

## **PROTOTYPE SISTEM MONITORING KETERSEDIAAN SLOT PARKIR KHUSUS MEMBER PADA RAIN GYM BERBASIS IOT**

**Ilham Santoso Tionadi<sup>1\*</sup>, Titin Fatimah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>1811510849@student.budiluhur.ac.id, <sup>2</sup>titin.fatimah@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-** Pengelolaan area parkir pada Rain Gym sekarang ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan menugaskan seorang petugas untuk menjaga di pintu masuk parkir guna memberikan tiket parkir dan mempersilakan masuk ke dalam area parkir. Seiring berkembang Rain Gym permasalahan baru yang terjadi adalah adanya keluhan *member* atas fasilitas parkir yang tidak mencukupi sehingga *member* harus parkir di luar area parkir Rain Gym oleh karena itu dirancanglah sebuah sistem menggunakan RFID sebagai akses masuk yang berbentuk kartu *member* sehingga praktis digunakan. Dengan kartu ini *member* dapat menggunakan slot parkir hanya pada jadwal latihan sehingga area parkir hanya akan digunakan oleh *member* saat ada jadwal Latihan. Jika *member* ingin menggunakan slot parkir di luar jadwal Latihan maka perlu melakukan pemesanan (*booking*) parkir selama slot parkir masih tersedia dan informasi ketersediaan slot parkir dapat dilihat melalui aplikasi berbasis web secara online yang ditampilkan pada halaman web dengan tampilan grafis *monitoring* area parkir secara *realtime*. Simulasi dilakukan untuk melakukan pengujian pada miniatur sistem parkir. Hasil pengujian *monitoring* parkir membuktikan bahwa sistem mampu melakukan *monitoring* ketersediaan area parkir yang dapat diakses melalui halaman web dan LCD 20x4, *admin* dapat menambahkan *member* baru dan *member* dapat melakukan *booking* pada area parkir. Hasil penelitian menghasilkan sebuah *prototype* area parkir dan sistem monitoring berbasis web yang terhubung dengan jaringan internet sehingga *admin* dan *member* dapat melihat jumlah slot ketersediaan area parkir menggunakan web browser dan dapat melihat langsung pada tampilan LCD.

**Kata Kunci:** NodeMCU ESP8266, *Monitoring* parkir, aplikasi berbasis web

## **PROTOTYPE MONITORING SYSTEM FOR THE AVAILABILITY OF MEMBERS-ONLY PARKING SLOTS AT RAIN GYM IOT-BASED**

**Abstract-** Management of the parking area at Rain Gym is currently still done manually, namely by assigning an officer to guard at the parking entrance to provide parking tickets and invite entry into the parking area. As Rain Gym develops, new problems that occur are member complaints about insufficient parking facilities so that members have to park outside the Rain Gym parking area, therefore a system is designed using RFID as an entry access in the form of a member card so that it is practical to use. With this card, members can use parking slots only on training schedules so that the parking area will only be used by members when there is a training schedule. If the member wants to use the parking slot outside the exercise schedule, it is necessary to make a parking reservation (*booking*) as long as the parking slot is still available and information on the availability of parking slots can be seen through an online web-based application displayed on a web page with a graphical display of realtime parking area monitoring. Simulation is carried out to test the miniature parking system. The parking monitoring test results prove that the system is able to monitor the availability of parking areas that can be accessed through web pages and 20x4 LCDs, admins can add new members and members can book parking areas. The results of the research produced a prototype parking area and a web-based monitoring system connected to the internet network so that admins and members can see the number of parking area availability slots using a web browser and can see directly on the LCD display..

**Keywords:** NodeMCU ESP8266, Parking monitoring, web-based application

### **1. PENDAHULUAN**

Parkir merupakan kondisi tidak bergerak atau diam suatu kendaraan bersifat sementara dan tidak ada pengemudinya. Parkir berlaku untuk semua kendaraan bermotor dan kendaraan tanpa motor [1]. Pengelolaan area parkir pada Rain Gym sekarang ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan menugaskan seorang petugas untuk menjaga di pintu masuk parkir guna memberikan tiket parkir dan mempersilakan masuk ke dalam area parkir. Untuk memeriksa apakah pengunjung yang datang itu *member* atau bukan juga dilakukan secara manual dengan memeriksa kartu *member* Rain Gym sehingga hal ini tidak efisien. Sistem pengelolaan parkir pada Rain Gym sekarang ini juga belum menggunakan palang pintu otomatis pada pintu masuk dan pintu keluar yang hanya dapat dibuka oleh *member* menggunakan kartu akses untuk menjamin keamanan dan kenyamanan *member*.

Sehingga perlu dirancang sistem pengelolaan parkir menggunakan RFID sebagai akses masuk yang berbentuk kartu *member* sehingga praktis digunakan. *Member* dapat menggunakan slot parkir hanya pada jadwal latihan sehingga area parkir hanya akan digunakan oleh *member* saat ada jadwal latihan. Jika *member* ingin menggunakan slot parkir di luar jadwal latihan maka perlu melakukan pemesanan (*booking*) parkir selama slot parkir masih tersedia dan informasi ketersediaan slot parkir dapat dilihat melalui aplikasi berbasis web secara online.

Studi mengenai sistem monitoring parkir menggunakan mikrokontroler arduino telah dilakukan oleh [2], [3], [4]. Selain studi mengenai sistem monitoring parkir menggunakan mikrokontroler juga terdapat penelitian monitoring parkir berbasis *Internet of Things* menggunakan NodeMCU ESP8266 yang dilakukan oleh [5], [6]. Dari penelitian sebelumnya masih banyak menggunakan mikrokontroler arduino dengan tidak menerapkan konsep *Internet of Things* dan belum menyediakan fasilitas *booking* oleh pengguna.

Penerapan konsep *internet of Things* akan memudahkan proses transfer data secara cepat dari jarak jauh sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dalam pengiriman data. *Internet of Things* atau disingkat dengan istilah IoT merupakan teknologi yang menginovasi benda-benda sekitar dengan internet agar aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien [7].

Penelitian ini dirancang untuk memberikan manfaat bagi pengelola parkir dalam mengelola dan memonitoring area parkir serta memudahkan *member* untuk mengetahui slot parkir yang masih tersedia dan melakukan *booking* area parkir.

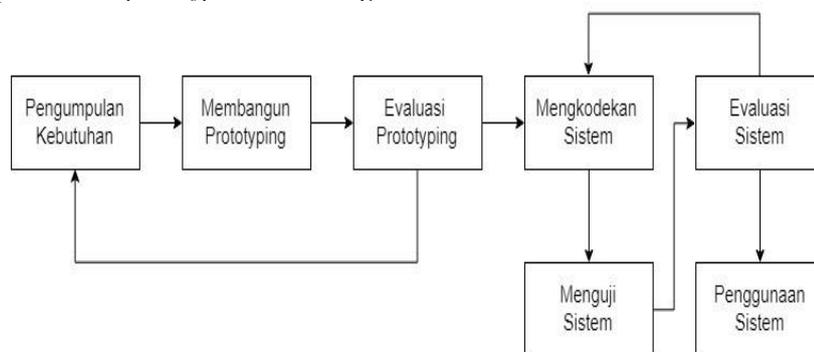
Penelitian ini menggunakan *mikrokontroler* yaitu sistem *mikroprosesor* sempurna yang terdapat dalam sebuah chip mikrokontroler tetapi berbeda dengan mikroprosesor yang terdapat pada sebuah *personal computer*, disebabkan sebuah mikrokontroler biasanya sudah terdiri dari komponen pendukung yang terdapat pada sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman [8].

Untuk mendukung penerapan konsep *Internet of Thing*, Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. NodeMCU adalah platform opensource berbasis internet of things. Terdiri dari perangkat keras berupa SystemOn Chip ESP8266 dengan memakai Bahasa pemrograman scripting NodeMCU terdiri dari sebuah motherboard dengan platform IoT berbasis bahasa pemrograman Lua [9].

Penelitian sebelumnya tentang sistem monitoring ketersediaan slot parkir dilakukan Ahmad Iqbal Pulungan dkk dengan judul “Rancang Bangun Sistem Parkir dan Ketersediaan Slot Parkir Otomatis Menggunakan Arduino” [10]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem buka dan tutup portal masuk dan portal keluar secara otomatis serta memberikan informasi slot parkir yang masih tersedia kepada pengguna jasa parkir pada layar monitor yang diletakkan sebelum portal masuk. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian sebelumnya informasi ketersediaan area parkir ditampilkan melalui LCD 16x2 di depan pintu parkir sehingga pengguna hanya dapat melihat informasi ketersediaan area parkir di depan pintu parkir dan area parkir ini bebas untuk semua pengunjung sedangkan pada penelitian ini sistem pengelolaan parkir dikhususkan untuk member Rain Gym dengan menggunakan kartu member sebagai akses masuk dan keluar. Member dapat menggunakan slot parkir sesuai dengan jadwal latihan atau dengan memesan (*booking*) terlebih dahulu jika area parkir belum penuh.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *prototype*. *Prototype* merupakan salah satu metode untuk membangun suatu sistem, metode ini terbilang metode baru dalam perkembangan sistem dan software Tahapan metode *prototype* adalah sebagai berikut :



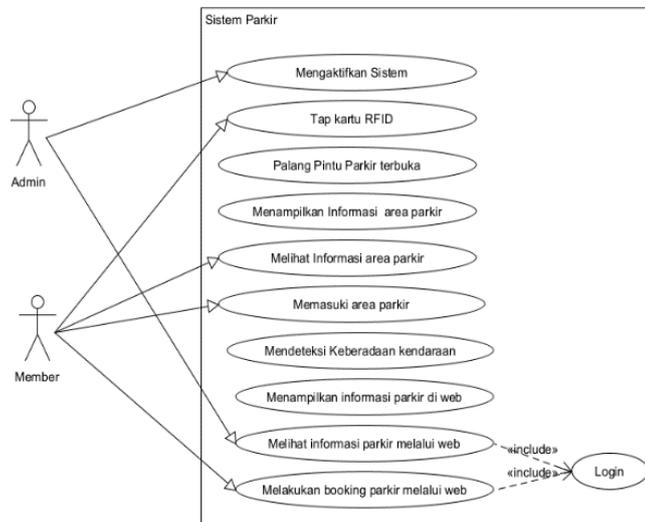
Gambar 1. Tahapan Metode Prototype

## 2.1 Data Penelitian

Sumber data yang digunakan berasal dari sensor *ir-obstacle* sebagai sensor yang berguna mendeteksi adanya benda di depan sensor dan data ID yang berasal dari kartu RFID yang digunakan berupa nomor ID unit yang digunakan sebagai identitas *member*. Sumber data tersebut dikirim ke mikrokontroler untuk diproses dan menghasilkan output atau perintah ke perangkat *output* atau *actuator*. Penelitian ini juga menggunakan data penelitian dari Rain Gym yaitu berupa data *member* dan data kondisi sistem parkir yang sekarang diterapkan di Rain Gym

## 2.2 Use Case Diagram

*Use case* diagram merupakan salah satu jenis dari diagram UML (*Unified Modelling Language*). *Use case* menjelaskan hubungan interaksi antara actor dan sistem. *Use case* juga menggambarkan tipe interaksi yang terjadi antara pengguna sistem dengan sistemnya. *Use case* diagram dapat menggambarkan interaksi antara seorang *user* atau beberapa *user* dengan sistem yang akan dirancang dan dapat juga berfungsi untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem tersebut. sehingga dapat dipresentasikan dengan urutan sederhana dalam bentuk diagram yang mudah dipahami *user*. Gambar 2 berikut merupakan gambar *use case* sistem :



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

## 1. 2.3 Analisis Kebutuhan

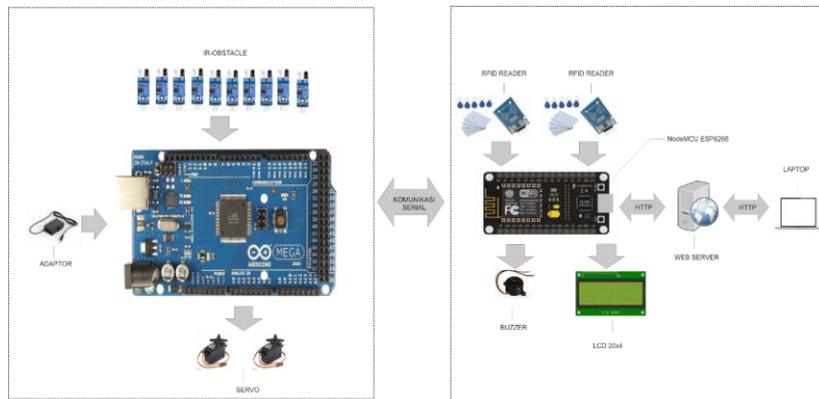
Dalam perancangan *prototype* sistem *monitoring* ketersediaan slot parkir khusus *member* pada Rain Gym berbasis iot ini menggunakan peralatan sebagaimana terinci pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Komponen Yang Dibutuhkan

Nama Komponen	Fungsi
Arduino Mega	Sebagai pusat kendali (controller) sistem dan mengirimkan data sensor ke NodeMCU ESP8266.
NodeMCU ESP8266	Berfungsi untuk menerima data sensor dari Arduino Mega dan mengirimkan data sensor ke web server.
Sensor IR-Obstacle	Berfungsi untuk mendeteksi rintangan atau benda yang berada di di depan.
RFID Card / Tag	Berfungsi sebagai kartu akses atau kartu <i>member</i> untuk masuk area parkir
RFID Reader	Berfungsi untuk mendeteksi nomor ID yang tertanam pada RFID card/tag
Buzzer	Berfungsi untuk alarm atau notifikasi status pembacaan RFID card/tag.
LCD 20x4	Sebagai sarana menampilkan data sensor atau data lainnya dalam bentuk karakter.

## 2. 2.4. Perancangan Dalam Bentuk Blok Diagram

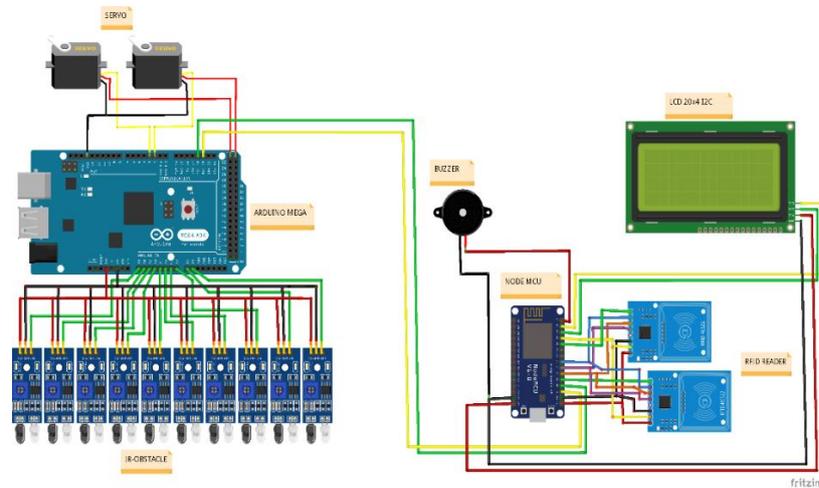
Blok diagram merupakan gambar sistem atau alat yang dibagi atas blok-blok. Pada penelitian ini terdapat 3 buah blok yaitu blok input yang terdiri dari sensor, mikrokontroler berada pada blok proses dan blok output terdiri dari komponen aktuator dan display. Diagram blok sistem pada penelitian dijelaskan pada Gambar 3 :



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

## 3. 2.5. Perancangan Dalam Bentuk desain *Prototype*

Perancangan sistem dalam bentuk desain *prototype* merupakan perancangan dasar dari sistem dalam bentuk rangkaian eletronika. Berikut gambar 4 merupakan desain *prototype* dari sistem :



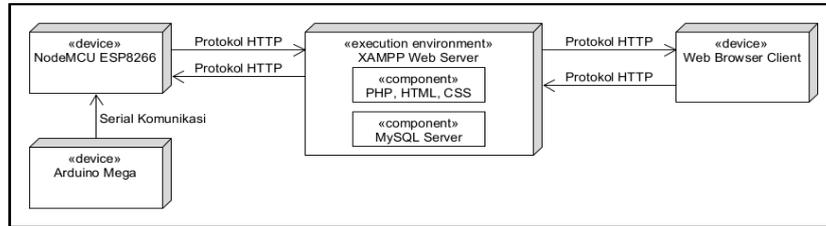
Gambar 4. Desain *Prototype* Sistem

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat *prototype* sistem *monitoring* ketersediaan slot parkir khusus *member* pada Rain Gym berbasis IoT.

### 3.1 Deployment Diagram

*Deployment Diagram* menggambarkan lingkungan kerja dari sistem atau alat. berikut ini gambar 5 merupakan penjelasan dari lingkungan kerja yang dibuat dalam bentuk *deployment* diagram.



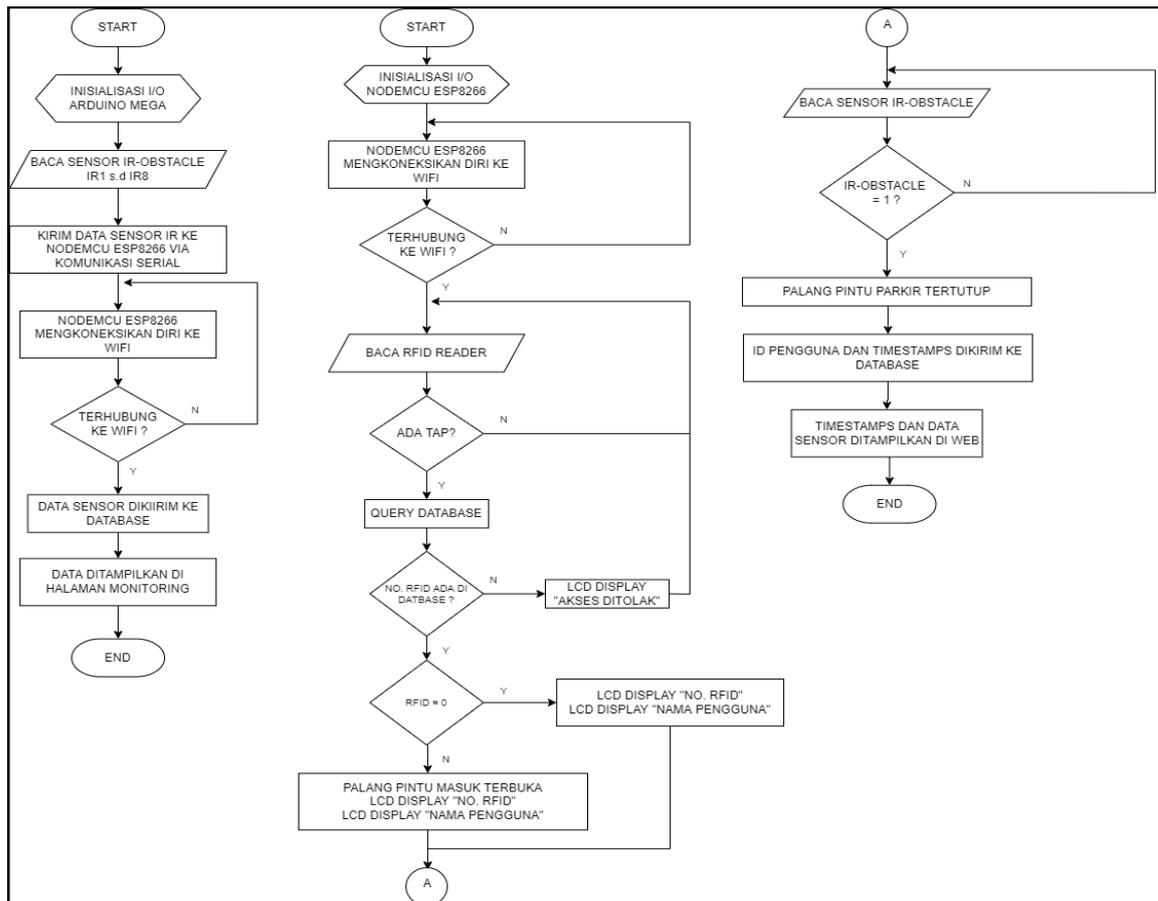
Gambar 5. Deployment Diagram

Pada gambar 5 dapat dijelaskan terdapat 2 buah lingkungan *device* atau perangkat dari alat yaitu Arduino Mega dan NodeMCU ESP8266, kemudian lingkungan *software* berada di *cloud server* dengan bahasa PHP, HTML dan MYSQL pada lingkungan *user* terdapat web browser sebuah aplikasi untuk membuka aplikasi web. NodeMCU ESP8266 mengirim data ke *cloud server* menggunakan *protocol* HTTP dan web browser berkomunikasi dengan *cloud server* menggunakan *protocol* HTTP.

### 3.2 Flowchart Sistem

*Flowchart* berbentuk diagram alir sebagai sarana untuk menyajikan proses logika secara sistematis pada kegiatan pengolah informasi atau penjelasan urutan prosedur dengan gambar dari suatu program.

Dalam sistem diagram alir merupakan urutan proses yang menggambarkan proses kerja alat. *Flowchart* sistem *monitoring* ketersediaan area parkir berbasis web disajikan pada gambar 6 berikut :

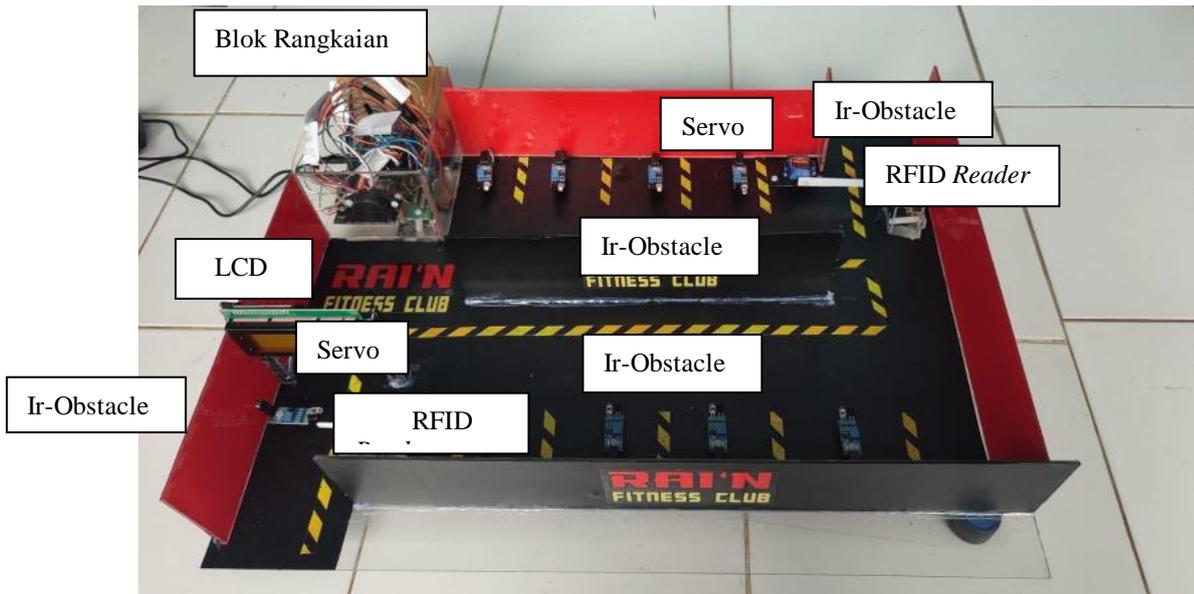


Gambar 6. Flowchart Sistem

*flowchart* menggambarkan alur kerja dari Sistem *monitoring* ketersediaan slot parkir khusus *member* pada Rain Gym berbasis IoT, mulai dari NodeMCU esp8266 mengkoneksikan diri ke Wifi, pendeteksian sensor RFID Reader dan *IR-obstacle* oleh Arduino Mega serta pengiriman data ke web server

### 3.3. Hasil Rancangan Alat

Pada hasil rancangan alat merupakan bentuk alat yang sudah jadi terdiri dari mekanik dan komponen elektronika seperti NodeMCU esp8266, modul RFID Reader, sensor *IR-obstacle*, LCD 2004, dan Servo. Gambar 7. merupakan hasil rancangan alat :



Gambar 7. Hasil Rancangan Alat

### 3.4. Pengujian Sensor *IR-Obstacle*

Sensor *ir-obstacle* berguna untuk mendeteksi rintangan atau benda yang berada di depan sensor. Sensor *ir-obstacle* ini dapat mendeteksi benda dengan kisaran jarak antara 2-30 cm dengan sudut efektif 35°. Pengujian dilakukan untuk mengetahui rentangan jarak benda yang dapat dideteksi oleh sensor *ir-obstacle* dan pengujian sudut efektif sensor *ir-obstacle* dalam mendeteksi benda. Tabel 2 dan tabel 3 berikut merupakan hasil pengujian sensor *IR-Obstacle*:

Tabel 2. Hasil pengujian jarak sensor *irobstacle avoidance*

No	Jarak sensor terhadap benda (cm)	Hasil di Serial Monitor	Kesimpulan
1	1	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
2	2	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
3	3	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
4	4	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
5	5	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
6	6	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
7	7	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
8	8	terdeksi objek	Sensor dapat mendeteksi objek
9	9	Tidak ada objek	Sensor tidak dapat mendeteksi benda objek
10	10	Tidak ada objek	Sensor tidak dapat mendeteksi benda objek

Tabel 3. Hasil pengujian sudut sensor *irobstacle avoidance*

No	Sudut efektif (°)	Hasil di Serial Monitor	Kesimpulan
1	0	Ada objek	Sensor dapat mendeteksi objek
2	15	Ada objek	Sensor dapat mendeteksi objek

3	25	Ada objek	Sensor dapat mendeteksi objek
4	35	Ada objek	Sensor dapat mendeteksi objek
5	45	Tidak ada benda	Sensor tidak dapat mendeteksi benda objek

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di atas maka dapat diketahui bahwa sensor *ir-obstacle* mampu mendeteksi objek dengan kisaran jarak 0 centimeter sampai dengan 8 centimeter dan didapat sudut efektif sensor berkisar dari 0° sampai dengan 35°. Adaptasi terhadap cahaya tempat penujian dapat disesuaikan dengan menggunakan *potensiometer* yang terdapat pada sensor ini dengan cara memutarkannya ke kanan atau ke kiri.

### 3.5. Hasil Pengujian Sensor dan Sistem

Pengujian ini berguna untuk mengetahui *prototype* sistem *monitoring* ketersediaan slot parkir khusus *member* pada rain gym berbasis IoT apakah bekerja sesuai dengan tujuan awal perancangan yang telah direncanakan. Hasil pengujian sensor dan sistem dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Hasil pengujian Sensor dan Sistem

No	Perangkat	Ekspetasi	Hasil	
			Ya / Tidak	Keterangan
1	NodeMCU esp8266	Dapat terkoneksi dengan wifi	Ya	Berhasil
		Dapat terkoneksi laptop	Ya	Berhasil
		Dapat mengirim dan menerima data melalui serial port	Ya	Berhasil
		Tersambung sensor Modul <i>RFID</i>	Ya	Berhasil
		Tersambung dengan sensor <i>ir-obstacle</i>	Ya	Berhasil
		Terkoneksi dengan <i>hosting</i>	Ya	Berhasil
		Berhasil mengirimkan data ke <i>hosting</i>	Ya	Berhasil
3	Modul <i>RFID Reader</i>	Mendeteksi nomor ID yang terdapat pada <i>RFID card</i>	Ya	Berhasil
4	Sensor <i>IR-obstacle</i>	Mengetahui keberadaan objek berdasarkan perubahan intensitas cahaya	Ya	Berhasil
5	<i>Buzzer</i>	Sebagai notifikasi	Ya	Berhasil
5	Hosting dan Domain	Mengelola dan mengeksekusi program aplikasi web	Ya	Berhasil
		Dapat menyimpan data	Ya	Berhasil
		Dapat menampilkan data	Ya	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem perancangan antara mikrokontroler dengan komponen input dan output tersambung dengan baik sehingga dapat bekerja sesuai fungsinya

### 3.6. Tampilan Layar

#### 3.6.1. Tampilan Layar Login

Halaman *login* merupakan halaman pertama ketika *user* mengakses aplikasi sistem perancangan *prototype* sistem *monitoring* ketersediaan slot parkir khusus *member* pada Rain Gym berbasis IoT. *User* diharuskan memasukkan *username* dan *password* pada *form login*, jika *username* atau *password* tidak sesuai dengan yang terdapat pada database maka sistem akan menampilkan *alert* “*Username dan Password anda salah!*” dan sebaliknya jika *username* dan *password* sesuai dengan database maka *user* dapat masuk ke dalam halaman *monitoring*. Berikut gambar 8 merupakan tampilan halaman *login* :



Gambar 8. Tampilan Layar Halaman *Login*

### 3.6.2. Tampilan Layar *Monitoring*

Tampilan layar halaman *monitoring* parkir merupakan halaman utama dimana pengguna dapat mengetahui slot parkir yang masih tersedia juga halaman ini berfungsi untuk admin dalam mengontrol palang parkir yaitu menutup dan membuka palang parkir. Tampilan halaman *monitoring* dapat dilihat pada gambar 9 berikut :



Gambar 9. Tampilan Layar *Monitoring*

### 3.6.3. Tampilan Layar *Log History*

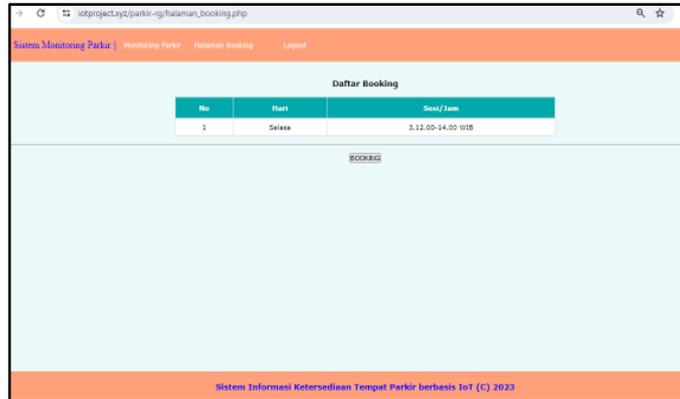
Halaman *log history* merupakan layar untuk mengetahui data *member* yang melakukan akses menggunakan rfid ke dalam area parkir dilengkapi dengan waktu akses dan keterangan. Gambar 10. berikut adalah tampilan dari layar *log history* :

No	ID-RFID	ID-Member	Nama	Waktu	Keterangan
1	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:21	masuk
2	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:18	masuk
3	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:50	masuk
4	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:40	masuk
5	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:56	masuk
6	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:28	masuk
7	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:16	masuk
8	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:33	masuk
9	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:36	masuk
10	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:08	masuk
11	36157143169	1811510859	ahmad fiki	2023-12-29 16:58:33	masuk
12	3711154252	1811510853	fatur rahman	2023-12-29 14:40:05	masuk
13	3711154252	1811510853	fatur rahman	2023-12-29 14:37:38	masuk

Gambar 10. Tampilan Layar *Log History*

### 3.6.4. Tampilan Layar Daftar Booking

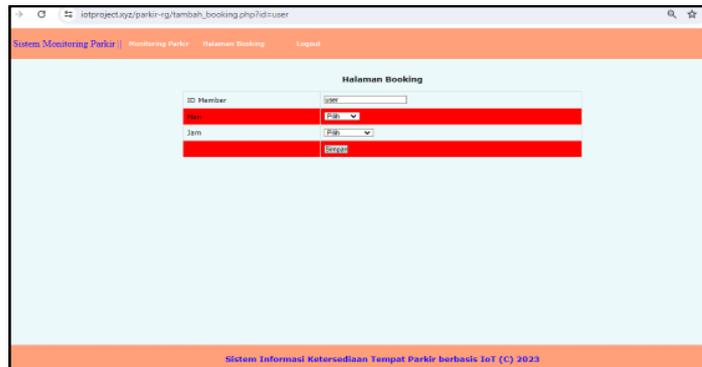
Halaman daftar *booking* merupakan halaman yang berguna untuk mengetahui daftar booking yang ada dan pada halaman ini disediakan tombol untuk melakukan *booking* slot parkir. Gambar 11. berikut merupakan tampilan layar daftar *booking*:



Gambar 11. Tampilan Layar Daftar *Booking*

### 3.6.5. Tampilan Layar Tambah Booking

Tambah booking dapat dilakukan dengan mengklik tombol tambah *booking*. Sehingga pengguna akan menuju ke tampilan layar halaman daftar *booking*, dan halaman tambah *booking* berfungsi untuk melakukan booking oleh *member*. Gambar 12 berikut merupakan tampilan halaman tambah *booking*:



Gambar 12. Tampilan Layar Tambah *Booking*

### 3.6.6. Tampilan Layar Daftar Pengguna

Halaman daftar pengguna adalah halaman untuk mengetahui daftar pengguna dan nomor RFID dengan melihat daftar pengguna pada halaman ini. Gambar 13 berikut merupakan tampilan halaman daftar pengguna :



Gambar 13. Tampilan Layar Daftar Pengguna

### 3.6.7. Tampilan Layar Tambah Pengguna

Halaman tambah pengguna berfungsi untuk memasukkan data pengguna baru dengan mengisi form yang terdapat pada halaman ini. Gambar 14 merupakan tampilan halaman tambah pengguna :



Gambar 14. Tampilan Layar Tambah Pengguna

## 4. KESIMPULAN

Setelah proses perancangan dan pengujian dilakukan pada *prototype* sistem *monitoring* ketersediaan slot parkir khusus *member* pada rain gym berbasis IoT, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan sensor *ir-obstacle* pada sistem *monitoring* parkir dapat bekerja dengan baik yaitu mampu mendeteksi slot parkir yang sudah terisi dan yang masih kosong dan RFID Reader RC-522 dapat digunakan sebagai akses untuk masuk area parkir karena mampu mengetahui nomor ID yang terdapat pada RFID card.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah agar penggunaan sensor dapat ditambahkan untuk meningkatkan keakuratan *monitoring* seperti sensor berat (*loadcell*) dan penggunaan aplikasi berbasis web dapat diganti dengan aplikasi berbasis Android agar lebih fleksibel dan mudah digunakan

## 4. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. Mustamajid, A. T. Hanuranto, and D. N. Ramadan, "Perancangan Prototipe Smart Parking Berbasis Sensor Infrared Dan Proximity," *eProceedings of Engineering*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [2] H. A. Hasibuan, D. Kristyawati, F. Syukriah, and J. Jamilah, "Rancang Bangun Prototipe Monitoring Parkir Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno," *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 6, 2022, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i6.7275.
- [3] K. Zuhri, F. Fahurian, and F. A. Putra, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Parkir Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.57084/jeda.v4i1.1179.
- [4] Mustaziri, Y. Mirza, and H. Deviana, "Sistem Monitoring Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno," *Jurnal JUPITER*, vol. 12, no. 2, 2020.
- [5] S. Wahyuni, H. Hamrul, and M. F. Mansyur, "Sistem Pengontrolan Ketersediaan Lahan Parkir Berbasis Internet of Things (IOT)," *PROSIDING SEMANTIK*, 2021.
- [6] A. Wihandanto, A. J. Taufiq, and W. Dwiono, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.21107/triac.v8i1.10413.
- [7] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Damawan, "IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI," *Jurnal Imagine*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.
- [8] H. Heri and H. Khotimah, "RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEBISINGAN PENGUNJUNG PERPUSTAKAN BERDASARKAN PARAMETER TEKANAN SUARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss1.204.
- [9] A. Hartono and A. Widjaja, "Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame, Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website," *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia*, no. September, 2022.
- [10] A. I. Pulungan, S. Sumarno, I. Gunawan, H. S. Tambunan, and A. R. Damanik, "Rancang Bangun Sistem Parkir dan Ketersediaan Slot Parkir Otomatis Menggunakan Arduino," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.54082/jiki.33.