

Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Pada Kampus UBP Berbasis IoT

Bagas Lantip Trengginas
Universitas Buana Perjuangan Karawang,
Indonesia
If17.bagastrengginas@mhs.ubpkarawang.ac.id

Hanny Hikmayanti Handayani
Universitas Buana Perjuangan Karawang,
Indonesia
hanny.hikmayanti@ubpkarawang.ac.id

Ayu Ratna Juwita
Universitas Buana Perjuangan Karawang,
Indonesia
ayurj@ubpkarawang.ac.id

Abstract—

Sebagai salah satu layanan publik, proses parkir harus dikelola dengan baik. Pengelolaan proses parkir yang baik harus memperhatikan segi keamanan dan kenyamanan penggunaannya. Selain itu setiap data proses parkir menjadi hak yang penting untuk dikelola. Tetapi saat ini banyak proses parkir yang dilakukan secara manual yaitu dengan memberikan kartu seperti proses parkir pada kampus UBP Karawang. Dengan proses seperti itu para petugas parkir harus membuat kartu sesuai mahasiswa yang datang, mereka membuat kartu sering kali melebihi batas yang ditentukan, dikarenakan mahasiswa disaat bersamaan masuk di jam kuliah yang sama. Selain itu, petugas parkir tidak dapat memonitoring data kendaraan dan lokasi parkir, sehingga mengakibatkan penumpukan kendaraan. Demi mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sistem portal parkir otomatis dengan menerapkan teknologi RFID dan sistem informasi parkir berbasis web. Sistem ini dapat memantau aktifitas kendaraan dan informasi penentuan lokasi parkir. Setiap anggota parkir dan tamu dapat melakukan proses parkir hanya dengan sebuah kartu anggota parkir dan e-KTP yang memiliki chip dan ID berbeda antara satu dengan yang lain. Ketika anggota parkir dan tamu menempelkan kartu tersebut, otomatis palang pintu terbuka, LCD akan menampilkan lokasi parkir.

Kata Kunci: sistem informasi parkir, RFID, lokasi parkir

I. PENDAHULUAN

Dampak teknologi terhadap kehidupan manusia semakin meningkat. Hal ini tidak terlepas dari kebutuhan manusia yang ingin praktis. Begitu pula dengan teknologi pendukung yang berkembang dan semakin canggih. Internet Of Things (IOT) adalah salah satu komponen dari teknologi komunikasi untuk mendukung kinerja manusia lebih mudah. Salah satu nya terkait dengan parkir. Beberapa perguruan tinggi saat ini memiliki sistem parkir yang terkait dengan teknologi canggih dan sistem pemantauan parkir yang andal. Selain itu, sistem parkir mengevaluasi kapasitas tempat parkir berdasarkan jumlah kendaraan di area parkir, mengatur lalu lintas kendaraan yang masuk dan keluar area parkir, menetapkan area parkir sesuai peruntukannya, dan mengumpulkan laporan lalu lintas.

Penelitian yang dilakukan oleh [1] mengenai sistem parkir mampu mempermudah jalannya proses parkir, sehingga tidak menyebabkan proses antrian yang panjang. Pada penelitian [2] sistem parkir yang dibuat dapat diketahui dan diidentifikasi oleh setiap kendaraan di setiap lantai, kemudian informasi tersebut dikirimkan ke database dan ditampilkan pada website. Pada penelitian yang dilakukan oleh [3] mengenai sistem parkir dapat membantu pengguna parkir dengan memberikan informasi jumlah area parkir yang kosong. Adapun kondisi parkir pada Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang ini mempunyai dua tempat parkir, yang dimana satu terdapat di gerbang pintu utama kampus, dan satu lagi berada di lokasi depan masjid al-fatih UBP Karawang. Berdasarkan lokasi parkir, rektor atau dosen dan staff dapat menggunakan area parkir di depan gedung rektorat. Selain itu ada tempat parkir umum di antara nya mahasiswa dan tamu yang dapat menggunakan area parkir depan masjid al-fatih UBP. Adapun sistem kerja nya, pada pengguna mahasiswa dan tamu, masih menggunakan kartu yang diberikan oleh petugas parkir dengan tertuliskan nomor urut yang nanti nya kartu tersebut dibawa oleh pemilik kendaraan. Dengan cara kerja seperti itu, para petugas parkir harus membuat kartu sesuai mahasiswa dan tamu yang datang, para petugas membuat kartu sering kali melebihi batas yang ditentukan, di karenakan mahasiswa disaat bersamaan masuk di jam kuliah yang sama. Sehingga mengakibatkan penumpukan kendaraan. Selain itu, ada beberapa mahasiswa yang melebihi batas jam parkir, sehingga para penjaga parkir harus mencari pemilik kendaraan tersebut dan meminta agar dipindahkan kendaraannya ke tempat parkir pertama. Belum adanya perekapan manajemen perekapan data, sehingga para petugas parkir tidak mengetahui pemilik kendaraan, jika seandainya terjadi kehilangan kendaraan.

Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan penerapan sebuah prototype Internet Of Things (IOT) pada sistem parkir UBP Karawang menggunakan NodeMCU dan Teknologi Radio Frequency and Identification (RFID). Teknologi RFID akan dimanfaatkan dalam pembuatan sistem parkir sebagai media verifikasi. Pada sistem yang dibuat yaitu sistem kontrol portal parkir dan website. Sistem ini juga dapat memberikan keamanan sistem pada pengguna parkir. Setiap pengguna parkir yaitu rektor atau dosen dan mahasiswa dapat memarkirkan kendaraannya hanya dengan sebuah kartu anggota yang terdaftar dimana memiliki chip dan nomor ID yang berbeda antara satu dengan yang lain nya. Ketika rektor atau dosen dan mahasiswa menempelkan kartu tersebut, LCD (*Liquid Cristal Display*) akan menampilkan teks sesuai area parkir yang sudah ditentukan. Portal parkir secara otomatis terbuka dan ID akan disinkronkan dengan data yang sudah terdapat di dalam database. Penentuan lokasi parkir menggunakan algoritma *Fuzzy Logic*. Bagi pengguna parkir yaitu tamu yang ingin memarkirkan

kendaraannya, harus mendaftarkan kartu identitas berupa kartu KTP elektronik ke admin petugas parkir terlebih dahulu, pendaftaran hanya membutuhkan nomor NIK saja. Pada proses pendaftaran pun tidak membutuhkan waktu lama.

II DATA DAN METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan nomor ID pada kartu RFID dan E-KTP sebagai data masukan. Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem parkir yang berada di Universitas Buana Perjuangan Karawang. Adapun peralatan penelitian *hardware* dan software yaitu sebagai berikut :

1) Perangkat Keras

- Laptop Asus X441U Processor Intel Core i3-6006U, 2.0Ghz dengan RAM 4 GB
- NodeMCU ESP8266
- Motor Servo
- RFID
- E-KTP
- *Liquid Crystal Display* (LCD)
- *Buzzer*
- Kabel Jumper

2) Perangkat Lunak

- Arduino IDE versi
- *Chrome*
- *Sublime Text*
- *XAMPP*
- *Fritizing 0.92*

B. Rancang Bangun

Rancang atau perancangan adalah sekumpulan proses untuk mengubah hasil analisis suatu sistem ke dalam bahasa pemrograman yang menggambarkan komponen-komponen sistem. Sementara itu, pembangunan atau bangun adalah proses menciptakan suatu sistem, mengganti atau memperbaiki sistem yang ada sebagian atau seluruhnya [4].

C. Pengertian Sistem

Menurut [4] sistem merupakan kumpulan dari variabel-variabel yang saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain. Sistem adalah kumpulan prosedur jaringan yang saling berhubungan untuk melaksanakan tugas atau mencapai suatu tujuan tertentu [5].

D. Sistem Parkir Otomatis

Sistem parkir otomatis adalah sistem parkir yang memiliki kinerja secara otomatis. Sistem parkir ini terintegrasi dengan komponen pendukung lainnya, seperti palang pintu, sensor RFID dan aplikasi web. Sistem parkir otomatis ini dimulai dari pintu masuk yang terdapat sensor RFID sebagai input data kartu anggota. Inputan tersebut kemudian masuk ke dalam web kemudian diolah kemudian menghasilkan keluaran (output) yaitu menggerakkan komponen palang pintu tersebut [6].

E. Internet Of Things (IOT)

Internet of Things (IOT) adalah sebuah konsep teknologi komputasi yang menggambarkan objek umum yang terhubung ke internet dan dapat mengenali dan berkomunikasi dengan perangkat lain. Menurut [2] teknologi ini memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan item fisik lainnya dengan sensor dan aktuator jaringan untuk mengumpulkan data dan mengontrol kinerjanya sendiri, memungkinkan mesin untuk bekerja sama dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara mandiri. Adanya teknologi ini, perangkat yang terhubung ke internet semakin banyak dan setiap perangkat dapat saling berkomunikasi tanpa adanya campur tangan manusia.

F. RFID dan E-KTP

Radio Frequency and Identification (RFID) merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk secara otomatis mengenali subjek tertentu. RFID tag terdiri dari dua komponen yaitu perangkat RFID tag aktif dan RFID tag pasif. RFID tag aktif menggunakan baterai agar dapat berfungsi, sedangkan RFID tag pasif tidak menggunakan baterai [1].

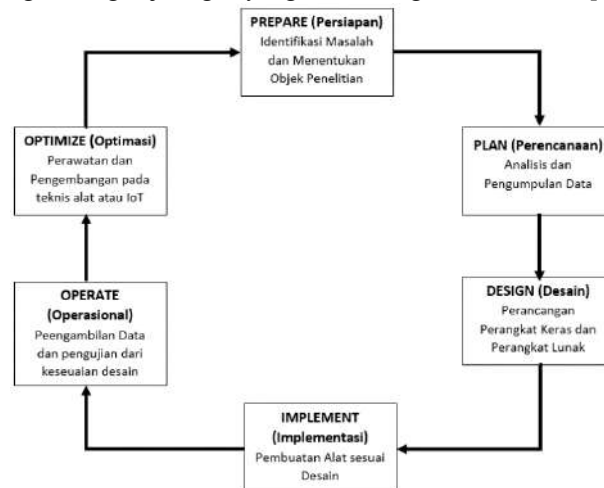
Kartu tanda penduduk elektronik (E-KTP) merupakan salah satu jenis RFID tag pasif. Kartu e-KTP menggunakan smart card. Kartu e-KTP yang menganut standar ISO 14443 A/B ini beroperasi pada rentang suhu -25°C hingga 70°C dan pada frekuensi 13,56 MHz KHz [3]. SAM (modul akses aman) pada kartu e-KTP terdiri dari empat byte UID (Pengidentifikasi Unik) dalam rentang kombinasi 10 digit.

G. Algoritma Fuzzy Logic

Prof. Lotfi Aliasker Zadeh dari Universitas California adalah orang pertama yang menetapkan logika fuzzy pada tahun 1965 dengan tulisannya tentang teori himpunan fuzzy. Logika fuzzy merupakan metode yang efektif untuk mengubah ruang masukan (input) menjadi ruang keluaran (output) [7]. Dalam teori himpunan klasik juga dikenal sebagai himpunan crisp (himpunan tegas) hanya ada dua kemungkinan untuk mengetahui keanggotaannya, yaitu (logika 1) kemungkinan termasuk ke dalam anggota himpunan atau (logika 0) kemungkinan himpunan tidak termasuk ke dalam anggota himpunan. Fungsi keanggotaan merupakan kurva yang mencakup nilai derajat keanggotaan 0 sampai 1 dengan menggunakan pendekatan fungsi [7].

H. Prosedur Penelitian

Prosedur Percobaan pada penelitian ini dilakukan terdiri dari beberapa tahapan yang ada pada metode PPDIOO. Metode ini merupakan metode perancangan dan pengembangan jaringan yang dikembangkan oleh Cisco [8].



Gambar 1 Prosedur Penelitian

Adapun penjelasan dari setiap langkah – langkah metode PPDIOO dapat dilihat dibawah ini.

a. Prepare

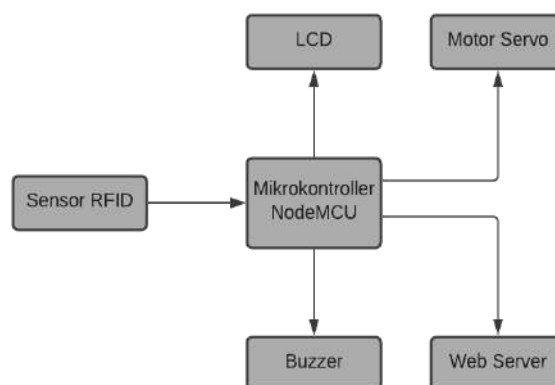
Tahap persiapan adalah menganalisis lapangan yaitu kondisi area parkir di kampus Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang juga menganalisa sistem kerja dari petugas parkir.

b. Plan

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai pihak yaitu mewancarai para petugas parkir dan studi literatur mengenai sistem parkir berbasis IOT.

c. Design

Tahapan Desain merupakan tahapan pengumpulan data yang telah dilakukan pada bagian Plan, membentuk kegiatan desain IOT dan perangkat keras lainnya untuk di implementasikan pada alat portal parkir otomatis. Perancangan pada penelitian ini menggunakan kartu RFID dan e-KTP untuk memasukkan data anggota parkir yang masuk ke dalam web server, juga kendaraan yang masuk ke area parkir dalam sehari. Selain itu, pada tahap ini berfungsi untuk mengetahui secara keseluruhan rangkaian sistem. Berikut desain arsitektur sistem.



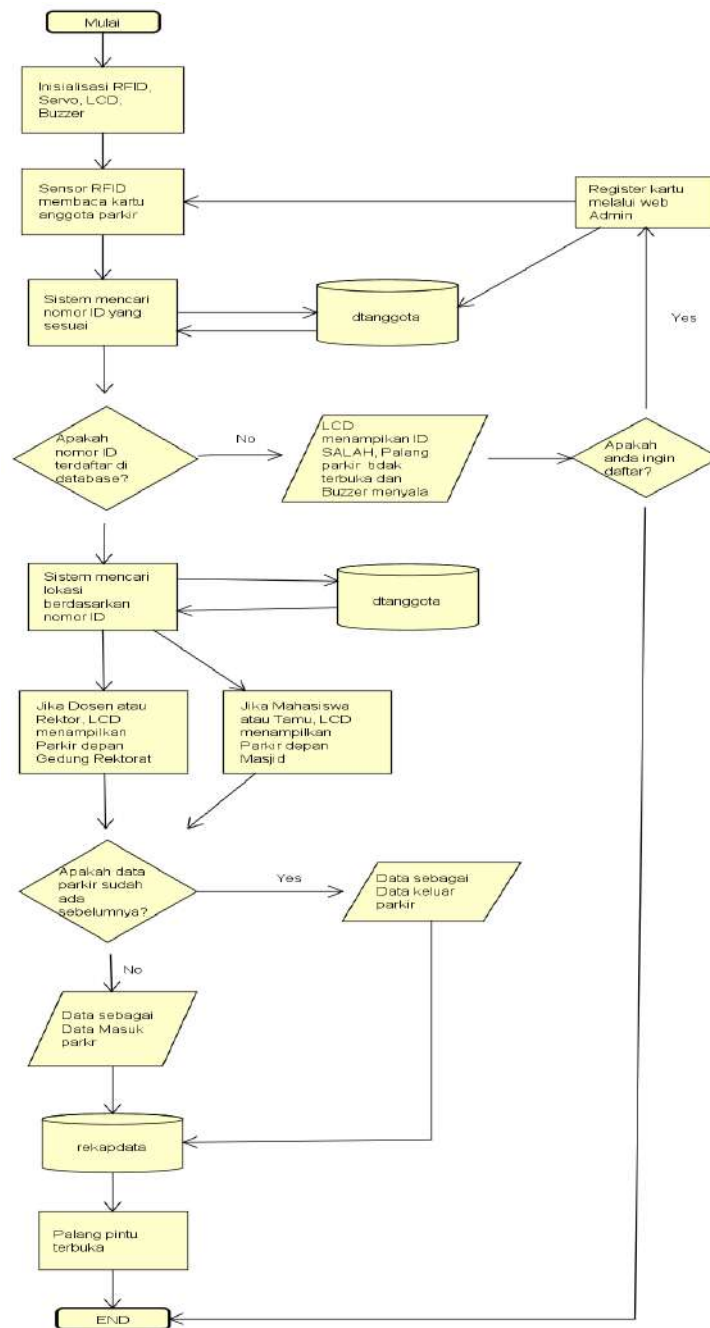
Gambar 2 Arsitektur Sistem

Penjelasan Desain Arsitektur Sistem :

1. Sensor RFID akan memberikan input apabila kartu RFID dan e-KTP ditempelkan ke sensor RFID dan mengirim input ke mikrokontroler NodeMCU.
2. Mikrokontroler NodeMCU akan memproses hasil inputan dari RFID ke motor servo dan menampilkan teks pada layar LCD serta mengirimkan ID tersebut pada web server untuk disimpan pada database lokal.
3. Buzzer akan langsung menerima output berupa suara yang akan otomatis aktif ketika menerima ID Tidak Terdaftar.
4. LCD akan menampilkan hasil output berupa teks status pada layar penentuan lokasi.
5. Web Server akan menerima data yang telah diproses oleh mikrokontroler NodeMCU yang kemudian akan disimpan pada

database lokal.

Adapun *Flowchart* sistem parkir otomatis dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 3 *Flowchart* Sistem

Gambar 2 menjelaskan tentang flowchart sistem parkir untuk mengetahui sistem parkir. Tahapan pertama yaitu rancangan NodeMCU, RFID, Servo, LCD dan Buzzer harus dideklarasikan terlebih dahulu.

Tahapan berikutnya pembacaan sensor RFID. Ketika kartu RFID atau e-KTP didekatkan pada sensor RFID, maka sistem akan mencari nomor ID pada kartu tersebut ke database.

Tahapan berikutnya, apabila nomor ID tidak terdaftar di database, maka LCD akan menampilkan ID tidak terdaftar, portal parkir tidak terbuka dan buzzer menyala. Apabila kartu anggota terdaftar di database sebagai Dosen dan Rektor maka LCD akan menampilkan Parkir depan gedung rektorat. Apabila kartu anggota dan tamu terdaftar di database maka LCD menampilkan parkir depan masjid.

Tahapan berikutnya yaitu nomor ID tersebut masuk ke database rekapdata. Apabila nomor ID pada kartu sudah ada sebelumnya di database, maka data sebagai data keluar parkir, dan jika tidak maka sebagai data keluar parkir, palang pintu pun terbuka.

d. Implement

Tahapan Implementasi merupakan tahap implementasi dari beberapa tahap sebelumnya. Pada tahapan ini dilakukan pengerjaan berupa website, prototype dan komponen pendukung lainnya sesuai dengan spesifikasi desain. Implementasi website sistem parkir ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database yang digunakan adalah MySQL saat pembuatan perangkat lunak. Pada alat prototype menggunakan pemrograman bahasa C dengan aplikasi Arduino Uno.

e. Operate

Tahap Operasional merupakan tahapan dilakukan pengujian dari kesesuaian desain dan penggabungan unit program NodeMCU berbasis website menjadi kesatuan yaitu sistem parkir otomatis yang dapat diuji secara menyeluruh. Pada tahap pengujian ini menggunakan algoritma.

f. Optimize

Tahap Optimasi merupakan tahap maintenance. Pada tahap ini dapat terjadi kapan saja setelah alat beroperasi. Fase ini biasanya terjadi disebabkan oleh adanya perawatan baik itu dari hardware atau dari jaringan IOT. Jika ada perubahan, tahap ini diperbaharui untuk memastikan sistem parkir berjalan sesuai perencanaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAAN

A. Prepare

Pada tahapan pertama, adalah menganalisa dan meninjau keadaan lapangan yakni kondisi area parkir di kampus Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang dan menganalisis sistem kerja dari parkir tersebut.

B. Plan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai pihak yaitu para mewawancarai petugas parkir dan studi literatur mengenai sistem parkir berbasis IOT. Pada tahapan ini peneliti mengumpulkan data dengan cara mewawancarai petugas parkir yaitu bapak Syarif dan penanggung jawab dari parkir tersebut bapak Asep Jamaludin.

Hasil wawancara :

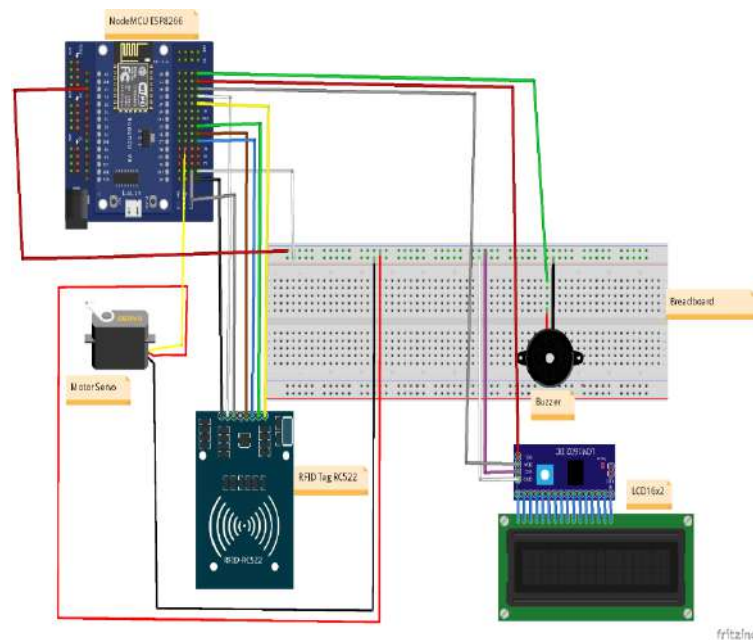
Tabel 1 Hasil Wawancara

Pengguna	Kebutuhan
Petugas Parkir	1. Membutuhkan sistem <i>web</i> manajemen untuk perekapan data kendaraan. 2. Membutuhkan sistem informasi parkir berbasis <i>web</i> untuk mengetahui pemilik kendaraan agar petugas parkir bisa menghubungi pemilik kendaraan apabila kendaraan tersebut terparkir sampai jam kerja selesai. 3. Membutuhkan rancangan <i>prototype</i> portal parkir otomatis 4. Menggunakan kartu RFID anggota untuk masuk ke dalam parkir 5. Membutuhkan <i>web</i> dan <i>prototype</i> untuk melihat kendaraan yang parkir dan memberikan informasi penentuan lokasi beserta kapasitas area parkir.
Penanggung Jawab	1. Membutuhkan <i>web</i> dan <i>prototype</i> untuk melihat kendaraan yang parkir dan memberikan informasi penentuan lokasi beserta kapasitas area parkir. 2. Membutuhkan sistem manajemen <i>web</i> untuk mengetahui pemilik kendaraan agar petugas parkir bisa menghubungi pemilik kendaraan apabila kendaraan tersebut terparkir sampai jam kerja selesai.
Mahasiswa	1. Membutuhkan kartu parkir elektronik 2. Dibutuhkannya sistem informasi parkir yang terdata 3. Membutuhkan keamanan parkir dan otomatisasi sistem parkir

C. Design

Pada tahap ini adalah pengumpulan data yang telah dilakukan pada bagian Plan, membentuk kegiatan desain IOT dan perangkat keras lainnya untuk di implementasikan pada alat portal parkir otomatis. Perancangan pada penelitian ini menggunakan RFID Reader untuk menginput kartu anggota parkir yang masuk ke dalam web server, juga kendaraan yang masuk ke area parkir

dalam sehari.

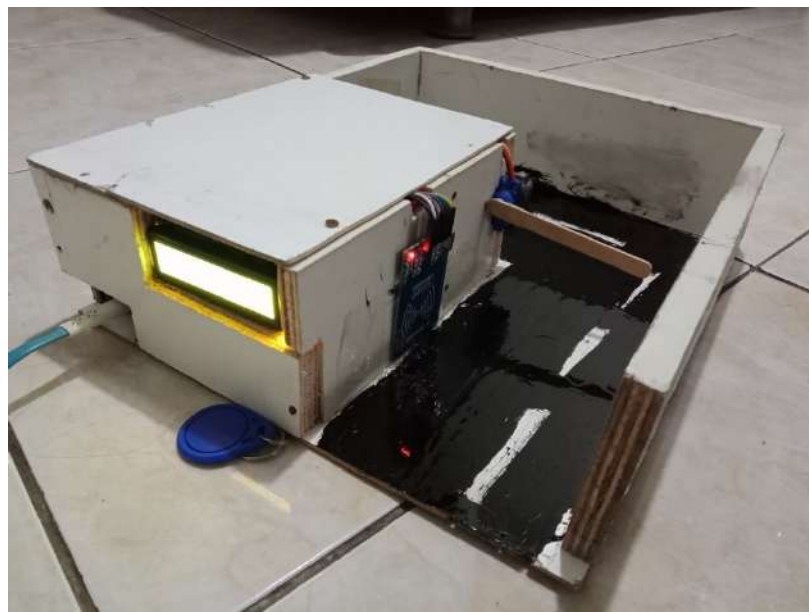


Gambar 4 Prototype Alat

D. *Implement*

1. Implementasi *Prototype*

Pada gambar Gambar 3.3 merupakan sebuah model prototype sistem parkir. Model prototype sistem parkir otomatis ini dibuat menggunakan papan tripleks dengan ukuran 20 cm × 10 cm. Model ini hanya menggunakan satu portal pintu saja sebagai pintu masuk dan keluar.



Gambar 5 Implementasi prototype



Gambar 6 Kartu RFID Rektor



Gambar 7 Kartu RFID Rektor



Gambar 8 Kartu RFID Dosen



Gambar 9 Kartu RFID Dosen

Keterangan gambar dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2 Keterangan gambar

Nomor Gambar	Keterangan
Gambar 6	Ketika kartu RFID Rektor sudah terdaftar dan ditempelkan ke sensor RFID, maka gerbang terbuka dan LCD akan mengarahkan lokasi parkir ke depan gedung rektorat.
Gambar 7	Jika area depan rektorat telah terisi semua oleh kendaraan, maka gerbang terbuka dan LCD akan menampilkan kalimat "Depan Rektorat Penuh".
Gambar 8	Ketika kartu RFID Dosen atau Staff yang sudah terdaftar dan ditempelkan ke sensor RFID, maka gerbang terbuka dan LCD akan mengarahkan lokasi parkir ke depan gedung Rektorat.
Gambar 9	Jika area depan rektorat telah terisi semua oleh kendaraan, maka gerbang terbuka dan LCD akan menampilkan kalimat "Depan Rektorat Penuh".

1

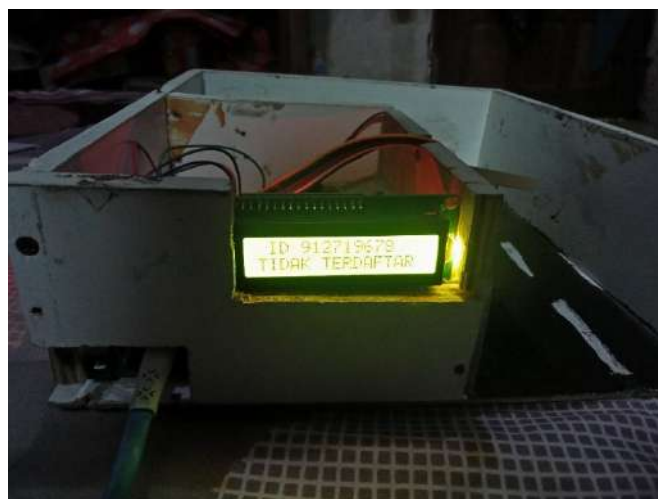


Gambar 10 Lokasi Depan Rektorat

2



Gambar 11 Depan Rektorat Penuh



Gambar 12 Kartu Tidak Terdaftar

Keterangan gambar dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3 Keterangan gambar

Nomor Gambar	Keterangan
Gambar 10	Ketika kartu RFID Mahasiswa dan e-KTP yang sudah terdaftar dan ditempelkan ke sensor RFID, maka gerbang terbuka dan LCD akan mengarahkan lokasi parkir ke depan Masjid.
Gambar 11	Jika area depan masjid telah terisi semua oleh kendaraan, maka gerbang terbuka dan LCD akan menampilkan kalimat "Depan Masjid Penuh".
Gambar 12	Ketika nomor kartu belum terdaftar dan ditempelkan ke sensor RFID, maka gerbang tidak terbuka dan buzzer berbunyi.

2. Implementasi *Website* Sistem Parkir Otomatis

Implementasi ini menjelaskan hasil perancangan dari desain website yang telah dirancang sebelumnya. Berikut beberapa gambar dari website sistem parkir otomatis.

1

Halaman Login

Username

Password

LOGIN

Gambar 13 Tampilan Login

2



Gambar 14 Tampilan Home

3

Data Anggota Parkir

No	No. Kartu	NIM / NIP	Nama	Prodi/Unit Kerja	Angkatan	Keanggotaan	Jenis Kendaraan	Rencana Pembayaran	Nomor Telepon	Status
1	181710101	17102520101	Bagas Lantip Trengginas	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020101	Uji
2	181710102	17102520102	Bagas Lantip Trengginas	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020102	Uji
3	181710103	17102520103	Bagas Lantip Trengginas	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020103	Uji
4	181710104	17102520104	Bagas Lantip Trengginas	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020104	Uji
5	181710105	17102520105	Bagas Lantip Trengginas	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020105	Uji

Tambah Data Anggota Parkir

Gambar 15 Tampilan Data Anggota Parkir

4

Tambah Data Anggota

No. Kartu

Username (NIM)

Nama Lengkap

Prodi/Unit Kerja

Angkatan

Keanggotaan

Jenis Kendaraan

Rencana Pembayaran

Nomor Telepon

Status

Simpan

Gambar 16 Tambah Data Anggota

4

Edit Data

No. Kartu

NIM

Nama Lengkap

Prodi/Unit Kerja

Angkatan

Keanggotaan

Jenis Kendaraan

Rencana Pembayaran

Nomor Telepon

Status

Simpan

Gambar 17 Tampilan Edit Data

Rekapitulasi Anggota Parkir

No	No. Kartu	Nama	NIM / NIP	Prodi/Unit Kerja	Angkatan	Keanggotaan	Jenis Kendaraan	Rencana Pembayaran	Nomor Telepon	Status
1	181710101	Bagas Lantip Trengginas	17102520101	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020101	Uji
2	181710102	Bagas Lantip Trengginas	17102520102	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020102	Uji
3	181710103	Bagas Lantip Trengginas	17102520103	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020103	Uji
4	181710104	Bagas Lantip Trengginas	17102520104	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020104	Uji
5	181710105	Bagas Lantip Trengginas	17102520105	Ilmu Komputer	2020	Manajemen	Motor	7.500.000	08191020105	Uji

Gambar 18 Tampilan Rekapitulasi Data Anggota Parkir

Gambar 19 Tampilan *Scan* Kartu

Keterangan gambar dapat dilihat pada tabel 4 :

Tabel 4 Keterangan gambar

Nomor Gambar	Keterangan
Gambar 13	Menjelaskan tentang halaman awal yang akan masuk kehalaman awal monitoring, yang pertama masukan username dan password.
Gambar 14	Berikut ini merupakan tampilan dari menu home atau menu utama sistem parkir. Menu ini terdiri dari menu-menu untuk mengoperasikan seluruh fungsi yang ada dalam website sistem parkir otomatis.
Gambar 15	Pada menu Data Anggota Parkir ini merupakan menu untuk menampilkan keseluruhan data kartu mahasiswa yang sudah di daftarkan. Menu Anggota Parkir memberikan informasi yang detail tentang identitas pemilik kartu di mana didalamnya berisi no Kartu, nama pemilik kartu, NIM / NIP anggota, prodi / unit kerja, angkatan, keanggotaan, jenis kendaraan, nomor kendaraan, dan nomor telepon. Pada menu ini admin dapat menambah dan mengubah data kartu anggota parkir.
Gambar 16	Pada halaman Tambah Data Anggota Parkir ini merupakan halaman untuk menambahkan data baru anggota.
Gambar 17	Pada halaman ini merupakan halaman untuk mengubah data anggota tanpa harus mendaftarkan ulang.

3. Implementasi Algoritma *Fuzzy Logic*

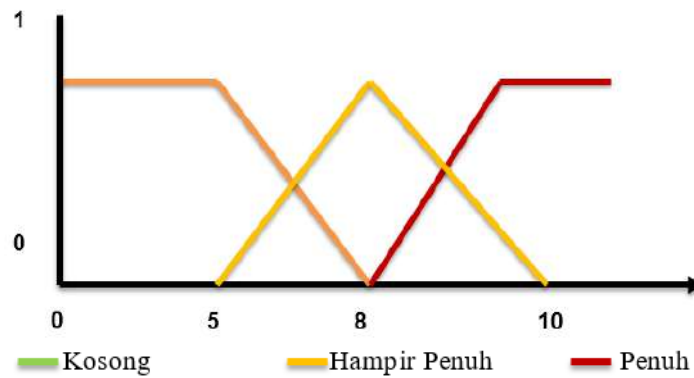
Pada kapasitas area parkir pada Universitas Buana Perjuangan Karawang memiliki dua area parkir yaitu area depan rektorat dan depan masjid. Setiap area memiliki tiga variabel linguistik yaitu kosong, hampir penuh, penuh. Dari tiga variabel tersebut didapatkan masukan berupa kapasitas jumlah kendaraan yang ada di area parkir depan gedung rektorat sebanyak 0-10, sedangkan kapasitas data jumlah kendaraan yang ada di area depan masjid sebanyak 0-100. Data-data tersebut akan dijabarkan variabel linguistik seperti pada tabel berikut ini.

1. Area Depan Gedung Rektorat

Tabel 5 Himpunan Fuzzy Depan Gedung Rektorat

No	Status	Jumlah Kendaraan	Tanda Peringatan
1	Kosong	0-5	Depan Rektorat Masih Kosong
2	Hampir Penuh	4-8	Depan Rektorat Hampir Penuh
3	Penuh	7-10	Depan Rektorat Penuh

Dari tabel di atas maka didapatkan grafik fungsi ke anggotaan jumlah kendaraan sebagai berikut :

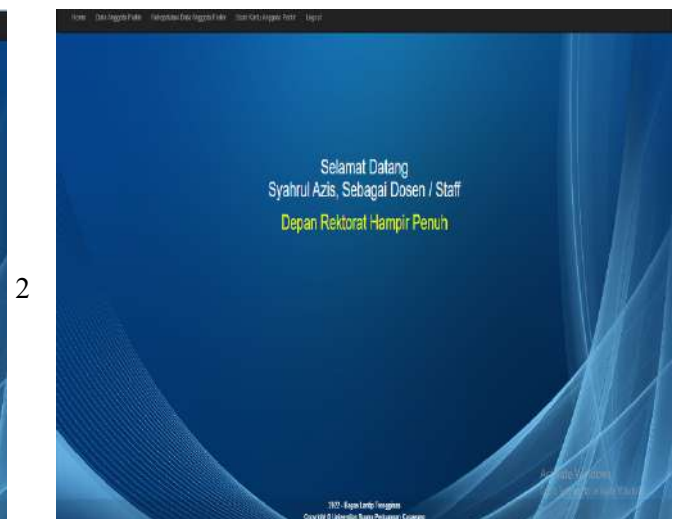
Gambar 20 Grafik Himpunan *Fuzzy* Depan Rektorat

$$\text{Kosong} \quad \begin{cases} 1 & \text{Jumlah Kendaraan} \leq 4 \\ \frac{8 - \text{Jumlah Kendaraan}}{8 - 4} & 4 < \text{Jumlah Kendaraan} \leq 8 \\ 0 & \text{Jumlah Kendaraan} > 8 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Hampir Penuh} \quad \begin{cases} 0 & \text{Jumlah Kendaraan} \leq 4 \\ \frac{\text{Jumlah Kendaraan} - 4}{8 - 4} & 4 < \text{Jumlah Kendaraan} \leq 8 \\ \frac{10 - \text{Jumlah Kendaraan}}{10 - 8} & 8 < \text{Jumlah Kendaraan} \leq 10 \\ 0 & \text{Jumlah Kendaraan} > 10 \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{Penuh} \quad \begin{cases} 0 & \text{Jumlah Kendaraan} \leq 8 \\ \frac{\text{Jumlah Kendaraan} - 8}{10 - 8} & 8 < \text{Jumlah Kendaraan} \leq 10 \\ 1 & \text{Jumlah Kendaraan} > 10 \end{cases} \quad (3)$$

Hasil Algoritma pada *website* :



Gambar 21 Depan Rektorat Masih Kosong

Gambar 22 Depan Rektorat Hampir Penuh

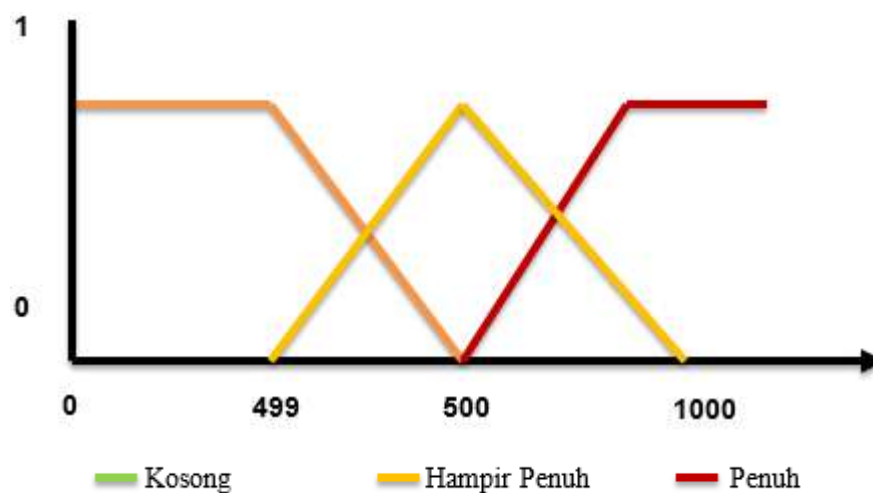


Gambar 23 Depan Rektorat Penuh

2. Area Depan Masjid

Tabel 6 Himpunan Fuzzy Depan Masjid

No	Status	Jumlah Kendaraan	Tanda Peringatan
1	Kosong	0-499	Depan Masjid Kosong
2	Hampir Penuh	500-999	Depan Masjid Hampir Penuh
3	Penuh	999-1000	Depan Masjid Penuh



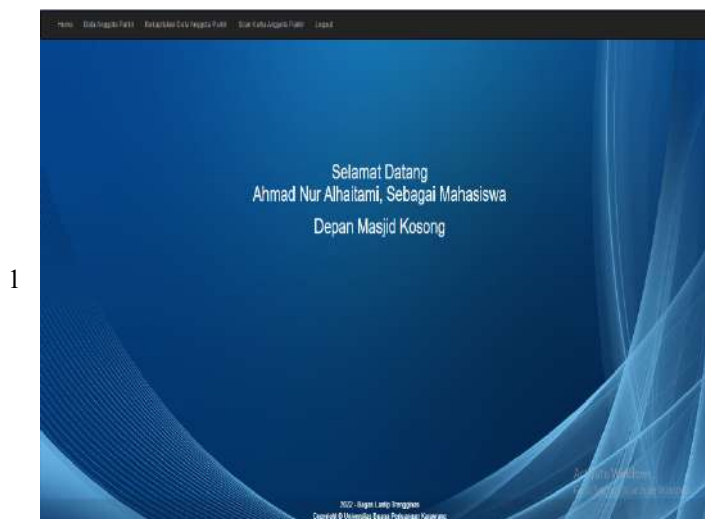
Gambar 24 Grafik Area Depan Masjid

$$\text{Kosong} \begin{cases} 1 & \text{Jumlah Kendaraan} \leq 499 \\ \frac{499 - \text{Jumlah Kendaraan}}{499 - 500} & 499 \leq \text{Jumlah Kendaraan} \leq 500 \\ 0 & \text{Jumlah Kendaraan} \geq 500 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Hampir Penuh} \begin{cases} 0 & \text{Jumlah Kendaraan} \leq 499 \\ \frac{\text{Jumlah Kendaraan} - 500}{499 - 500} & 499 \leq \text{Jumlah Kendaraan} \leq 500 \\ \frac{500 - \text{Jumlah Kendaraan}}{500 - 1000} & 500 \leq \text{Jumlah Kendaraan} \leq 1000 \\ 0 & \text{Jumlah Kendaraan} > 1000 \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{Penuh} \begin{cases} 0 & \text{Jumlah Kendaraan} > 500 \\ \frac{\text{Jumlah Kendaraan} - 500}{1000 - 500} & 500 > \text{Jumlah Kendaraan} > 1000 \\ 1 & \text{Jumlah Kendaraan} > 1000 \end{cases} \quad (3)$$

Hasil Algoritma pada *website* :



Gambar 25 Depan Masjid Kosong



Gambar 26 Depan Masjid Hampir Penuh



Gambar 27 Depan Masjid Penuh

E. Operate

Pada tahap ini dilakukan penggabungan unit program arduino berbasis website menjadi kesatuan yaitu sistem parkir otomatis yang dapat diuji secara menyeluruh. Pengujian berupa pengujian website dan pengujian alat. Pada pengujian ini menggunakan pengujian *blackbox* (*blackbox testing*).

Tabel 7 Tabel Pengujian *Prototype*

Pengujian Kartu Ke	Data Uji	Skenario Pengujian	Pengujian			Hasil yang diharapkan	Hasil Keterangan
			LCD	Servo	Pengiriman data ke web		
1	Kartu RFID Rektor dan Dosen yang sudah terdaftar.	Kartu RFID didekatkan pada sensor RFID yang pertama,	LCD akan menampilkan lokasi parkir ke depan gedung Rektorat.	Menggerakkan servo	Nomor ID pada Kartu RFID terkirim ke web.	LCD menampilkan lokasi parkir ke depan gedung Rektorat., menggerakkan servo sebagai palang pintu, dan nomor ID kartu terkirim ke web sebagai rekapan data masuk.	Berhasil

Pengujian Kartu Ke	Data Uji	Skenario Pengujian	Pengujian			Hasil yang diharapkan	Hasil Keterangan
			LCD	Servo	Pengiriman data ke web		
	Kartu RFID mahasiswa dan KTP elektronik yang sudah terdaftar..	Kartu RFID didekatkan pada sensor RFID yang pertama,	LCD akan menampilkan lokasi parkir ke depan masjid.	Menggerakkan servo	LCD menampilkan lokasi parkir ke depan gedung Nomor ID pada Kartu RFID terkirim ke web.	LCD menampilkan lokasi parkir ke depan gedung Rektorat., menggerakkan servo sebagai palang pintu, dan nomor ID kartu terkirim ke web sebagai rekapan data masuk.	Berhasil
	Kartu RFID rektor, dosen atau <i>staaf</i> , mahasiswa dan KTP elektronik tamu yang sudah terdaftar.	Kartu RFID rektor, dosen atau <i>staaf</i> , mahasiswa dan KTP elektronik tamu RFID yang kedua	LCD Menampilkan depan masjid atau depan rektorat.	Menggerakkan servo	Nomor ID pada Kartu RFID terkirim ke web.	LCD Menampilkan depan masjid atau depan rektorat, menggerakkan servo sebagai palang pintu, dan nomor ID kartu terkirim ke web sebagai rekapan data keluar.	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian *prototype* yang dilakukan dari tahapan-tahapan menggunakan metode pengujian *blackbox*, pengujian tersebut meliputi data uji yang dilakukan dan hasil yang diharapkan pada saat *website* dan *prototype* beroperasi. Sedangkan untuk hasil pengujian hardware yang dilakukan, dari pengujian kinerja antara sensor dengan semua rangkaian alat yang telah terhubung berfungsi dan merespon yang diterima dari sensor RFID dengan baik.

F. Optimize

Pada tahap Optimasi merupakan tahap maintenance. Pada tahap ini dapat terjadi kapan saja setelah alat beroperasi. Tahap ini biasanya terjadi karena adanya perubahan teknis dan perawatan baik itu dari hardware atau dari jaringan IoT. Jika ada perubahan, tahap ini diperbaharui untuk memastikan sistem parkir berjalan sesuai perencanaan.

IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dengan adanya penelitian ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut ::

1. Telah dirancangnya sistem prototype portal parkir otomatis berbasis Internet Of Things menggunakan NodeMCU dan RFID. Portal parkir menggunakan motor servo.
2. Telah dirancang sistem informasi parkir berbasis web untuk menampilkan data aktifitas kendaraan dan penentuan lokasi parkir. Jika Rektor dan Dosen menempelkan kartu anggota, maka tampilan di halaman web dan LCD akan menampilkan "Parkir Depan Rektorat Kosong". Jika Mahasiswa dan Tamu menempelkan kartu anggota dan e-KTP, maka tampilan di halaman web dan LCD akan menampilkan "Parkir Depan Masjid Kosong". Jika kapasitas area parkir depan rektorat melebihi 10 kendaraan, maka web akan menampilkan "Depan Rektorat Penuh". Jika kapasitas area parkir depan masjid melebihi 10 kendaraan, maka web akan menampilkan "Depan Masjid Penuh".

B. Saran

Setelah melakukan pembuatan alat dan sistem, agar sistem dapat semakin bekerja secara optimal, maka ada beberapa saran.

Sebagai berikut :

1. Penambahan sistem untuk mengkonversi citra gambar menjadi text untuk mendapatkan plat nomor kendaraan agar memperkuat sistem keamanan.
2. Penambahan dua portal parkir sebagai pintu masuk dan pintu keluar.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Bagus Lantip Trengginas dengan judul Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Pada Kampus UBP Berbasis IOT yang dibimbing oleh Ibu Dr. Hanny Hikmayanti H, M.Kom dan Ibu Ayu Ratna Juwita, M.Kom

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kristanto, "Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Pada Kampus Ii Itn Malang Menggunakan Minimum Sistem Arduino Dengan Website Sebagai Media Pelaporan," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 46–52, 2019.
- [2] Y. Maskurdianto, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PARKIR BERTINGKAT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINK (IoT)," vol. 3, no. 2, 2019.
- [3] 2017 Limantara, dkk, "Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [4] I. Yulistiawan, A. Hidayah, and D. Z. Arham, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Studi Kasus: Bank Pembiayaan Rakyat Syariah Harta Insan Karimah)," *Stud. Inform. J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2011.
- [5] Y. Heriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 2, pp. 64–77, 2018.
- [6] T. U. Anastasia, A. Mufti, and A. Rahman, "Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Dan Informatif Berbasis Mikrokontroler Atmega2560," *Kitektro*, vol. 2, no. 1, pp. 29–34, 2017.
- [7] R. Hidayatullah, N. Rubiati, R. Kurniawan, and K. J. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Dumai Utama Karya Bukit Batrem Kec Dumai Timur Kode, "I N F O R M a T I K a Implementasi Fuzzy Logic Penentuan Kelayakan Karyawan Mendapat Reward Ditoko Roti Menggunakan Metode Tsukamoto," *J. Inform. Manaj. dan Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 56–65, 2017.
- [8] C. UMAM, *Penerapan Metode Ppdioo Pada Jaringan*. 2019.