

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dan penambahan referensi dalam pengembangan alat yang ingin dirancang pada Tugas Akhir. Metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literatur yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya.

Penelitian terkait dengan alat pelontar bola pingpong sebelumnya telah dilakukan oleh Syarifatunnisa, Nurlan Kusmaedi, dan Nur Indri Rahayu dari fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia pada tahun 2017 yang berjudul “Pengembangan Teknologi Alat Pelontar Bola Tenis Meja Berbasis *Microcontroller*”. Penelitian tersebut menggunakan arduino sebagai mikrokontroler dan terdapat empat variasi yaitu easy, medium, hard dan expert. Penelitian ini dilakukan untuk menguji validitas dan reabilitas alat dan hasil validasi mengungkapkan bahwa alat sudah layak dan dapat dikembangkan karena memiliki nilai $\alpha = 0,92$ yang berarti sangat tinggi[3].

Penelitian kedua dilakukan oleh Fitroh Anugrah Kusuma Yudha, dari Teknik Elektro, Universitas Sangga Buana tahun 2022 yang berjudul “Pembuatan Robot Pelontar Bola Tenis Meja Low Budget Untuk meningkatkan kompetensi atlet tenis meja di kabupaten blora”. Pada penelitian tersebut menggunakan potensiometer sebagai pengendali kecepatan dan spin alat pelontar. Hasil penelitian tersebut yaitu dapat menghasilkan 2 jenis spin yaitu topspin dan backspin serta dapat melontarkan 30-80 bola/menit[4].

Penelitian ketiga dilakukan oleh Adityo Wandasana Dharma P, Muhammad Zakiyullah Romdlony, dan Agung Surya Wibowo dari Universitas Telkom Bandung tahun 2021 yang berjudul “Perancangan Sistem Pengaturan *Spin* dan Kecepatan Bola Untuk Robot Pelontar Bola Tenis Meja”. Penelitian tersebut menggunakan servo analog sebagai pengatur periode tembakan dapat diatur dengan *delay* yang ditentukan. Robot ini juga dapat dikendalikan secara *wireless* menggunakan aplikasi android. Kelebihan penelitian ini yaitu sudah menggunakan dua motor pada bagian pelontar sehingga hasil lontaran bola akan memutar (*spin*), namun pada bagian tersebut tidak dapat bergerak ke lain arah sehingga lontaran bola akan selalu lurus ke depan[5].

Penelitian keempat dilakukan oleh Hary Saputro, Subandi, Sigit Priyambodo dari Jurusan Teknik Elektro, IST AKPRIND Yogyakarta yang berjudul “Robot Trainer Tenis Meja Menggunakan Atmega 16”. Penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler tipe Atmega 16 dan sensor ultrasonic sebagai pengontrol navigasi. Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak adanya bagian pelontar yang bisa mengarahkan bola ke sisi kanan dan kiri[6].

Penelitian kelima dilakukan oleh Dhaniel Erlangga, Muh Isna Nurdin Wibisana, dan Ibnu Fatkhu Royana Dari Fakultas Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas PGRI Semarang tahun 2022 yang berjudul ”Robopas (Robot Kipas) Pengembangan Media Latihan Multiball Tenis Meja”. Penelitian tersebut menggunakan kipas sebagai rangka utama, dan menghasilkan alat sebagai media multiball dengan bahan dan biaya yang lebih terjangkau[7].

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Pengembangan Teknologi Pelempar Bola Tenis Meja Berbasis Mikrokontroler	Syarifatunni sa, Nurlan Kusmaedi, Nur Indri Rahayu (2017)	Menggunakan mikrokontroler tipe Arduino dan tombol sebagai pengendalinya . Terdapat empat variasi menu yaitu <i>easy, medium, hard</i> dan <i>expert</i> .	Hasil uji reabilitas alat (kecepatan dan jarak) memiliki nilai $\alpha = 0,92$ yang berarti sangat tinggi.
2.	Pembuatan Robot Pelontar Bola Tenis Meja <i>Low Budget</i> Untuk Meningkatkan Kompetensi	Fitroh Anugrah Kusuma Yudha, Bambang Riyanta, Jurit	Robot pelontar menggunakan potensiometer untuk mengatur kecepatan periode dan	Jenis <i>spin</i> yang dihasilkan ada dua yaitu <i>topspin</i> dan <i>backspin</i> serta dapat

	Atlet Tenis di Meja Kabupaten Blora	Trisusetyorini (2022)	spin tembakkannya.	melontarkan 30-80 bola/menit.
3.	Perancangan Sistem Pengaturan <i>Spin</i> Dan Kecepatan Bola Untuk Robot Pelontar Bola Tenis Meja	Adityo Wandasa Dharma P., M. Zakiyullaoh R. Agung Surya W.(2021)	Menggunakan servo sebagai pengatur periode tembakan bola.	Periode tembakan dapat diatur dengan <i>delay</i> yang ditentukan.
4.	Robot Trainer Tenis Meja Menggunakan Atmega 16	Hary Saputro, Subandi, Sigit Priambodo	Menggunakan mikrokontroler tipe Atmega 16 dan sensor ultrasonik sebagai pengontrol navigasi.	Robot dapat bergerak ke kanan dan kiri serta dapat diatur kecepatan lontaran bola.
5.	Robopas (Robot Kipas) Pengembangan Media Latihan <i>Multiball</i> Tenis Meja	Dhaniel Erlangga, Muh Isna NurdinWibisana,Ibnu Fatkhu Royana (2022)	Menggunakan kipas sebagai rangka utama.	Menghasilkan alat sebagai media <i>multiball</i> dengan bahan dan biaya yang lebih terjangkau.

Tabel diatas merupakan beberapa perbandingan tinjauan pustaka. Dari beberapa perancangan sebelumnya maka akan dilakukan pengembangan sebagai berikut :

1. Menggunakan *smartphone* sebagai pengendali alat pelontar bola pingpong sehingga tidak perlu menggunakan potensiometer atau tombol manual.
2. Menggunakan modul bluetooth untuk mengkoneksikan antara *smartphone* dan sistem alat pelontar bola pingpong.
3. Membuat sistem pelontar bagian depan agar bisa melontarkan bola ke sisi kanan dan kiri.

4. Membuat agar kerangka bisa diatur ketinggiannya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Bola Pingpong

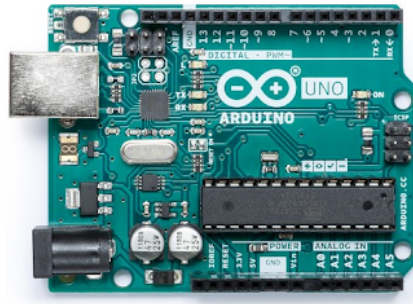
Bola yang dipakai dalam permainan tenis meja ini terbuat dari bahan selulosa ringan dengan diameter sebesar 40 mm, dan berat sebesar 2,7 gram. Bila dijatuhkan di ketinggian 30,5 cm, bola akan menghasilkan sebuah pantulan pertama dengan tinggi 23 hingga 26 cm. Bola pingpong pada umumnya berwarna oranye dan putih dan pada bola tersebut terdapat sebuah tanda bintang 1,2, dan 3 yang menunjukkan kualitas dari sebuah bola. Pada sebuah turnamen resmi biasanya menggunakan bola dengan tanda tiga bintang agar para pemain dapat merasa bertanding dengan baik dan maksimal[8]. Untuk gambar bola pingpong dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Bola pingpong[9]

2.2.2 Arduino UNO R3

Arduino Uno R3 adalah board mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Dia memiliki 14 pin input / output digital (yang 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP dan tombol reset. Dia berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk mulai menggunakannya[10]. Spesifikasi arduino uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.2 dan arduino uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Arduino UNO[10]

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino UNO

No	Spesifikasi	Nilai
1	Operasi Tegangan	5 V
2	<i>Input Tegangan</i>	7-12 V
3	Pin PWM/Digital	6
4	Pin Analog	6
5	<i>Arus DC tiap pin I/O</i>	20 mA
6	Arus DC Ketika 3.3V	50 mA
7	<i>Memory flash</i>	32 KB
8	SRAM	2 KB

2.2.3 Driver Motor L298N

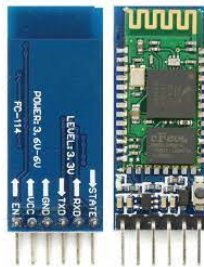
Motor Driver L298N merupakan sebuah motor driver berbasis IC L298 *dual H-bridge*. Motor driver ini berfungsi untuk mengatur arah ataupun kecepatan motor DC. Diperlukannya rangkaian motor *driver* ini karena pada umumnya motor DC akan bekerja dengan membutuhkan arus lebih dari 250 mA. Untuk beberapa IC seperti keluarga ATMega tidak bisa memberikan arus melebihi nilai tersebut[11]. Gambar *driver* L298N dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Driver L298N [12]

2.2.4 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain - lain. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda[13]. Untuk gambar modul *bluetooth* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Modul Bluetooth HC-05[14]

Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai transmitter. Kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai receiver[13]. Berikut merupakan konfigurasi pin *bluetooth* HC-05 ditunjukkan pada tabel 2.3 dibawah ini:

Tabel 2. 3 Konfigurasi pin HC-05

Nomor Pin	Nama	Fungsi
Pin 1	Key	-
Pin 2	VCC	Sumber Tegangan 5V
Pin 3	GND	<i>Ground Tegangan</i>
Pin 4	TXD	Mengirim Data
Pin 5	RXD	Menerima Data
Pin 6	STATE	-

2.2.5 Power Supply

Power Supply adalah Sebuah Komponen Listrik yang berfungsi sebagai pengubah Tegangan AC menjadi DC. Untuk menyuplai tegangan kepada komponen elektronika bersumber tegangan DC. Untuk mengubah tegangan AC ke DC didalam *power supply* banyak sekali komponen elektronika[15]. Pada penelitian ini menggunakan *power supply* 12V 5A. Gambar *power supply* dapat dilihat pada gambar 2.5.

Gambar 2. 5 *Power Supply* [16]

2.2.6 Modul Stepdown 2596

Modul Stepdown LM2596 merupakan Modul DC *Buck Converter* yang pada rangkaian nya menggunakan IC LM2596S yang berfungsi untuk mengubah tingkatan tegangan DC menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan dapat dialiri tegangan berapa pun antara 3 V hingga 40 V DC. Lalu outputnya akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah di antara 1,5 V hingga 35 V DC[17]. Konfigurasi dan gambar Modul *Stepdown LM2596S* dapat dilihat pada tabel 2.4 dan gambar 2.6.

Tabel 2. 4 Spesifikasi *Stepdown* LM2596

No	Spesifikasi	Nilai
1	<i>Input</i> tegangan max	44 Vdc
2	<i>Output range</i> tegangan	1.25Vdc-37Vdc
3	<i>Output</i> arus	3A

Gambar 2. 6 *Stepdown* LM2596

2.2.7 Saklar *On/Off*

Saklar ini merupakan jenis saklar SPST yang merupakan jenis saklar yang hanya memiliki satu kontak penghubung untuk satu kondisi[18]. Cara kerja saklar ini yaitu dapat menghubungkan dan memutuskan arus listrik dalam suatu rangkaian. Saklar 2 pin ini berfungsi sebagai pemutus (*switch*) yang dapat menghubungkan (*on*) atau memutuskan (*off*) arus listrik. Ketika saklar dalam posisi *on*, arus listrik akan mengalir melalui saklar, dan ketika dalam posisi *off*, arus listrik terputus. Gambar saklar *on/off* dapat dilihat pada gambar 2.7.

Gambar 2. 7 Saklar *on/off*

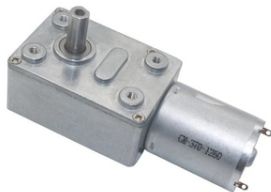
2.2.8 Motor DC

Motor Listrik Motor DC adalah sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik

beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Misalnya *starter* untuk turbin gas, atau motor traksi yang digunakan untuk kendaraan, sering melakukan kedua tugas. motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik[11]. Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis motor dc yaitu Motor DC RS 385, Motor DC JGY395, dan Motor DC N20.



Gambar 2. 8 Motor RS 385[19]



Gambar 2. 9 Motor DC JGY 395[20]



Gambar 2. 10 Motor DC N20[21]

Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor DC RS 385

Kecepatan Rotasi	25.800 RPM
Tegangan <i>Input</i>	12 V
Arus	1 A
Torsi	70 gr
Berat	69 gr

Tabel 2. 6 Spesifikasi Motor DC JGY 395

Torsi	3-5 Kg
Kecepatan Rotasi	60 RPM
<i>Input</i>	12 V
Diameter AS	6 mm

Tabel 2. 7 Spesifikasi Motor DC N20

Tegangan <i>Input</i>	6V
Kecepatan Rotasi	60 RPM
Berat	9 gr

2.2.9 *Software* MIT APP Inventor

MIT App Inventor ialah sebuah platform pengembangan aplikasi mobile berbasis Android yang populer. Program ini dikembangkan oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) dan merupakan proyek *open-source* yang dapat diakses oleh siapa saja. Dalam penggunaannya, App Inventor memungkinkan penggunanya untuk merancang atau membuat aplikasi *Android* dengan mudah dan cepat tanpa perlu memiliki keahlian khusus dalam pemrograman. Pada pengembangan aplikasi *Android* menggunakan App *Inventor*, terdapat dua komponen utama yaitu App *Inventor Designer* dan App *Inventor Blok Editor*. App *Inventor Designer* digunakan untuk memilih komponen yang akan digunakan dalam aplikasi, seperti tombol, teks, gambar, dan lain sebagainya. Sedangkan App *Inventor Blok Editor* digunakan untuk merakit blok program yang menentukan bagaimana komponen-komponen tersebut harus bersikap. Proses merakit program pada App *Inventor Blok Editor* dilakukan secara visual, yaitu dengan merangkai blok-blok program yang tersedia seperti menyusun puzzle [22].



Gambar 2. 11 MIT APP *Inventor*[23]

2.2.10 *Software* Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(wiring), yang membuat operasi *input/output* lebih mudah[24].



Gambar 2. 12 Arduino IDE[24]

-Halaman ini sengaja dikosongkan-