

## PERENCANAAN SISTEM PARKIR RFID MENGGUNAKAN *LONG RANGE* PROTOKOL

### RFID PARKING SYSTEM PLANNING USING LONG RANGE PROTOCOL

Shinta Dinar Kumalasari<sup>1</sup>, Prasetyo Yuliantoro<sup>2</sup>, dan Eka Wahyudi<sup>3</sup>

Email: shinta.dhinar@gmail.com, prasetyo@ittelkom-pwt.ac.id, 0617117601@ittelkom-pwt.ac.id

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

---

**Abstrak**— Area parkir yang luas dan banyaknya kendaraan yang keluar masuk area parkir membutuhkan keamanan yang ekstra untuk menjaga kendaraan mahasiswa dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti pencurian kendaraan bermotor. Untuk itu, sistem parkir yang dirancang pada area parkir IT Telkom Purwokerto dirancang menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID). Hal ini dilakukan sebagai bentuk menjaga keamanan kendaraan yang terparkir pada area parkir IT Telkom Purwokerto. RFID menyimpan setiap data mahasiswa meliputi, ID, nama, keterangan terdaftar atau tidak pada *database* kampus, serta keterangan status parkir. Saat mahasiswa melakukan *tag* RFID, maka LORA akan melakukan pengiriman data pada *server* untuk dilakukan pengecekan pada *cloud website firebase* apakah ID sudah terdaftar atau belum. Hasil pengecekan akan dikirimkan kembali oleh *server* ke LORA untuk ditampilkan pada LCD. Ada 3 kondisi yang akan ditampilkan pada LCD. Kondisi pertama jika RFID sudah terdaftar, maka akan muncul keterangan nama mahasiswa dan keterangan masuk parkir bersamaan dengan portal yang terbuka. Portal akan menutup kembali apabila pada sensor *ultrasonic* mendeteksi *object* sudah melewati portal. Kondisi kedua jika RFID tidak terdaftar, maka akan muncul keterangan ID tidak terdaftar pada LCD dan portal tidak akan membuka. Kondisi ketiga ketika RFID yang sudah berstatus masuk parkir pada *firebase*, namun belum tap RFID keluar kemudian melakukan tap RFID menggunakan kartu yang sama pada pintu masuk maka akan muncul keterangan *Access Denied Double User*. Kondisi ini juga berlaku di pintu keluar, jika RFID yang sudah berstatus keluar parkir kemudian melakukan tap RFID pada pintu keluar menggunakan kartu yang sama maka akan muncul keterangan *Access Denied Double User* pada LCD.

**Kata kunci** — *Parkir, RFID, Arduino, LORA.*

---

**Abstract**— The large parking area and the large number of vehicles entering and leaving the parking area needs extra security to protect student vehicles from unwanted things such as motor vehicle theft. For this reason, the parking system designed in the IT Telkom Purwokerto parking area is designed using Radio Frequency Identification (RFID). This is done as a form of maintaining the security of parked vehicles in the IT Telkom Purwokerto parking area. RFID stores every student's data including ID, name, the information registered or not in the campus database, as well as information on parking status. When students do the RFID tag, LORA will send data to the server to check on the firebase cloud website whether the ID has been registered or not. The results will be sent back by the server to LORA to be displayed on the LCD. Three conditions will be displayed on the LCD. The first condition is that if the RFID has been registered, the student name's information and parking entry information will appear and the portal will be open. The portal will close again if the ultrasonic sensor detects an object that has passed through the portal. The second condition is that if the RFID is not registered, a description of the ID is not registered on the LCD and the portal will not be open. The last condition is when a RFID that has entered the parking lot status at the firebase, but has not tapped the RFID out then taps the RFID using the same card at the entrance, an Access Denied Double User statement will appear. This condition also applies at the exit, if the RFID that has exited the parking status then taps the RFID on the exit using the same card, the Access Denied Double User information will appear on the LCD.

**Keywords** — *Parkir, RFID, Arduino, LORA.*

---

## I. PENDAHULUAN

Sistem parkir sangat diperlukan pada suatu pusat perbelanjaan, perumahan, maupun tempat pembelajaran seperti sekolah atau kampus karena digunakan untuk menjaga keamanan kendaraan. Di era modern saat ini, banyak dilakukan perkembangan pada sistem parkir berbasis *ticketing* atau karcis. Sistem parkir ini tidak membutuhkan banyak tenaga SDM karena pengguna kendaraan cukup menekan tombol yang disediakan di dekat portal maka, karcis parkir akan keluar secara otomatis. Pada karcis akan tertera waktu dan plat nomor kendaraan saat memasuki area parkir yang akan dikirimkan ke sistem *database*. Keunggulan sistem parkir ini lebih efisien waktu dan tenaga SDM, karena petugas hanya berjaga pada pintu keluar. Namun sistem ini juga memiliki kekurangan. Karcis yang di keluarkan berbentuk kertas biasa maka akan mudah luntur dan kusut apabila terkena air. Selain itu, karcis juga rentan hilang atau terselip.

Pada penelitian dan perancangan yang dilakukan oleh Mohammad Lukman Hakim membahas tentang sistem monitoring lahan parkir menggunakan metode perancangan sistem yang dimonitoring menggunakan *web*. Penelitian ini hanya berfokus pada monitoring lahan parkir yang kosong saja tanpa keamanan lebih lanjut mengenai keamanan kendaraan yang terparkir di area parkir.

Penggunaan RFID pada sistem parkir sudah banyak digunakan. Hanya saja penginputannya masih manual. Selain itu, penggunaan *wifi* memiliki luas beberapa meter saja untuk jangkauan komunikasinya membatasi perangkat dalam mengoptimalkan rangkaian sistem parkir. Dari masalah tersebut dilakukan penelitian perancangan sistem parkir RFID (*Radio Frequency Identification*) menggunakan *long range* protokol. Sistem parkir yang dirancang pada area parkir IT Telkom Purwokerto menggunakan RFID. Dimana, RFID dapat di-*tag* pada RFID *reader* dengan jarak tertentu dengan objek. Semua informasi pengguna parkir akan disimpan pada *cloud website firebase* dengan pengiriman LORA. Sistem ini dibuat dengan RFID yang sudah terdaftar agar dapat dimonitoring oleh penjaga keamanan.

LORA atau *Long Range* memiliki jangkauan frekuensi yang luas sehingga dapat mengoptimalkan kinerja komunikasi rangkaian yang terdapat pada *system* parkir masuk dan parkir keluar. LORA cocok digunakan untuk area parkir

yang luas sehingga komunikasi jarak jauh antar perangkat dapat berjalan lancar tanpa menimbulkan *delay* yang terlalu banyak. Adanya penelitian sistem parkir di IT Telkom Purwokerto ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dan dosen/staf dalam hal parkir. Selain untuk menjaga keamanan di area kampus, sistem parkir ini diharapkan dapat mempercepat informasi monitoring tempat parkir.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kajian Pustaka

Pada penelitian dan perancangan yang dilakukan oleh Maria Agustin pada tahun 2019 membahas tentang sistem monitoring parkir menggunakan mikrikontroller arduino uno. Pada sistem monitoring parkir ini menggunakan sensor RFID. RFID *reader* berfungsi untuk membaca nomor ID yang tersimpan pada RFID *tag* untuk membuka palang pintu parkir, *driver relay* sebagai penggerak motor servo untuk membuka dan menutup palang pintu parkir apabila ada mobil atau motor yang mau masuk ke area parkir dengan cara menempelkan RFID *reader* ke RFID *tag*, sensor LDR untuk mengetahui apakah area parkir sudah penuh atau masih ada yang kosong, dengan cara sensor mengirimkan data ke mikrokontroller arduino uno, kemudian mikrokontroller mengirimkan data ke LCD yang berupa tulisan informasi area parkir kosong atau parkir sudah penuh [1].

Selanjutnya penelitian Agus Mustofa pada tahun 2013 membahas tentang sistem perparkiran dengan memanfaatkan RFID sebagai pin masuk area parkir. RFID terbagi atas 2 bagian yaitu *Reader* dan *Tag*. *Reader* digunakan untuk membaca *Tag* sedangkan *Tag* berisi data atau informasi pengendara yang diperoleh saat registrasi. *Tag* digunakan untuk membuka portal masuk ataupun keluar area parkir dengan cara mendekatkan *Tag* pada *reader* sehingga portal akan terbuka setelah sensor inframerah terhalang oleh kendaraan yang melintasi portal maka portal akan menutup dengan waktu tunda selama 3 detik. Setiap data pengendara yang masuk atau keluar area parkir tersimpan pada seperangkat komputer. Data yang tersimpan berupa nama, alamat, ID *Tag*, nomor *handphone*, dan foto profil kepemilikan *Tag* [2].

Kemudian pada penelitian dan perancangan yang dilakukan oleh Mohammad Lukman Hakim membahas tentang sistem *monitoring* lahan parkir menggunakan metode perancangan sistem yang dimonitoring menggunakan *web*. Pada perancangan ini menggunakan beberapa komponen antara lain sensor LDR, sensor Ultrasonik, Arduino Uno, modul ESP8266, Motor Servo, PC/Laptop, dan *web* parkir. Sistem kerja pada penelitian ini yaitu sensor ultrasonik akan mendeteksi adanya kendaraan dan selanjutnya akan memberi sinyal kepada motor servo yang akan membuka palang pintu. Sensor LDR akan mengirim data ke ESP8266 ada atau tidaknya mobil yang sedang parkir kemudian ESP8266 akan melanjutkan ke *web* parkir. Mikrokontroler arduino uno yang berfungsi sebagai tempat pemrosesan data dari semua sensor. Melalui penelitian model *smart parking* berbasis *internet of things* diharapkan dapat mempermudah pengguna parkir dalam pemantauan lahan parkir yang kosong [3].

Selanjutnya, pada penelitian dan perancangan yang dilakukan oleh Eko Didik Widiyanto, dkk. membahas tentang sistem buka tutup gerbang pada tempat parkir dengan menggunakan RFID dan pengenalan citra plat nomor kendaraan yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Autentikasi pada sistem ini menggunakan kamera sebagai pengambil gambar plat nomor kendaraan, dan Arduino Uno sebagai mikrokontroler pembaca RFID, pemberi umpan balik, dan pembuka gerbang. Beberapa komponen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu motor servo yang digunakan sebagai modul penggerak untuk membuka gerbang, modul RDM6300 sebagai pembaca RFID, dan 3 buah LED sebagai umpan balik tampilan atau sebagai penanda. Sistem pada penelitian membandingkan karakter citra dan RFID pada *database* untuk menentukan izin penggunaan kendaraan. Sistem ini dapat bekerja secara otomatis membuka dan menutup gerbang pada tempat parkir berdasarkan kecocokan kartu RFID dan plat nomor kendaraan [4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sigit Mintoro membahas tentang sistem absensi dan parkir menggunakan RFID untuk membantu dalam sistem identifikasi, serta membantu dalam merekap data kehadiran mahasiswa serta menjaga keamanan dari tindak kejahatan yang sering terjadi pada saat sekarang ini. Teknologi pada sistem RFID dengan

kontrol dari arduino merupakan prospek untuk berbagai kebutuhan, salah satunya untuk sistem absensi dan kartu parkir kendaraan dilingkungan kampus dengan media kartu mahasiswa (KTM) [5].

### III. METODE

Sistem parkir ini dirancang dengan metodologi seperti Gambar-1 yaitu mengumpulkan data, seperti mengumpulkan jurnal penelitian untuk dilakukan observasi dan melakukan studi lapangan untuk menentukan komponen yang akan digunakan. Komponen yang akan digunakan pada rancangan sistem parkir yaitu Arduino Uno sebagai mikrokontroler, RFID, *Buzzer*, sensor ultrasonik, motor servo, LED, LORA (*Long Range*) serta menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai media untuk *up* data ke *cloud website*.

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep dimana pertukaran informasi berlangsung tanpa adanya interaksi manusia dengan manusia, melainkan melalui koneksi internet antara manusia dengan komputer. Kebanyakan teknologi IoT dimanfaatkan untuk mengatur dan mengawasi dari mesin/alat yang bekerja secara langsung sehingga dapat membantu meringankan pekerjaan manusia [6].

Arduino Uno adalah *board mikrokontroler* berbasis ATmega328 (*datasheet*). Arduino Uno memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya [7].

RFID adalah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID *tag*. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari *tag* yang kemudian dibaca oleh RFID *reader* dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer [8].

WEMOS D1 merupakan mikrokontroler dari hasil pengembangan berbasis modul ESP8266. Pada WEMOS D1 masih terdapat modul *wifi* berbasis ESP8266 seperti NodeMCU yang

digunakan sebagai penghubung ke internet antara Arduino ke PC atau *smartphone* melalui jaringan *wifi* [9]. Motor servo terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*, *potensiometer* dan rangkaian kontrol. *Potensiometer* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor [10].

*Liquid Crystal Display (LCD) Board Keypad 16x2* merupakan perangkat elektronika yang berfungsi sebagai media penampil (*display*) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menampilkan data, baik karakter ataupun huruf. LCD ini dilengkapi dengan modul I2C sebagai standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data [11].

*Shield Dragino* adalah salah satu perangkat LORA yang diciptakan oleh Dragino. *Shield* ini menggunakan protokol SPI dan merupakan *shield* yang biasa digunakan Arduino *board*. Pengguna *shield* ini dapat mengirim dan menerima data dengan jarak jauh serta dengan *bit rate* yang rendah. Selain itu, *shield* ini juga dilengkapi dengan *spread spectrum* dan kebal terhadap *interferensi* [12]. Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja dengan memantulkan gelombang suara untuk mendeteksi keberadaan suatu objek. Sensor ultrasonik terdiri dari 2 unit yaitu pemancar dan penerima [13].

*Buzzer* adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi suara. *Buzzer* hampir seperti *speaker* hanya saja bentuknya lebih kecil. *Buzzer* yang digunakan untuk arduino harus memiliki maksimal tegangan 5v [14]. LED merupakan dioda yang dapat memancarkan cahaya jika mendapat arus bias maju atau *forward bias*. Cara pemasangan LED agar dapat menyala yaitu, kaki anoda diberi tegangan positif sedangkan kaki katoda diberi tegangan negatif. Besarnya arus *maximum* pada LED yaitu 20mA. Apabila arus yang digunakan lebih dari 20mA maka perlu ditambahkan *resistor* sebagai pembatas arus [15].

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan *library C/C++* yang disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang

dimodifikasi menjadi Arduino IDE yang dikhususkan untuk pemrograman Arduino [16].

*Firebase* merupakan *platform database* dengan konsep *real time* dari *google*. *Firebase Database* merupakan penyimpanan basis data *nonSQL* yang memungkinkan untuk menyimpan beberapa tipe data. Tipe data itu antara lain *String*, *Long*, dan *Boolean*. Data yang disimpan dalam format *JSON* dan akan disinkronkan ke setiap klien yang terhubung secara *real time* [17].

*Wireshark* merupakan *software* untuk melakukan analisa aktivitas jaringan komputer. *Wireshark* dapat menganalisis paket/informasi secara *real time*. Artinya aplikasi *wireshark* ini akan mengawasi semua paket data yang keluar dan masuk melalui antarmuka yang telah ditentukan oleh *user* sebelumnya, kemudian menampilkannya. *Tool wireshark* dapat menganalisa transmisi paket data yang ada pada jaringan, proses koneksi dan transmisi data antar komputer [18].

Sistem parkir akan dirancang dalam bentuk *prototype*. Selain perancangan *hardware*, perlu dilakukan juga perancangan *software*. Perancangan *software* dilakukan menggunakan algoritma yang tersimpan di *web* sebagai *database*. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian komponen dan pengujian program hasil rancangan. Pengujian komponen dilakukan untuk mengetahui apakah komponen yang digunakan dapat berfungsi dengan baik atau tidak sedangkan pada pengujian program hasil rancangan dilakukan untuk melihat apakah program dapat berjalan dengan baik pada rangkaian sistem parkir yang sudah dibuat. Jika pengujian hasil rancangan gagal, maka alur selanjutnya kembali ke perancangan sistem parkir. Namun, apabila hasil rancangan berhasil maka hasil data yang diperoleh kemudian diolah untuk dituangkan dalam bentuk ilmiah. Dari hasil data yang sudah dianalisis dapat ditarik hasil kesimpulan akhirnya.

#### A. *Flowchart Alur Sistem Parkir*

Pada Gambar-2 dapat dilihat alur sistem masuk parkir. Pengguna diharuskan melakukan *tag* RFID pada RFID *reader* yang sudah terhubung dengan LORA *Tx*, kemudian data akan dikirimkan oleh LORA secara *point to point* yang diterima oleh *Rx* kemudian *script* akan melakukan *check* pada *database*. *Database* akan mengolah data tersebut untuk mendeteksi data pengguna. Apabila pengguna tidak terdeteksi di *database* maka

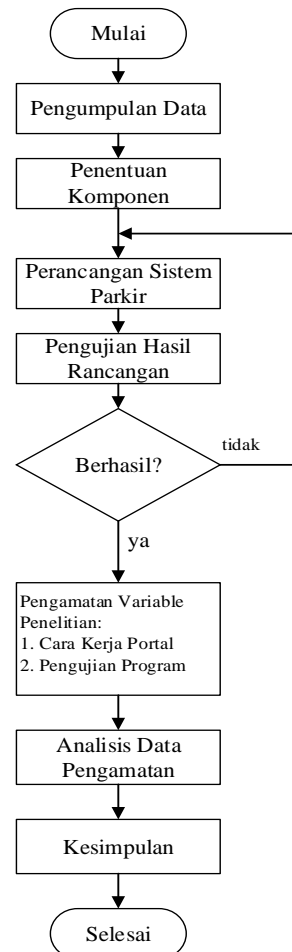
buzzer akan berbunyi nyaring dan sinyal yang dikirim yaitu informasi portal tidak terbuka dan tampilan LCD “*User tidak terdeteksi*”. Jika pengguna terdeteksi, sistem akan mengecek apakah pengguna sudah berstatus parkir atau belum. Jika ID pengguna sudah berstatus masuk parkir sebelumnya, maka *buzzer* akan berbunyi 2x lalu sinyal yang dikirim yaitu informasi portal tidak terbuka dan tampilan LCD “*Access Denied Double User*”. Apabila ID pengguna belum berstatus masuk parkir, maka *buzzer* akan berbunyi 1x dan portal akan terbuka. Lalu *database* akan menandai *user* dan menampilkan ID pengguna dengan keterangan “*MASUK*”.

Pada Gambar-3 merupakan sistem parkir keluar. Pada saat pengguna akan keluar dari area parkir, pengguna akan melakukan *tag* RFID pada RFID *reader*. Apabila ID pengguna tidak terdeteksi parkir pada *database* sistem parkir maka *buzzer* akan berbunyi nyaring dan portal tidak terbuka. Kemudian, LCD akan menampilkan keterangan “*Access Denied Double User*”. Jika pengguna terdeteksi parkir, maka *buzzer* akan berbunyi 1x dan portal akan terbuka dan LCD akan menampilkan keterangan ID tersebut “*KELUAR*”. *Database* akan menambahkan merubah status parkir pengguna dari berstatus “*MASUK*” menjadi berstatus “*KELUAR*”.

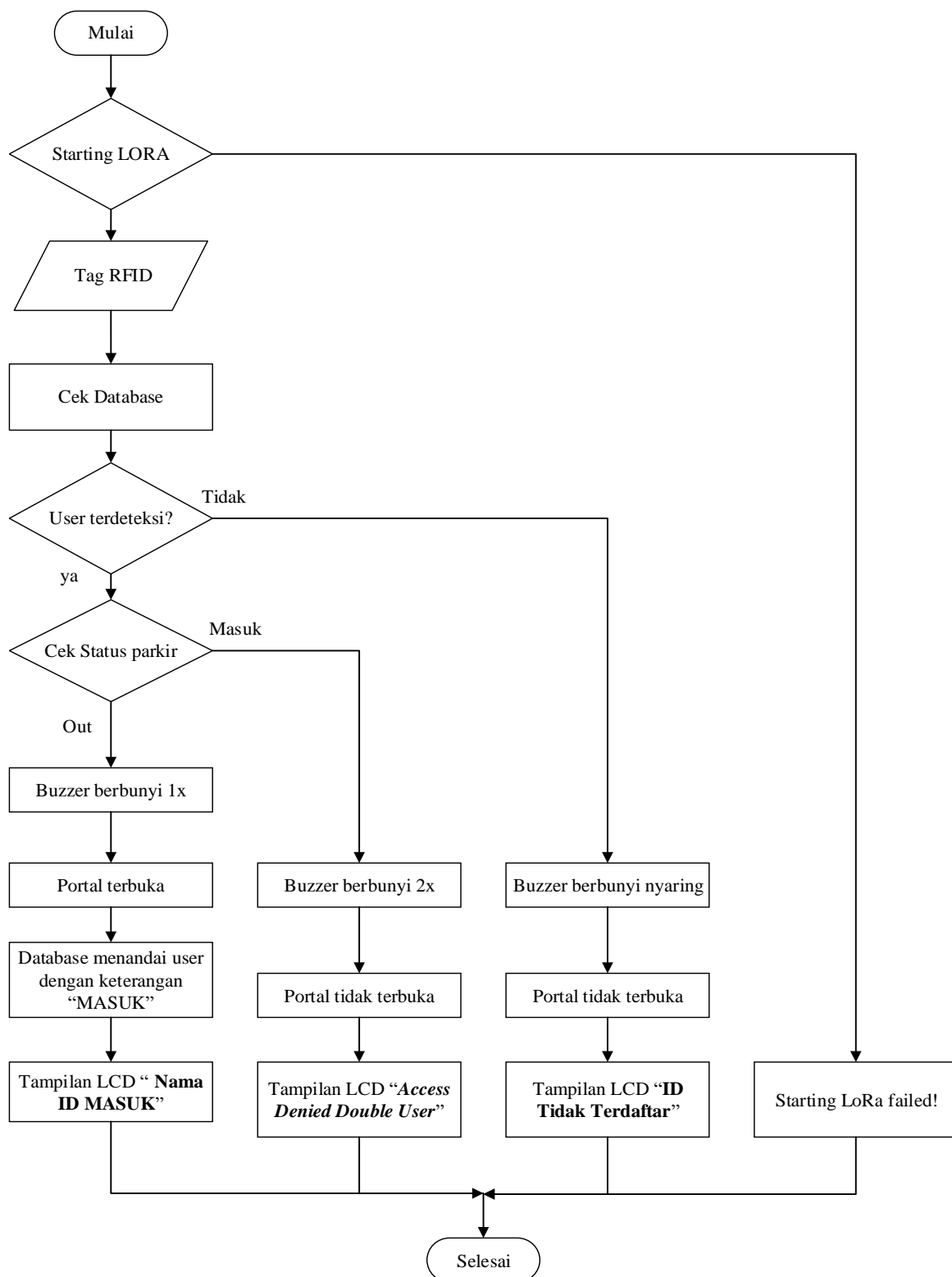
### B. Skema Pengujian Komponen

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah komponen yang digunakan dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Komponen yang diuji yaitu Arduino Uno sebagai *mikrokontroler*, pengujian RFID untuk mengetahui jarak max RFID reader bisa membaca RFID *tag*. Pengujian LCD untuk menampilkan informasi, Motor servo untuk mengetahui posisi saat portal terbuka atau tertutup, serta pengujian LORA untuk mengetahui apakah komunikasi *point to point* dapat berjalan dengan lancar atau tidak.

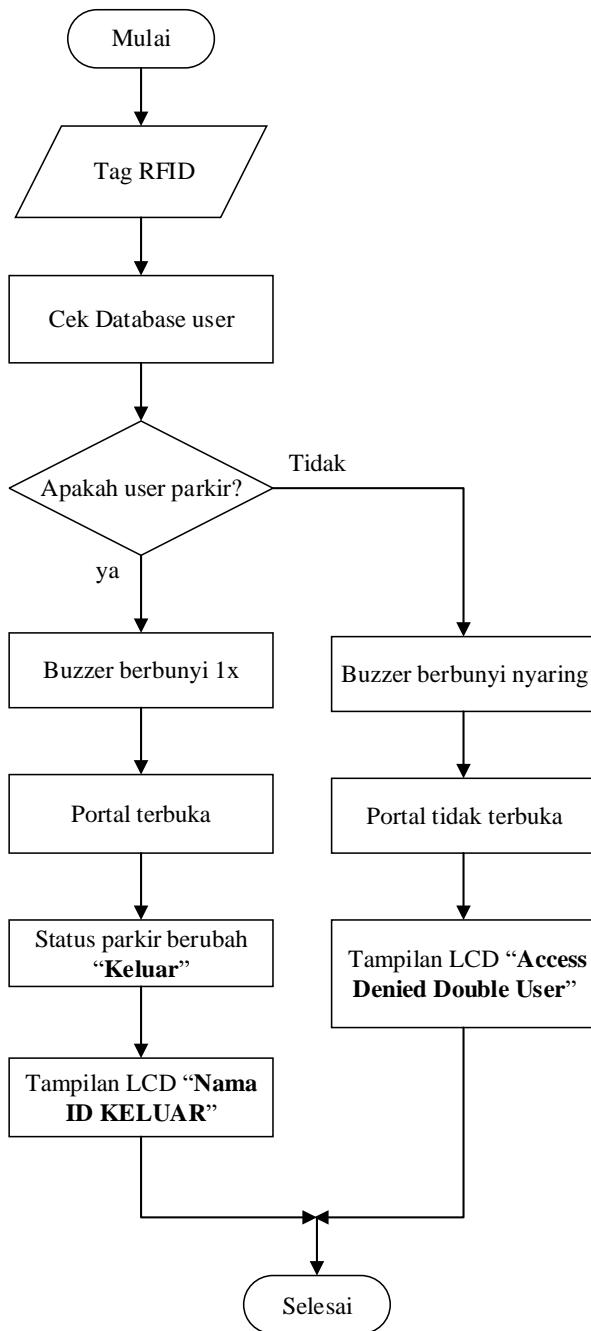
Pada pengujian RFID selain pengujian jarak, juga dilakukan pengujian apakah ID sesuai atau tidak pada database. Kartu RFID yang digunakan yaitu kartu dengan spesifikasi mifare S50 berfrekuensi 13,56Mhz.



Gambar-1. Metodologi penelitian.



Gambar-2. Sistem parkir masuk.



Gambar-3. Sistem parkir keluar.

### C. Pengujian QoS (Quality of Service)

Pengujian program menggunakan parameter-parameter QoS yaitu:

#### 1) Pengujian Delay

Pada pengujian *delay* bertujuan untuk mengetahui total waktu tunda dalam pengiriman data suatu paket pada komponen. Proses pengujian ini dilakukan pada portal parkir masuk dan portal

parkir keluar. Pengukuran *delay* dilakukan dimulai saat kondisi tag RFID sampai dengan portal membuka. Kategori *delay* dapat dilihat di Tabel-1. Pengujian ini akan dilakukan sebanyak 30 kali percobaan pada masing-masing portal parkir masuk dan portal parkir keluar.

Tabel-1. Kategori *delay* [19]

No	Kategori	Delay	Indeks
1	Sangat Bagus	< 150 ms	4
2	Bagus	150 – 300 ms	3
3	Sedang	300 – 450 ms	2
4	Jelek	> 450 ms	1

#### 2) Pengujian Packet Loss

Pada pengujian *packet loss* ini bertujuan untuk mengetahui jumlah paket pengiriman data yang hilang dari sisi *server* ke *firebase* menggunakan *software wireshark*. Proses ini dilakukan dengan cara menguji kualitas jaringan yang digunakan oleh WEMOS D1 untuk mengirimkan data dari sisi *server* menuju *cloud website firebase*. Kategori *Packet Loss* dapat dilihat di Tabel-2. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali percobaan dengan lama waktu 1 menit setiap percobaan dan dilakukan dengan jeda waktu 5 menit dari setiap pengujian yang dilakukan.

Tabel-2. Kategori *Packet Loss* [19]

No	Kategori	Packet Loss	Indeks
1	Sangat Bagus	0 %	4
2	Bagus	3 %	3
3	Sedang	15 %	2
4	Jelek	25 %	1

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian dan pembahasan merupakan tahapan selanjutnya dari perancangan dan pembuatan sistem parkir. Pengujian yang dilakukan selain QoS yaitu pengujian komponen.

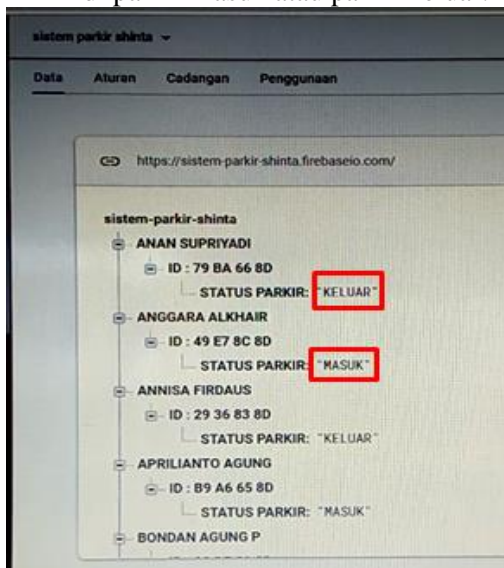
### A. Hasil Perancangan Sistem Parkir

Pada sisi parkir masuk terdapat Arduino Uno sebagai *Mikrokontroler*, lalu pada arduino disambungkan RFID untuk membaca ID Pengguna. LCD untuk menampilkan informasi, *Buzzer* untuk notifikasi, sensor *ultrasonic* untuk membuka tutup portal, serta motor servo yang digunakan sebagai

portal. Selain itu, pada sisi masuk parkir juga terdapat LoRa Tx sebagai media pengiriman data menuju server. Pada sisi parkir keluar, semua komponen hampir sama seperti komponen yang terdapat pada sisi parkir masuk. Hanya saja untuk LoRaTx pada sistem parkir keluar disambungkan pada LoRa di sisi masuk parkir. Pada sisi server yang diletakkan di *indoor*, terdapat NodeMCU ESP 8266 serta LoRa Rx. Lora Tx ini digunakan untuk menerima informasi sensor dari Lora Rx pada sistem parkir masuk dan parkir keluar. Kemudian, data yang diterima oleh LoRaTx kemudian di upload oleh NodeMCU ESP8266 ke *cloud website firebase* untuk perubahan status parkir.

### B. Hasil Perancangan Software

Pada perancangan *database firebase* seperti pada Gambar-4 merupakan *cloud website firebase* yang dibuat untuk memonitoring informasi sistem parkir. Pada *database*, tersimpan informasi nama pengguna yang sudah terdaftar, ID pengguna, serta informasi status parkir. Setiap *value* pada status parkir akan berubah sesuai kondisi saat pengguna *tag* RFID di parkir masuk atau parkir keluar.

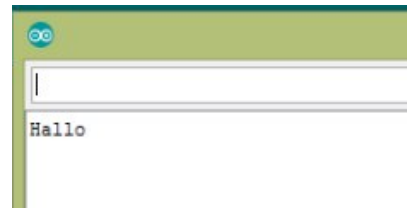


Gambar-4. Database system.

### C. Hasil Pengujian Komponen

#### 1) Pengujian Arduino Uno

Pada pengujian Arduino ini dilakukan dengan cara menampilkan kata “Hallo” pada *serial monitor*. Jika program berhasil, maka akan menampilkan tulisan “Hallo” pada *serial monitor* seperti Gambar-5.



Gambar-5. Serial Monitor Pengujian Arduino Uno

#### 2) Pengujian Jarak RFID

Pengujian RFID dilakukan untuk mengetahui jarak maksimum RFID tag yang dapat dibaca oleh RFID *reader*. Pengujian dilakukan pada 3 kondisi, yaitu tanpa penghalang, dengan penghalang mika, dan terakhir dengan penghalang tebal atau dompet. Masing-masing kondisi dilakukan sebanyak 10x dengan jarak ukur 1cm-10cm. Pada pengujian jarak RFID didapatkan hasil data seperti pada Tabel-3.

Tabel-3. Hasil Pengujian Jarak RFID

Jarak	Kondisi		
	Tanpa penghalang	Penghalang mika	Penghalang dompet
1 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca
2 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca
3 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca
4 cm	Terbaca	Terbaca	Tidak terbaca
5 cm	Terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
6 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
7 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
8 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
9 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
10 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca

#### 3) Pengujian LCD

Hasil pengujian LCD *Board Keypad 16x2* untuk menampilkan informasi pada pintu masuk dan keluar parkir. Jika LCD berfungsi dengan baik maka akan muncul tampilan seperti Gambar-6.



(a)



(b)

Gambar-6. Tampilan LCD (a) Parkir masuk (b) Parkir keluar

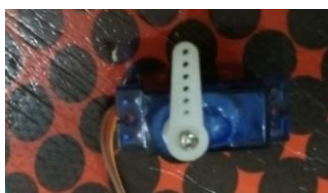


#### 4) Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan untuk mengetahui posisi pergerakan motor servo yang akan digunakan untuk portal. Pengujian ini dilakukan pada posisi motor servo 0° dan 90°. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar-7.



(a)

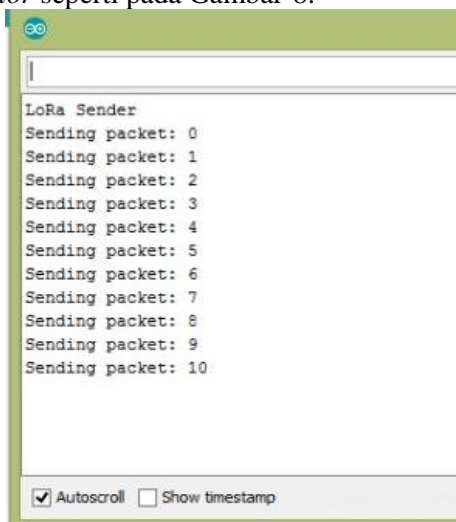


(b)

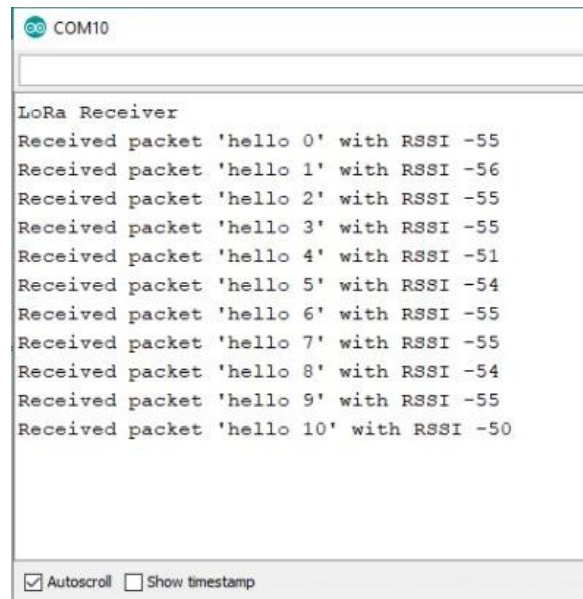
Gambar-7. Pengujian Motor Servo (a) posisi 0° (b) posisi 90°

#### 5) Pengujian LoRa Tx dan LoRa Rx

Hasil pengujian LoRa Tx dan Lora Rx dilihat dari serial monitor apakah data yang dikirim oleh Lora Tx sesuai dengan data yang diterima oleh Rx. Jika sesuai maka komunikasi *point to point* antar LoRa Rx dan LoRa berfungsi dengan baik. Komunikasi antar LoRa dapat dilihat pada serial monitor seperti pada Gambar-8.



(a)



(b)

Gambar-8. Serial Monitor pada (a) LoRa Tx (b) LoRa Rx

#### D. Hasil Pengujian QoS (Quality of Service)

Pengujian program menggunakan parameter-parameter QoS (Quality of Service) yaitu:

##### 1) Pengujian Delay

Pengujian *delay* dilakukan dari saat tag RFID sampai portal membuka dan dilakukan sebanyak 30x percobaan. Pada Tabel-4 dapat diketahui untuk total *delay* pada parkir masuk sebesar 74,46 detik dan rata-rata *delay* sebesar 2,48 detik. Sedangkan untuk parkir keluar didapatkan total *delay* sebesar 77,24 detik dan rata-rata *delay* sebesar 2,57 detik.

Tabel-4. Hasil pengujian *delay* pada parkir masuk dan keluar

Pengujian ke-	Delay Masuk	Delay Keluar
1	2,77 s	2,34 s
2	2,68 s	2,98 s
3	2,86 s	3,57 s
4	2,58 s	2,17 s
5	2,58 s	2,57 s
6	2,20 s	2,42 s
7	2,33 s	2,75 s
8	2,34 s	2,67 s
9	2,33 s	2,39 s
10	2,33 s	2,67 s
11	2,42 s	2,39 s
12	2,56 s	2,83 s
13	2,41 s	2,90 s
14	2,33 s	3,05 s
15	2,51 s	2,20 s
16	2,32 s	2,06 s

Pengujian ke-	Delay Masuk	Delay Keluar
17	2,87 s	2,68 s
18	2,42 s	3,05 s
19	2,16 s	2,32 s
20	2,43 s	2,60 s
21	2,33 s	2,40 s
22	2,54 s	2,58 s
23	2,54 s	2,50 s
24	2,64 s	2,17 s
25	2,27 s	2,70 s
26	2,74 s	2,33 s
27	2,67 s	2,51 s
28	2,39 s	2,47 s
29	2,42 s	2,63 s
30	2,49 s	2,34 s
Σtotal	<b>74,46 s</b>	<b>77,24 s</b>
Rata - rata	<b>2,48 s</b>	<b>2,57 s</b>

## 2) Pengujian Packet Loss

Pada Tabel-5 hasil data *packet loss* banyaknya jumlah paket yang ditangkap dan ditampilkan sama sehingga *packet loss* yang dihasilkan sebanyak 30 kali percobaan memiliki rata-rata 0% yang berarti bahwa WEMOS D1 yang digunakan berhasil mengirimkan seluruh data tanpa adanya *loss*.

Tabel-5. Hasil Pengujian *Packet Loss*

Pengujian Ke-	Jumlah Besar Data (Bytes)	Paket Data yang Ditangkap (a)	Paket Data yang Ditampilkan (b)	Packet loss $\frac{a-b}{a} \times 10$
1	8984	124	124	0%
2	9358	127	127	0%
3	9619	129	129	0%
4	10019	135	135	0%
5	8524	118	118	0%
6	9918	128	128	0%
7	12014	155	155	0%
8	8618	119	119	0%
9	8392	116	116	0%
10	8244	114	114	0%
11	8992	124	124	0%
12	3802	53	53	0%
13	8824	116	116	0%
14	9270	123	123	0%
15	8876	122	122	0%
16	8762	121	121	0%
17	8244	144	144	0%
18	9564	126	126	0%

19	8540	118	118	0%
20	8688	120	120	0%
21	5618	83	83	0%
22	128336	257	257	0%
23	8988	126	126	0%
24	9130	125	125	0%
25	8392	116	116	0%
26	9275	125	125	0%
27	9096	128	128	0%
28	9650	129	129	0%
29	9043	121	121	0%
30	9152	124	124	0%
Σtotal	<b>383932</b>	<b>3766</b>	<b>3766</b>	<b>0%</b>
Rata-rata	<b>12797,73</b>	<b>125,53</b>	<b>125,53</b>	<b>0%</b>

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah sistem parkir masuk dan keluar parkir dibuat dengan 3 kondisi berbeda yaitu pertama, ketika ID yang terdeteksi sudah terdaftar. Kedua, ketika ID tidak terdaftar dan terakhir ketika terjadi *Access Denied* karena *double user*.

### B. Saran

Sebaiknya dalam merangkai sistem parkir dapat menggunakan Arduino mega agar pin yang tersedia lebih banyak. Selain itu untuk komunikasi LORA dapat menggunakan *point to multipoint* agar tidak perlu menambah WEMOS D1 atau NodeMCU ESP8266. LORA sebaiknya ditempatkan pada masing-masing sistem parkir masuk maupun parkir keluar agar dapat meminimalisir *delay* yang terlalu banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M Agustin, I Mekongga, I Admirani, and I Azro. Desain Sistem Parkir Berbasis RFID. *Jurnal JUPITER*. 2019; 11(43): 21-28.
- [2] A Mustofa, M Saleh, Syaifurrahman. Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*. 2013; 1(1).
- [3] M L Hakim. Model Smart Parking Berbasis Internet of Things. *Ilmu Komputer Universitas Pakuan*. 2016. 1-11.

- [4] E D Widiyanto, H M Wijaya, and I P Windasari. Sistem Parkir Berbasis RFID dan Pengenalan Citra Pelat Nomor Kendaraan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. 2017; 5(3): 115-122.
- [5] S Mintoro. Absensi dan Kartu Parkir Mahasiswa Menggunakan Kartu Radio Frequency Identification Dengan Bahasa Pemrograman Visual Basic. *Jurnal Informasi Dan Komputer*. 2019; 7(1): 91-99.
- [6] Hambali. Internet of Things (IoT). Pusat data dan Teknologi Informasi Sekretariat Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015.
- [7] Wicaksono, dan Y Pambudi. Arduino Uno R3. Yogyakarta, 2018.
- [8] Yulius. Radio Frequency Identification (RFID). 12 April .2014; Available: <https://sis.binus.ac.id/2014/04/12/radio-frequency-identification-rfid/>. [Diakses 31 Oktober 2019].
- [9] Putri D. Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IoT. [online] [ilmuti.org](http://ilmuti.org). 2017. Available: <https://docplayer.info/>. [Accessed 24 October 2020].
- [10] Sujarwata. Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2SX untuk Mengembangkan Sistem Robotika. *Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang*. 2013: 5(1); 47-54, 2013.
- [11] P J Endaryono, Harianto, and M C Wibowo. Rancang Bangun Sistem Pembayaran Mandiri Pada Wahana Permainan. *Journal of Control and Network Systems*. 2014: 3(1); 70-77.
- [12] Dragino. LORA Shield. Wiki Dragino. 2016.
- [13] Mutinda Mutava Gabriel, Kamweru Paul Kuria. Arduino Uno, Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD. *International Journal of Engineering Research and Technology*. 2020: 9(5); 936-942.
- [14] Pratama R, and Kardian A. Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera. *Jurnal Komputasi*. 2012. 11 (1); 1-6.
- [15] Azka D. Light Emitting Diode (LED). 2020. [online] Scribd. Available at: <https://www.scribd.com/> [Accessed 31 October 2020].
- [16] H Santoso. Panduan Praktis Arduino untuk Pemula. 2015: *1st ed. Trenggale, Elang Sakti*.
- [17] M Ilhami. Pengenalan Google Firebase Untuk Hybrid Mobile Apps Berbasis Cordova. *Jurnal IT CIDA*. 2017: 3(1); 16-29.
- [18] T M Diansyah. Analisa Pencegahan Aktivitas Ilegal didalam Jaringan Menggunakan Wireshark. *Jurnal TIMES*. 2015: 4(2); 20-23.
- [19] Wulandari Rika. Analisis Quality of Service (QoS) pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon-LIPI). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. 2016: 2(2); 162-172.