

SKRIPSI

**OPTIMALISASI KINERJA SISTEM PARKIR
DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Mochammad Azmir

NIM. 1915344021

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

OPTIMALISASI KINERJA SISTEM PARKIR DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Oleh :

Mochammad Azmir

NIM. 1915344021

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 18 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir.I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

Dosen Pembimbing 2:



Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.TI., M.T.
NIP. 199110162020122005

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMALISASI KINERJA SISTEM PARKIR DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Oleh:

Mochammad Azmir

NIM. 1915344021

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 21 Agustus 2023,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 25 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Ir. I Nyoman Sukarma, SST. MT.
NIP. 196907051994031004

2. I Ketut Darminta, SST. MT.
NIP. 197112241994121001

3. Gede Suputra Widharma, ST. MT.
NIP. 197212271999031003

Dosen Pembimbing :

1. Ir. I Wayan Raka Ardana, MT
NIP. 196705021993031005

2. Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.TI., M.T
NIP. 199110162020122005

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. I Wayan Raka Ardana, MT
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

OPTIMALISASI KINERJA SISTEM PARKIR DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 7 September 2023
Yang menyatakan



Mochammad Azmir

NIM. 1915344021

ABSTRAK

Penelitian ini menghadapi masalah kesulitan mencari tempat parkir dan kurangnya pelayanan informasi untuk menentukan tempat parkir. Untuk mengatasi masalah tersebut, digunakan pengoptimalan kinerja sistem parkir sebagai layanan informasi ketersediaan parkir. Dengan menggunakan mikrokontroler ESP 32 dan kodular maka akan dapat mengatasi masalah tersebut. Penulis membuat prototipe pengoptimalan kinerja sistem parkir dengan sensor *infrared* berbasis *Internet of Things*, dimana alat ini hasil pendeteksian *slot* parkir pada LCD di pintu masuk dan akan tampil secara *online* melalui aplikasi kodular. Hal ini dapat mengantisipasi kesulitan mencari parkir dan menambah layanan informasi *slot* parkir pada smartphone. Pengujian dengan mengukur tingkat keberhasilan jarak rata-rata kepekaan keempat sensor *infrared* dalam pengiriman data dilakukan sebanyak 30 kali untuk 4 *slot* parkir, menghasilkan rata-rata jarak kepekaan 1,711 cm, Waktu rata-rata pengiriman data sensor *infrared* dari keempat *slot* parkir adalah 24,9 detik dan nilai rata-rata hasil kuisioner penggunaan aplikasi adalah 62,83 (Good).

Kata Kunci: Parkir, ESP 32, Sensor *Infrared*, *Database*, Kodular

ABSTRACT

This study faces the problem of difficulty finding a parking space and a lack of information services to determine a parking space. To overcome this problem, optimizing the performance of the parking system is used as a parking availability information service. By using the ESP 32 microcontroller and kodular it will be able to overcome this problem. The author created a parking system performance optimization prototype with an infrared sensor based on the Internet of Things, where this tool detects parking slots on the LCD at the entrance and will appear online via a codular application. This can anticipate the difficulty of finding parking and add parking slot information services on smartphones. The test by measuring the success rate of the average sensitivity distance of the four infrared sensors in sending data was carried out 30 times for 4 parking slots, resulting in an average sensitivity distance of 1.711 cm. The average time for sending infrared sensor data from the four parking slots is 24.9 seconds and the average value of the application usage questionnaire results is 62,83 (Good).

Keywords: *Parking, ESP 32, Infrared Sensor, Database, Kodular*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Kinerja Sistem Parkir dengan Sensor *Infrared* Berbasis *Internet of Things*“**. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Otomasi pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Penulis menemui beberapa kendala dalam pembuatan skripsi ini. Penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari beberapa pihak, Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Dewa Ayu Indah Cahya Dewi,S.TI., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. Seluruh jajaran Dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama mengikuti kegiatan perkuliahan.
6. Keluarga, rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Jurusan, teman-teman kelas VII A Teknik Otomasi dan seluruh pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 14 Agustus 2023

Mochammad Azmir

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Mikrokontroler.....	6
2.2.2 Database.....	8
2.2.3 Sensor Infrared FC-51.....	8
2.2.4 LCD 20x4.....	9
2.2.5 Modul I2C.....	9
2.2.6 Motor servo.....	10
2.2.7 LED 5mm.....	10
2.2.8 Relay.....	11
2.2.9 Internet of Things (IOT).....	11
<i>Skripsi – Teknik Otomasi – Teknik Elektro – PNB – 2023</i>	viii

2.2.10	Kodular	11
2.2.11	Arduino IDE	11
2.2.12	Catu daya	12
2.2.13	Plug DC Konektor	12
2.2.14	Lottie Animation	12
2.2.15	Kabel Jumper	13
2.2.16	Firestore.....	13
BAB III METODE PENELITIAN		14
3.1	Waktu dan Tempat penelitian	14
3.2	Rancangan Sistem	15
3.2.1	Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2.2	Diagram Alir Sistem.....	16
3.2.3	Diagram Blok Sistem.....	18
3.2.4	Rancangan Hardware.....	19
3.2.5	Rancangan Software	21
3.3	Implementasi Sistem	22
3.3.1	Uraian Langkah Kerja	22
3.3.2	List Kebutuhan Alat dan Bahan.....	22
3.4	Pengujian / Analisa Hasil Penelitian	23
3.4.1	Pengujian Alat	23
3.4.2	Pengujian Tingkat Keberhasilan Jarak Rata- Rata Kepekaan Keempat Sensor <i>Infrared</i> Dalam Pengiriman Data	24
3.4.3	Pengujian Waktu Rata - Rata Pengiriman Data Sensor <i>Infrared</i> dari Keempat <i>Slot</i> Parkir pada <i>Database</i>	24
3.5	Hasil Yang Diharapkan	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Implementasi Sistem.....	27
4.1.1	Implementasi Alat	27
4.1.2	Implementasi Program.....	27
4.2	Hasil Pengujian Sistem	31
4.2.1	Pengujian Alat	31
4.2.2	Pengujian Aplikasi.....	37
4.2.3	Pengujian Parameter-parameter yang Diamati	40
4.3	Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	45
4.3.1	Analisa Pengujian Sistem	46

4.3.2 Analisa Hasil Pengujian	48
4.4 Hasil Kuisisioner Penggunaan Aplikasi Kodular	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Fisik ESP32.....	7
Gambar 2. 2 Sensor Infrared	8
Gambar 2. 3 Liquid Cystal Display.....	9
Gambar 2. 4 Modul I2C	9
Gambar 2. 5 Bentuk fisik dan spesifikasi motor servo	10
Gambar 2. 6 Motor Servo.....	10
Gambar 2. 7 Light Emitting Diode 5mm	10
Gambar 2. 8 Plug DC Konektor	12
Gambar 2. 9 Kabel Jumper.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem.....	16
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem.....	17
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem	18
Gambar 3. 5 Denah Sistem Parkir	19
Gambar 3. 6 Wiring Diagram.....	20
Gambar 3. 7 (a) Halaman 1, (b) Halaman 2	22
Gambar 4. 1 Library pada Arduino IDE	28
Gambar 4. 2 Tampilan Void Loop pada Arduino IDE.....	29
Gambar 4. 3 Tampilan Void Setup pada Arduino IDE	29
Gambar 4. 4 Tampilan Database MySQL	30
Gambar 4. 5 Tampilan Realtime Firebase.....	30
Gambar 4. 6 Tampilan Hasil Monitoring Kodular	31
Gambar 4. 7 Pengujian Mikrokontroller ESP 32	31
Gambar 4. 8 Program ESP 32 Pada Arduino IDE.....	32
Gambar 4. 9 Tampilan LED Menyala pada ESP 32	32
Gambar 4. 10 Program LCD pada Arduino IDE.....	34
Gambar 4. 11 Tampilan pada LCD 20x4	34
Gambar 4. 12 Tampilan pada Kodular	38
Gambar 4. 13 Pengujian Data Berhasil Pada Database MySQL.....	39
Gambar 4. 14 Pengujian Prototipe Alat	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 List Kebutuhan Alat	23
Tabel 3. 2 List Kebutuhan Bahan.....	23
Tabel 3. 3 Contoh Data Hasil Pengujian Jarak Kepekaan Sensor Infrared.....	24
Tabel 3. 4 Contoh Data Hasil Pengujian Waktu Pengiriman Data sensor infrared slot parkir pada kodular	25
Tabel 4. 1 Pengujian catu daya	33
Tabel 4.2 Data hasil pengujian fungsional sistem alat.....	35
Tabel 4. 3 Data Hasil Pembacaan Berupa Tabel Pada MySQL.....	38
Tabel 4. 4 Pengujian jarak rata-rata kepekaan jarak Sensor infrared dalam pengiriman data pada slot parkir A1	40
Tabel 4. 5 Pengujian jarak rata-rata kepekaan jarak Sensor infrared dalam pengiriman data pada slot parkir A2	41
Tabel 4. 6 Pengujian jarak rata-rata kepekaan jarak Sensor infrared dalam pengiriman data pada slot parkir A3	42
Tabel 4. 7 Pengujian jarak rata-rata kepekaan jarak Sensor infrared dalam pengiriman data pada slot parkir A4	43
Tabel 4. 8 Pengujian Waktu Rata- Rata Pengiriman Data Sensor Infrared dari Keempat Slot Parkir Pada Database.....	45
Tabel 4. 9 Skala Rating Adjektif Pengujian Usabilitas.....	48
Tabel 4. 10 Data Hasil Kuisisioner Aplikasi Kodular	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampilan Aplikasi Interface Kodular	54
Lampiran 2 Sensor Infrared Saat Mendeteksi Mobil	55
Lampiran 3 Prototipe alat (a) Test Alat (b).....	56
Lampiran 4 Data Hasil Kuisisioner	57
Lampiran 5 Barcode Aplikasi Kodular	73
Lampiran 6 Signal (PWM) Servo Motor	74
Lampiran 7 Coding Program.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, Teknologi memegang peranan penting untuk membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. Dalam melakukan aktifitas contohnya pada kasus dimana diperlukan pemantauan untuk dapat memantau keadaan sekitar dengan berbagai kemampuan, sistem otomatisasi diketahui mampu menggantikan beberapa peran manusia. Dengan bantuan kemajuan teknologi di bidang elektronika, akan mampu menyelesaikan masalah sistem parkir dengan kecepatan dan ketelitian, sehingga bidang ini dapat menggantikan banyak peran manusia dalam penyelesaian masalah sistem parkir.

Menurut PP No.43 Tahun 1993, parkir didefinisikan sebagai suatu kendaraan yang berhenti pada tempat yang telah ditentukan, baik yang diberi tanda maupun tidak, dan tidak hanya untuk menaikkan atau menurunkan orang atau barang. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengertian parkir adalah menaruh atau memberhentikan untuk jangka waktu tertentu pada suatu lokasi yang direncanakan. Dalam pengertian di atas terdapat pengertian penyedia jasa parkir yaitu penyedia tempat yang menerima atau menemukannya dalam jangka waktu tertentu. Namun permasalahan tempat parkir seperti mall terkadang sulit bagi pengemudi untuk mencari tempat parkir yang kosong, sehingga pengemudi harus mencari-cari tempat parkir.

Selain itu, temuan sistem parkir pada penelitian sebelumnya memiliki permasalahan yang sama yaitu sulitnya mencari tempat parkir dan kurangnya pelayanan informasi untuk menentukan tempat parkir di pintu masuk. Masalah ini membuat pengunjung kesulitan mencari tempat parkir. Kemungkinan lain adalah tempat parkir tujuan dapat di dahului oleh pengunjung lain, memaksa pengemudi untuk berbalik dan mencari tempat parkir lain[1]. Pada penelitian ini perlu ditingkatkan dengan sistem *monitoring* ketersediaan *slot* lokasi parkir berbasis IoT dengan aplikasi kodular.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, diperlukan suatu sistem informasi ketersediaan *slot* parkir secara otomatis, sehingga setiap pengunjung yang akan parkir dapat memperoleh keterangan ketersediaan *slot* parkir[2]. Tentunya dapat menambah informasi dan meminimalisir rasa khawatir bagi pengguna parkir jika nantinya tidak

mendapatkan tempat parkir yang kosong dan bisa mengantisipasi sebelum menuju lokasi yang mau dituju. Sistem pada penelitian ini menggunakan *NodeMcu* ESP 32 sebagai mikrokontroler, sensor *infrared* untuk mendeteksi ketersediaan *slot* parkir, motor servo untuk membuka palang pintu parkir, LCD 20 x 4 untuk menampilkan informasi ketersediaan *slot* parkir dan LED sebagai indikator status *slot* parkir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimanakah cara merancang dan membuat sistem parkir *indoor* otomatis berbasis *Internet of Things*?
- b. Bagaimanakah cara memperluas fungsi monitoring sistem parkir dengan sistem *online*?
- c. Bagaimanakah hasil optimalisasi kinerja dan perluasan fungsi parkir *indoor*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup penelitian akan dibatasi pada:

- a. Penelitian yang dirancang berupa *prototype* yang meneliti untuk 4 *slot* parkir dan hanya untuk kendaraan roda empat.
- b. Perancangan *prototype* ini menggunakan sensor *infrared* dan mikrokontroler *NodeMCU* ESP 32.
- c. Penelitian ini menggunakan MySQL sebagai *database* dan Firebase sebagai *realtime database*.
- d. Penelitian ini diutamakan untuk user android.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, sebagai berikut adalah tujuan penelitian:

- a. Dapat merancang sistem parkir *indoor* otomatis berbasis *Internet of Things*.
- b. Dapat memperluas fungsi *monitoring* sistem parkir dengan sistem *online*.
- c. Dapat mengetahui hasil optimalisasi kinerja dan perluasan fungsi parkir *indoor*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang diatas, adalah sebagai berikut:

- a. Manfaat Akademik
 1. Sebagai bahan untuk meningkatkan pemahaman dalam perancangan optimalisasi kinerja sistem parkir dengan sensor *infrared* berbasis *internet of things*.
 2. Sebagai bahan acuan dalam penelitian selanjutnya untuk meningkatkan kinerja sistem parkir dengan sensor *infrared* berbasis *internet of things*.
- b. Manfaat Aplikatif
 1. Mempermudah pengunjung untuk mengetahui informasi ketersediaan parkir di lokasi.
 2. Membantu petugas parkir untuk mengetahui lokasi parkir yang kosong dan terisi.
 3. Mengembangkan *Internet of Things* dalam sistem parkir dan dapat dikembangkan ke skala yang lebih besar.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari:

a. BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Menguraikan penelitian sebelumnya dan landasan teori terkait optimalisasi kinerja sistem parkir dengan sensor *infrared* berbasis *internet of things*.

c. BAB III Metode Penelitian

Menguraikan perancangan sistem dan alat, pembuatan aplikasi, dan pengujian.

d. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan hasil dari permasalahan penelitian yang terdiri dari hasil implementasi sistem baik dalam *hardware* maupun *software*, pengujian parameter-

parameter yang diamati dan analisa pengujian.

e. BAB V Kesimpulan dan Saran

Menguraikan tentang simpulan dan saran dari hasil penelitian yang sekiranya bermanfaat bagi pembaca dan juga saran kedepannya.

f. Daftar Pustaka

Memberi informasi publikasi dari referensi seperti, buku, jurnal, ataupun sumber lainnya yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis di atas penulis dapat simpulkan bahwa:

1. Penulis telah berhasil merancang prototipe sistem parkir, dimana pada bagian *hardware* menggunakan ESP 32, Sensor *Infrared*, Motor servo, Lampu LED dan LCD I2C dengan 4 baris dan 20 karakter. NodeMCU ESP 32 digunakan karena mikrokontroler ESP 32 dapat terkoneksi ke jaringan internet dan sangat penting bagi alat yang dibuat untuk mengirim data ke *database* MySQL. Dan pada bagian *software* digunakan *database* MySQL sebagai tempat pendataan tersimpannya data dari ketersediaan slot parkir, untuk outputnya digunakan Firebase untuk menampilkan data *realtime* yang akan tampil pada aplikasi kodular dan pada bagian program digunakan suatu *software* Arduino IDE yang terlebih dahulu di install *library – library* dari komponen yang digunakan.
2. Proses pengiriman data dari ESP 32 ke MySQL akan berhasil jika sensor *infrared* pada *slot* parkir mendeteksi adanya mobil, lalu mengirim data ke ESP 32. Setelah itu data berhasil masuk ke *database* MySQL dan *realtime* firebase. Dan pengecekan *slot* parkir dapat dilihat secara langsung pada LCD yang terdapat di prototipe dan dapat dilihat secara *online* dengan aplikasi kodular, dimana pada kodular tersebut terdapat informasi ketersediaan *slot* parkir pada prototipe alat.
3. Kepekaan keempat sensor *infrared* dalam pengiriman data diperoleh rata-rata jarak 1,711 cm. Sedangkan hasil pengujian waktu pengiriman data sensor *infrared* dari keempat *slot* parkir pada *database* diperoleh rata – rata waktu 24,9 detik. Selain itu nilai hasil rata-rata kuisioner usability penggunaan aplikasi kodular yaitu 62,83 (*Good*).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian skripsi yang telah dilakukan oleh penulis, dapat disarankan agar diteliti lebih dalam lagi untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab *delay* data dan data tidak ter *input* ke *database*. Dengan memahami penyebabnya, dapat memberikan wawasan untuk mengoptimalkan kinerja sistem parkir. Penelitian lebih lanjut juga dapat melakukan pengujian kinerja sensor yang digunakan

pada alat ini untuk mengetahui maksimal jarak dan waktu pengiriman data. Dengan mengetahui batas jarak dan waktu pada sensor, pengguna dapat memahami spesifikasi alat dengan lebih detail dan memastikan bahwa alat dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang dirancang. Selain itu mengembangkan fitur tampilan pada aplikasi kodular dan menambahkan monitoring melalui Website.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Randy, S. C. Sumarta, And E. A. Lisangan, “Simulasi Sistem Parkir Mal Berbasis Lokasi Kunjungan User Menggunakan Arduino Uno Dan Rfid,” *Jurnal Infotel*, Vol. 9, No. 3, Aug. 2017, Doi: 10.20895/Infotel.V9i3.267.
- [2] M. Akbar, S. Jura, And P. Sistem Komputer Stmik Handayani Jl Adiyaksa Baru No, “Sistem Informasi Realtime Web Untuk Slot Parkir Berbasis Embedded System.”
- [3] A. S. Saputra And Y. C. Giap, “Prototype Ketersediaan Slot Parkir Berbasis Internet Of Things Menggunakan Arduino Uno Dan Nodemcu,” *Jurnal Minfo Polgan*, Vol. 11, No. 1, 2022.
- [4] I. Ayu Septrianingrum, D. T. Nugrahadi, I. Ridwan, P. A. Ilmu Komputer Fmipa Ulm Jl Yani Km, And K. Selatan, “Perancangan Dan Pengembangan Prototype Sistem Parkir,” *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (Klik)*, Vol. 03, No. 02, 2016.
- [5] T. Ulfa Anastasia, A. Mufti, And A. Rahman, “Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Dan Informatif Berbasis Mikrokontroler Atmega2560,” Vol. 2, No. 1, Pp. 29–34, 2017.
- [6] M. Fakhrur Rahman, S. Ferdianto, And T. Elektro Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Karanganyar Paiton Probolinggo, “Prototipe Palang Pintu Parkir Otomatis Dan Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat Di Pondok Pesantren Nurul Jadid Dengan Sensor Infra Red Berbasis Mikrokontroller,” *18 Jeecom*, Vol. 1, No. 1, 2019.
- [7] A. Imran And M. Rasul, “Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32,” 2020.
- [8] M. Aswiputri And K. Penulis, “Literature Review Determinasi Sistem Informasi Manajemen: Database, Cctv Dan Brainware,” Vol. 3, No. 3, 2022, Doi: 10.31933/Jemsi.V3i3.
- [9] Nisa, “Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Iot(Internet Of Things).”
- [10] N. Arifin, R. Syafutra, L. #2, And M. Gapy, “Rancang Bangun Prototype Power Meter 1 Fasa Berbasis Mikrokontroller Atmega328p.”
- [11] P. Eka Sumara Dita, A. Al Fahrezi, P. Prasetyawan, L. Ratu, And B. Lampung, “Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis

- Mikrokontroler Arduino Uno R3,” *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (Jtikom)*, Vol. 2, No. 1, 2021.
- [12] D. Auliya Saputra, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler,” 2020. [Online]. Available: <Http://Jim.Teknokrat.Ac.Id/Index.Php/Teknikelektro/Index>
- [13] R. Pramana *Et Al.*, “Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan Perancangan Perangkat Penghitung Jumlah Penumpang Pada Kapal Komersial Menggunakan Mikrokontroler,” Vol. 08, No. 01, Pp. 18–29, 2019.
- [14] A. R. Agusta, J. Andjarwirawan, And R. Lim, “Implementasi Internet Of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur.”
- [15] “Jurnal 5.14.04.11.0.097 Nurul Hidayati Lusita Dewi”.
- [16] “72-Article Text-453-1-10-20201030”.
- [17] P. Murottal Otomatis And L. Natalia Zulita, “Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560,” 2016.
- [18] E. P. Sitohang *Et Al.*, “Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535,” *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, Vol. 7, No. 2, 2018.
- [19] “D41113506_Skripsi 1-2 (1)”.
- [20] S. B. Pratama, M. E. F. Suharto, And W. E. Saputro, “Aplikasi Covid19 Monitoring Berbasis Android Menggunakan Android Studio Dengan Bahasa Pemrograman Kotlin,” *Sains Data Jurnal Studi Matematika Dan Teknologi*, Vol. 1, No. 1, Pp. 9–20, Mar. 2023, Doi: 10.52620/Sainsdata.V1i1.5.
- [21] H. Jurnal, Y. Nur, I. Fathulrohman, A. Saepuloh, And M. Kom, “Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno,” *Jumantaka*, Vol. 02, P. 1, 2018.
- [22] I. K. G. Sudiarta, I N, E. Indrayana, I. W. Suasnawa, J. Teknik, E. Politeknik, And N. Bali, “Membangun Struktur Realtime Database Firebase Untuk Aplikasi Monitoring Pergerakan Group Wisatawan”.
- [23] S. K. Dirjen, P. Riset, D. Pengembangan, R. Dikti, And I. Firman Maulana, “Terakreditasi Sinta Peringkat 2 Penerapan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi E-Tilang Smartphone Berbasis Mobile Android,” *Masa Berlaku Mulai*, Vol. 1, No. 3, Pp. 854–863, 2017.