerang berhasil dihentikan tim bertahan. Skor dicetak dengan cara membawa atau meletakkan bola di luar garis gawang pada sisi endzone lawan, atau menendang bola hingga melewati gawang lawan. Tim pencetak skor terbanyak setelah selesainya 4 babak permainan dinyatakan sebagai pemenang. [1].

Dalam dunia olahraga khususnya pada olahraga american football papan skor memiliki fungsi penting karena merupakan alat bantu untuk mengumumkan dan mencatat hasil suatu pertandingan sehingga para penonton dan atlet dapat mengetahui hasil skor pertandingan[2]. Banyak cara untuk mendapatkan hasil penghitungan skor pertandingan. Pada sebuah pertandingan olahraga american football, papan skor yang ada menggunakan seven segment sebagai display untuk menampilkan nilai skor yang didapat oleh sebuah tim. Pada sebuah pertandingan american football biasanya untuk mengubah skor yang ada memerlukan inputan tombol oleh operator pertandingan, setiap sebuah tim mencetak angka maka operator akan menekan tombol dan papan skor akan berubah. Cara penggunaan papan skor yang ada sebelumnya itu dirasa sudah kurang efektif[3]. Karena membutuhkan ketelitian bagi operator dalam memberikan skor pada sebuah tim, belum lagi sering terjadinya human error yang berakibat kesalahan dalam memberikan skor. Dengan semakin berkembangnya teknologi dapat diterapkan keberbagai bidang tidak terkecuali dalam bidang olahraga american football.

Teknologi yang dimaksud yakni dengan memanfaatkan sensor photodiode untuk mendeteksi adanya bola atau pemain yang melewati garis gawang dan garis lapangan. Dengan adanya sensor membuat papan skor otomatis berubah sesuai dengan angka yang dicetak oleh sebuah tim pada pertandingan olahraga american football. Proses penghitungan skor pada sistem akan menerapkan metode counter up yang akan menghitung maju skor setiap sensor mendeteksi adanya objek, setiap objek terdeteksi melewati sensor maka sistem akan menambah atau memberikan angka pada sebuah tim yang ditampilkan pada papan skor pertandingan. Berdasarkan latar belakang diatas maka diangkatlah sebuah penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Skor Pada Olahraga American Football Menggunakan Teknik Counter Berbasis Arduino”

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian implementasi teknik counter pada papan skor olahraga *american football* ini disertakan metode penelitian yang dapat dilakukan mahasiswa pada pembuatan skripsi ini, yakni antara lain adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan video permainan American football. Kegiatan ini mengumpulkan beberapa hasil analisa yang akan dikemukakan pada tahapan algoritma sistem.

2. Study Literature

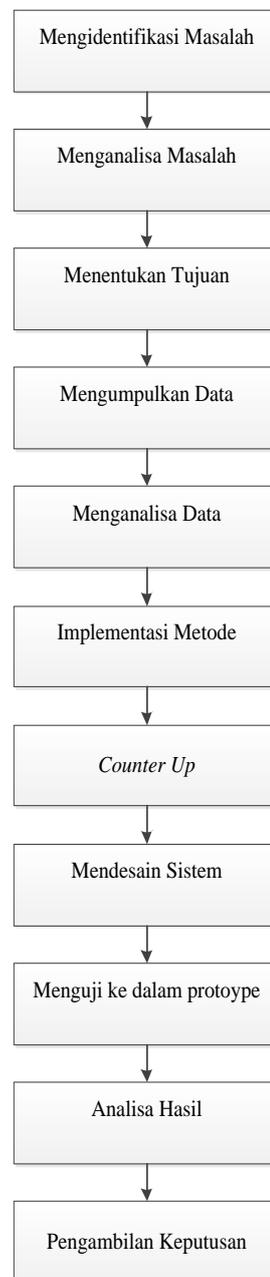
Metode ini dilakukan dengan cara melakukan penelusuran melalui media seperti buku, dan jurnal, guna mengumpulkan data komponen yang dapat digunakan sebagai acuan dan referensi untuk membuat dan menyusun penelitian ini.

3. Eksperimen atau percobaan langsung

Metode ini merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan ujicoba guna memperbaiki permasalahan yang terjadi, sehingga sistem yang akan dibangun dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat maka tahap berikutnya adalah pengujian implementasi teknik counter pada papan skor olahraga american football ini. Jika hasil tidak sesuai maka akan dilakukan perbaikan hingga sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan

2.1 Kerangka Kerja

Sebagai langkah untuk memperjelas metodologi penelitian maka dijabarkan sebuah kerangka kerja untuk merancang papan skor olahraga *american football*. Di bawah ini adalah gambar yang menunjukkan kerangka kerja :



Gambar 1. Kerangka Kerja Sistem

Berikut adalah penjelasan dari poin-poin kerangka kerja di atas :

1. **Mengidentifikasi Masalah**
Masalah yang diidentifikasi dan dipecahkan dalam penelitian ini adalah kesulitan dalam mengimplementasikan metode sistem kedalam *hardware* yakni arduino, merancang sebuah *prototype* rancang bangun sistem serta pengambilan keputusan hasil proses.
2. **Menganalisa Masalah**
Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dalam hal menentukan bagaimana membangun sebuah papan skor olahraga *american football* yang dapat bekerja secara otomatis.

3. **Menentukan Tujuan**
Menentukan tujuan yang akan dicapai dimaksudkan agar hasil dan diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan *teknik counter* kedalam *hardware* yang dapat diterapkan ke dalam implementasi teknik counter pada papan skor olahraga *american football* Mempelajari Literatur..
4. **Mengumpulkan Data**
Mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan penelitian, khususnya data-data mengenai penerapan *Teknik Counter* pada sebuah hardware dan data-data mengenai pemanfaatan robotika.
5. **Menganalisa Data**
Setelah data didapatkan kemudian dilakukan dimulai dari mempelajari konsep dasar *Teknik Counter* dan konsep dasar robotika kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kemampuan keduanya.
6. **Implementasi Metode**
Melakukan implementasi *Teknik Counter* pada rancang bangun alat penghitung skor pada olahraga *American football*. sehingga sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya.
7. **Counter Up**
Counter Up pada papan skor olahraga *american football* ini diimplementasikan untuk menghitung jumlah skor yang telah dicetak pemain yang akan ditampilkan pada seven segment. *Counter Up* akan melakukan perhitungan maju jumlah skor yang telah dicetak pemain dari 1 sampai dengan 10..
8. **Mendesain Sistem**
Desain sistem yang dimaksud berupa perencanaan dan perancangan prototype rancang bangun alat penghitung skor pada olahraga *American football*. Penentuan komponen yang akan digunakan disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang akan di bangun.
9. **Menguji ke dalam prototype**
Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya dilakukan tahap pengujian sistem rancang bangun. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil dari kerja alat penghitung skor pada olahraga *American football* ini.
10. **Analisa Hasil**
Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisa kembali agar hasil yang ingin dituju lebih akurat dan sesuai dengan diharapkan.
11. **Pengambilan Keputusan**
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan kedalam dunia nyata.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Beberapa komponen pendukung yang dibutuhkan dalam perancangan papan skor olahraga *american football* adalah sebagai berikut:

1. **Sensor Photodiode**
Photodiode merupakan sensor cahaya *semikonduktor* yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik.[4]
3. **Arduino uno**
Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototipe suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat.[5]
4. **LED**
Light emitting diode (LED) adalah semi-konduktor yang memancarkan cahaya, dengan bentuk cahaya elektromagnetik ketika dialirin arus listrik [6]
5. **Seven segment**

Seven segment merupakan tampilan yang dibentuk dari 7 kelompok segmen LED (*Light Emitting Diode*) yang berfungsi memancarkan cahaya saat melewati arus listrik yang dilaluinya diatur sedemikian rupa sehingga membentuk angka dari 0 (nol) hingga 9 (sembilan)[7]

6. *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.[8]

7. Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan [9].

8. *Fritzing*

Fritzing adalah sebuah program *opensource* untuk membantu pengguna untuk dapat membuat prototype yang sangat mirip dengan produk asli [10].

9. *Google SketchUp*

Sketchup merupakan aplikasi berbasis desain gambar yang mudah dan cukup powerfull, dibalik tool yang sederhana ternyata *software* sejenisnya untuk gambar tiga dimensi seperti desain rumah atau yang lainnya [11].

10. *Flowchart*

Flowchart atau bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program ataupun prosedur sistem secara logika [12]

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Metode Perancangan Sistem

Dalam metode perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan sebagai berikut

:

1. Perencanaan
Pada tahapan ini dilakukan proses merancang bagian-bagian yang akan dilakukan untuk melakukan penelitian ini.
2. Analisis
Melakukan analisa terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian alat penghitung skor pada olahraga *American football* Serta mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.
3. Desain
Memulai perancangan bentuk 3 dimensi sesuai dengan gambaran yang diinginkan serta perancangan rangkaian elektronik sesuai dengan fungsi kerjanya.
4. Eksekusi
Proses pelaksanaan dan pembuatan sistem sesuai dengan panduan manual berdasarkan skenario dengan melengkapi hasil pengujian yang beragam.
5. Pengujian
Dalam proses ini dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses demonstrasi berupa *prototype* sistem sesuai dengan gambaran aslinya untuk mendapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan berikutnya.
6. Perawatan
Melaksanakan pelatihan pengguna sistem dari produk yang telah dilakukan pengujian, melakukan peninjauan strategi dan dukungan produksi dalam skala yang lebih besar.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan sebuah implementasi metode atau algoritma di dalam penelitian. Algoritma sistem sangat penting dalam pembentukan sebuah sistem yang akan dikembangkan kedalam sebuah program. Implementasi algoritma Teknik Counter digunakan untuk membuat sistem penghitung skor pada olahraga *American football* dapat melakukan secara otomatis

3.3 Penerapan Teknik Counter

Counter adalah teknik yang digunakan untuk mencacah atau menghitung angka satu per satu. Pada bentuk *counter* yang dapat dihitung dalam bentuk jumlah, pulsa dan waktu. *Counter* digunakan untuk berbagai operasi aritmatika, pembagi *frekuensi*, *counter* jarak, *counter* kecepatan, yang perkembangannya banyak digunakan dalam penerapan perhitungan pada instrument ilmiah, control industri, komputer, dan peralatan komunikasi.

Teknik *counter* atau pencacah atau penghitung rangkaian logika sekuensial yang digunakan untuk menghitung jumlah pulsa pada bagian masukan. *Counter* dibedakan menjadi 2 pencacah yaitu *counter up* dan *counter down*. *Counter up* melakukan perhitungan dari kecil kearah besar kemudian kembali ke perhitungan awal secara otomatis, sedangkan *counter down* melakukan perhitungan terakhit kemudian kembali ke perhitungan awal. Pada rancangan ini *counter up* akan diterapkan untuk melakukan perhitungan terhadap objek yang terdeteksi oleh sensor bahwa ada objek yang melewatinya

Penerapan *counter* ini yaitu inputan berupa photodiode yang akan melakukan perhitungan apabila mendeteksi adanya objek berupa kemas teh, maka secara otomatis penjumlahan akan bertambah karena photodiode membaca inputan yang melewati sensor tersebut. Pada rancangan sistem papan skor olahraga *American Football* ini *counter up* akan diterapkan untuk melakukan perhitungan terhadap bola yang terdeteksi oleh sensor bahwa ada bola yang masuk. Pada sistem ini berbeda antara penghitungan bola yang masuk melewati gawang dan yang melewati *end zone*. Objek yang melewati gawang akan mendapat point 3, sedangkan bola yang melewati *end zone* mendapat point 2. Dapat dilihat pada rumus dibawah

Penerapan *counter* ini yaitu inputan berupa sensor photodiode yang akan melakukan perhitungan apabila mendeteksi adanya bola yang masuk kedalam gawang atau *end zone*, maka secara otomatis penjumlahan akan bertambah karena photodiode membaca inputan yang melewati sensor tersebut.

Rumus perhitungan *counter* jumlah skor pada papan skor ini adalah :

1. Jumlah Skor = Skor Sementara + Skor/Bola masuk terdeteksi + 2.
2. Jumlah Skor = Skor Sementara + Skor/Bola masuk terdeteksi + 3.

Berikut penjumlahan skor pada papan skor olahraga *american football*, yang dimana setiap bola masuk pada gawang atau *end zone* maka skor akan bertambah 2 dan 3 dari skor sebelumnya :

Penerapan skor pada sensor di *endzone* :

Skor Sementara– 0 + Skor/Bola terdeteksi - 1 maka jumlah skor adalah 2
 Skor Sementara– 2 + Skor/Bola terdeteksi - 2 maka jumlah skor adalah 4
 Skor Sementara– 4 + Skor/Bola terdeteksi - 3 maka jumlah skor adalah 6
 Skor Sementara– 6 + Skor/Bola terdeteksi - 4 maka jumlah skor adalah 8
 Skor Sementara– 8 + Skor/Bola terdeteksi - 5 maka jumlah skor adalah 10
 Skor Sementara– 10 + Skor/Bola terdeteksi - 6 maka jumlah skor adalah 12
 Skor Sementara– 12 + Skor/Bola terdeteksi - 7 maka jumlah skor adalah 14
 Skor Sementara– 14 + Skor/Bola terdeteksi - 8 maka jumlah skor adalah 16
 Skor Sementara– 16 + Skor/Bola terdeteksi - 9 maka jumlah skor adalah 18
 Skor Sementara– 18 + Skor/Bola terdeteksi- 10 maka jumlah skor adalah 20.

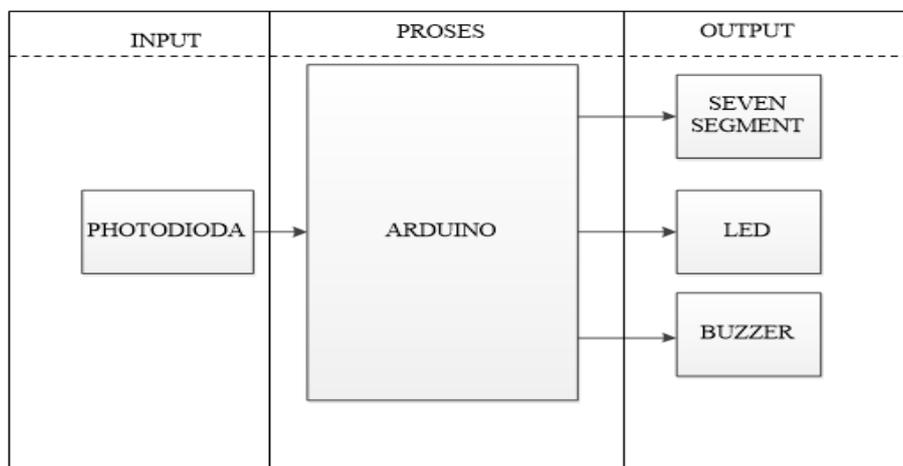
Penerapan skor pada sensor di gawang :

Skor Sementara– 0 + Skor/Bola terdeteksi - 1 maka jumlah skor adalah 3
 Skor Sementara– 3 + Skor/Bola terdeteksi - 2 maka jumlah skor adalah 9
 Skor Sementara– 9 + Skor/Bola terdeteksi - 3 maka jumlah skor adalah 12

Skor Sementara– 12 + Skor/Bola terdeteksi - 4 maka jumlah skor adalah 15
 Skor Sementara– 15 + Skor/Bola terdeteksi - 5 maka jumlah skor adalah 18
 Skor Sementara– 18 + Skor/Bola terdeteksi - 6 maka jumlah skor adalah 21
 Skor Sementara– 21 + Skor/Bola terdeteksi - 7 maka jumlah skor adalah 24
 Skor Sementara– 24 + Skor/Bola terdeteksi - 8 maka jumlah skor adalah 27
 Skor Sementara– 27 + Skor/Bola terdeteksi - 9 maka jumlah skor adalah 30
 Skor Sementara–30 + Skor/Bola terdeteksi- 10 maka jumlah skor adalah 33

3.4 Blok Diagram

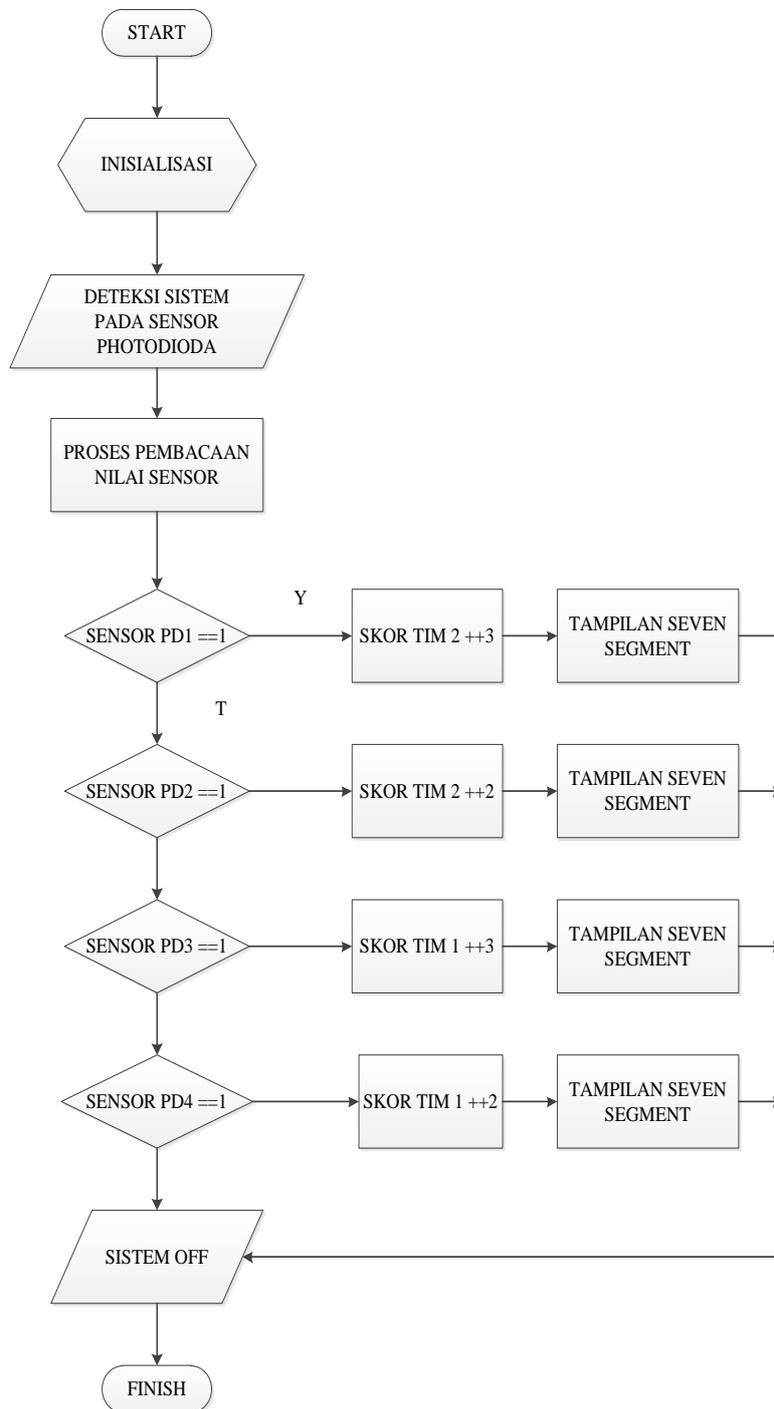
Sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu *input*, *proses*, dan *output* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Blok Diagram

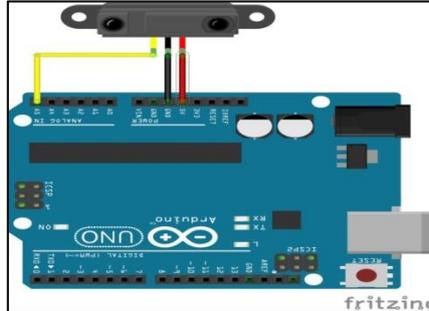
3.5 Flowchart

Flowchart atau dalam bahasa Indonesia disebut bagan alir merupakan bagan-bagan yang terdiri dari susunan simbol-simbol secara grafis yang menampilkan suatu arah aliran aktivitas ataupun aksi serta data-data yang dimiliki suatu program yang menjadi suatu proses eksekusi. dibawah merupakan aliran kerja dari sistem penghitung skor otomatis pada olahraga *American football*, alur sistem dimulai dari proses inialisasi dimana sistem pertama kali diaktifkan, pada proses ini sistem akan mengaktifkan keseluruhan komponen didalam sistem. Selanjutnya sensor photodioda yang menjadi *input* sistem akan langsung melakukan pendeteksian bola yang melewati gawang atau *endzone*, pada sistem terdapat 10 buah sensor photodioda yang digunakan, dimana 3 buah sensor diletakkan masing-masing pada gawang dan 2 buah sensor di *endzone* pada setiap tim. Pada sensor yang berada pada gawang apabila ada bola yang terdeteksi maka akan menambah skor +3 pada tim lawan, dan sensor pada *endzone* akan menambah skor +2 dan begitu pula sebaliknya. Sistem akan terus medeteksi bola yang melewati gawang atau *endzone* selama pertandingan berlangsung dan akan terus melakukan penjumlahan skor yang didapat setiap tim pada saat bola terdeteksi oleh sensor yang ada pada gawang dan *endzone*, pada sistem ini hasil dari perhitungan skor akan ditampilkan pada *display 7 segment* yang menjadi papan skor otomatis di pertandingan *American football*.

Gambar 3 *Flowchart* Sistem

3.6. Rangkaian Keseluruhan

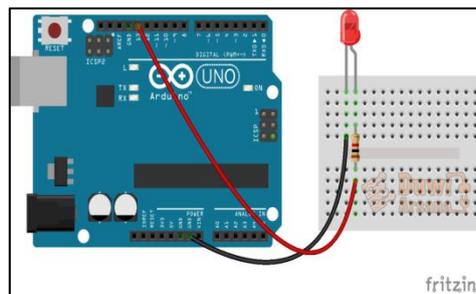
1. Rangkaian Photodioda



Gambar 4. Rangkaian Photodioda

Sensor photodioda pada sistem ini dirangkai langsung ke pengendali arduino uno, dimana setiap pin pada sensor dihubungkan dengan pin yang terdapat pada arduino uno

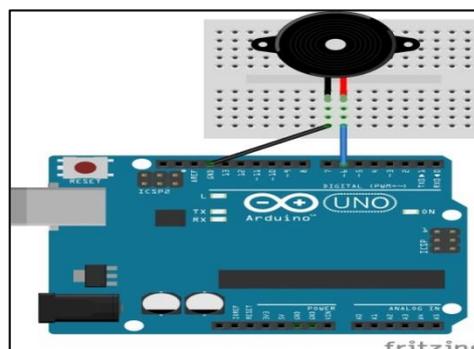
2. Rangkaian LED



Gambar 5. Rangkaian LED

Gambar diatas merupakan gambaran dari rangkaian LED yang digunakan pada sistem. LED akan langsung dihubungkan dengan arduino menggunakan kabel. Dalam rangkaianannya LED akan digunakan bersamaan dengan resistor.

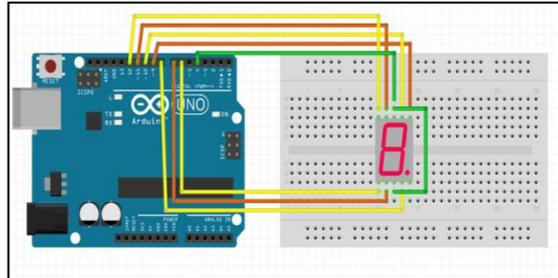
3. Rangkaian BUZZER



Gambar 6. Rangkaian Buzzer

Gambar diatas merupakan rangkain dari rangkaian *buzzer* yang digunakan pada sistem. *Buzzer* akan langsung dihubungkan dengan arduino menggunakan kabel pada pin data digital di arduino.

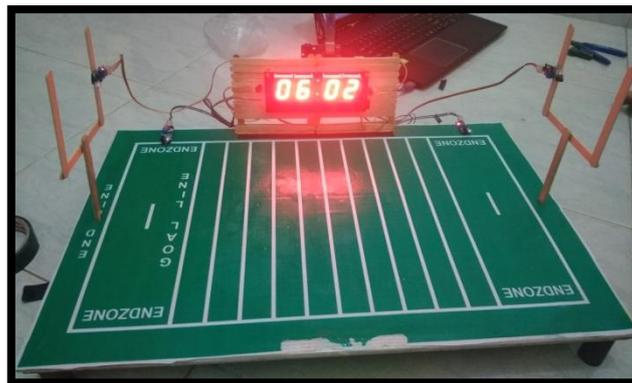
4. Rangkaian Seven Segment



Gambar 7. Rangkaian Seven Segment

3.7 Prototipe Robot

Seluruh komponen pendukung digabungkan menjadi satu sehingga membentuk rangkaian yang kompleks. Setiap komponen berperan dengan tugasnya masing-masing yang dipusatkan pada mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pengolah data dan penyimpan program.



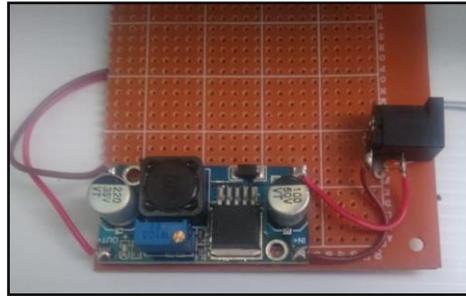
Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan

3.8 Hasil Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Pengujian ini dimulai dengan melakukan pemeriksaan kerja sistem pada bagian-bagian utama hingga kinerja sistem keseluruhan. Pengujian sistem ini ada beberapa indikator yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian Catu Daya

Pada pengujian catu daya ini dilakukan untuk menguji kestabilan dari sistem, dengan adanya catu daya yang akan menyuplai arus ke alat dalam beberapa jam dan menstabilkan sistem agar tidak mengganggu fungsi alat tersebut nantinya. Pengujian catu daya dilakukan dengan memberikan sumber arus 12 volt ke modul stepdown untuk menghasilkan tegangan output sebesar 5 volt DC. Sesuai pada gambar dibawah ini :



Gambar 9. Pengujian Catu Daya

2. Pengujian *Seven Segment*

Dibawah ini merupakan gambar dari pengujian *Seven segment* yang dilakukan dengan mengaktifkan display *Seven segment* dalam menampilkan angka dari 0 sampai dengan 99. Pengujian dilakukan untuk melihat kondisi *Seven segment* pada saat aktif dan menampilkan angka pada display *Seven segment*. Sesuai pada gambar dibawah ini:

Gambar 10. Pengujian *seven segment*

8. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan dan pengujian perancangan sistem penghitung skor otomatis pada olahraga *American football* adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem penghitung skor otomatis pada olahraga *American football* menggunakan arduino sebagai pengolah data input dan output serta program data yang telah di masukkan. Pada arduino yang telah diuji tidak menemukan kendala dalam perancangan nya. Seluruh komponen yang saling terhubung tidak mendapatkan masalah dalam perancangan sistem penghitung skor otomatis pada olahraga *American football*.
2. Teknik counter diterapkan pada rancangan sistem penghitung skor otomatis pada olahraga *American football* ini untuk mengitung jumlah skor pertandingan berlangsung. Masing - masing sensor di gawang memiliki 3 dan masing – masing di *end zone* memiliki 2.
3. Implementasi *seven segment* dilakukan dengan menampilkan hasil skor pada display *seven segment* sesuai dengan inputan dari sensor photodiode

10. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si sebagai Ketua STMIK Triguna Dharma, Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom sebagai Wakil Ketua I (WAKA I) Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, Bapak Ardianto, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma. Kemudian terima kasih kepada Bapak DR. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom dan Bapak Suardi Yakub, S.E., S.Kom., M.M yang memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu

Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Andrean Febry & Taryana Suryana. PEMBANGUNAN APLIKASI LIVE SCORE UNTUK OLAHRAGA FLAG FOOTBALL BERBASIS ANDROID. Jurnal Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia.
- [2] LA Farhan Rafis. Komunitas Flag Football Lobster Spartan Sidoarjo (Studi Deskriptif Fungsi Komunitas Flag football Lobster Spartan Sidoarjo Bagi Para Anggotanya). Jurnal AntroUnairdotNet, Vol.VII/No.3/Oktobre 2018.
- [3] SUPRIANTO. RANCANG BANGUN PAPAN SKOR OLAHRAGA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN INPUTAN KEYBOARD KOMPUTER. Tugas Akhir FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU 2011.
- [4] Erni Setyaningsih, Dhidik Prastiyanto, dan Suryono. Penggunaan Sensor *Photodiode* sebagai Sistem Deteksi Api pada Wahana Terbang *Vertical Take-Off .Landing* (VTOL). Jurnal Teknik Elektro Vol. 9 No. 2 Juli - Desember 2017.
- [5] Wahyu Indianto, Awang Harsa Kridalaksana, Yulianto . PERANCANGAN SISTEM PROTOTIPE PENDETEKSI BANJIR PERINGATAN DINI MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PHP. Jurnal Informatika Mulawarman Vol. 12, No. 1, September 2017 45 ISSN 1858-4853
- [6] Valentisa Zulviana, M.Ramdlan Kirom, Endang Rosdiana. ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA LED (*LIGHT EMITTING DIODE*) DENGAN WARNA MERAH, BIRU, DAN PUTIH TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rapavarparachinensis*) DI DALAM RUANG. e-Proceeding of Engineering : Vol.7, No.1 April 2020.
- [7] Agung Esmawan, Ganesha Antarnusa. PERANCANGAN SISTEM PENSKORAN OLAHRAGA DENGAN TAMPILAN SEVEN SEGMENT. Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika Vol. 5 No. 1 (2019).
- [8] Joko Christian, Nurul Komar. Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, *Board Arduino Duemilanove*, *Buzzer*, dan *Arduino GSM Shield* pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu). Jurnal TICOM Vol.2 No.1 September 2013
- [9] Mohammad Alfa Ikhsan, Mochtar Yahya, Farrady Alif Fiolana. PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DI TANDON RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO. Jurnal Qua Teknika, Vol. 8 No. 2 September 2018.
- [10] Ijah Purwanti , Suyatno. RANCANG BANGUN SMART CLASS UNTUK MENGHEMAT PEMAKAIAN LISTRIK MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560.
- [11] Ilham Rio Aditya, Drs. Djoni Irianto, M.T. PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN *3D SKETCHUP* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan Volume 6 Nomor 1 Tahun 2020.
- [12] ILHAM AKHSANU RIDLO. FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKATDEPARTEMEN ADMINISTRASI DAN KEBIJAKAN KESEHATAN 2017. Jurnal panduan pembuatan flowchart Surabaya, 19 Juni 2017

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Maulana Azhari Kusuma di Medan pada tanggal 20 Mei 1997. Ia seorang mahasiswa yang menempuh pendidikan di STMIK Triguna Dharma jurusan Sistem Komputer. Agama yang dianut adalah agama Islam, Pendidikan sekolah yang pernah ditempuh Maulana Azhari Kusuma adalah SDN 09 Pagi Jakarta Barat, SMPN 249 Jakarta Barat, dan SMK Multi Karya Medan. Bidang keilmuan yang dimiliki lebih fokus pada IT.</p>
	<p>Nama : DR. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom NIDN : 0116067304 Deskripsi : Beliau merupakan salah satu Dosen STMIK Triguna Dharma yang mengajarkan beberapa mata kuliah salah satunya Jaringan Syaraf Tiruan. Bidang keilmuan: Sistem Pakar komputer grafika, aljabar linier, dan arsitektur dan organisasi komputer. Alamat Email : zulfian.azmi@gmail.com</p>
	<p>Nama : Suardi Yakub, S.E., S.Kom., M.M NIDN : 0106046601 Deskripsi : Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem informasi yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan manajemen dan algoritma system. Alamat Email : yakubsuardi@gmail.com</p>