

**SISTEM KONTROL KECEPATAN MENEMBAK BOLA PINGPONG  
PADA ROBOT PELONTAR BOLA TENIS MEJA BERBASIS INTERNET  
OF THINGS**

**PROJEK**

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



Oleh :

**Muhammad Riandi Kurniawan**

**09030581822014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
DESEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

SISTEM KONTROL KECEPATAN MENEMBAK BOLA PINGPONG  
PADA ROBOT PELONTAR BOLA TENIS MEJA BERBASIS INTERNET  
OF THINGS

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

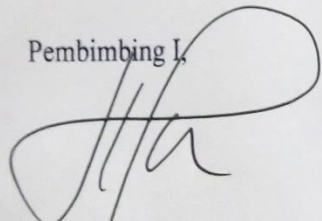
**Muhammad Riandi Kurniawan**

**09030581822014**

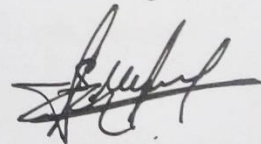
Palembang, 3 Desember 2021

Pembimbing II,

Pembimbing I,



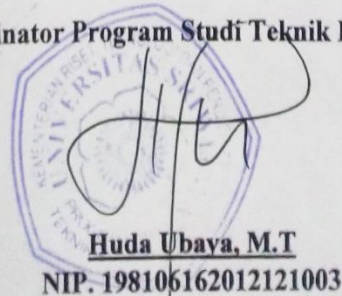
**Huda Ubaya, M.T**  
**NIP. 198106162012121003**



**Sarmayanta Sembiring, M.T**  
**NIP. 197801272015109101**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

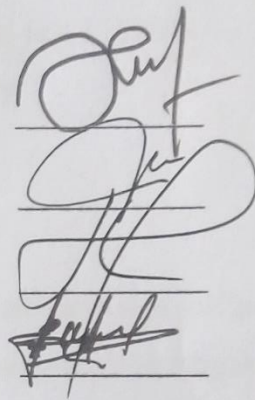
**Telah diuji dan lulus pada :**

**Hari : Jumat**

**Tanggal : 3 Desember 2021**

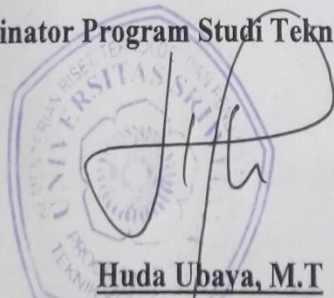
**Tim Penguji :**

1. Ketua : Ahmad Fali Oklilas, S.T., M.T.
2. Penguji I : Kemahyanto Exaudi, S.Kom, M.T.
3. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T
4. Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, M.T



**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



**Huda Ubaya, M.T**

**NIP. 198106162012121003**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Riandi Kurniawan

NIM : 09030581822014

Program Studi : Teknik Komputer

Judul Projek : SISTEM KONTROL KECEPATAN MENEMBAK BOLA  
PINGPONG PADA ROBOT PELONTAR BOLA TENIS  
MEJA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Hasil pengecekan software *iThenticate/Turnitin* : 5 %

Menyatakan bahwa laporan projek saya merupakan hasil karya saya 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, 3 Desember 2021



**Muhammad Riandi Kurniawan**

NIM. 09030581822014

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto :**

*“ Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah: 5 - 6)*

*“ Terkadang orang dengan masa lalu paling kelam akan menciptakan masa depan paling cerah.” - Umar bin Khattab*

*"Orang positif saling mendoakan, orang negatif saling menjatuhkan. Orang sukses mengerti pentingnya proses, orang gagal lebih banyak protes."*

*" Diri kita dibentuk dari apa yang kita lakukan berulang kali, sedangkan kesuksesan bukan merupakan usaha dan tindakan melainkan akibat dari suatu kebiasaan."- Aristoteles*

### **Kupersembahkan Kepada :**

- Allah Subhanahu wa ta'ala
- Kedua orang tuaku
- Saudara-saudaraku
- Keluarga besarku
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”.

*Alhamdulillah rabbil ‘aslamiin.* Segala puji bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia dan ridho-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan projek ini. Dan tidak lupa shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu ‘alaihi wasallam* yang telah menyampaikan Agama yang sempurna kepada umat manusia. Semoga kita termasuk kedalam golongan orang-orang selalu berpegang teguh dengan sunah Beliau hingga ajal menjemput kita.

Dalam penyusunan laporan projek ini yang mengangkat pembahasan yang berjudul “SISTEM KONTROL KECEPATAN MENEMBAK BOLA PINGPONG PADA ROBOT PELONTAR BOLA TENIS MEJA BERBASIS INTERNET OF THINGS”, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan, sehingga laporan projek ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan banyak karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan projek ini dengan baik.
2. Kedua Orang tua, adik, dan keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat, dukungan dan senantiasa mendo’akan penulis.
3. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Pembimbing I projek ini yang telah banyak memberikan bimbingan, semangat dan mengarahkan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan projek ini.
4. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. selaku Pembimbing II projek ini yang telah banyak memberikan bimbingan, semangat dan mengarahkan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan projek ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen pengajar di program studi Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
7. Teman-teman di program studi Teknik Komputer, Diploma Komputer Universitas Sriwijaya angkatan 2018.

Semoga *Allah SWT* membalas semua amal kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan proyek ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, maka dari itu adanya kritik dan saran yang membangun sangat penulis inginkan. Penulis juga berharap agar laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya dan penulis sendiri.

Palembang, 3 Desember 2021  
Penulis,

**Muhammad Riandi Kurniawan**  
NIM. 09030581822014

**SISTEM KONTROL KECEPATAN MENEMBAK BOLA PINGPONG  
PADA ROBOT PELONTAR BOLA TENIS MEJA BERBASIS INTERNET  
OF THINGS**

Oleh :

**MUHAMMAD RIANDI KURNIAWAN**

**09030581822014**

**Abstrak**

Dalam permainan tenis meja, pemain biasanya berlatih memukul bola tenis meja secara manual yaitu dengan berlatih bersama pemain lawan atau pelatih, tetapi metode tersebut kurang efektif karena terlalu banyak menghabiskan tenaga. Metode latihan Multiball adalah teknik untuk melatih arah serangan bola, kecepatan agar pemain dapat melakukan latihan memukul bola dengan otomatisasi yang akan dijadikan bahan penelitian. Dalam penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan robot pelempar bola tenis meja dengan *remote control* Web Server berbasis *Internet of Things*. Robot dibuat dengan komponen NodeMCU ESP8266, tiga Motor BLDC 2200KV untuk pelempar bola, 3 ESC Hobbywing 40A, dan 3 Motor Servo MG996R untuk mengarahkan arah bola. Hasil penelitian ini berupa robot yang bisa mengatur kecepatan lontar bola dan arah gerak bola.

**Kata kunci:** Robot Pelontar, kecepatan bola, *Remote control* web server, *Internet of Things* (IoT), pelempar bola pingpong, Tenis meja.



# **SPEED CONTROL SYSTEM SHOOTING PING PONG BALL ON THE TABLE TENNIS BALL THROWING ROBOT BASED INTERNET OF THINGS**

By :

**MUHAMMAD RIANDI KURNIAWAN**

**09030581822014**

## **Abstract**

In table tennis, players usually practice hitting table tennis balls manually by practicing with opposing players or coaches, but that method has a less effective impact because they consume too much energy. The Multiball training method is a technique for training the direction of the ball's attack, speed so that players can perform ball hitting exercises with automation which will be used as research material. In this research, the author aims to developed and implemented a table tennis ball throwing robot with a remote control Web Server based Internet of Things. The robot is created with NodeMCU ESP8266 components, three 2200KV BLDC Motors for ball throwers, 3 Hobbywing 40A ESCs, and 3 MG996R Servo Motors to direct the ball direction. The result of this research is a robot that can control the ball's throwing speed and direction of motion of the ball.

**Keywords:** throwing robot, balls speed, remote control web server, Internet of Things (IoT), ping pong balls thrower, table tennis.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN 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>MOTTO DAN 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 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Studi Literatur .....	8
2.2 Robot Pelontar Tenis Meja .....	9
2.3 Remote Control.....	9
2.4 Internet of Things (IoT) .....	10
2.5 Web Server.....	10
2.6 Arduino Software IDE 1.8.14 .....	11
2.7 NodeMcu ESP8266.....	11
2.7.1 BaseBoard .....	12

2.8	Power Supply .....	13
2.9	A2212-2200KV BLDC Brushless Motor .....	13
2.10	Hobbywing Skywalker 40A ESC .....	14
2.11	XL6009E1 DC-DC Converter .....	15
2.12	Servo MG996R .....	15
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>16</b>
3.1	Pendahuluan .....	16
3.2	Perancangan Kebutuhan Sistem.....	16
3.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras .....	16
3.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	17
3.3	Desain Implementasi Robot Pelontar Bola Tennis Meja.....	18
3.3.1	Perancangan Bentuk Pelontar Bola.....	19
3.3.2	Perancangan Ukuran Bagian Alat Pelontar Bola .....	20
3.4	Perancangan Alat .....	20
3.5	Perancangan <i>Hardware</i> Tiap Komponen.....	21
3.5.1	Motor Brushless Ke Board NodeMCU ESP8266 .....	21
3.5.2	Perancangan Motor Servo Ke Board NodeMCU ESP8266.....	22
3.5.3	Perancangan <i>Power Supply</i> Ke Board NodeMCU ESP8266.....	24
3.5.4	Perancangan Keseluruhan <i>Hardware</i> .....	25
3.6	Perancangan <i>Software</i> .....	27
3.6.1	Perancangan Interface Remote Control Web Server .....	27
3.6.2	Penyusunan Algoritma Remote Control Dengan Web Server.....	31
3.6.3	Flowchart <i>Software</i> Remote Control Web Server.....	31
3.6.4	Flowchart Lontaran Bola Tiap Menu Control.....	32
3.6.5	Konfigurasi <i>Software</i> Remote Control Ke Perangkat Keras.....	34
3.6.6	Perancangan Keseluruhan <i>Software</i> .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>
4.1	Pengujian dan Analisis.....	36
4.2	Pengujian Robot Pelontar Bola Tennis Meja.....	37

4.2.1	Pengujian Remote Kontrol Pada Robot Pelontar Tenis Meja .....	37
4.2.2	Pengujian Tegangan Komponen Pada Pelontar Tenis Meja .....	38
4.2.3	Pengujian Kalibrasi Kecepatan Motor Brushless.....	38
4.2.4	Pengujian Remote Control Pada Motor Servo MG996R.....	41
4.3	Pengujian Tembakan Robot Pelontar Tenis Meja .....	44
4.3.1	Pengujian Tembakan Bola Dengan Manual Control .....	44
4.3.2	Pengujian Tembakan Bola Dengan Mode Control .....	45
4.4	Pengujian Periode Tembakan Bola Tenis Meja.....	53
4.5	Pengujian Keseluruhan Robot Pelontar Tenis Meja .....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	4
<b>Gambar 2.1</b> Robot Pelontar Tenis Meja .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Ilustrasi Internet of Things (IoT) .....	10
<b>Gambar 2.3</b> Software Arduino IDE.....	11
<b>Gambar 2.4</b> NodeMCU ESP8266 12E Kit.....	12
<b>Gambar 2.5</b> Baseboard NodeMCU Versi 1.0.....	12
<b>Gambar 2.6</b> Power Supply 12v 30A.....	13
<b>Gambar 2.7</b> Motor Brushless A221-2200K.....	13
<b>Gambar 2.8</b> Hobbywing Skywalker 40A ESC .....	14
<b>Gambar 2.9</b> Modul XL6009E1 DC Converter .....	15
<b>Gambar 2.10</b> Servo MG996R.....	15
<b>Gambar 3.1</b> Desain Robot Pelontar Bola Tenis Meja .....	19
<b>Gambar 3.2</b> Bentuk Alat Pelontar Bola.....	19
<b>Gambar 3.3</b> Bagian penyalur Dan Pelontar Bola .....	20
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Blok Perancangan Alat .....	21
<b>Gambar 3.5</b> Perancangan Motor BLDC ke NodeMCU.....	22
<b>Gambar 3.6</b> Perancangan Motor Servo ke NodeMCU.....	23
<b>Gambar 3.7</b> Perancangan Power Supply ke NodeMCU.....	24
<b>Gambar 3.8</b> Perancangan Keseluruhan Hardware .....	25
<b>Gambar 3.9</b> Susunan Kabel Keseluruhan Perancangan Komponen.....	26
<b>Gambar 3.10</b> Hasil Implementasi Komponen dan Alat Keseluruhan .....	26
<b>Gambar 3.11</b> Perancangan Interface Remote Control.....	27
<b>Gambar 3.12</b> Ilustrasi Penggunaan Remote Control .....	29
<b>Gambar 3.13</b> Ilustrasi Desain Remote Control.....	29
<b>Gambar 3.14</b> Flowchart Software Remote Control .....	31
<b>Gambar 3.15</b> Flowchart Manual Control.....	32
<b>Gambar 3.16</b> Flowchart Mode Control .....	33
<b>Gambar 3.17</b> Pseudocode konfigurasi remote control.....	34
<b>Gambar 3.18</b> Perancangan Remote Control Web Server Keseluruhan .....	35
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Pengujian Remote Control .....	37

<b>Gambar 4.2</b> Hasil Pengujian Tegangan Komponen .....	38
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Keseluruhan Kalibrasi Motor BLDC .....	41
<b>Gambar 4.4</b> Pengujian Servo MG996R.....	42
<b>Gambar 4.5</b> Ilustrasi Sistem Kontrol dengan Manual Control .....	44
<b>Gambar 4.6</b> Ilustrasi Tembakan Mode Control pada Mode 1-3.....	46
<b>Gambar 4.7</b> Ilustrasi Tembakan Mode Control pada Mode 4-6.....	50
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Pengujian Pada Lapangan Tennis Meja .....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Kebutuhan Perangkat keras .....	17
<b>Tabel 3.2</b> Kebutuhan Perangkat lunak .....	18
<b>Tabel 3.3</b> Konfigurasi Penggunaan pin pada 3 Motor Brushless .....	22
<b>Tabel 3.4</b> Konfigurasi Penggunaan pin pada 3 Motor Servo .....	23
<b>Tabel 3.5</b> Konfigurasi Penggunaan pin Power Supply.....	24
<b>Tabel 3.6</b> Tombol Remote Control Pada Menu Manual Control .....	28
<b>Tabel 3.7</b> Tombol Remote Control Pada Menu Mode Control .....	30
<b>Tabel 4.1</b> Kalibrasi Persentase Kecepatan Motor Brushless 1 .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Kalibrasi Persentase Kecepatan Motor Brushless 2 .....	40
<b>Tabel 4.3</b> Kalibrasi Persentase Kecepatan Motor Brushless 3 .....	40
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Servo Top dan Servo Bottom.....	42
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Servo Auger (MG996) .....	43
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian Response Time Motor Servo .....	43
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian dengan manual control .....	45
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengujian Lontaran Bola MODE 1 .....	47
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Lontaran Bola MODE 2.....	48
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Pengujian Lontaran Bola MODE 3.....	49
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Pengujian Lontaran Bola MODE 4.....	51
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Pengujian Lontaran Bola MODE 5.....	52
<b>Tabel 4.13</b> Hasil Pengujian Lontaran Bola MODE 6.....	53
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Pengujian Periode Tembakan Bola Per/Detik.....	54
<b>Tabel 4.15</b> Hasil Pengujian Periode Tembakan bola Per/Menit.....	54
<b>Tabel 4.16</b> Data Keseluruhan pada Sistem Manual Control .....	56
<b>Tabel 4.17</b> Data Keseluruhan pada Sistem Mode Control .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> SKTA.....	62
<b>Lampiran 2</b> Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I.....	63
<b>Lampiran 3</b> Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing II.....	64
<b>Lampiran 4</b> Kartu Konsultasi Pembimbing I .....	65
<b>Lampiran 5</b> Kartu Konsultasi Pembimbing II .....	66
<b>Lampiran 6</b> Verifikasi Suliet/USEPT.....	67
<b>Lampiran 7</b> Hasil Cek Similarity.....	68
<b>Lampiran 8</b> Form Revisi Pembimbing I.....	69
<b>Lampiran 9</b> Form Revisi Pembimbing II .....	70
<b>Lampiran 10</b> Form Revisi Penguji .....	71
<b>Lampiran 11</b> Source Code Robot Pelontar Bola Tennis Meja .....	72



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang olahraga saat ini semakin berkembang seiring dengan adanya kemajuan sebuah teknologi di masa modern dan terdapat banyaknya penggunaan alat-alat pendukung manusia di berbagai bidang yang menjadikan serba otomatis. Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) telah banyak membantu kegiatan manusia terlebih di bidang olahraga dalam melakukan latihan maupun di pertandingan sehingga berdampak terbentuknya sebuah ragam inovasi penelitian sehingga berkembang pesat [1].

Dalam penelitian tenis meja terdapat macam untuk pengembangan metode pelatihan, salah satunya menggunakan mesin pelempar bola dengan otomatis yang mampu menempatkan bola pada kecepatan dan suatu titik tertentu. Pelatihan tenis meja dari sebagian olahraga, terdapat sistem masih tergolong manual. Metode ini yang membuat kurang efektif karena sangat menguras tenaga bagi seorang pelatih dalam melatih pemain, bahkan pukulan dari pelatih tenis meja seiring waktu akan menurun akurasinya jika sedang melatih dalam jangka waktu panjang [2].

Permainan tenis meja diperlukan penguasaan teknik pukulan untuk hal penting dalam permainannya. Kemudian kemampuan ketepatan pukulan dengan teknik *forehand* dan *backhand* sangat berhubungan kuat dengan tingkat frekuensi terhadap latihan. Dalam ketepatan pukulan dengan teknik *forehand* dan *backhand* menjadi baik, pemain harus melakukan latihan dengan terprogram serta secara intensif. Teknik pukulan *forehand* dan *backhand* disebut metode “*Multi Ball*”. Metode ini digunakan untuk meningkatkan frekuensi pemukulan, supaya memungkinkan pemain membiasakan diri memukul bola pingpong tepat ke titik sasaran, sehingga gerak pemain akan menjadi otomatisasi [3].

Robot pelontar bola pingpong merupakan suatu alat pembantu latihan dalam permainan tenis meja yang diperlukan dengan alasan jika lawan *spring* dalam latihan tidak mahir bermain tenis meja efeknya tidak akan meningkatkan permainan

karena lawan *sparing* harus dengan orang yang mahir dan mengerti dalam permainan maupun teknik permainan tenis meja. Dengan itu, robot pelontar bola pingpong menjadi solusi yang tepat untuk menjadi teman latihan agar dapat meningkatkan teknik permainan tenis meja dengan cepat sebab robot pelontar bola pingpong dirancang khususnya pemain baru atau pemula [4].

Internet of things (IoT) merupakan konsep yang bertujuan untuk menghubungkan antara beberapa perangkat dan sensor dengan melalui jaringan tertentu serta mengembalikan data yang direalisasikan dari sensor terletak pada berbagai tempat melalui server web agar data dapat direkonstruksi dan dianalisis dalam membuat suatu informasi yang sesuai. Pada halaman server web akan diusulkan pembuatan *interface* berupa web yang dapat menampilkan data dan kontrol kecepatan pelontar bola pingpong serta penambahan fitur gerakan lontaran bola yang bisa di akses melalui perangkat komputer maupun *smartphone* [5].

Rujukan penelitian diambil dari judul “*A low cost automated table tennis launcher*” merupakan jurnal yang ditulis oleh Barath Ponnusamy, Wong Fe I Yong dan Zulkifli Ahmad, (2015). Yang membuat inovasi robot tenis murah dengan sistem kontrol yang unik [6]. Selanjutnya rujukan penelitian kedua yaitu jurnal penelitian berjudul “*Design Of Spin And Speed Control System For Table Tennis Ball Throwing Robot*” yang ditulis oleh Adityo Wandasa Dharma P, di Telkom University. Menjelaskan tentang perancangan sebuah robot pelontar tenis meja menggunakan sistem kendali android dengan bluetooth HC-05 [2].

Berdasarkan permasalahan dan penelitian sebelumnya yang telah dijelaskan diatas, maka penulis termotivasi untuk mengusulkan membuat tugas akhir dengan judul **“SISTEM KONTROL KECEPATAN MENEMBAK BOLA PINGPONG PADA ROBOT PELONTAR BOLA TENIS MEJA BERBASIS INTERNET OF THINGS“**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan masalah projek adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol kecepatan RPM motor brushless terhadap lontaran bola pada robot pingpong menggunakan web server serta melakukan

pengembangan dalam fitur penggerak servo maupun kecepatan tembakan bola terhadap penyesuaian keinginan pemain dengan sistem remote control web server dikendalikan melalui Wi-Fi.

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan sistem kontrol kecepatan motor brushless terhadap pelontar bola pingpong.
2. Merancang aplikasi *remote control* web (*Web Based Application*) dengan web server berbasis *Internet of things* (IoT).
3. Menguji performa robot pelontar bola tenis meja untuk sistem kontrol kecepatan motor brushless serta penambahan sebatas fitur-fitur gerak servo menggunakan *remote control* web server.
4. Untuk melontarkan bola pingpong dengan kecepatan berdasarkan kendali *remote control* pada robot pelontar bola tenis meja.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang akan didapat dari pembuatan ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengontrol robot pelontar tenis meja dengan lebih mudah menggunakan sistem *remot control* web server.
2. Pemain dapat melakukan pukulan bola pingpong yang dihasilkan dari lontaran robot pelontar bola tenis meja.
3. Dapat menjadikan sebagai latihan serangan bola pingpong untuk melakukan pukulan bola secara mandiri dalam permainan tenis meja.
4. Mengimplementasikan dan mengaplikasikan ilmu yang ada pada jurusan teknik komputer Universitas Sriwijaya sehingga terciptanya robot pelontar bola tenis meja.

### **1.5 Batasan Masalah**

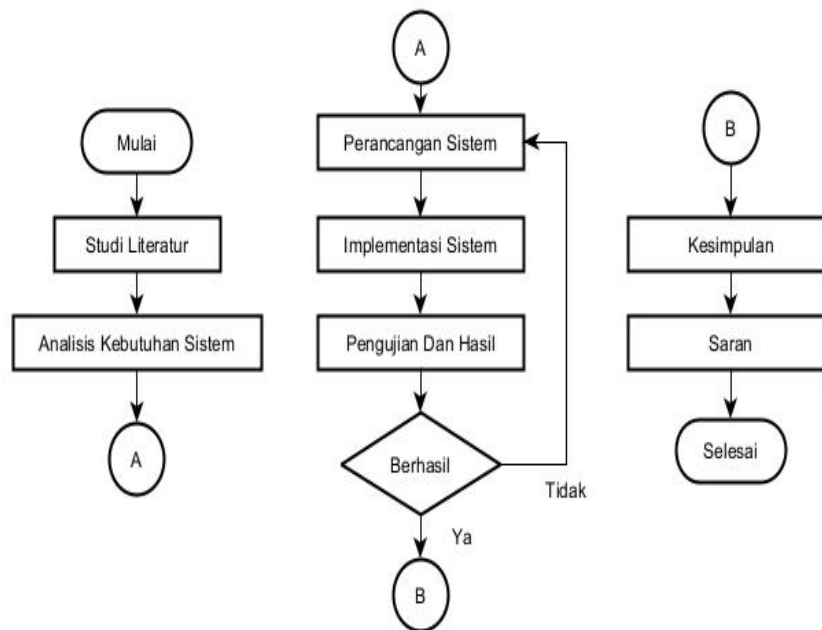
Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Keseluruhan sistem kendali diatur menggunakan mikrokontroler ESP8266 12E NodeMCU Kit.

2. Sistem kontrol menggunakan web (*Web Based Application*) dengan web server berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai *remote control*.
3. Kecepatan pelontar bola pingpong yang digunakan adalah 3 motor brushless A2212-6T 2200Kv dapat diatur berdasarkan keinginan pemain.
4. Bahasa yang digunakan untuk web server dalam membuat remote control berupa pemrograman web yaitu HTML, CSS, JavaScript, hanya sebagai code bantu untuk perancangan algoritma pembuatan interface.
5. Fitur-fitur *remote control* penggerak yang digunakan berupa 2 motor servo MG996R (180°) yang mengatur gerak kiri-kanan maupun atas-bawah dan hanya digunakan sebatas sebuah fitur penambah.
6. Penggerak pendorong bola yang digunakan adalah motor servo MG996 (360°) yang mampu bekerja satu arah, yaitu *clockwise*.
7. Robot pelontar bola tenis meja hanya sebatas melontarkan bola pingpong dengan diatur melalui *remote control* berdasarkan keinginan pemain.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian ini dibagi menjadi tahapan-tahapan yang digambarkan dengan diagram alir dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut.



**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian

#### **a. Studi Literatur**

Pada tahap studi literatur melakukan proses mengkaji dan perumusan masalah yang ada. Kemudian dilanjutkan dengan mencari berbagai referensi seperti mengumpulkan data yang bersumber dari buku, jurnal, *paper* dan internet sebagai pendukung dalam landasan teori.

#### **b. Analisis Kebutuhan Sistem**

Melakukan analisis kebutuhan sistem merupakan langkah dalam menentukan kebutuhan sistem agar suatu proyek dapat beroperasi sesuai dengan analisis kebutuhan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) tersebut.

#### **c. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem berawal dari tahapan merancang alat yang dibentuk melalui sistematis perancangan dimulai dari pembentukan rangka robot pelontar bola tenis meja, menentukan penggunaan kecepatan motor brushless, menggerakkan motor servo dan menyambungkan dengan web server sebagai *remote control* melalui Wifi yang berbasis *Internet of Things* (IoT) antara mikrokontroler dengan *smartphone* maupun komputer.

#### **d. Implementasi Sistem**

Mengimplementasikan sistem secara nyata pada permainan tenis meja yang telah dibuat dalam tugas akhir untuk menentukan sistem kontrol berupa kecepatan pelontar bola tenis meja yang akan digunakan untuk melontarkan bola pingpong dan melakukan perbandingan pada penelitian sebelumnya menggunakan *remote control* dengan Bluetooth. Selanjutnya dilakukan penyesuaian terhadap *smartphone* maupun komputer dalam penggunaan *remot control* web server yang berbasis *Internet of Things* (IoT).

#### **e. Pengujian dan Hasil**

Pengujian dan hasil dalam proyek ini untuk mengetahui suatu sistem berdasarkan kerja alat sesuai dengan tujuan yang diinginkan atau tidak saat melakukan pengujian pada data nilai kecepatan motor brushless terhadap pelontar bola tenis meja dan sistem *remote control* berupa web (*Web Based Application*) yaitu web server yang akan dikendalikan melalui *smartphone* maupun komputer dengan sesuai keinginan pemain.

## **f. Pengambilan Kesimpulan**

Dalam tahapan ini melakukan suatu proses menyimpulkan kesimpulan dengan berdasarkan dengan hasil data pengujian yang diperoleh pada saat analisis dari semua tahapan sebelumnya yang akan mendapatkan inti dari pembahasan setelah proses pemaparan supaya memahami tentang proyek secara mendalam.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Laporan ini ditulis dalam beberapa tahapan dan bagian terdiri dari lima BAB dengan masing-masing inti pembahasan yang terbagi dalam sub-sub bagian. Secara sistematika laporan akhir ini telah disusun sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

BAB ini membahas tentang latar belakang dari pemilihan sebuah topik, pengambilan judul laporan, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan metode penelitian yang digunakan dalam penulisan laporan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

BAB ini berisi tentang referensi pendukung yang bersumber dari penelitian sebelumnya dengan beberapa topik yang terkait dalam laporan akhir, yaitu penggunaan sistem kontrol yang digunakan pada alat pelontar bola tenis, kecepatan pelontar bola tenis meja yang akan diuji, dasar teori sistem kontrol menggunakan *remote control web (Web Based Application)* dengan web server berbasis *Internet of Things (IoT)*, dan dasar teori yang menjelaskan penggunaan beberapa komponen yang digunakan dalam proyek pembuatan alat pelontar tenis meja.

## **BAB III PERANCANGAN ALAT**

BAB ini menjelaskan tentang kebutuhan yang diperlukan untuk merancang sistem dan tahapan dilakukan untuk perancangan alat, meliputi seperti perancangan terhadap perangkat keras (*hardware*) terutama bagian pelontar bola tenis meja menggunakan motor brushless serta roda sebagai alat pelontar bola yang akan dirangkai setiap komponen menjadi satu kesatuan hingga terbentuknya robot pelontar bola tenis meja, dan perancangan perangkat lunak (*software*) yang

membahas bagian pemrograman untuk sistem *remot control* untuk mengatur kecepatan serta fitur mode menembak bola pingpong tersebut.

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

BAB ini merupakan hasil dari pengujian, implementasi, serta analisis dari percobaan alat yang sudah terbuat dengan sekian banyak pengkondisian untuk menguji performa kecepatan menembak bola pingpong pada robot pelontar bola tenis meja menggunakan *remote control* web server yang bisa dikendalikan dengan *smartphone* maupun komputer.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB ini berisi tentang kesimpulan dari laporan proyek akhir yang sudah dilaksanakan menurut hasil pengujian serta analisis pembuatan proyek dan saran-saran dari penulis dalam menerapkan pengembangan untuk alat pelontar tenis meja berikutnya pada waktu mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Pendidikan, U. P. Indonesia, J. Setiabudhi, and N. Bandung, “Pengembangan Teknologi Alat Pelontar,” vol. 02, no. 02, pp. 51–55, 2017.
- [2] A. W. D. P, A. Surya, F. T. Elektro, and U. Telkom, “Perancangan Sistem Pengaturan Spin Dan Kecepatan Bola Untuk Robot Pelontar Bola Tennis Meja Design Of Spin And Speed Control System For Table Tennis Ball Throwing Robot,” pp. 1–9.
- [3] Nurdin, “Latihan Multiball Dapat Meningkatkan Ketepatan Pukulan Forehand Dan Backhand Tennis Meja,” vol. 2017, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [4] M. Kes and S. Murniati, “Pengembangan Alat Pelontar Bola Tennis Meja.” FKIP, 2020.
- [5] R. K. Kodali and A. Naikoti, “ECDH based security model for IoT using ESP8266,” in *2016 International Conference on Control, Instrumentation, Communication and Computational Technologies (ICCICCT)*, 2016, pp. 629–633, doi: 10.1109/ICCICCT.2016.7988026.
- [6] B. Ponnusamy, W. F. Yong, and Z. Ahmad, “A low cost automated table tennis launcher,” *ARPJ. Eng. Appl. Sci.*, vol. 10, no. 1, pp. 291–296, 2015.
- [7] S. Supratno and I. Suciawan, “Sistem Antarmuka Komputer Berbasis Borland Delphi 7 . 0 Untuk Pengaturan Lemparan Bola Pada Robot Pelatih Tennis Meja,” vol. 9, no. 1, pp. 29–40, 2021.
- [8] H. Hakim and A. Sukamto, “The Influence Of Multiball And Robot Training Methods On Drive Counters In Field Tennis Games Are Reviewed From Speed Of Hand Reaction At Student Of FIK UNM Makassar,” pp. 1129–1146.
- [9] T. Suryana, “Automation and Remote Control of Electronic Equipment Using the Internet with NODEMCU ESP8266 Interface and Apache MYSQL Web Server Abstrak : Pendahuluan Pembahasan,” 2021.
- [10] R. C. J. Wydmann and R. Mukhaiyar, “Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 84–91, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.48.



- [11] M. Iqbal, "Rancang Bangun Text Dan Animasi 3 Dimensi Pada Led Cube Berbasis Arduino Uno Atmega 328," *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 158, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2062.
- [12] D. Aziz, "Webserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 Node MCU Module," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 9, no. 6, p. 801, 2018.
- [13] G. S. A. Putra, A. Nabila, and A. B. Pulungan, "Power Supply Variabel Berbasis Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 139–143, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.53.
- [14] B. F. Irsyad, "PENGEMBANGAN SISTEM KENDALI BERBASIS WIRELESS PADA DRONE QUADCOPTER," 2021.
- [15] R. Raban, E. Kurniawan, and U. Sunarya, "Desain Dan Implementasi Charger Baterai Portable Menggunakan Modul Ic X16009E1 Sebagai Boost Converter Dengan Memanfaatkan Tenaga Surya," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 1900–1908, 2015.
- [16] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 95–99, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.