

**Purwarupa Alat Bantu Pelontar Bola Golf Otomatis Berbasis
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

PROJEK

Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

**Wahyu Akbar Al Hakim
09030581923065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
AGUSTUS 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PURWARUPA ALAT BANTU PELONTAR BOLA GOLF OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

PROJEK

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

Oleh :

Wahyu Akbar Al Hakim

09030581923065

Palembang, 25 Juli 2023

Pembimbing II,

Pembimbing I,



Aditva Putra Perdana, M.T.
NIP. 198810202016011201



Rahmat Fadli Isnanto, M. Sc.
NIP. 19011262019031012

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Juli 2023

Tim Penguji :

1. Ketua : Dr. Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.

2. Penguji : Nurul Afifah, M. Kom.

3. Pembimbing I : Aditya Putra Perdana, M.T.

4. Pembimbing II : Rahmat Fadli Isnanto, M. Sc.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Akbar Al Hakim
NIM : 09030581923065
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Purwarupa Alat Bantu Pelontar Bola Golf Otomatis
Berbasis INTERNET OF THINGS (IoT)
Hasil Pengecekan Software
iThenticate/Turnitin : 12%

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, 25 Juli 2023



Wahyu Akbar Al Hakim

NIM. 09030581923065

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (Qs Al Baqarah : 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan” (Qs Al Insyirah : 5)

“ Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan” (Qs Al Insyirah : 6)

“Man Jadda Wajada (Barang Siapa yang bersungguh-sungguh maka ia akan mendapatkannya)” (Mahfudzhot)

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Allah subhanahu wa ta'ala*
- ❖ *Kedua orang tuaku*
- ❖ *Kakak, Ayuk*
- ❖ *Adikku*
- ❖ *Rekan Kerjaku*
- ❖ *Keluarga besarku*
- ❖ *Dosenku*
- ❖ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR



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

Alhamdulillah rabbil ‘alamiin. Segala puji bagi Allah *Subhanahu wata’ala*, 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 yang selalu berpegang teguh dengan sunnah Beliau hingga ajal menjemput kita. Dalam penyusunan laporan projek ini yang mengangkat pembahasan yang berjudul **“PURWARUPA ALAT BANTU PELONTAR BOLA GOLF OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)”**, 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 karunia, rahmat, ridho serta kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan projek ini.
2. Kedua orang tua, adik, dan keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat dan senantiasa mendoakan serta memberikan bantuan moril kepada penulis. Terima kasih atas do’a dan pengorbanannya.
3. Bapak Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Aditya Putra Perdana, M.T. selaku Pembimbing I penulis yang telah banyak membimbing, memberikan arahan dan motivasi penulis mulai dari proses perancangan alat hingga penulisan laporan Projek Akhir in

6. Bapak Rahmat Fadli Isnanto, M. Sc. selaku Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Penulis yang telah banyak membimbing, memberikan arahan dan motivasi penulis dalam menyelesaikan Projek Akhir ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen pengajar dan admin di program studi Teknik Komputer yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Rekan – Rekan Kerjaku dan Atasanku yang telah memberikan Motivasi dan Semangat dalam perihal pembuatan Projek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan serta semua teman-teman di program studi Teknik Komputer, Diploma Komputer Universitas Sriwijaya Angkatan 2019 dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* membalas amal kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan projek akhir ini. *Aamiin allahumma aamiin.*

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

Palembang, 25 Juli 2023

Penulis,

Wahyu Akbar Al Hakim

NIM. 09030581923065

**PURWARUPA ALAT BANTU PELONTAR BOLA GOLF OTOMATIS
BERBASIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Oleh :

Wahyu Akbar Al Hakim

09030581923065

ABSTRAK

Pada umumnya, masyarakat dalam bermain Bola Golf secara manual, dan sekarang akan dibuat sistem kontrol dengan pelontar di dalam Hole Golf tersebut dengan berbasis Internet of Things (IoT), tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu prototype sistem kontrol naik turun pelontar Bola Golf dengan menggunakan sensor Infrared Obstacle melalui aplikasi BLYNK yang berbasis Internet of Things (IoT), berdasarkan penelitian yang dilakukan pada proyek ini adalah sistem pengontrolan pelontar naik turun Bola Golf menggunakan Aplikasi BLYNK dan dapat dikontrol dari jarak 0 cm s/d 11 cm.

Kata Kunci : *Internet of Things(IoT), Sensor Infrared Obstacle, Blynk.*

INTERNET OF THINGS (IOT) BASED AUTOMATIC GOLF BALL TOWER PROTECTION

By :

Wahyu Akbar Al Hakim

09030581923065

ABSTRACT

In general, people play golf balls manually, and now a control system with ejectors will be made in the Golf Hole based on the Internet of Things (IoT). The purpose of this research is to create a prototype control system for ejecting golf balls using Infrared Obstacle sensor through the BLYNK application based on the Internet of Things (IoT), based on research conducted on this project is a golf ball ejection control system using the BLYNK application and can be controlled from a distance of 0 cm to 11 cm.

Keywords : Internet of Things (IoT), Infrared Obstacle Sensors, Blynk.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sejarah Permainan Golf	5
2.2 Perkembangan Terkait Pelontar Golf.....	6
2.3 Mikrokontroler.....	7
2.3 NodeMCU ESP8266.....	9
2.4 Sensor Infrared Obstacle.....	11
2.5 Motor Linear Aktuator	12
2.6 LCD I2C.....	13
2.7 Arsitektur Internet of Things (IoT)	14
2.8 Software Arduino IDE	16
2.8.1 Struktur Program Arduino	18
2.8.2 Operator Matematika	18
2.9 Blynk.....	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Tujuan Implementasi Sistem.....	21
3.2 Langkah Implementasi Sistem.....	21
3.3 Gambaran Flowchart Implementasi Perangkat	23
3.4 Gambaran Diagram Skematik Implementasi Perangkat	27
3.5 Tampilan Awal Sistem Internet Of Things (IoT)	33
BAB IV PEMBAHASAN	35
4.1 Tahapan Perakitan dan Instalasi Perangkat Keras	35

4.2 Tahapan Pengujian.....	37
4.2.1 Uji Pengukuran Tegangan Kerja Perangkat.....	38
4.2.2 Pengujian Sensor Infrared Obstacle.....	39
4.2.3 Pengujian Linear Motor Aktuator.....	40
4.2.4 Pengujian Fungsional Aplikasi Blynk.....	41
4.3 Pengujian Perangkat Keseluruhan.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Chip Mikrokontroler	9
Gambar 2.2 Konfigurasi ESP8266.....	10
Gambar 2.3 Sensor Infrared Obstacle.....	12
Gambar 2.4 Motor Linear Aktuator	13
Gambar 2.5 LCD I2C.....	14
Gambar 2.6 Arsitektur Internet of Things (IoT)	16
Gambar 2.7 Tampilan Arduino IDE	17
Gambar 2.8 Blynk App	21
Gambar 3.1. Diagram Blok.....	23
Gambar 3.2 Flowchart Penghitung Bola.....	25
Gambar 3.3 Flowchart Perintah Lontar	25
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	27
Gambar 3.5 Flowchart Koneksi Internet of Things	28
Gambar 3.6 Interkoneksi Mikrokontroler dengan Komponen LCD I2C.....	29
Gambar 3.7 Interkoneksi Mikrokontroler dengan Infrared Obstacle.....	30
Gambar 3.8 Interkoneksi Mikrokontroler dengan Komponen Relay	31
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian Alat.....	32
Gambar 3.10 Tata Letak Komponen.....	33
Gambar 3.11 Tata Letak Komponen pada Alat	34
Gambar 3.12 Tampilan Awal Aplikasi	35
Gambar 3.13 Tampilan Tipe data pada aplikasi	36
Gambar 4.1 Hasil Perakitan Perangkat Elektrik	38
Gambar 4.2 Hasil Implementasi Mekanik ke Perangkat	39
Gambar 4.4 Tampilan hasil pembacaan sensor.....	44
Gambar 4.5 Uji Responsif Perintah Tuas Pendorong	45
Gambar 4.6 Uji Responsif Perintah Reset Counter	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Interkoneksi Pin LCD I2C ke Mikrokontroler	30
Tabel 3.2 Interkoneksi Pin Sensor ke Mikrokontroler	31
Tabel 3.3 Interkoneksi Pin Mikrokontroler ke Relay	32
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Penggunaan Sensor	41
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Penggunaan Komponen	42
Tabel 4.3 Pengujian Counter serta Tampilan Counter	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kode Program Arduino.....	48
Lampiran 2 Kartu Konsultasi Pembimbing I.....	56
Lampiran 3 Kartu Konsultasi Pembimbing II.....	57
Lampiran 4 Surat Rekomendasi Projek Akhir I.....	58
Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Projek Akhir II.....	59
Lampiran 6 Surat Keterangan Projek.....	60
Lampiran 7 Verifikasi Suliet.....	61
Lampiran 8 Turnitin.....	62
Lampiran 9 Form Revisi Penguji.....	63
Lampiran 10 Form Revisi Pembimbing 1.....	64
Lampiran 11 Form Revisi Pembimbing II.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) selalu mengalami kemajuan, khususnya dalam bidang teknologi sehari-hari seperti pada bidang olahraga. Kemajuan ini mempengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat yang semakin sibuk dan tentunya membutuhkan teknologi yang membuat pekerjaannya semakin mudah dan cepat.

Dalam beberapa dekade terakhir, teknologi telah berkembang pesat dalam bidang golf. Alat bantu bermain golf seperti driver, iron, putter, dan golf ball kini lebih canggih dan efisien dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Selain itu, teknologi juga telah membantu dalam meningkatkan pengalaman bermain golf bagi para pemain, misalnya dengan adanya sistem penunjuk jalur yang tepat untuk menembak bola ke lubang atau dengan adanya aplikasi yang membantu dalam mengelola skor permainan [1]. Teknologi juga telah membantu dalam mengelola lapangan golf, seperti dengan adanya sistem penyiraman otomatis yang membantu menjaga kelembaban tanah di lapangan. Dengan semua perkembangan teknologi ini, tidak heran jika golf kini menjadi olahraga yang semakin populer di seluruh dunia.

Salah satu masalah yang sering terjadi dalam permainan golf adalah ketika bola sudah memasuki *hole* (lubang), maka akan sulit untuk mengeluarkannya kembali ke permukaan lapangan. Hal ini dapat terjadi karena bola golf yang digunakan umumnya memiliki karakteristik diameter yang lebih kecil daripada lubang, sehingga mudah masuk ke dalam lubang tetapi cukup sulit untuk dikeluarkan kembali [2]. Masalah ini dapat menyulitkan para pemain golf dalam mengelola skor permainannya, terutama jika bola tersebut masuk ke dalam lubang di area yang sulit dijangkau. Namun, ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini, misalnya dengan menggunakan alat bantu seperti tongkat golf atau dengan meminta bantuan dari rekan setim yang berada di dekat lubang tersebut.

Maka, berdasarkan hasil uraian di atas, penulis kemudian tertarik untuk membuat sebuah perangkat yang mampu untuk membantu para pemain golf dalam mengeluarkan bola golf yang telah menumpuk di dalam hole agar tidak penuh dan hole dapat digunakan kembali. Penulis tertarik untuk membuat **Purwarupa Alat Bantu Pelontar Bola Golf Otomatis Berbasis *INTERNET OF THINGS* (IoT)** dimana perangkat ini akan menggunakan sensor IR (Infrared) sebagai parameter pengenalan jika ada objek yang masuk ke dalam hole, dalam hal ini yaitu bola golf, jika sensor terpicu maka sensor akan menghitung sampai sejumlah nomor dan akan memberitahu total jumlah bola di dalam *hole* ke pengguna. Perangkat ini akan menggunakan sistem mekanisme ulir untuk mendukung proses dorong pada poros putar perangkat, sehingga nantinya jika ulir berputar maka akan mengungkit bola golf keluar dari *hole*. Perangkat ini nantinya juga akan diintegrasikan dengan teknologi *Internet of Things* yang akan mengirimkan notifikasi ke pengguna jika sensor terpicu, hal ini diperlukan sebab nantinya pengguna yang akan menentukan kapan poros ulir pengungkit mulai berputar untuk mengeluarkan bola golf dari *hole*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka perumusan masalah dari penelitian yang akan dibuat ini akan yaitu meliputi:

1. Bagaimana cara membuat perangkat bantu driving golf
2. Melakukan monitoring terhadap perangkat menggunakan koneksi *Internet of Things*
3. Bagaimana pengaruh perangkat dalam proses pengeluaran bola golf.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar pembahasan materi dalam tugas akhir ini lebih terarah dan maksimal dalam mencapai hasil yang diharapkan, maka dibuat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Bola yang akan digunakan yaitu bola golf
2. Maksimum bola yang dapat dimasukkan ke dalam *hole* adalah 4 buah
3. Hanya menggunakan aplikasi Blynk.

4. Rentang pembacaan jarak Sensor IR yang dipakai yaitu 0cm s.d 11cm
5. Koneksi Komunikasi antara perangkat lunak dan perangkat keras hanya menggunakan komunikasi *Internet of Things*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem yang dapat membantu manusia untuk berlatih bermain bola golf secara otodidak yang bersifat otomatis
2. Memonitoring dari jarak jauh user dalam menggunakan alat latihan bola golf secara otomatis dan dapat dipantau secara real-time.
3. Melakukan penerapan teknologi terbaru pada perangkat bantu main golf.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat mendorong minat dalam pengembangan ilmu dan inovasi
2. Dapat memberikan pengetahuan umum kepada publik mengenai kemajuan teknologi terapan
3. Dapat membantu mempermudah pemain dalam memainkan permainan golf

1.6 Metodologi Penulisan

Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan Laporan laporan akhir maka penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut:

1. Metode Studi Pustaka

Yaitu merupakan metode pengumpulan data mengenai fungsi dan cara kerja tentang penerapan sistem *Internet of Things* pada area tempat kerja

2. Metode Eksperimen

Yaitu tahap perancangan alat yang akan dibuat terdiri dari perancangan rangkaian, membuat layout dan merealisasikannya pada papan PCB.

3. Metode Observasi

Yaitu merupakan metode pengamatan terhadap alat yang dibuat sebagai acuan pengambilan informasi. Observasi ini dilakukan di rumah dan di Kampus Bukit Universitas Sriwijaya.

4. Metode Wawancara

Yaitu metode yang dilakukan dengan cara wawancara atau konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai Tugas Akhir penulis.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan Laporan laporan akhir yang lebih jelas dan sistematis maka penulis membaginya dalam sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengutarakan latar belakang dan alasan pemilihan judul, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang landasan teori yang mendukung dan mendasari cara kerja dari alat yang akan digunakan.

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

Bab ini menjelaskan tentang proses pembuatan alat seperti perancangan dan tahap-tahap perancangan, blok-blok diagram, langkah kerja alat dan prinsip kerja rangkaian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang akan diberikan rincian anggaran biaya yang dikeluarkan dalam proses pembuatan alat ini dan tabel jadwal waktu pengerjaan perangkat ini.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisikan tentang akan diberikan rincian anggaran biaya yang dikeluarkan dalam proses pembuatan alat ini dan tabel jadwal waktu pengerjaan perangkat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Santoso, “Akademi Golf di Surabaya,” *eDimensi Arsitektur Petra*, vol. 1, no. 1, 2013.
- [2] A. T. Ali, N. M. Siregar, and M. Budiningsih, “MODEL PERMAINAN OLAHRAGA GOLF UNTUK ANAK USIA 6-8 TAHUN,” *Journal Olahraga Rekat (Rekreasi Masyarakat)*, pp. 12–21, 2022.
- [3] A. Penelitian, A. K. Amin, M. Doewes, and S. Kunta Purnama, “Pengembangan Prototipe Alat Bantu Latihan Mengayun (Swing Trainer) pada Atlet Woodball,” 2017. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/miki>
- [4] J. al Bukhoriensyah, H. Saputra, and A. Firdaus, “Robot Sistem Pelontar Bola Pingpong Pada Perangkat Robot Lego Mindstorms 51515,” 2021.
- [5] A. Hasad, A. Musaffa, A. H. Paronda, and M. A. Bakri, “Robot Manipulator Pelontar Bola Pingpong Berbasis APP Inventor Dan Bluetooth,” *SUTET*, vol. 10, no. 1, pp. 48–56, Jun. 2021, doi: 10.33322/sutet.v10i1.1281.
- [6] A. Tahir and Musakirawati, “Perancangan Mesin Pelontar Bola Tennis Berbasis Remote Control,” *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 5, pp. 532–542, Oct. 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i5.871.
- [7] R. Asnawi, A. C. Nugraha, D. B. Hertanto, and F. Surwi, “Development and Testing of Microcontroller-Based Learning Media for the Internet of Things Lab Work,” *J Phys Conf Ser*, vol. 1413, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1413/1/012007.
- [8] M. Syahwil, “Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino,” *Andi*, pp. 53–82, 2013.
- [9] I. Albanna and A. Harjito, “Analisa Pola Pengiriman Paket Data Multi Sensor Dan Kebutuhan Energi Pada Rancang Bangun Sistem Internet of Things Berbasis Esp-8266,” p. 6, 2016.
- [10] E. Systems, “ESP8266EX,” 2020.
- [11] X. Zhang, H. Seki, and M. Hikizu, “Detection of human position and motion by thermopile infrared sensor,” *International Journal of Automation Technology*, vol. 9, no. 5, pp. 580–587, 2015, doi: 10.20965/ijat.2015.p0580.
- [12] T. Darmana and W. Sya’ban, “Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Putaran Motor,” vol. 7, no. 1, pp. 71–76, 2015.
- [13] S. Sukaridhoto and D. ST Ph, “Bermain Dengan Internet Of Things Dan BigData,” *Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, 2016.
- [14] K. K. Patel, S. M. Patel, and P. G. Scholar, “Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges,” *International Journal of Engineering Science and Computing*, vol. 6, no. 5, pp. 1–10, 2016, doi: 10.4010/2016.1482.

- [15] S. Kumar, P. Tiwari, and M. Zymbler, "Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review," *J Big Data*, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s40537-019-0268-2.