



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT PELONTAR BOLA SEPAK
GUNA MELATIH KETANGKASAN KIPER
MENGUNAKAN *SMARTPHONE* UNTUK
MENGONTROL ARAH GERAK ROBOT**

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SOCCER BALL
THROWING ROBOT FOR GOALKEEPER AGILITY
TRAINING USING A SMARTPHONE TO CONTROL
ROBOT MOVEMENT DIRECTION***

Oleh:

WAHIDUN SHOLIH
NPM. 21.03.01.044

DOSEN PEMBIMBING:

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

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

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



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT PELONTAR BOLA SEPAK
GUNA MELATIH KETANGKASAN KIPER MENGGUNAKAN
SMARTPHONE UNTUK MENGONTROL ARAH GERAK
ROBOT**

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SOCCER BALL
THROWING ROBOT FOR GOALKEEPER AGILITY TRAINING
USING A SMARTPHONE TO CONTROL ROBOT MOVEMENT
DIRECTION***

Oleh:

WAHIDUN SHOLIH
NIM. 21.03.01.044

DOSEN PEMBIMBING:

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

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

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

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ROBOT PELONTAR BOLA SEPAK
GUNA MELATIH KETANGKASAN KIPER MENGGUNAKAN
SMARTPHONE UNTUK MENGATUR ARAH GERAK ROBOT**

Oleh:

Wahidun Sholih
NPM.21.03.01.044

**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. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP.198912122019031014



2. Sugeng Dwi Rivanto, S.T., M.T.
NIP.198207302021211007

Dosen Pembimbing :



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



2. Hendi Purnata, SPd., M.T
NIP. 199211132019031009

Mengetahui :

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mechatronika

18/07/20


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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Wahidun Sholih
NIM : 21.03.01.044
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Robot Pelontar Bola Sepak Guna Melatih ketangkasan Kiper Menggunakan *Smartphone* Untuk Mengatur Arah Gerak Robot

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari 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 telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 9 September 2024
Yang menyatakan,



Wahidun Sholih
NPM. 21.03.01/044

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Wahidun Sholih

NIM : 21.03.01.044

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul: **"RANCANG BANGUN ROBOT PELONTAR BOLA SEPAK GUNA MELATIH KETANGKASAN KIPER MENGGUNAKAN SMARTPHONE UNTUK MENGATUR ARAH GERAK ROBOT"** Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 9 September 2024

Yang menyatakan,



Wahidun Sholih
NIM. 21.03.01.044

ABSTRAK

Kiper merupakan salah satu posisi paling penting dalam sepak bola karena tugas utamanya adalah menjaga gawang dari kebobolan. Latihan rutin dan intensif diperlukan agar kiper dapat memiliki refleks yang baik, keterampilan menangkap bola, serta kemampuan membaca arah bola dengan cepat. Namun, dalam pelatihan tradisional, kiper sering kali bergantung pada pelatih atau pemain lain untuk menembakkan bola ke arah mereka. Ini menciptakan keterbatasan, seperti variasi arah dan kecepatan bola yang terkadang tidak konsisten, serta keterbatasan waktu dan tenaga dari pelatih. Sebagai solusi, inovasi berupa robot pelontar bola dengan sistem gerak terkontrol sangat membantu. Robot ini tidak hanya berfungsi untuk melontarkan bola ke arah kiper, tetapi juga dilengkapi dengan sistem gerak yang memungkinkan robot untuk berpindah posisi secara dinamis. Robot ini dapat diprogram untuk berpindah-pindah posisi di lapangan dengan kecepatan dan akurasi tinggi. Pengujian sistem gerak menunjukkan bahwa robot mampu bergerak dengan stabil pada permukaan lapangan yang datar. Sistem kendali robot ini menggunakan modul *Bluetooth* HC-05 untuk komunikasi antara robot dan *smartphone*. Bagian penting yang berfungsi sebagai pengatur arah gerak robot menggunakan motor 2 motor DC 12V. Kontrol robot pelontar bola ini menggunakan aplikasi MIT App Inventor. Pengujian modul *Bluetooth* HC-05 berhasil mengantarkan koneksi hingga maksimal 11 meter. Hasil pengujian, penggunaan 2 motor DC berhasil untuk bergerak secara fleksibel di berbagai arah (maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri) melakukan manuver cepat dan presisi dalam berbagai arah serta memiliki efisiensi kecepatan konsisten pada 10 detik (belok kanan, belok kiri) dan 19-40 detik (maju, mundur).

Kata kunci: *Smartphone, Bluetooth, Motor DC, Mit App Inventor, Gerak Robot*

ABSTRACT

The goalkeeper is one of the most important positions in football because its main task is to keep the goal from being conceded. Regular and intensive training is needed so that goalkeepers can have good reflexes, ball catching skills, and the ability to read the direction of the ball quickly. However, in traditional training, goalkeepers often rely on coaches or other players to shoot the ball at them. This creates limitations, such as variations in direction and ball speed that are sometimes inconsistent, as well as limited time and energy on the part of the coach. As a solution, innovation in the form of a ball-throwing robot with a controlled movement system is very helpful. This robot not only functions to throw the ball towards the goalkeeper, but is also equipped with a movement system that allows the robot to change positions dynamically. This robot can be programmed to move positions on the field with high speed and accuracy. Testing of the motion system shows that the robot is able to move stably on a flat field surface. This robot control system uses the HC-05 Bluetooth module for communication between the robot and smartphone. The important part that functions as a controller for the robot's movement direction uses 2 12V DC motors. Control this ball throwing robot using the MIT App Inventor application. Testing the HC-05 Bluetooth module succeeded in delivering a connection up to a maximum of 11 meters. Test results showed that the use of 2 DC motors was successful in moving flexibly in various directions (forward, backward, right turn and left turn), performing fast and precise maneuvers in various directions and having consistent speed efficiency of 10 seconds (right turn, left turn) and 19-40 seconds (forward, backward).

Keyword: Smartphone, Bluetooth, DC motor, MIT App Inventor

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

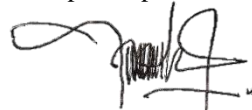
Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :“**RANCANG BANGUN ROBOT PELONTAR BOLA GUNA MELATIH KETANGKASAN KIPER MENGGUNAKAN SMARTPHONE UNTUK MENGATUR ARAH GERAK ROBOT**” Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 9 September 2024



Wahidun Sholih
NIM. 21.03.01.044

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokahnya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya dan saudara saudara saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Keluarga besar Pondok Pesantren Asaasunnajaah dan Dewan masayikh yang telah memberikan semangat menyelesaikan tugas perkuliahan dan tugas akhir ini.
4. Bapak Supriyono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar, memberi arahan pada tugas akhir, memberi masukan beserta solusi pada alat serta memperbaiki laporan.
5. Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar, memberi arahan pada tugas akhir, memberi masukan beserta solusi pada alat serta memperbaiki laporan.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di kontrakan biru yang telah memberikan saran, babntuan, dukungan, serta doanya.

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Perumusan Masalah	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Sepak Bola	5
2.1.2 Lapangan Sepak Bola	5
2.1.3 Bola Sepak	6
2.1.4 App Inventor	7
2.1.5 Bahasa Blok Untuk Aplikasi Mobile	7
2.2 Landasan Teori Komponen.....	8
2.2.1 Arduino Mega 2560	8
2.2.2 Modul Bluetooth HC-05	9
2.2.3 Driver Motor BTS7960.....	10
2.2.4 Motor Direct Current (DC).....	11
2.2.5 Accumulator	12
2.2.6 Motor Servo	13
2.2.7 Roda Troli Xander	13
2.2.8 Modul LM2596.....	14

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM	15
3.1 Analisis Kebutuhan.....	15
3.2 Diagram Blok.....	18
3.3 Flowchart	19
3.4 Perancangan Rangkaian Elektronika	22
3.5 Perancangan Layout PCB	24
3.6 Perancangan Sistem Gerak Robot.....	24
3.7 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.8 Perancangan Aplikasi Pada Smartphone.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat	31
4.1.1 Hasil Pembuatan Gerak Robot.....	31
4.1.2 Hasil Pembuatan Gerak Robot.....	33
4.1.3 Hasil Perakitan Panel	34
4.1.4 Hasil Keseluruhan Mekanik.....	35
4.2 Pengujian Modul Bluetooth HC-05	36
4.3 Pengujian Gerak Robot.....	37
4.4 Pengujian kecepatan Gerak Robot	42
4.5 Pengujian Baterai.....	45
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.1 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN A Listing Program Robot	A-1
LAMPIRAN B Desain Dan Pembuatan Alat.....	B-1
LAMPIRAN C Hasil Pengujian.....	C-1
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapangan Sepak Bola.....	6
Gambar 2.2 Bola Sepak	6
Gambar 2.3 Arduino Mega R3.....	9
Gambar 2.4 Modul Bluetooth HC-05.....	10
Gambar 2.5 Driver Motor BTS7960	11
Gambar 2.6 (A) Motor Spindle, (B) Motor PG36, (C) Motor 12VDC .	11
Gambar 2.7 Accumulator.....	13
Gambar 2.8 Motor Servo	13
Gambar 2.9 Roda Troli Xander.....	14
Gambar 2.10 Modul Stepdown LM2596	14
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	19
Gambar 3.2 Flowchart.....	20
Gambar 3.3 Rangkaian Elektronika	22
Gambar 3.4 Desain Layout PCB	24
Gambar 3.5 Desain Kerangka Robot.....	25
Gambar 3.6 Desain Kerangka Gerak robot	26
Gambar 3.7 Program Gerak Robot.....	27
Gambar 3.8 Tampilan Aplikasi	29
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Mekanik Gerak Robot	31
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Aplikasi	33
Gambar 4.3 Hasil Pembuatan Panel Keseluruhan Sistem Robot	34
Gambar 4.4 Hasil Keseluruhan Sistem Gerak Robot	35
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Jarak Komunikasi Serial Gerak Robot	38
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Robot Gerak Maju.....	39
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Robot Gerak Mundur	40
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Robot Belok Kanan	41
Gambar 4.9 Hasil pengujian Robot belok kiri.....	42
Gambar 4.10 Pengujian Kecepatan Gerak	45
Gambar 4.12 pemakaian 60 menit	46
Gambar 4.11 pemakaian 10 menit	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega R3	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Modul Bluetooth HC-05	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Driver Motoe BTS7960	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Motor Spindle	12
Tabel 2.5 Spesifikasi Motor PG36	12
Tabel 2.6 Spesifikasi Motor XD-37GB555.....	12
Tabel 2.7 Spesifikasi Motor Servo.....	13
Tabel 2.8 Spesifikasi Modul Stepdown LM2596.....	14
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	15
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras	16
Tabel 3.3 Pin Rangkaian Elektronika.....	23
Tabel 4.1 Pengujian Modul Bluetooth	36
Tabel 4.2 Pengujian Gerak Motor	37
Tabel 4.3 Pengujian Gerak Motor Maju.....	38
Tabel 4.4 Pengujian Gerak Motor Mundur	39
Tabel 4.5 Pengujian Gerak Motor Kanan.....	40
Tabel 4.6 Pengujian Gerak Motor Kiri.....	41
Tabel 4.7 Pengujian Kecepatan Gerak	43
Tabel 4.8 Pengujian Baterai	46

DAFTAR ISTILAH

<i>Hardware</i>	: perangkat keras
<i>Software</i>	: perangkat lunak
<i>Smartphone</i>	: ponsel
<i>Transmitter</i>	: perangkat yang digunakan untuk mengirim atau informasi dari satu tempat ke tempat lain melalui media tertentu
<i>Receiver</i>	: perangkat yang digunakan untuk menerima Sinyal atau informasi yang dikirimkan dari oleh transmitter

DAFTAR SINGKATAN

DC : Direct Current
PWM : Pulse Width Modulation
RPWM : Righ Pulse Width Modulation
LPWM : Left Pulse Width Modulation

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Listing Program Robot

LAMPIRAN B Desain Dan Pembuatan Mekanik Alat

LAMPIRAN C Dokumentasi Hasil Pengujian