

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MONITORING IOT SISTEM PARKIR
MENGGUNAKAN PID BERBASIS MIKROKONTROLLER**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**M. RIDHO FAZEN
03041381821014**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN MONITORING IOT SISTEM PARKIR
MENGGUNAKAN PID BERBASIS MIKROKONTROLLER



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

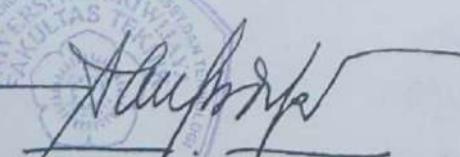
Oleh:

M. RIDHO FAZEN

03041381821014

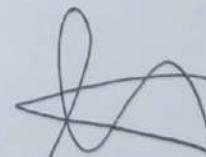
Palembang, 20 Desember 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



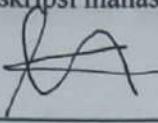
Muhammad Abn Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Menyetujui
Pembimbing



Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T
NIP. 196706151995121002

Saya sebagai Pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya ruang lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana starta satu (S1).

Tanda Tangan : 
Pembimbing : Baginda Oloan Siregar, S.T.,M.T
Tanggal : 21 / Desember / 2021

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Ridho Fazen
NIM : 03041381821014
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royakti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

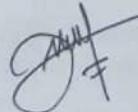
Rancang Bangun Monitoring IOT Sistem Parkir Menggunakan PID Berbasis Mikrokontroller

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal: 21 Desember 2021

Yang menyatakan,



M. Ridho Fazen

NIM: 03041381821014

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Ridho Fazen

NIM : 03041381821014

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin :

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring IOT Sistem Parkir Menggunakan PID Berbasis Mikrokontroller” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 21 Desember 2021



M. Ridho Fazen
03041381821014

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah **“Rancang Bangun Monitoring IoT Sistem Parkir Menggunakan Pid Berbasis Mikrokontroller”**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian penggerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Baginda Oloan Siregar, S.T.,M.T selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan berbagai pengalaman kepada penulis.
3. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan selama proses perkuliahan.
4. Segenap Staf dan Pegawai Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membantu administrasi dan menyediakan fasilitas selama penulisan skripsi ini.
5. Orang tua, saudara, keluarga yang selalu memberikan semangat dan memberi dukungan baik secara mental, fisik, maupun finansial.
6. Teman-teman Teknik Elektro khususnya konsentrasi Teknik Kendali dan Komputer angkatan 2018 alih jenjang yang telah bersama penulis selama proses perkuliahan.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah Swt. dan akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun laporan penelitian ini.

Palembang, Desember 2021

M. Ridho Fazen

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS	
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LISTING	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 State of The Art	5
2.2 Definisi Parkir.....	8
2.3 Fasilitas Parkir	9
2.4 Karakteristik Parkir.....	10
2.4.1 Volume Parkir	10
2.4.2 Akumulasi Waktu Parkir.....	11

2.5 Arduino Nano	11
2.6 Sensor Infrared FC-51 (IR).....	13
2.7 WeMos D1 Mini.....	14
2.8 Motor Servo	16
2.9 Komunikasi Serial	18
2.10 Arduino IDE	18
2.11 Pengertian Website	20
2.12 PHP (Personal Home Page)	20
2.12.1 Prinsip Kerja PHP	20
2.12.2 Kelebihan dan Kekurangan PHP	21
2.13. Code Igniter	22
2.14 Sensor Ultrasonik.....	23
2.15 Kalman Filter	24
2.16 Kendali PID	25
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 27
3.1 Perancangan Sistem	29
3.2 Riset Awal/Studi Literatur.....	29
3.3 Alat dan Bahan	29
3.4 Blok Diagram Alat Penelitian.....	31
3.5 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)	32
3.5.1 Perancangan Skematik Rangkaian Secara Keseluruhan.....	32
3.5.2 Perancangan Skematik Rangkaian Mikro Kontroler Arduino Nano	34
3.5.3 Perancangan Skematik Rangkaian Sensor Infrared FC-51	35
3.5.4 Perancangan Skematik Rangkaian WeMos D1 Mini.....	37
3.5.5 Perancangan Skematik Rangkaian Motor Servo.....	39
3.6 Diagram Alir Sistem Kerja Alat	41
3.7 Perancangan Program Sensor Infrared FC-51	43

3.8 Perancangan Program Motor Servo.....	45
3.9 Perancangan Program WeMos D1 Mini.....	46
3.10 Rancangan Desain Sketch Layout Arca LOT Parkir.....	48
3.11 Rancangan Layout Web.....	50
3.12 Rancangan Kalman Filter	51
3.13 Rancangan Kendali PID Portal	52
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 53
4.1 Pengujian Perangkat Keras	53
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	53
4.2.1 Pengujian Program Rangkaian Mikro Kontroler Arduino Nano	54
4.2.2 Pengujian Program WeMos D1 Mini	56
4.2.3 Pengujian Program Sensor Infrared	59
4.2.4 Pengujian Program Motor Servo	62
4.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	65
4.3.1 Pengujian Kalman Filter	66
4.3.2 Pengujian Kendali PID Portal	67
4.3.3 Pengujian Kendali Portal	69
4.3.4 Pengujian Monitoring Area LOT Parkir Lantai 1	71
4.3.5 Pengujian Monitoring Area LOT Parkir Lantai 2	75
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Pembacaan Portal Masuk	8
Tabel 2.2 Hasil Pembacaan Portal Keluar.....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Nano	12
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Infrared FC-51	14
Tabel 2.5 Spesifikasi WeMos D1 Mini.....	15
Tabel 2.6 Pin Map GP10 WeMos D1 Mini.....	16
Tabel 3.1 Bahan Penelitian	30
Tabel 3.2 Alat Pendukung Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Program Arduino Nano	55
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Program WeMos D1 Mini	58
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Program Sensor Infrared	61
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Program Motor Servo	65
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem Portal Out.....	69
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Portal IN	69
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Monitoring Area LOT Parkir Lantai 1	74
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Monitoring Area LOT Parkir Lantai 2	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi Blok Parkir Dalam Keadaan Kosong.....	6
Gambar 2.2 Kondisi Blok A1 Setelah Tombol A1 Ditekan.....	6
Gambar 2.3 Kondisi Blok A1 Setelah Terisi Kendaraan	7
Gambar 2.4 Arduino Nano.....	12
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Sensor Infrared.....	13
Gambar 2.6 Bentuk Fisik WeMos D1 Mini	14
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Motor Servo	17
Gambar 2.8 Cara Kerja Motor Servo	17
Gambar 2.9 Tampilan Awal Arduino IDE	19
Gambar 2.10 Prinsip Kerja PHP	21
Gambar 2.11 Sensor Ultrasonik HC-SR04	23
Gambar 2.12 Percobaan Kalman Filter	25
Gambar 2.13 Kendali PID.....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian	27
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat Penelitian	31
Gambar 3.3 Skematik Alat Penelitian	33
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Mikrokontroler Arduino Nano	34
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Infrared FC-51.....	36
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian WeMos D1 Mini	37
Gambar 3.7 Diagram Kotak Sistem Kerja Motor Servo	39
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Kontrol Motor Servo.....	40
Gambar 3.9 Blok Diagram Penentuan Konsep Hingga Proses Action	41
Gambar 3.10 Diagram Alir Alat Penelitian.....	42
Gambar 3. 11 Diagram Alir Pengolahan Program Sensor Infrared FC-51	44
Gambar 3.12 Diagram Alir Pengolahan Program Motor Servo.....	45
Gambar 3.13 Diagram Alir Pengolahan Program WeMos D1 Mini	47
Gambar 3.14 Desain Sketch Layout Area LOT Parkir	49

Gambar 3. 15 Desain Layout Web	50
Gambar 3.16 Rancangan Kendali PID Portal	52
Gambar 4.1 Tampilan Layar Serial Monitor Hasil Pengujian WeMos D1 Mini	58
Gambar 4.2 Tampilan Layar Serial Monitor Hasil Pengujian Program Sensor Infrared	61
Gambar 4.3 Kondisi Motor Servo 90 Derajat	64
Gambar 4.4 Kondisi Motor Servo 0 Derajat	64
Gambar 4.5 Pengujian Kalman Filter.....	66
Gambar 4.6 Pengujian Osilasi PID	68
Gambar 4.7 Portal Kondisi Tertutup.....	70
Gambar 4.8 Kondisi Mobil Belum Menyentuh IR	70
Gambar 4.9 Pengujian Kendali Portal	71
Gambar 4.10 Proses Pengujian Monitoring Area LOT Parkir Lantai 1	71
Gambar 4.11 Tampilan Web Saat Proses Pengujian Monitoring LOT Parkir Lantai 1	72
Gambar 4.12 Pengujian Pengisian 2 Buah LOT Parkir Pada Lantai 1 ...	72
Gambar 4.13 Pengujian Pengisian 3 Buah LOT Parkir Pada Lantai 1 ...	73
Gambar 4.14 Pengujian Pengisian 4 Buah LOT Parkir Pada Lantai 1 ...	73
Gambar 4.15 Pengujian Pengisian 5 Buah LOT Parkir Pada Lantai 1 ...	73
Gambar 4.16 Pengujian Pengisian 6 Buah LOT Parkir Pada Lantai 1 ...	74
Gambar 4.17 Proses Pengujian Monitoring Area LOT Parkir Lantai 2	75
Gambar 4.18 Tampilan Web Saat Proses Pengujian Monitoring LOT Parkir Lantai 2	76
Gambar 4.19 Pengujian Pengisian 2 Buah LOT Parkir Pada Lantai 2 ...	76
Gambar 4.20 Pengujian Pengisian 3 Buah LOT Parkir Pada Lantai 2 ...	77
Gambar 4.21 Pengujian Pengisian 4 Buah LOT Parkir Pada Lantai 2 ...	77
Gambar 4.22 Pengujian Pengisian 5 Buah LOT Parkir Pada Lantai 2 ...	77
Gambar 4.23 Pengujian Pengisian 6 Buah LOT Parkir Pada Lantai 2 ...	78

DAFTAR LISTING

Listing 4.1 Sketch Program Pengujian Brand Arduino Nano	54
Listing 4.2 Sketch Program Pengujian Program WeMos D1 Mini.....	56
Listing 4.3 Sketch Program Pengujian Sensor Infrared	59
Listing 4.4 Sketch Program Pengujian Motor Servo	62
Listing 4.5 Potongan Sketch Program Pengiriman Data WeMos ke Web Untuk LOT A1 dan A2	79

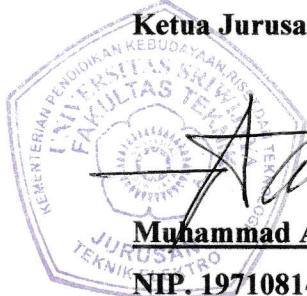
ABSTRACT
DESIGN OF MONITORING IOT PARKING SYSTEM USING PID
MICROCONTROLLER BASED ON
(M.Ridho Fazen, 03041381821014, 2021, 86 Pages)

With the increase in vehicle mobility, problems with parking areas arise such as congestion, crime, and illegal parking. So, a solution is needed regarding the existence of a parking lot and the facilities in it to make it easier for parking lot users to get a parking position quickly, thereby increasing the level of efficiency when placing a parking position. This study designs a tool that is able to detect the condition of the parking lot using the Arduino Uno microcontroller and the NodeMCU ESP 8266. Monitoring the parking lot is done using a smartphone connected to the internet network using an additional device in the form of a Wemos D1 Mini circuit. So that parking attendants can easily provide information on unfilled parking LOT numbers to users who will park the car. Wemos D1 Mini is an ESP8266 module that can be programmed directly using the Arduino IDE software. To detect a car in a parking lot that has been filled with data sent via the internet, that is by connecting the Arduino Nano microcontroller with the Wemos D1 Mini via serial communication pins Rx and Tx.

Keywords: IOT, Parking System, Web System.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

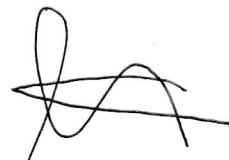


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Palembang, 21 Desember 2021

Menyetujui

Pembimbing



Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T
NIP. 196706151995121002

ABSTRAK
RANCANG BANGUN MONITORING IOT SISTEM PARKIR
MENGGUNAKAN PID BERBASIS MIKROKONTROLLER
(M.Ridho Fazen, 03041381821014, 2021, 86 Halaman)

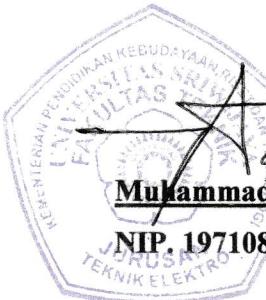
Dengan meningkatnya mobilitas kendaraan, muncul permasalahan-permasalahan mengenai area parkir seperti timbulnya kemacetan, kejahatan, serta parkir liar. Maka, diperlukan solusi terkait keberadaan tempat parkir dan fasilitas didalamnya untuk mempermudah pengguna lahan parkir mendapatkan posisi parkir dengan cepat, sehingga meningkatkan tingkat efisiensi pada saat penempatan posisi parkir. Penelitian ini merancang alat yang mampu mendeteksi kondisi dari LOT parkir dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP 8266. Pemantauan LOT parkir dilakukan dengan menggunakan smartphone yang terhubung ke jaringan internet yang menggunakan perangkat tambahan berupa rangkaian Wemos D1 Mini. Sehingga petugas parkir dapat dengan mudah memberikan informasi nomor LOT parkir yang belum terisi kepada pengguna yang akan melakukan parkir mobil. Wemos D1 Mini merupakan modul ESP8266 yang dapat diprogram secara langsung menggunakan software Arduino IDE. Untuk mendeteksi mobil pada LOT parkir yang telah terisi dengan data yang dikirim melalui jaringan internet yaitu dengan menghubungkan mikrokontroler Arduino Nano dengan Wemos D1 Mini melalui pin komunikasi serial Rx dan Tx.

Kata Kunci: IOT, Sistem Parkir, Sistem Web

Palembang, 21 Desember 2021

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

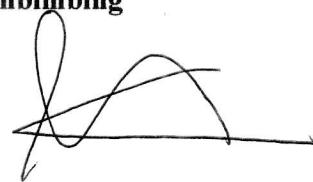


Muhammad Abu Bakar Sjidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Menyetujui

Pembimbing



Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T

NIP. 196706151995121002

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendaraan merupakan salah satu kebutuhan hampir semua orang untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Adanya kendaraan tentunya menuntut beberapa tempat umum seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, dan tempat umum lainnya untuk memiliki fasilitas berupa lahan parkir. Berdasarkan dari Badan Pusat Statistik pada Tahun 2018 didapatkan data untuk jumlah jenis kendaraan mobil penumpang sebanyak 16.440.987 dimana jika dibandingkan dari tahun 2017 telah mengalami peningkatan sebanyak 1.017.019 kendaraan[1].

Jumlah mobilitas kendaraan yang meningkat, alhasil muncul permasalahan-permasalahan mengenai area parkir seperti timbulnya kemacetan, kejahatan, serta parkir liar. Maka, diperlukan solusi terkait keberadaan tempat parkir dan fasilitas didalamnya untuk mempermudah pengguna lahan parkir mendapatkan posisi parkir dengan cepat, sehingga meningkatkan tingkat efisiensi pada saat penempatan posisi parkir.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ilda Winarsih dan Reza Mahendra, dengan judul Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasiskan Mikrokontroler AT 89S51. Alat yang dirancang ini berupa prototipe konstruksi 8 loket parkir yang disusun dua tingkat saling berhadapan dengan masing-masing ukuran 22x12x11 cm, lift parkir pengangkat pallet yang dapat berputar pada poros R beserta rel antara loket, rangkaian elektronik sistem kontrol gerak lift pembawa pallet kendaraan bolak-balik dari loket parkir dan catu daya. Penelitian yang dilakukan oleh Ilda dan Reza menggunakan jenis mikrokontroler AT89S51, 8 kartu RFID beserta sensor RFID, 11 sensor interruptor, 4 buah motor gearbox 12VDC, 3 buah IC driver L293D, 1 buah catu daya IC 7805, dan *output* sistem berupa indikator led dan buzzer,

serta gerakan motor gearbox pengangkat pallet terhadap sumbu x, y, z, dan putar [2]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut, maka pada alat penelitian ini akan dirancang suatu alat yang mampu mendeteksi kondisi dari LOT parkir dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP 8266. Pada alat penelitian yang akan dirancang pemantauan LOT parkir dapat dilakukan dengan menggunakan smartphone yang terhubung ke jaringan internet. Sehingga petugas parkir dapat dengan mudah memberikan informasi nomor LOT parkir yang belum terisi kepada pengguna yang akan melakukan parkir mobil.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan beberapa masalah yang diidentifikasi pada latar belakang, sehingga didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat suatu alat yang dapat melakukan pemantauan kondisi LOT parkir pada suatu lahan parkir ?
2. Bagaimana cara membuat sistem parkir yang dapat terkonfigurasi dengan jaringan internet ?
3. Bagaimana cara mendeteksi mobil pada LOT parkir yang telah terisi dengan data yang dikirim melalui jaringan internet ?

1.3 Batasan Masalah

Suatu penelitian diperlukan batasan masalah, agar penelitian yang dikerjakan tidak menyimpang jauh dari tema atau judul penelitian yang akan dilakukan, adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini yaitu mikrokontroler Arduino Mega 2560
2. Modul mikrokontroler yang digunakan agar dapat terhubung dengan jaringan internet yaitu dengan menggunakan Wemos D1 mini.
3. Sistem monitoring area LOT parkir ditampilkan pada halaman WEB.

4. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek kendaraan mobil yaitu menggunakan sensor *infrared*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari alat penelitian yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Membuat alat yang dapat yang dapat melakukan pemantauan kondisi LOT parkir pada suatu lahan parkir
2. Membuat alat sistem parkir yang terkonfigurasi dengan jaringan internet
3. Membuat sistem parkir yang dapat mendeteksi posisi mobil pada LOT parkir dengan sistem pemantauan melalui WEB

1.5 Keaslian Penelitian

Pada penelitian ini penulis melakukan studi literatur dengan mencari beberapa jurnal yang sejenis untuk dijadikan sebagai acuan referensi dari judul alat yang akan dibuat yaitu Sistem Parkir Mobil Berbasis Arduino dan Internet of Things (IOT). Pada jurnal yang diteliti oleh Irdia Winarsih dan Reza Mahendra mengenai Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasiskan Mikrokontroler AT 89S51. Terdapat kekurangan dan kelebihan dari penelitian ini. Kekurangannya yaitu terletak pada sistem monitoring yang masih belum dapat dipantau jarak jauh sehingga menyulitkan dalam pemantauan LOT kosong dalam waktu yang cepat[2].

Penelitian yang dilakukan oleh Kadek Pindrayana dkk, dengan judul Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan *Output* Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. Kekurangan dari penelitian ini yaitu prototipe mobil tidak dapat bergerak karena pada skematik rangkaian tidak disertakan rangkaian dirver motor, sehingga pengujian hanya dilakukan dengan meletakkan prototipe mobil secara manual dengan jarak tertentu[3].

Penelitian yang dilakukan oleh M.Wahyu Selvian dan Sulaiman, dengan judul Rancang Bangun Portal Parkir Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler. Merancang alat penelitian dengan akses masuk dengan menggunakan sensor sidik jari. Namun pada alat penelitian ini kondisi LOT parkir masih ditampilkan dengan menggunakan layar LCD 16x2, sehingga tidak dapat dipantau dari jarak jauh[4].

Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Siti Istiqomah, dengan judul Prototipe Counter Kendaraan di Ruang Parkir Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Merancang alat sistem *counter* pada parkir dengan menggunakan 2 buah sensor LDR yang diletakkan di pintu masuk dan pintu keluar untuk menghitung jumlah kendaraan yang berada pada area parkir. Penelitian ini memiliki kekurangan dimana tidak adanya sistem monitoring yang memberikan informasi terkait posisi LOT parkir yang kosong di area parkir[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Alfa Anindita, dkk dengan judul Sistem Informasi Area Parkir Berbasis Mikrokontroler ATMega 16. Merancang sistem pendekripsi parkir mobil dengan menggunakan sensor ultrasonik Ping dan sensor sharp GP2D12 dengan menggunakan indikator berupa led yang disusun banyak dengan menggunakan rangkaian multiplexer. Kekurangan dari penelitian ini yaitu informasi indikator hanya menampilkan jarak pada layar lcd dan indikator led yang tertempel pada bagian luar box, sehingga masih menyulitkan untuk sistem pemantauan dan pemberi informasi kondisi LOT parkir[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Aji Sukmana dan Citra Kurniawan dengan judul Peracangan Sistem Portal Parkir Otomatis Dengan Counter Sebagai Penanda Lahan Parkir Berbasis Mikrokontroler ATMega 16. Merancang sistem parkir dengan menggunakan sensor fotodioda untuk mendekripsi objek keluar dan masuk kendaraan dengan tampilan berupa seven segment. Namun sistem ini belum dapat memberikan informasi ketika kondisi parkir dalam keadaan penuh[7].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, “Badan Pusat Statistik: Data Jumlah Kendaraan”, 14 September 2020, [Online], Tersedia: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133> [diakses:14 September 2020].
- [2] I. Winarsih and R. Mahendra, “Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasiskan Mikrokontroler AT 89S51,” *Jurnal Teknik Elektro JETri*, vol.8, no.2, pp. 21-36, 2009.
- [3] K. Pindrayana, R. I. Borman, B. Prasetyo, and S. Samsugi, “Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol.2, no.2, pp. 71-82, 2018.
- [4] S. Sulaiman and M. W. Selvian, “Rancang Bangun Portal Parkir Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler,” *In Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*, vol. 2, no. 1, pp. 135-144, 2020.
- [5] D. S. Istiqomah, “Prototipe Counter Kendaraan Diruang Parkir Berbasis Mikrokontroler AT89S51,” *In Seruni-Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 22-29, 2013.
- [6] A. Anindita, S. Sudjadi, and D. Darjat, “Sistem Informasi Area Parkir Berbasis Mikrokontroler Atmega 16,” *Transmisi*, vol.15, no.3, pp. 132-137, 2013.
- [7] C. Kurniawan and W. I. Sukmana, “Perancangan Sistem Portal Parkir Otomatis Dengan Counter Sebagai Penanda Lahan Parkir Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16,” *Jurnal Sekolah Tinggi Teknik Malang*, pp. 1-9, 2018.

- [8] D. Nataliana, I. Syamsu, and G. Giantara, “Sistem Monitoring Parkir Mobil menggunakan Sensor Infrared berbasis Raspberry Pi,” *Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol.2, no.1, pp. 68, 2014.
- [9] T. U.Anastasia, A. Mufti, andA. Rahman, “Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis dan Informatif Berbasis Mikrokontroler ATmega2560,”*Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, vol.2, no.1, pp. 29-34, 2017.
- [10] S. Warpani, Merencanakan Sistem Transportasi., Bandung: Penerbit, 1990.
- [11] Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota DirJen Perhubungan Darat, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir., Jakarta: Penerbit, 1998.
- [12] F. D. Hoobs, “Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas,” *Gadjah Mada University Pers*, 1995.
- [13] Gregorius, “Membuat Homepage Interaktif,” Jakarta: PT. Elex Media Koputindo, 2000.
- [14] Supono and V. Putratama, “Pemrograman Web Dengan Menggunakan PHP dan FrameWork Codeeighter,” Sleman: Penerbit Deepublish, 2018.
- [15] Putra Stevano F Y, Ridwan A S, “IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO”. Universitas Negeri Medan: Journal EINSTEIN.Vol. 5, No. 3, 2017. <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- [16] Adnan Rafi Al Tahtawi. “Kalman Filter Algorithm Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition System”. International Journal of Information Technology and Electrical Engineering. Vol. 2, No. 1, 2018. <https://doi.org/10.22146/ijitee.36646>

- [17] Joni, K; Ulum, M; Prasetyo, T; Maulana, A Y. "Dynamic balancing humanoid robot using complementary filter to optimized pid controller". Journal of Physics: Conference Series, 2019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012046>