



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PELONTAR BOLA  
PINGPONG DENGAN PENGENDALI *SMARTPHONE***

***DESIGN OF A PINGPONG BALL LAUNCHER  
DEVICE CONTROLLED BY A SMARTPHONE***

Oleh :

**GUNAWAN KHOERUL FIKRI**  
NPM.210.301.014

Dosen Pembimbing :

**SUPRIYONO, S.T., M.T.**  
NIP. 198408302019031003

**SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.**  
NIP. 198207302021211007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PELONTAR BOLA  
PINGPONG DENGAN PENGENDALI *SMARTPHONE***

***DESIGN OF A PINGPONG BALL LAUNCHER  
DEVICE CONTROLLED BY A SMARTPHONE***

Oleh :

**GUNAWAN KHOERUL FIKRI**  
NPM.210.301.014

Dosen Pembimbing :

**SUPRIYONO, S.T., M.T.**  
NIP. 198408302019031003

**SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.**  
NIP. 198207302021211007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**

# HALAMAN PENGESAHAN

## RANCANG BANGUN ALAT PELONTAR BOLA PINGPONG DENGAN PENGENDALI *SMARTPHONE*

Oleh :

**GUNAWAN KHOERUL FIKRI**  
NIM.201.301.014

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Di  
Politeknik Negeri Cilacap

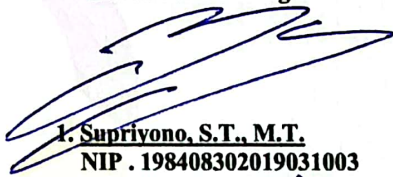
Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

  
1. **Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**  
NIP . 198509172019031005

  
2. **Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.**  
NIP . 199211052019032021

Dosen Pembimbing :

  
1. **Supriyono, S.T., M.T.**  
NIP . 198408302019031003

  
2. **Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.**  
NIP. 198207302021211007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika

  
**Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

# LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

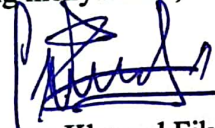
Nama : Gunawan Khoerul Fikri  
NIM : 21.03.01.014

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Cipta Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exklusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“RANCANG BANGUN ALAT PELONTAR BOLA PINGPONG DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada Tanggal : 15 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Gunawan Khoerul Fikri)  
NIM.21.03.01.014

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Gunawan Khoerul Fikri  
NIM : 210301014  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pelontar Bola Pingpong Dengan Pengendali *Smartphone*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 15 Agustus 2024  
Yang menyatakan,



Gunawan Khoerul Fikri  
NIM.21.03.01.014

## ABSTRAK

Dalam olahraga tenis meja ada banyak teknik dalam memukul bola. Salah diantaranya yaitu teknik forehand dan backhand. Untuk melakukan teknik tersebut diperlukan lawan bermain yang dapat melontarkan bola secara konstan dari segi kuat lontaran dan arah lontaran agar dapat berlatih teknik tersebut dengan baik. Berdasarkan masalah tersebut dikembangkan sebuah alat yang dikenal sebagai “Rancang Bangun Alat Pelontar Bola Pingpong Dengan Pengendali Smartphone”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lontaran bola pingpong secara konstan dapat diatur arah, frekuensi lontaran dan dapat dikendalikan menggunakan smartphone. Alat pelontar bola pingpong dapat dikendalikan secara wireless menggunakan aplikasi android. Dalam pengendaliannya terdapat beberapa mode yang bisa dipilih. Rangka alat pelontar bola pingpong juga dapat diatur ketinggiannya. Sistem ini menggunakan mikrokontroler berupa Arduino Uno dan driver L298N sebagai komponen utama untuk mengendalikan beberapa motor DC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini dapat melontarkan bola ke arah kanan dan kiri dengan besar sudut maksimal  $30^\circ$  dan juga dapat melontarkan bola pingpong sejauh 181 cm pada mode slow dan bisa mencapai 191 cm pada mode very fast. Hal ini dapat menjadikan sebagai alat latihan teknik forehand dan backhand dalam bermain tenis meja.

**Kata Kunci : Pelontar Bola Pingpong, Bola Pingpong, Tenis Meja, Bluetooth.**

## ***ABSTRACT***

*In table tennis, there are many techniques for hitting the ball, including forehand and backhand. To practice these techniques effectively, a consistent opponent is needed who can throw the ball with stable strength and direction. To address this issue, a device known as the "Pingpong Ball Launcher with Smartphone Controller" has been developed. This research aims to produce a ball launcher that can consistently throw pingpong balls with adjustable direction, frequency, and smartphone control. The device can be wirelessly controlled using an Android app, offers multiple modes, and allows for height adjustment. It uses an Arduino Uno microcontroller and L298N driver to control various DC motors. Results show that the device can launch the ball up to 30° left or right and achieve distances of 181 cm in slow mode and 191 cm in very fast mode, making it useful for practicing forehand and backhand techniques in table tennis.*

***Keywords : Pingpong Ball Launcher, Pingpong Ball, Table Tennis, Bluetooth.***



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.*

*Assalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

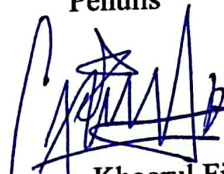
### **“RANCANG BANGUN ALAT PELONTAR BOLA PINGPONG DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Cilacap, 15 Agustus 2024  
Penulis



(Gunawan Khoerul Fikri)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Samsul Arifin dan Ibu Supriyani orang tua tercinta yang senantiasa memberikan dukungan baik material, doa dan semangat.
2. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Teknik Elektro dan Mekatronika yang telah memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
3. Bapak Supriyono, S.T., M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir saya ucapkan terima kasih kepada beliau yang telah membina, memotivasi, memberi masukan beserta solusi alat dan perbaikan laporan.
4. Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T. sebagai pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
6. Teman-teman yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.
8. Yang terakhir, terima kasih kepada diriku yang sudah berjuang sampai ke titik ini. Sekarang bukanlah ujung perjuangan tetapi awal dari fase perjuangan berikutnya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal'alamiin.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan.....	4
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori.....	10

2.2.1 Bola Pingpong .....	10
2.2.2 Arduino UNO R3 .....	10
2.2.3 <i>Driver</i> Motor L298N .....	11
2.2.4 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	12
2.2.5 <i>Power Supply</i> .....	13
2.2.6 Modul <i>Stepdown</i> 2596 .....	13
2.2.7 Saklar <i>On/Off</i> .....	14
2.2.8 Motor DC .....	14
2.2.9 Software MIT APP Inventor .....	16
2.2.10 <i>Software</i> Arduino IDE .....	17
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>19</b>
3.1 Analisis Kebutuhan .....	19
3.2 Diagram Blok Sistem .....	21
3.3 <i>Flowchart</i> .....	22
3.4 Perancangan Desain Mekanik .....	24
3.5 Perancangan Aplikasi Kontrol .....	27
3.6 Perancangan Rangkaian Kelistrikan .....	31
3.7 Rangkaian Pengujian Sistem.....	33
3.7.1 Pengambilan Data Jarak Lontaran Bola Pingpong.....	33
3.7.2 Pengambilan Data Frekuensi Lontaran Bola Pingpong.....	33
3.7.3 Pengambilan Data Kecepatan Lontaran Bola Pingpong .....	33
3.7.4 Pengambilan Data Jarak Komunikasi Bluetooth.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Perancangan.....	35
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik .....	35
4.1.2 Hasil Rancangan Aplikasi .....	37
4.2 Pengujian Alat Pelontar Bola Pingpong.....	38

4.2.1 Pengujian Jarak Lontaran Bola Pingpong .....	39
4.2.2 Pengujian Frekuensi Lontaran Bola .....	40
4.2.3 Pengujian Kecepatan Lontaran Bola .....	41
4.2.4 Pengujian Jarak Koneksi <i>Bluetooth</i> .....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>A1</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>A5</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>A7</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>B1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bola pingpong.....	10
Gambar 2. 2 Arduino UNO .....	11
Gambar 2. 3 <i>Driver L298N</i> .....	12
Gambar 2. 4 Modul Bluetooth HC-05 .....	12
Gambar 2. 5 <i>Power Supply</i> .....	13
Gambar 2. 6 <i>Stepdown LM2596</i> .....	14
Gambar 2. 7 Saklar <i>On/Off</i> .....	14
Gambar 2. 8 Motor RS 385 .....	15
Gambar 2. 9 Motor DC JGY 395 .....	15
Gambar 2. 10 Motor DC N20.....	15
Gambar 2. 11 MIT APP Inventor .....	17
Gambar 2. 12 Arduino IDE .....	17
Gambar 3. 1 Diagram blok .....	21
Gambar 3. 2 Flowchart .....	23
Gambar 3. 3 Desain Mekanik .....	24
Gambar 3. 4 Desain Ukuran Rangka Alat Pelontar.....	25
Gambar 3. 5 Desain Ukuran Penampungan Bola Pingpong.....	26
Gambar 3. 6 Desain Ukuran pipa dan dudukan alat pelontar .....	26
Gambar 3. 7 Desain Pengatur Frekuensi .....	26
Gambar 3. 8 Desain Pengaduk Bola Pingpong .....	27
Gambar 3. 9 Desain Pengatur Arah Lontaran .....	27
Gambar 3. 10 <i>Icon Creat Apps Mit App Inventor</i> .....	28
Gambar 3. 11 <i>New Project</i> .....	28
Gambar 3. 12 <i>Project Name</i> .....	28
Gambar 3. 13 <i>Size Screen</i> .....	29
Gambar 3. 14 <i>Screen Orientation</i> .....	29
Gambar 3. 15 <i>Bluetooth</i> .....	29
Gambar 3. 16 <i>Button Mode</i> .....	30
Gambar 3. 17 <i>Program Block</i> .....	30
Gambar 3. 18 <i>Build Aplikasi</i> .....	31
Gambar 3. 19 Proses <i>Build Aplikasi</i> .....	31
Gambar 3. 20 Proses <i>Build Selesai</i> .....	31
Gambar 3. 21 <i>Wiring Diagram</i> .....	32
Gambar 4. 1 Tampak Keseluruhan.....	36
Gambar 4. 2 Tampak depan.....	36
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Box</i> Elektronika.....	36

Gambar 4. 4 *Icon* Aplikasi.....37  
Gambar 4. 5 tampilan mit app .....38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino UNO .....	11
Tabel 2. 3 Konfigurasi pin HC-05.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi LM2596 .....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor DC RS 385 .....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Motor DC JGY 395.....	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Motor DC N20 .....	16
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	19
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras .....	20
Tabel 3. 3 Keterangan Desain Mekanik .....	24
Tabel 3. 4 Alamat Pin I/O Arduino Uno .....	32
Tabel 4. 1 Spesifikasi Aplikasi Kontrol .....	37
Tabel 4. 2 Keterangan Fungsi Pada Aplikasi .....	37
Tabel 4. 3 Pengujian Jarak Lontaran .....	39
Tabel 4. 4 Pengujian Frekuensi Lontaran Bola .....	40
Tabel 4. 5 Pengujian Kecepatan Lontaran Bola .....	41
Tabel 4. 6 Pengujian jarak koneksi <i>bluetooth</i> .....	42



## DAFTAR ISTILAH

<i>Smartphone</i>	:	Ponsel
<i>Software</i>	:	Perangkat lunak
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras
<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Wiring</i>	:	Rangkaian kabel pada komponen elektronik
Desain	:	Rancangan
Mekanik	:	Perakitan
<i>Wireless</i>	:	Tanpa kabel
Blok Diagram	:	Perencanaan alat yang mana didalamnya terdapat inti dari pembuatan alat atau modul
<i>Flowchart</i>	:	Alur kerja atau proses yang mempresentasikan langkah-langkah dalam bentuk simbol grafik yang urutannya dihubungkan dengan panah

## DAFTAR SINGKATAN

DC	: <i>Direct Current</i>
GND	: <i>Ground</i>
V	: <i>Volt</i>
I/O	: <i>Input/Output</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
Cm	: <i>Centimeter</i>
m	: <i>meter</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A Program Arduino IDE

LAMPIRAN B Hasil Rancangan Alat

LAMPIRAN C Dukumentasi Pengujian Alat

BIODATA PENULIS

