

**SISTEM PENGHITUNGAN SCOREBOARD BADMINTON  
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**PROJEK**

Sebagai Salah Satu Untuk Menyelesaikan Studi

Di Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh:

**M FIKRI AZHARI**

**09030581822025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**NOVEMBER 2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM PENGHITUNGAN SCOREBOARD BADMINTON  
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**PROJEK**

Sebagai salah satu untuk menyelesaikan Studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII

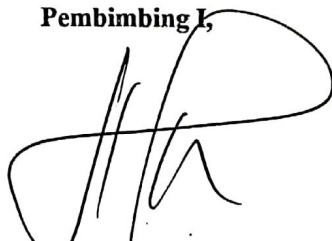
Oleh:

**M FIKRI AZHARI**

**09030581822025**

**Palembang, 25 November 2021**

**Pembimbing I,**



**Huda Ubaya, M.T.**  
**NIP.198106162012121003**

**Pembimbing II,**



**Aditya P.P. Prasetyo, S. Kom., M.T.**  
**NIPUS.198810202016011201**

**Mengetahui,**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



**Huda Ubaya, M.T.**  
**NIP.198106162012121003**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah di uji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 25 November 2021

1. Ketua : Muhammad Ali Buchari, M.T.

2. Penguji : Ahmad Zarkasi, M.T.

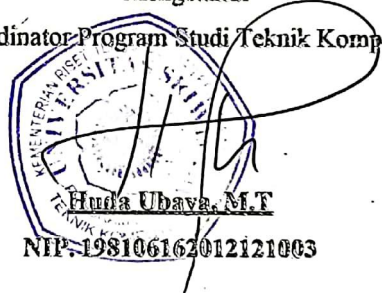
3. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T

4. Pembimbing II : Aditya P.P. Prasetyo, M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T

NIP. 198106162012121003

## HALAMAN PERNYATAAN

### HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Fikri Azhari  
NIM : 09030581822025  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang :DIII  
Judul Projek : Sistem Penghitungan Scoreboard Badminton  
Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of  
Things  
Hasil Pengecekan Turnitin : 13%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 25 November 2021



**M. Fikri Azhari**

**NIM.09030581822025**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### **Motto:**

- ❖ “Selalu berusaha menjadi orang yang lebih baik lagi setiap harinya”
- ❖ “Mengalah bukan berarti kalah”
- ❖ “Jangan menunggu datangnya hari esok lakukanlah yang terbaik pada hari ini”

### ***Kupersembahkan Kepada:***

- ❖ *Kedua orang tua saya*
- ❖ *Kakak dan Adik yang kusayangi*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan*
- ❖ *Guru agamaku*
- ❖ *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Sistem Penghitungan Scoreboard Badminton Menggunakan Arduino Berbasis *Internet Of Things (IoT)***” sebagai syarat kelulusan mahasiswa Universitas Sriwijaya khususnya Fakultas Ilmu Komputer jurusan Manajemen Informatika Jenjang Diploma III.

Mulai dari pengajuan judul sampai diselesainkannya projek akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Serta penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan serta kelancaran penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S. Pd, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Julian Supardi, M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Fathoni, S.T, MMSI selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Huda Ubaya, M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan serta motivasi dalam menyelesaikan laporan Projek Akhir ini.
7. Bapak Aditya P.P. Prasetyo, S. Kom., M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan serta motivasi dalam menyelesaikan laporan Projek Akhir ini.
8. Teman-teman sekelompok Rahmad Andreansyah dan RM Fikriansyah Solihan yang sudah banyak membantu perihal pembuatan Projek Akhir ini.

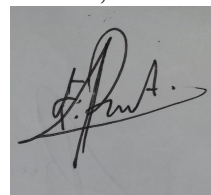
9. Kedua orang tua, ayahanda yang sangat saya banggakan Muhammad Ruslan dan ibunda saya yang selalu saya ingin lihat senyumnya Nurma Yusnani. Terima kasih atas doa dan perhatian yang kalian berikan.
10. Teman-teman seperjuangan yaitu Fadil, Adyln, Fauzan, Alfath, Robby Dwi Nugraha, Fadil Fauzi, Diego, yogi, wahyu dan Robby Andhika yang telah senang tiasa membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan telah mengalami suka duka bersama dalam menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
11. Teman-teman seangkatan terkhususnya Prodi Teknik Komputer tahun 2018 yang telah memotivasi penulis agar bisa menjadi orang yang lebih baik lagi kedepannya.
12. Teman-teman himpunan diploma komputer (Himdiko) yang juga telah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini dan sudah mengajarkan pengalaman dalam berorganisasai.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah bersedia membantu penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

kenangan dan kebersamaan serta perjuangan yang kita lalui bersama selama perkuliahan dan organisasi. Selalu sukses untuk kita semua Aamiin. Penulis sadar bahwa projek akhir ini belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk karya-karya yang lebih baik dan bermanfaat. Semoga karya Projek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Aamiin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Palembang, 25 November 2021

Penulis,



**M FIKRI AZHARI**

**NIM.09030581822025**

# **SISTEM PENGHITUNGAN SCOREBOARD BADMINTON MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Oleh :

**M FIKRI AZHARI**

**09030581822025**

## **ABSTRAK**

Sistem penghitungan scoreboard adalah sistem penghitungan angka dalam pertandingan badminton dengan menggunakan Internet of things atau biasanya disebut dengan *IOT*. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang alat papan skor bulu tangkis menggunakan Arduino dan IOT. Manfaat dari Proyek akhir ini menghasilkan penghitungan secara *fairplay* sehingga dapat mencegah adanya kecurangan dalam penghitungan skor pertandingan. Kemudian Metode yang digunakan dalam pembuatan Proyek akhir ini menggunakan metode literatur dan observasi. Adapun hasil dari Proyek akhir ini dapat mempermudah penginputan angka dalam pertandingan badminton karena memiliki sistem IoT.

**Kata Kunci:** Android, Papan Skor, Led Matrix P10, Mikrokontroler.



**SISTEM PENGHITUNGAN SCOREBOARD BADMINTON  
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Oleh :

**M FIKRI AZHARI**

**09030581822025**

**ABSTRACT**

*The scoreborad calculation system is a number counting system in badminton matches using the Internet of things or usually called IOT. This final project aims to design a badminton scoreboard using Arduino and IOT. Benefit from this final project Produces fair play calculations so as to prevent fraud in calculating match scores. Then the method used in making this final project using literature and observation methods. The results of this final project can make it easier to input numbers in badminton matches because it has an IoT system.*

**Keywords:** *Android, Papan Skor, Led Matrix P10, Mikrokontroler*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.6 Metode Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.7 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Bulu tangkis</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Papan Skor</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Counter (pencacah)</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4 Counter up</b> .....	<b>7</b>
<b>2.5 Counter Down</b> .....	<b>8</b>
<b>2.6 Mikrokontroler</b> .....	<b>9</b>
<b>2.6.1 Arduino Uno</b> .....	<b>10</b>
<b>2.6.2 NodeMCU ESP8266</b> .....	<b>10</b>
<b>2.7 Internet Of Things (IoT)</b> .....	<b>11</b>
<b>2.8 P10 Led Matrix</b> .....	<b>12</b>
<b>2.9 Power Supply</b> .....	<b>13</b>
<b>2.10 Arduino IDE</b> .....	<b>13</b>
<b>2.11 MIT APP INVENTOR</b> .....	<b>15</b>

<b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>	<b>16</b>
3.1 Perancangan Sistem .....	18
3.2 Perancangan Alat .....	19
3.3 Perancangan Hardware .....	20
3.3.1 Perancangan Led Matrix P10 Pada Arduino Uno .....	20
3.3.2 Perancangan Arduino UnoNodeMcu ESP8266 Led Matrix ...	21
3.3.3 Perancangan Keseluruhan Hardware .....	22
3.4 Perancangan Program Penghitung <i>Scorebord</i> Babminton.....	23
3.4.1 Algoritma pengirim data dari aplikasi android ke hardwere ...	23
3.4.2 Algoritma Point Skor .....	24
3.4.3 Algoritma Set dan Win .....	25
3.4.4 Algoritma Keseluruhan .....	26
3.5 Tampilan Software Android.....	27
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan .....</b>	<b>29</b>
4.1 Pendahuluan .....	29
4.2 Tampilan awal Led Matrix P10 .....	29
4.3 Pengujian koneksi aplikasi dengan alat .....	30
4.4 Pengujian input mana tim .....	31
4.5 Pengujian kesalahan penginputan score .....	31
4.6 Pengujian input nilai set win .....	33
4.7 Pengujian counter win .....	35
4.8 Pengujian antisipasi kesalahan .....	36
4.9 Pengujian tambahan .....	37
4.10 Pengujian BlackBox .....	38
4.11 Pengujian Resptime Scoreboard Badminton.....	38
<b>BAB V KESIMPULANDAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Diagram Logika Pencacah naik (Counter Up).....	7
<b>Gambar 2. 2</b>	Diagram Logika Pencacah Bawah (Counter Down) .....	9
<b>Gambar 2. 3</b>	Arduino Uno .....	10
<b>Gambar 2. 4</b>	NodeMCUESP8266.....	11
<b>Gambar 2. 5</b>	P10 Led Matrix .....	12
<b>Gambar 2. 6</b>	Power Supply 5V 10 A.....	13
<b>Gambar 2. 7</b>	Arduino IDE .....	14
<b>Gambar 2. 8</b>	Logo Mit App Inventor.....	15
<b>Gambar 3. 1</b>	Diagram Alir Kerangka Kerja .....	17
<b>Gambar 3. 2</b>	Diagram Blok .....	18
<b>Gambar 3. 3</b>	Rancang Alat Pengitung Scorebord Babminton .....	19
<b>Gambar 3. 4</b>	Skema Rangkaian Led Matrix P10 Pada Arduino Uno .....	21
<b>Gambar 3. 5</b>	Skematic Led Matrix P10 Pada Arduino Uno dan NodeMcu .....	22
<b>Gambar 3. 6</b>	Skematic Rangkaian Keseluruhan .....	22
<b>Gambar 3. 7</b>	Algoritma pengiriman data dari aplikasi android ke hardwere .....	23
<b>Gambar 3. 8</b>	Flowchart Point Skor .....	24
<b>Gambar 3. 9</b>	Flowchart Perancangan Set dan Win.....	25
<b>Gambar 3. 10</b>	Perancangan flowchart keseluruhan .....	26
<b>Gambar 3. 11</b>	Tampilan Software Android .....	27
<b>Gambar 4. 1</b>	Tampilan Awal Led Matrix P10.....	29
<b>Gambar 4. 2</b>	Tampilan Aplikasi .....	30
<b>Gambar 4. 3</b>	Tampilan Nama Tim.....	31
<b>Gambar 4. 4</b>	Pengujian Kesalahan Penginputan Score.....	32
<b>Gambar 4. 5</b>	Nilai Set Win .....	33
<b>Gambar 4. 6</b>	Counter Win .....	35
<b>Gambar 4. 7</b>	Pengujian Counter win .....	36
<b>Gambar 4. 8</b>	Antisipasi Kesalahan .....	36
<b>Gambar 4. 9</b>	Pengujian Tambahan .....	37

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Urutan Perhitungan Pencacah naik (Counter Up).....	8
<b>Tabel 2. 2</b> Urutan Perhitungan Pencacah Turun (Counter Down) .....	9
<b>Tabel 3. 1</b> Pin out Arduino Uno, Dmd konektor dengan Led matrix p10.....	20
<b>Tabel 3. 2</b> Pinout ESP8266 dengan Mikrokontroler Arduino Uno .....	21
<b>Tabel 3. 3</b> Penjelasan fungsi tool pada alpilkasi andorid .....	28
<b>Tabel 4. 1</b> Berbagai Jenis Inputan .....	31
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Input Tambah Score .....	32
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Input Nilai Set Win .....	34
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian BlackBox .....	38
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Resptime.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> SKTA.....	44
<b>Lampiran 2</b> Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I.....	45
<b>Lampiran 3</b> Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing II.....	46
<b>Lampiran 4</b> Kartu Konsultasi Pembimbing I .....	47
<b>Lampiran 5</b> Kartu Konsultasi Pembimbing II .....	48
<b>Lampiran 6</b> Verifikasi Suliet/Usept.....	50
<b>Lampiran 7</b> Hasil Pengecekan Software Turnitin .....	51
<b>Lampiran 8</b> Form Revisi Pembimbing I.....	52
<b>Lampiran 9</b> Form Revisi Pembimbing II .....	53
<b>Lampiran 10</b> Form Revisi Penguji .....	54
<b>Lampiran 11</b> Sketch NodeMCU ESP8266.....	55
<b>Lampiran 12</b> Sketch Arduino Uno .....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teknologi saat ini sudah berkembang sangat cepat, cukup banyak teknologi digital yang dikembangkan untuk dapat membantu dan mempermudah kegiatan manusia, dibuatnya internet merupakan salah satu contoh dari teknologi yang dibuat untuk mengakses informasi dengan mudah. Internet juga digunakan di bidang tertentu terutama IoT (Internet of Things). IoT adalah sebuah konsep di mana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa perlu interaksi manusia-ke-manusia atau manusia-ke-komputer[1].

Acara olahraga memerlukan papan skor untuk menunjukkan hasil pertandingan olahraga badminton. Berdasarkan pengamatan di beberapa tempat pertandingan olahraga dapat informasi bahwa untuk menampilkan skor masih manual, bahkan ada yang tidak memakai papan skor. Ada menggunakan kertas sebagai untuk mencatat hasil skor dan nama tim. Dengan melihat kelemahan pada papan skor pertandingan olahraga saat ini timbul ide untuk membuat sistem penghitung skor yang berbasis Internet of Things (IoT). Sehingga adanya sistem ini dapat membantu dan mempermudah kegiatan manusia[2].

Internet of Things adalah sebuah konsep atau program di mana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan atau mentransfer data melalui jaringan tanpa bantuan komputer dan perangkat manusia. Internet of Things atau sering disebut dengan IoT saat ini sedang mengalami banyak perkembangan. Termasuk juga teknologi berbasis sensor seperti teknologi radio dan kode QR, yang sering kita jumpai. Dengan demikian, semua aktivitas penduduk suatu kota dapat terpantau dengan baik oleh sistem dengan jaringan database yang besar[3].

Sistem penghitungan IoT ini pada bidang olahraga dapat diterapkan sebagai media informasi yang akan menampilkan hasil skor. Hal ini mencegah adanya kecurangan dalam pemberian hasil akhir skor pertandingan. Salah satu olahraga yang membutuhkan penghitungan skor adalah olahraga badminton. Untuk mendapatkan nilai tambah dengan penghitungan skor bulutangkis ini, Anda harus menekan tombol agar angka dalam penghitungan skor bertambah sesuai dengan tombol yang ditekan[4].

Sesuai dengan permasalahan diatas maka penulis memiliki ide untuk membangun sistem penghitungan scoreboard melalui Internet of Things. Dengan adanya sistem alat ini dapat melihat penghitungannya melalui panel10. Yang dimana tombol penghitungan tersebut akan keluar ke panel10 dari aplikasi sesuai tim mana terlebih dahulu memperoleh angka. Sistem dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno, NodeMcu Esp8266, Panel 10. Sistem ini kemudian dikendalikan melalui koneksi internet dengan aplikasi dari MIT App Inventor.

Berdasarkan latar belakang diatas, dalam projek ini, penulis menerima judul dengan segala pertimbangan **“Sistem Penghitungan Scoreboard Badminton Menggunakan Arduino Berbasis *Internet Of Things* (IoT**

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada projek akhir ini rumusan masalahnya adalah bagaimana cara membuat penghitungan papan skor dengan menggunakan mikrokontoler Arduino dan led matrix p10 berbasis *Internet of Things*.



### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan projek akhir ini yaitu :

1. Perancangan alat papan skor bulu tangkis menggunakan Arduino.
2. Merancang sistem penghitung scoreboard badminton berbasis IoT.

### **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah dalam penghitungan papan skor pada pertandingan badminton
2. Melakukan penghitungan secara wireless.
3. Menghasilkan penghitungan secara fairplay sehingga dapat mencegah adanya kecurangan dalam penghitungan skor pertandingan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Pengerjaan projek ini dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut:

1. Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang digunakan.
2. Terdiri 5 modul P10 berukuran 32x16cm digunakan tampilan papan skor badminton yang di antaranya nama team, skor, set dan win.
4. Menggunakan counter up dan counter down untuk mengatur point masuk dan point *fouls* pada pertandingan badminton.

### **1.6 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan projek ini antara lain sebagai berikut:

#### **a) Metode Literatur**

Merupakan metode referensi perpustakaan untuk menyelidiki masalah yang ada seperti mengumpulkan data dari buku, majalah, dan internet

**b) Metode Observasi**

Melakukan pengamatan sistem kerja secara langsung di tempat penelitian, dengan diskusi yaitu melakukan pembahasan dengan pembimbing maupun pihak- pihak yang terkait dalam pelaksanaan tugas akhir.

**c) Metode Konsultasi**

Metode konsultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing penulis mendapatkan masukan yang berarti untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

**d) Metode Perancangan**

Melaksanakan perancangan sistem berdasarkan topologi dan logika kerja dari sistem yang akan dibuat.

**e) Metode Pengujian**

Pada metode pengujian sistem dibuat di tempat pelaksanaan proyek dan pengujian sistem.

**1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk lebih memahami dalam laporan tugas akhir ini, maka penyajian materi dibagi menjadi beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Metode penelitian dari teori sistem penulisan Proyek tentang sistem penghitung scoreboard.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan teori dalam penelitian yaitu tentang sistem penghitung scoreboard.

**BAB III PERANCANGAN ALAT**

Bab ini merupakan penjelasan perancangan alat dan bahan yang

digunakan sebagai pembuat sistem penghitung scoreboard berdasarkan menggunakan arduino berbasis Internet of Things (IoT).

#### **BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL**

Bab ini meliputi hasil implementasi, pengujian dan analisis dari alat yang dibuat mulai dari pengujian skor, set, menang pada panelP10 apakah berjalan sistem tersebut pada aplikasi Mit App Inventor menggunakan Internet of Things (IoT).

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari proyek mengenai isi dari keseluruhan bab pada laporan dan saran serta masukan dari penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Eka, A. Noertjahyana, U. K. Petra, and J. Siwalankerto, "Pencatatan Skor Pertandingan Bulutangkis Menggunakan Arduino yang Dapat Dipantau via Aplikasi," 2020.
- [2] Shodikin, "Pengembangan aplikasi score sheet berbasis android untuk wasit pada pertandingan tenis tesis," 2019.
- [3] Sekawan Media, "Pembahasan tentang Internet Of Things," 2020, [Online]. Available: <https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/>.
- [4] H. A. R. Sunardianta, Amat Komari, "Pergeseran Fungsi Olahraga Dalam Dimensi Sosial (Sebuah kajian Kritis Sosiologis Atas Fenomena Olahraga Kekinian)," 2015.
- [5] G. I. Putra and F. Sugiyanto, "Pengembangan pembelajaran teknik dasar bulu tangkis berbasis multimedia pada atlet usia 11 dan 12 tahun," *J. Keolahragaan*, vol. 4, no. 2, p. 175, Sep. 2016, doi: 10.21831/jk.v4i2.10893.
- [6] Nopita, "Modifikasi pengatur papan skor pertandingan bulu tangkis (babminton) berbasis wireless," 2020. doi: 11.22743/lp.v4i2.10794.
- [7] M. Aswin, D. Setiawan, B. Anwar, and G. Syahputra, "J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD PERANCANGAN JAM DIGITAL DAN SISTEM BEL OTOMATIS PADA SEKOLAH DENGAN TEKNIK COUNTER BERBASIS MIKROKONTROLER," ■, vol. 65, no. 2, pp. 65–72, 2020.

- [8] Yustinus adi, "MAKALAH COUNTER UP WITH IC4026 Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Tugas Mata Kuliah Dasar Elektro UNIVERSITAS PAMULANG," 2018.
- [9] Weebly.com, "Pengertian Mikrokontroler," [Online]. Available: <http://belajarbikinrobot.weebly.com/3-mengenal-microcontroller.html>.
- [10] M. N. D. Satria, F. Saputra, and D. Pasha, "Mit App Inventor Pada Aplikasi Score Board Untuk Pertandingan Olahraga Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, p. 81, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.665
- [11] M. Barrimi *et al.*, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)," *Encephale*, 2013, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>.
- [12] teknikelektronika.com, "Penjelasan Tentang LED matrix," [Online]. Available:<https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>.
- [13] M. A. Hasan, N. Nasution, and D. Setiawan, "Game Bola Tangkis Berbasis Android Menggunakan App Inventor," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 2, pp. 160–169, 2017, doi: 10.31849/digitalzone.v8i2.641.
- [14] M.Prawiro, "Pengertian dan Pembahasan tentang power supply," 2018, [Online]. Available:<https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/komputer/pengertian-power-supply.html>.
- [15] Sinau Arduino, "Pengertian Arduino IDE," 2016, [Online]. Available: <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>.
- [16] Antares.id, "Pengertian MIT APP INVENTOR," [Online]. Available: <https://antares.id/id/mitappinventor2.html>.