

**RANCANG BANGUN PAPAN SKOR TENIS MEJA MENGGUNAKAN ARDUINO  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

**PROJEK**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII



**OLEH :**

**Muhammad**

**09030581822036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**DESEMBER 2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROJEK**

**RANCANG BANGUN PAPAN SKOR TENIS MEJA MENGGUNAKAN ARDUINO  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

**Muhammad 09030581822036**

Palembang, 17 Desember 2021

Pembimbing I,



**Sarmayanta Sembiring, M.T.**  
NIP 197801272013101201

Pembimbing II,



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

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

**Hari** : Jumat

**Tanggal** : 17 Desember 2021

**Tim Penguji** :

1. Ketua : Ahmad Zarkasi, M.T.

2. Penguji : Adi Hermansyah, M.T.

3. Pembimbing I : Sarmayanta Sembiring, M.T

4. Pembimbing II : Huda Ubaya, M.T



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad  
NIM : 09030581822036  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : DIII  
Judul Projek : Rancang Bangun Papan  
Skor Tenis Meja  
Menggunakan Arduino  
Berbasis *Internet Of  
Things (IoT)*  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 14%

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, 17 Desember 2021



**Muhammad**

**NIM. 09030581822036**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### Motto

**Bukan tentang menemukan cara tercepat untuk mencapai suatu tujuan, tapi  
tentang menemukan banyak cara agar bisa memiliki banyak tujuan.  
Jadilah seperti pohon yang tumbuh dan berbuah lebat. Dilempar dengan  
batu, tapi membalasnya dengan buah. -Abu Bakar Ash-shiddiq-**

*Kupersembahkan kepada :*

- ❖ *Kedua orang tuaku*
- ❖ *Saudara dan saudariku*
- ❖ *Teman – teman kelompokku*
- ❖ *Orang spesial*
- ❖ *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Projek ini dengan judul “Rancang Bangun Papan Skor Tennis Meja Menggunakan Arduino Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

Dalam laporan ini penulis menjelaskan mengenai Implementasi Rancang Bangun Papan Skor Tennis Meja Menggunakan Arduino Berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan disertai data-data yang diperoleh penulis saat melakukan pelatihan maupun pengujian. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi orang banyak, terutama untuk orang yang ingin mengenal luas tentang IoT dan Arduino. Pada penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan ide dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan projek dan laporan projek ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kepada orang tua beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd. M.T. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

4. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer dan sebagai pembimbing 2 proyek.
5. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. selaku Pembimbing 1 Proyek yang sudah memberi arahan serta bantuan selama pembuatan proyek.
6. Kepada semua pengajar, staf maupun admin dari Fakultas Ilmu Komputer program studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Teman-teman angkatan dan kelompok proyek yang sudah sama – sama berjuang selama ini.
8. Kepada orang spesial yang sudah banyak menemani dan membantu dalam segala kondisi.

Penulis menyadari bahwa Laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga laporan ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung ataupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Palembang, 17 Desember 2021

Penulis

**Muhammad**

**NIM. 09030581822036**

# **RANCANG BANGUN PAPAN SKOR TENIS MEJA MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Oleh

**MUHAMMAD      09030581822036**

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun papan skor tenis meja menggunakan arduino berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Implementasi dalam penelitian ini menggunakan 7 *Segment display* sebagai tampilan skornya yang berjumlah 12 buah. 4 buah 7 segment berukuran 4 inch digunakan untuk menampilkan hasil pertandingan yang sedang berlangsung dan 8 buah 7 Segment 0,56 Inch untuk mencatat hasil pertandingan sebelumnya yang terdiri dari pencatatan 2 pertandingan sebelumnya yang setiap pertandingan sebelumnya menggunakan 4 buah 7 segment. Proyek ini menggunakan mikrokontroler Arduino untuk menerima dan mengolah data serta mengirimkan informasi ke 7 segment dan Nodemcu ESP8266 untuk menerima informasi dari aplikasi blink dan mengirimkan informasi tersebut ke mikrokontroler Arduino Uno. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem ini telah berhasil menampilkan informasi pertandingan yang sedang berlangsung dan menampilkan informasi 2 pertandingan sebelumnya.

**Kata Kunci** : Arduino, Nodemcu esp8266, *7 Segment Display*, *Internet Of Things (IoT)*, Papan skor, Tenis Meja, Aplikasi Blink.



# **DESIGN BUILD TABLE TENNIS SCOREBOARD USING ARDUINO BASED ON *INTERNET OF THINGS (IOT)***

By

**MUHAMMAD 09030581822036**

## **Abstract**

This study aims to design a table tennis scoreboard using an Internet Of Things (IoT)-based Arduino. The implementation in this study uses 7 Segment displays as the display of the score, which amounts to 12 pieces. 4 pieces of 7 segments measuring 4 inches are used to display the results of the current match and 8 pieces of 7 Segment 0.56 Inch to record the results of the previous match which consists of recording the previous 2 matches in which each previous match uses 4 pieces of 7 segments. This project uses an Arduino microcontroller to receive and process data and send information to the 7 segment and Node Mcu esp 8266 to receive information from the blink application and send the information to the Arduino Uno microcontroller. The experimental results show that this system has succeeded in displaying information on the current match and displaying information on the previous 2 matches.

**Keywords :** Arduino, Nodemcu esp8266, 7 Segment Display, Internet Of Things (IoT), Scoreboard, Table Tennis, Blink Application.

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>viii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Tenis Meja.....	8
2.2 Mikrokontroler .....	8
2.3 Jenis – Jenis Mikrokontroler .....	9

2.3.1	Arduino .....	9
2.3.2	NodeMCU ESP 8266 .....	11
2.4	Arduino IDE .....	12
2.5	<i>Internet of Things</i> .....	15
2.6	7 Segment Display.....	18
2.7	Resistor .....	20
2.8	IC 4511 .....	23
2.9	IC Uln 2003 .....	24
2.10	Blynk .....	26
2.11	Power Supply .....	27
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>		<b>30</b>
3.1.	Kerangka Kerja.....	30
3.2	Perancangan Hardware.....	31
3.2.1	Rangkaian 7 Segment Utama.....	31
3.2.2	Rangkaian 7 Segment Game 1 .....	32
3.2.3	Rangkaian 7 Segment Game 2 .....	33
3.3	Perancangan software.....	34
3.3.1	Sistem Nilai Hitung Variabel.....	34
3.3.1.	Sistem Penerimaan Skor .....	35
3.4	Implementasi .....	36
3.5	Pengujian dan Analisis .....	37
3.5.1	Pengujian dan Analisis pada 7 Segment Game 1.....	37
3.5.2	Pengujian dan Analisis pada 7 Segment Game 2.....	37
3.6	Kesimpulan.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
4.1	Pendahuluan .....	39

4.2	Hasil Pemasangan Hardware .....	39
4.2.1	Pemasangan Hardware Game 1 .....	40
4.2.2	Pemasangan Hardware game 2 .....	41
4.3	Hasil Pengujian Penerimaan Skor .....	42
4.3.1	Hasil Pengujian Penerimaan Skor Akhir game 1 .....	42
4.3.2	Hasil Pengujian Penerimaan Skor Akhir game 1 .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>45</b>
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xvii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>xix</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino.....	10
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266 .....	12
Gambar 2. 3 Arduino IDE.....	13
Gambar 2. 4 <i>Internet of Things</i> .....	15
Gambar 2. 5 Seven Segment Display.....	18
Gambar 2. 6 Seven Segment <i>Common Cathode</i> (katoda).....	19
Gambar 2. 7 Seven Segment <i>Common Anode</i> (Anoda).....	19
Gambar 2. 8 Resistor.....	20
Gambar 2. 9 Warna Body Resistor .....	21
Gambar 2. 10 Cara Menghitung Resistor.....	22
Gambar 2. 11 IC 4511 .....	23
Gambar 2. 12 Data Sheet IC 4511 .....	24
Gambar 2. 13 IC ULN2003.....	24
Gambar 2. 14 Data Sheet IC ULN2003 .....	25
Gambar 2. 15 Blynk Aplikasi.....	26
Gambar 2. 16 Power supply .....	27
Gambar 3. 1 Kerangka kerja projek .....	30
Gambar 3. 2 Rangkaian 7 segment utama.....	31
Gambar 3. 3 Rangkaian 7 Segment Game 1 .....	32
Gambar 3. 4 Rangkaian 7 Segment Game 2 .....	33
Gambar 3. 5 Flowchart Hitung Variable.....	34
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Penerimaan Skor .....	35
Gambar 3. 7 Diagram Blok Alat Keseluruhan .....	36

Gambar 4. 1 Papan Skor Tampak Depan .....	39
Gambar 4. 2 Rangkaian Papan Skor Tampak Belakang .....	40
Gambar 4. 3 Pemasangan Hardware Game 1.....	40
Gambar 4. 4 Pemasangan Hardware Game 1.....	41
Gambar 4. 5 Skor Akhir Game 1 .....	42
Gambar 4. 6 Penerimaan Skor Akhir Game 1.....	43
Gambar 4. 7 Skor Akhir Game 2 .....	43
Gambar 4. 8 Penerimaan Skor Akhir Game 2.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....	11

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK TA.....	A
Lampiran 2 Kartu Konsultasi Dosen Pembimbing 1 .....	B
Lampiran 3 Kartu Konsultasi Dosen Pembimbing 2 .....	C
Lampiran 4 Verifikasi Suliet/Usept .....	D
Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Projek Dosen Pembimbing 1 .....	E
Lampiran 6 Surat Rekomendasi Ujian Projek Dosen Pembimbing 2 .....	F
Lampiran 7 Hasil Pengecekan Turnitin .....	G
Lampiran 8 Form Revisi Penguji .....	H
Lampiran 9 Form Revisi Pembimbing I .....	I
Lampiran 10 Form Revisi Pembimbing II .....	J
Lampiran 11 Sketch Arduino Uno .....	K
Lampiran 12 Sketch NodeMCU ESP8266.....	Q



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan olahraga sekarang semakin mempunyai kemajuan dunia teknologi era modern sekarang, sudah banyak sekali pertandingan yang telah memakai alat pendukung terbaik secara otomatis. Berbagai contoh pertandingan tersebut ialah, basket, volly, bulu tangkis, futsal dan tenis meja tetapi juga ada beberapa tempat yang masih menggunakan cara manual. Namun setelah dipikirkan dengan adanya pemanfaatan teknologi ini lebih mempermudah seorang wasit untuk menentukan pemenang serta juga mempermudah para panitia pertandingan untuk mengatur skor dengan mengendalikan secara jarak jauh menggunakan handphone dengan tepat[1].

Salah satu jenis olahraga yang penulis angkat pada penelitian ini yaitu tenis meja dimana permainan tersebut dapat dimainkan dengan cara satu lawan satu atau dua lawan dua (Single/double). Setiap permainan pasti memiliki teknik atau sistem masing masing begitu juga dengan tenis meja. Pada jenis olahraga ini memiliki aturan pertandingan dimana sebuah pertandingan dipimpin oleh wasit utama, wasit pembantu serta pencatatan pukulan yang sangat menentukan dalam sebuah pertandingan. Serta keputusan yang telah ditentukan sangat mutlak tanpa adanya perdebatan antara satu sama lainnya.

Lalu untuk sistem penghitungan sebuah skor apabila bola tersebut menyentuh ke arah lantai meja atau sebutan dengan pengembalian bola tidak

sempurna maka akan dinyatakan bahwa point tersebut bagi seorang pemain yang melakukan pertandingan dapat terjadi berpindah bolanya. Sistem sebuah penghitungan terhadap skor pada permainan tenis meja tunggal dan ganda dapat dianggap menang apabila hal tersebut dilakukan pemain berhasil mengumpulkan point 21 terlebih dahulu, dan apabila terjadi deuce (jus) maka yang dinyatakan pemenang adalah seorang pemain yang lebih dahulu memperoleh nilai selisih dua lebih tinggi dari lawan mainnya di sebuah pertandingan berlangsung[2].

Dalam pertandingan tenis meja membutuhkan seorang wasit serta petugas pencatat skor serta pengingat pukulan bola, adapun guna memiliki papan skor berfungsi untuk sebagai alat bantu mengumumkan atau mencatat hasil dari sebuah pertandingan berlangsung sehingga para penonton dan atlet dapat mengetahui secara langsung keadaan jumlah skor sementara sampai dengan skor akhir yang diraih pemain saat pertandingan dimulai. Memang sudah banyak cara untuk kita mengumumkan sebuah hasil penghitungan skor pertandingan ada yang menggunakan kertas yang ditulis tangan secara langsung oleh petugas adapun yang menggunakan papan skor dari kayu atau kardus namun hal tersebut sering kali terjadi kesalahan dalam penulisan jumlah skor yang diraih karena masih menggunakan cara manual oleh karena itu dapat terbilang menghambat karena kurangnya pemanfaatan teknologi yang ada.

Teknologi yang kita tau saat ini sangat berkembang pesat maka dari itu tidak salah jika kita memanfaatkan teknologi yang ada dengan sebaik mungkin, hal ini dapat membantu perkembangan dengan sangat pesat karena

memudahkan kegiatan manusia dengan menggunakan jaringan internet yang ada, dibuatnya internet ini ialah menjadi salah satu contoh memudahkan untuk mengakses sebuah informasi yang ingin diketahui dan didapat dengan mudah. Internet ini juga dibidang menggunakan bidang tertentu terutama dibidang IoT (Internet of Things). Konsep ini dimana objek yang mempunyai kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa membutuhkan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer[3].

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang ada diatas, maka pada tugas akhir ini penulis ingin melakukan sebuah penelitian mengenai kasus tersebut dalam ditentukan judul tugas akhir ini ialah “Rancang Bangun Papan Score Tennis Meja Menggunakan Arduino berbasis *Internet of Things (IoT)*”. Papan skor ini menggunakan 2 Mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi menghubungkan Hardware ke aplikasi inputnya, Serta menggunakan 7 Segment sebagai output angka skornya.

## **1.2 Tujuan**

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini :

1. Merancang papan skor tenis meja yang inputannya menggunakan aplikasi mobile.
2. Merancang tampilan output dari papan skor menggunakan 7 Segment Display.
3. Menghubungkan arduino dan aplikasi mobile dengan menggunakan Nodemcu ESP8266.
4. Merancang papan skor menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler berbasis iot.

### **1.3 Manfaat**

Dibawah ini adalah manfaat dari penelitian ini :

1. Memudahkan wasit dalam pemasukan skor dengan menggunakan mobile.
2. Pembuatan papan skor tenis meja berbasis *Internet Of Things* (IoT) untuk fasilitas olahraga fakultas ilmu komputer, supaya papan skor ini bisa dimanfaatkan sebaik baiknya.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari laporan projek ini antara lain sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266.
2. Menggunakan 7 Segment Display untuk keluarannya.
3. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa C dengan *software Arduino IDE 1.8.5*.
4. Membuat komunikasi serial antara Mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266
5. Menerima skor akhir dari 7 segment utama ke Game 1 dan 2.
6. Percobaan dilakukan dalam skala laboratorium di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Adapun tahapan-tahapan metodologi pada tugas akhir ini sebagai berikut :

### 1. Metode Studi Pustaka dan Literature

Pada tahapan metode ini penulis melakukan studi pustaka dengan mencari serta mengumpulkan berbagai sumber referensi berupa literature yang terdapat pada buku, internet maupun sumber lainnya tentang “Rancang Bangun Papan Skor Tenis Meja Menggunakan arduino Berbasis *Internet of Things* (IoT)”

### 2. Metode Konsultasi

Pada tahapan metode ini penulis melakukan konsultasi dengan orang – orang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman terhadap permasalahan di dalam tugas akhir yang dibuat oleh penulis.

### 3. Metode Perancangan Sistem

Pada tahapan metode ini penulis melakukan rancangan terhadap sistem baik berupa software maupun hardware.

### 4. Metode Pengujian

Pada tahapan metode ini penulis melakukan pengujian terhadap rancangan sistem yang dibuat apakah sistem dapat bekerja sehingga diperoleh data yang akurat dari hasil pengujian tugas akhir ini.

### 5. Metode Analisa dan Kesimpulan

Pada tahapan metode ini penulis melakukan analisis dari pengujian sistem dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan dari hasil penelitian tugas akhir, sehingga dapat digunakan untuk pengembangan

penelitian selanjutnya dan setelah menganalisis dibuatlah kesimpulan dari hasil pengujian.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Projek ini ditulis dalam beberapa bagian dan masing-masing bagian terbagi dalam sub-sub bagian. Secara sistematika Projek ini disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis mengemukakan secara garis besar mengenai latar belakang pengambilan judul Projek.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan dan kerangka pikiran yang akan digunakan dalam penelitian serta istilah-istilah dan pengertian-pengertian yang berhubungan dengan penelitian.

### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

Pada bab ini menjelaskan tentang tata cara membangun alat yang akan dibuat, yang terdiri dari diagram alir perancangan alat secara keseluruhan, diagram blok rangkaian secara keseluruhan, skematik rangkaian alat, serta bentuk fisik alat.

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

Pada bab ini Menjelaskan tentang hasil pengujian alat dan analisa tentang hasil pengujian alat yang telah dibuat.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan tentang kesimpulan dari proyek yang telah dilaksanakan dan saran-saran dari penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Takraw, S. Segment, and K. Komputer, “RANCANG BANGUN PAPAN SKOR OLAHRAGA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN INPUTAN KEYBOARD KOMPUTER Liliana, Maria S.P, Suprianto,” pp. 1–10.
- [2] D. Pendidikan and D. Kebiidayaan, “Sapto Adi Mu’arifin TENIS MEJA,” 1994.
- [3] G. Eka, A. Noertjahyana, U. K. Petra, and J. Siwalankerto, “Pencatatan Skor Pertandingan Bulutangkis Menggunakan Arduino yang Dapat Dipantau via Aplikasi.”
- [4] A. R. L. Francisco, “IDE Arduino,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [5] E. Desvia Astuti, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT),” *Univ. Negeri Yogyakarta*, pp. 1–87, 2019.
- [6] J. A. Hall, “ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM (Buku 1 Edisi 4),” *ウイルス*, vol. 52, no. 1, pp. 1–5, 2002.
- [7] R. M. Adani, “Mengenal Apa Itu *Internet of Things* dan Contoh Penerapannya,” *20 november*, 2020.  
<https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/>.
- [8] B. A. B. Ii, “Bab ii dasar teori,” pp. 3–15.
- [9] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “No Title,” pp. 4–26.



- [10] B. F. Biomass, A. Gide, M. B. Structures, D. E. Liliani, and M. Hum, “No  
主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する  
共分散構造分析Title,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol.  
52, no. 1, pp. 5–24, 2003.
- [11] O. C. Diodes, R. Applications, R. Drivers, L. Drivers, L. Drivers, and L.  
Buffers, “ULN200x , ULQ200x High-Voltage , High-Current Darlington  
Transistor Arrays,” p. 34, 2019, [Online]. Available:  
[https://www.ti.com/lit/ds/symlink/uln2003a.pdf?ts=1593752135413&ref\\_u  
rl=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F](https://www.ti.com/lit/ds/symlink/uln2003a.pdf?ts=1593752135413&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F).
- [12] I. Kurniawan, “Sistem Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis  
Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266,” *Yogyakarta*, pp. 3–8, 2017,  
[Online]. Available: <http://eprints.akakom.ac.id/4894/>.
- [13] wikielektronika, “Pengertian dan Fungsi Power Supply,” 22 february, 2021.  
<https://wikielektronika.com/power-supply-adalah/>.