

**RANCANG BANGUN SISTEM PERPARKIRAN
SEPEDA MOTOR DI PERKOTAAN
BERBASIS ANDROID**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh:
ARDI THEO FEBRIAN
5141011001**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Tugas Akhir:
**RANCANG BANGUN SISTEM PERPARKIRAN
SEPEDA MOTOR DI PERKOTAAN
BERBASIS ANDROID**

Judul Naskah Publikasi:
**RANCANG BANGUN SISTEM PERPARKIRAN
SEPEDA MOTOR DI PERKOTAAN
BERBASIS ANDROID**

Disusun oleh:
Ardi Theo Febrian
5141011001

Mengetahui,

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.	Pembimbing

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 Program Studi Sistem Komputer

Yogyakarta, 20...
Ketua Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta

Ikrima Alfi, S.T., M.Eng
NIK 120909013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ardi Theo Febrian

NIM : 5141011001

Program Studi : Sistem Komputer

“Rancang Bangun Sistem Perparkiran Sepeda Motor Di Perkotaan Berbasis Android”

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL *TeknoSAINS* FTIE UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal lainnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 20...

Yang menyatakan

Ardi Theo Febrian

RANCANG BANGUN SISTEM PERPARKIRAN SEPEDA MOTOR DI PERKOTAAN BERBASIS ANDROID

Ardi Theo Febrin

*Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
e-mail : arditheo776@gmail.com*

ABSTRAK

Keamanan tempat parkir merupakan suatu hal yang sangat krusial di manapun tempatnya. Tidak hanya di lingkungan tempat tinggal, di lingkungan perkotaan pun keamanan termasuk hal yang sangat diperlukan, karena keamanan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kenyamanan dari sebuah kota. Saat ini manajemen perparkiran masih menerapkan parkir konvensional yang berkembang dimasyarakat. Parkir konvensional memiliki kekurangan diantaranya adalah keamanan yang lemah dan tingkat efisiensi yang kurang dalam pelaksanaannya, serta pemungutan biaya parkir yang terkadang tidak masuk akal atau mahal. Dari masalah tersebut, maka diperlukan sistem perparkiran yang dapat mengamankan kendaraan dan dapat mengefisienkan pembayaran parkir. Keamanan dalam sistem ini menggunakan kartu *Radio Frequency Identification* (RFID), Rfid juga berfungsi sebagai alat transaksi parkir yang memiliki saldo dan didukung dengan aplikasi android untuk memantau informasi posisi parkir member dan sisa saldo. Perancangan dimulai dari alat perparkiran, aplikasi android, dan website yang digunakan admin untuk mengolah data member. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem Perparkiran Sepeda motor di perkotaan berbasis Android. Sistem perparkiran ini berjalan sesuai dengan fungsinya, yaitu dapat melakukan identifikasi terhadap kartu member melalui Rfid, kemudian secara otomatis pengunci roda depan akan terbuka dan kendaraan siap untuk diparkirkan. Apabila id dari kartu member terdaftar dalam database dan sistem android mampu memberikan informasi sisa saldo dan posisi parkir, serta dapat memberikan catatan penggunaan parkir.

Kata kunci: Perparkiran, Rfid, Wemos D1, Esp8266, Android.

1. PENDAHULUAN

Keamanan tempat parkir merupakan suatu hal yang sangat krusial di manapun tempatnya. Tidak hanya di lingkungan tempat tinggal, di lingkungan perkotaan pun keamanan termasuk hal yang sangat diperlukan, karena keamanan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kenyamanan dari sebuah kota, sehingga dihasilkan Susana yang ideal.

Dewasa ini maraknya pencurian kendaraan (sepeda motor) yang terjadi di dalam kota. Ketika beraktifitas, masyarakat merasa was-was memikirkan apakah kendaraan yang di parkir aman atau tidak, itulah yang dirasakan oleh masyarakat. Lemahnya keamanan kota terlihat dari area parkir yang semrawut dan tidak terkodisikan. Maka hal ini menjadi kesempatan besar bagi para pencuri untuk melakukan curanmor. Hilangnya kendaraan bisa saja disebabkan karena kurangnya pengawasan pemilik kendaraan itu sendiri dan ketidak telitian pada saat memarkirkan kendaraan.

Saat ini manajemen parkir yang berkembang dimasyarakat masih menerapkan parkir konvensional. Parkir konvensional memiliki kekurangan diantaranya adalah keamanan yang

lemah dan tingkat efisiensi yang kurang dalam pelaksanaannya. Tak luput dalam penerapan parkir konvensional pasti ada beberapa oknum yang nakal dengan memungut biaya parkir yang tidak masuk akal atau mahal. Apabila terjadi kehilangan barang, pihak parkir tidak mau bertanggungjawab.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini penulis tertarik untuk membangun sebuah sistem perparkiran sepeda motor di perkotaan yang berbasis telepon pintar atau biasa disebut Android. Penulis memilih android karena mudah dipelajari dalam pengembangan aplikasinya dan banyaknya pengguna android di kalangan masyarakat. Android ini dimanfaatkan sebagai fasilitas pengguna (member) untuk mendapatkan informasi sisa saldo yang dimiliki dan memantau posisi parkir dalam sistem perparkiran ini, penulis juga memilih kartu Radio Frequency Identification (RFID) karena dapat digunakan berulang, tidak memicu adanya limbah sampah dan lebih praktis digunakan dibanding barcode. RFID dimanfaatkan sebagai alat untuk mengakses sistem perparkiran dan pembayaran parkir.

2. KAJIAN PENELITIAN DAN TEORI

2.1. Kajian Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis mengambil referensi dari beberapa peneliti yang terdahulu, yang memiliki bidang dan tema yang hampir sama dengan penelitian yang akan dilakukan. Referensi [9] yang berjudul “Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frekuensi Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (Pin) Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega 128”. Dalam penelitiannya menjelaskan tentang bagaimana cara memanfaatkan sensor Passive Infrared sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya Short Message Service ke Handphone, yang kemudian mengaktifkan lampu dan alarm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja sensor Passive Infrared sebagai alat detektor dan cara memanfaatkan sensor Passive sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya sms ke handphone, mengaktifkan lampu dan alarm.

Referensi [8] yang berjudul “Sistem Penguncian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Smartphone Android”. Dalam penelitiannya menjelaskan tentang sebuah prototype berbasis mikrokontroler yang dikendalikan oleh aplikasi pada smartphone Android pengguna dan dilengkapi dengan sensor ultrasonik, sensor Passive Infrared (PIR), modul gsm/gprs, door lock solenoid, lampu Light Emitting Diode (LED), dan buzzer. Pengguna mengirimkan perintah melalui Short Message Service (SMS) yang dikirimkan oleh aplikasi pada ponsel pengguna yang kemudian perintah dieksekusi dan mikrokontroler mengirimkan SMS berupa status sistem setelah sistem dibeikan perintah oleh pengguna. Sensor PIR digunakan sebagai mendeteksi pergerakan yang terdapat pada pintu. Disaat terdapat pergerakan, sistem mengirimkan notifikasi kepada ponsel pengguna dan lingkungan disekitar rumah dengan mengaktifkan buzzer dan LED. Selain itu, sistem melakukan penguncian pintu otomatis setelah pintu dalam kondisi terbuka selama 5 menit.

Referensi [7] yang berjudul “Pengelolaan Sistem Parkir Dengan Rfid Berbasis Arduino Uno”. Dalam penelitiannya menjelaskan membuat manajemen parkir yang cerdas menggunakan mode sistem parkir dengan Rfid sebagai pengaman sekaligus akses keluar masuk parkir. Perangkat Rfid yang digunakan sebagai penginput data dan sebagai hak akses masuk dapat berjalan dengan optimal dalam batas jarak maksimal 3 cm. Juga dengan memanfaatkan Micro servo sebagai model palang pintu masuk memberikan keuntungan karena mempunyai harga yang lebih murah.

Referensi [1] yang berjudul “Sistem Parkir Otomatis Mengidentifikasi Identitas Pengendara Dengan Biometrik Dan Kendaraan Dengan Rfid”. Dalam penelitiannya menjelaskan sistem kontrol robot yang dapat mengidentifikasi biometrik wajah

dengan Kamera Intel Realsense dalam mendeteksi pengendara, pembacaan tag Rfid dengan Rfid Reader untuk mendeteksi kendaraan, serta keseluruhan proses pada sistem parkir sampai terbukanya palang parkir ketika data pengendara dan kendaraan terdaftar pada sistem.

Referensi [10] yang berjudul “Sistem Parkir Menggunakan Kartu Rfid (Radio Frequency Identification) Fokus Arduino”. Dalam penelitiannya menjelaskan sistem parkir menggunakan kartu rfid, sehingga menjadi satu alternatif untuk memudahkan dalam penggunaan sistem perparkiran dan menjaga kendaraan agar tetap aman. Pada perancangan alat menggunakan arduino uno sebagai komponen utama.

Referensi [4] yang berjudul “Keamanan Sepeda Motor Berbasis Rfid Dengan Sistem Peringatan Melalui Sms Getway”. Dalam penelitiannya menjelaskan tambahan sistem keamanan pada kendaraan bermotor yang menggunakan sistem rfid, alat sistem keamanan ini diletakkan dibagian depan kendaraan bermotor yang menggunakan perangkat arduino uno

2.2. Landasan Teori

a. Wemos D1 ESP8266

Wemos merupakan salah satu arduino compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan Internet of Things (IoT). Wemos menggunakan System on A Chip (SoC) wifi yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266. Cukup banyak modul wifi yang menggunakan SoC ESP8266. Namun wemos memiliki kelebihan tersendiri yang sangat cocok digunakan untuk aplikasi IoT [6].

b. Modul RFID Reader & Tag

Rfid rc522 (Radio Frequency Identification) merupakan suatu teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio sebagai pengidentifikasi terhadap suatu objek. Rfid memiliki 2 bagian komponen yang tak dapat dipisahkan, yaitu: [2]

1. Rfid Tag

Sebuah perangkat yang akan diidentifikasi oleh rfid reader. Pada rfid tag tertanam 2 komponen penting yaitu, Integrated Circuit (IC) untuk menyimpan data id unik dan Antena untuk mengirim maupun menerima sinyal.

2. Rfid Reader

Berfungsi untuk membaca data dari rfid tag.

c. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor Direct Current (DC) dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotornya akan diinformasikan kembali ke rangkaian control yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gerak, potensiometer dan rangkaian control. potensiometer berfungsi menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel [5].

d. Sensor Ultrasonic

Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis alias bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini cukup simpel, yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksistensi atau jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu [3].

e. Modul Oled Display

Merupakan layar kontras tinggi dan resolusi tinggi, sehingga mudah bagi pengguna untuk dapat dibaca. Display semacam ini tidak memiliki lampu latar dan menciptakan cahaya latar sendiri dan ini membuatnya lebih tajam, jernih, dan lebih halus daripada Liquid Crystal Display (LCD). OLED didesain berupa modul kecil yang sangat berguna dalam proyek-proyek elektronika [12].

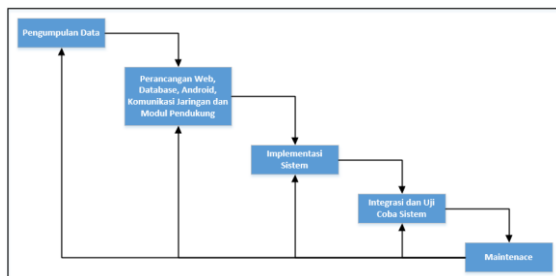
f. XAMPP

Dalam buku yang berjudul Pemrograman Web Dengan PHP, menyebutkan bahwa XAMPP (X (windows/linux) Apache MySQL PHP dan Perl) merupakan paket server web Php dan database Mysql yang paling populer dikalangan pengembangan web dengan menggunakan Php dan Mysql sebagai databasenya [11].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode perencanaan sistem dan aplikasi yang digunakan adalah Waterfall. Model Waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun software, dimana proses pengerjaannya bertahap dan harus menunggu tahap sebelumnya selesai dilaksanakan sebelum kemudian melangkah ke tahap selanjutnya.

Metode ini dipilih dikarenakan proses perancangan aplikasi dilakukan tahap demi tahap yang dimulai dari Pengumpulan data, perancangan web, aplikasi android, komunikasi jaringan dan alat parkir, implementasi sistem, integrasi dan mengujicoba sistem, dan terakhir maintenance. Metode waterfall dapat dilihat pada gambar 1.

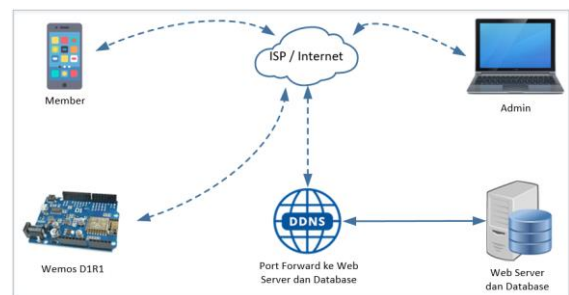


Gambar 1. Metode Waterfall

4. PERANCANGAN SISTEM

Penelitian ini berfokus pada kartu Radio Frequency Identification (RFID). RFID adalah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio sebagai identifikasi terhadap suatu objek. Rfid ini

yang akan berperan sebagai kartu member untuk mengakses sistem perparkiran, kemudian Aplikasi Android sebagai antarmuka sistem dengan member dan Website sebagai pengelola data informasi khususnya untuk sistem perparkiran sepeda motor di perkotaan. Implementasi sistem ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 sebagai pusat pengendali sistem perparkiran dan modul wifi yang akan terhubung ke internet sebagai jalur komunikasi dengan database. Pada penelitian ini juga dilengkapi komponen pendukung lain seperti motor servo sebagai penggerak pengunci parkir, sensor ultrasonic sebagai status informasi parkir, sensor pendeteksi kartu member dan website yang terhubung dengan database untuk mengelola data admin, member serta proses isi ulang saldo.

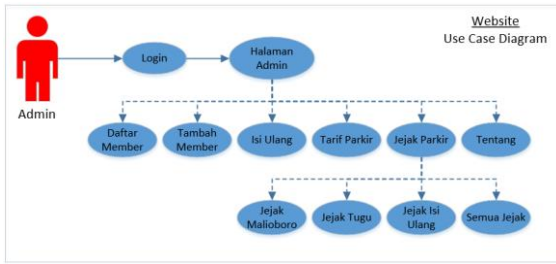


Gambar 2. Rancang Awal Sistem

Pada gambar 2, wemos d1 merupakan sistem perparkiran yang akan melayani member di tempat parkir, dengan cara mendekatkan kartu member pada pembaca maka sistem tersebut akan merespon, kemudian aplikasi android berfungsi sebagai pemberi informasi mengenai sisa saldo yang digunakan oleh member, apabila saldo tidak mencukupi, maka akan ada notifikasi otomatis. Untuk dapat terhubung ke web server, admin dapat menggunakan web browser dengan tujuan IP web server yang memanfaatkan protocol HTTP, kemudian untuk alat perparkiran dan aplikasi android melalui jalur internet, karena permintaan yang masuk ke router akan di forward ke server menggunakan metode Port Forwarding.

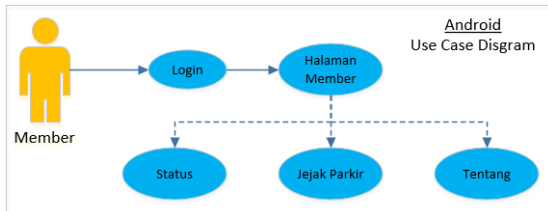
4.1. Use Case Diagram

Use case merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem, sehingga member atau pengguna sistem paham dan mengerti kegunaan sistem yang akan dibangun. Berikut gambar dari use case diagram website dan aplikasi android.



Gambar 3. Use Case Diagram Website

Pada gambar 3 merupakan alur sistem yang akan diterapkan dalam membangun website, dimana dalam penggunaan website nanti admin yang bertugas diwajibkan login, setelah melakukan login admin akan di arahkan ke halaman admin, pada halaman admin memiliki 5 tab yaitu, daftar member, tambah member, isi ulang, tarif parkir dan tentang. Pada tab jejak parkir juga memiliki 4 tab yaitu, jejak malioboro, jejak tugu, jejak isi ulang dan semua jejak.

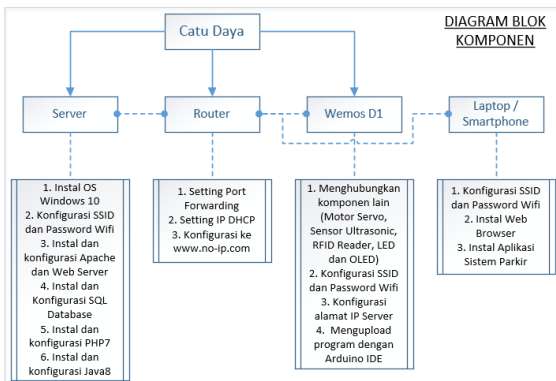


Gambar 4. Use Case Diagram Android

Pada gambar 4 merupakan alur sistem yang akan diterapkan dalam membangun aplikasi android sebagai antarmuka member dengan sistem, untuk mendapatkan informasi yang terdapat pada aplikasi android, member diwajibkan untuk login, setelah melakukan login, member akan dihadapkan dengan halaman member, pada halaman member terdapat 3 tab yaitu status, jejak parkir dan tab tentang.

4.2. Diagram Blok Komponen

Dalam pengembangan penelitian ini membutuhkan kelengkapan dan persiapan komponen agar sesuai dengan tujuan awal. Diagram blok komponen dapat dilihat pada gambar 5.

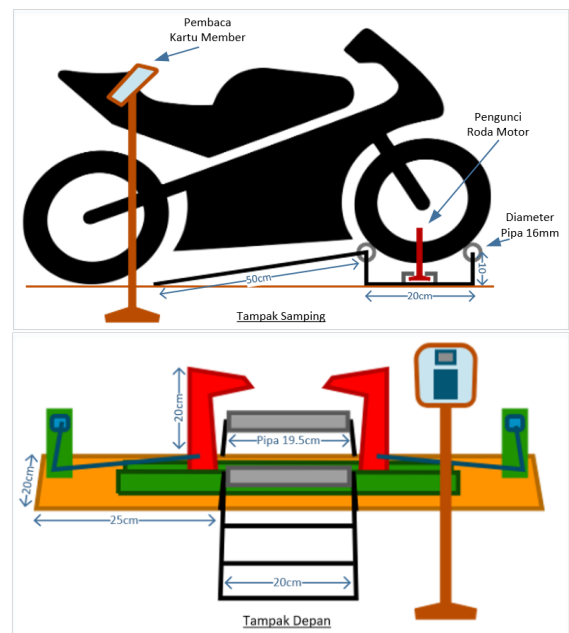


Gambar 5. Diagram Blok Komponen

Pada gambar 4.4 Wemos d1 sebagai kontroler komponen lain dan terhubung ke server memanfaatkan koneksi wifi melalui Router Wifi setelah autentikasi. Untuk mendapatkan data informasi, laptop (admin) memanfaatkan layanan web browser seperti Google Chrome dan smartphone menggunakan aplikasi khusus yaitu aplikasi sistem parkir yang di dapatkan di gerai. Server akan menjalankan service yang akan memberikan respon ke pada wemos d1.

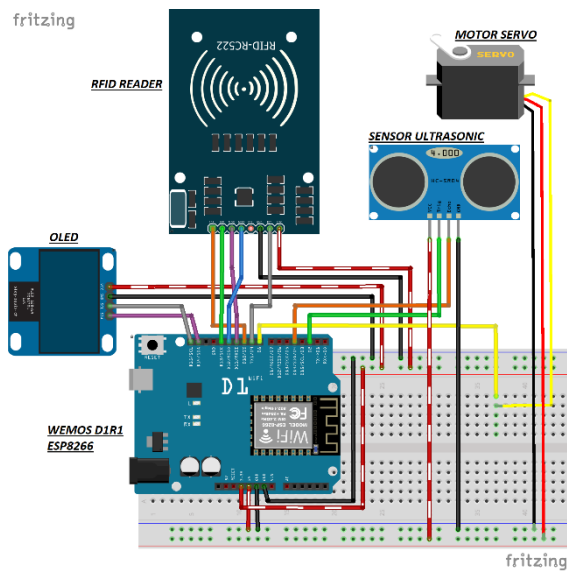
4.3. Perancangan Alat Perparkiran

Dalam perancangan alat perparkiran “Sistem Perparkiran Sepeda Motor di Perkotaan” ini, dirangkai seperti layaknya tempat parkir sepeda pada umumnya, dimana dengan memasukan roda depan sepeda dan kemudian dikunci menggunakan rantai gembok sepeda. Akan tetapi, pada penelitian ini cara kerja pengunciannya dirancang sangat berbeda yaitu, secara otomatis. Untuk membuka dan menutup pengunci ini dapat diakses dengan menggunakan kartu member khusus. Alat perparkiran ini dirancang khususkan untuk sepeda motor. Rancangan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rancang Alat Perparkiran - Tampak Samping dan Depan

Pada perancangan alat perparkiran ini menggunakan komponen module Wemos D1 ESP8266 sebagai pusat pengendali untuk menjalankan beberapa komponen, komponen yang menggerakkan penguncinya menggunakan motor servo, komponen yang mendeteksi kartu member menggunakan rfid reader, komponen yang memberi informasi kondisi (terpakai/tidak) slot parkir menggunakan sensor ultrasonic, dan komponen untuk menampilkan informasi menggunakan module oled. Rancangan komponen ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Rancang Komponen Alat Perparkiran

5. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1. Implementasi Sistem Perparkiran

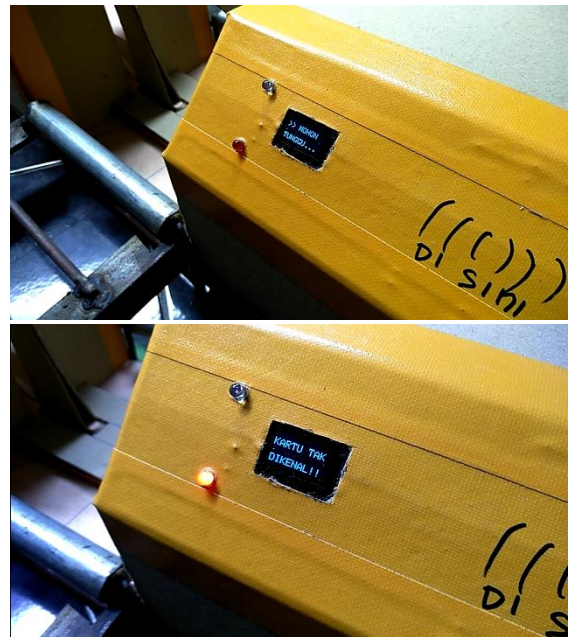
Implementasi sistem ini dikatakan telah berhasil jika diterapkan sesuai dengan rancangan awal proyek yaitu sistem perparkiran sepeda motor di perkotaan berbasis android yang hasilnya berupa alat perparkiran (semi prototipe). Dalam penelitian ini alat perparkiran telah berhasil digunakan untuk memarkir sepeda motor. Pada saat alat perparkiran ini dihubungkan dengan listrik 220volt, wemos sebagai pusat kontroler akan mencari wifi untuk terhubung ke server dan menyalakan RFID Reader yang siap membaca ID unik dari kartu member, saat bersamaan Oled Display akan menampilkan informasi lokasi dan status parkir. Informasi status parkir tersebut didapatkan dari sensor Ultrasonic. Informasi OLED Display ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Implementasi Informasi Oled Display

Kemudian saat kartu member didekatkan pada RFID Reader, ID unik yang didapat akan proses oleh wemos lalu dikirimkan ke server untuk di cocok dengan ID unik yang ada di dalam database server, disaat bersamaan OLED Display akan menampilkan tulisan “Mohon Tunggu”. Apabila ID unik tersebut tidak cocok dengan yang ada di dalam database server, maka server akan mengirimkan umpan balik ke wemos lalu OLED Display akan menampilkan

tulisan “Kartu Tidak Dikenal” dan Motor Servo pun tidak membuka penguncinya yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Proses dan Id Tak Dikenal

Tetapi apabila ID unik tersebut cocok dengan yang ada di dalam database server, maka server mengirim umpan balik ke wemos lalu OLED Display akan menampilkan tulisan “Open Lock” dan saat bersamaan Motor Servo akan membuka penguncinya yang ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Pengunci Terbuka dan Informasi Oled Terisi

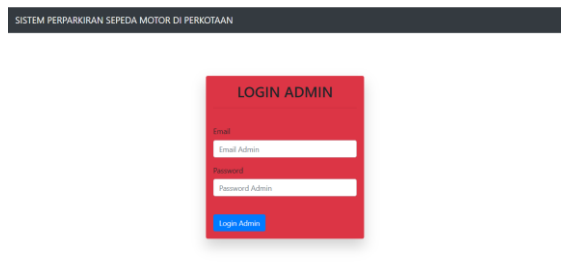
5.2. Implementasi Website

Implementasi website ini merupakan tahap lanjutan dari perancangan website. Website ini dibuat khusus untuk admin, agar dapat masuk dan

mengolah data, admin diwajibkan login terlebih dahulu. Data yang dapat diolah berupa daftar member, tambah member, isi ulang, tarif parkir dan jejak parkir. Berikut tampilan dari implementasi website:

a. Tampilan Login Admin

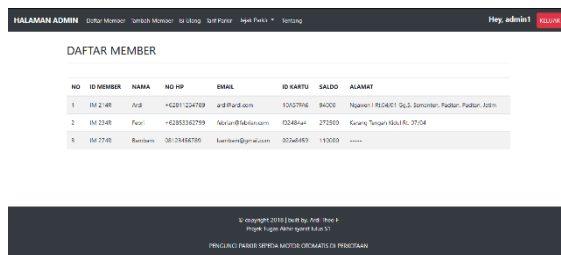
Halaman login ini berisikan data admin berupa email (admin1@admin.com) dan password (admin1) yang harus diisikan oleh admin sebelum masuk ke halaman admin. Tampilan login admin ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Login Admin

b. Tampilan Daftar Member

Halaman daftar member ini berisikan data-data member sistem perparkiran yang sudah tersimpan dalam database. Tampilan daftar member ditunjukkan pada gambar 12.



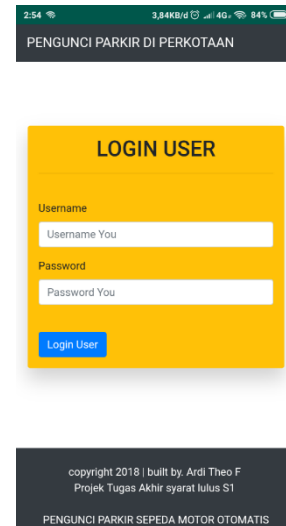
Gambar 12. Tampilan Daftar Member

5.3. Implementasi Aplikasi Android

Implementasi aplikasi android ini merupakan tahap lanjutan dari perancangan aplikasi android. Aplikasi ini dibuat untuk para member, agar dapat dan melihat informasi, member diwajibkan login terlebih dahulu. Informasi yang dapat dilihat oleh member berupa status dan jejak parkir. Berikut hasil dari implementasi aplikasi android:

a. Tampilan Login Member

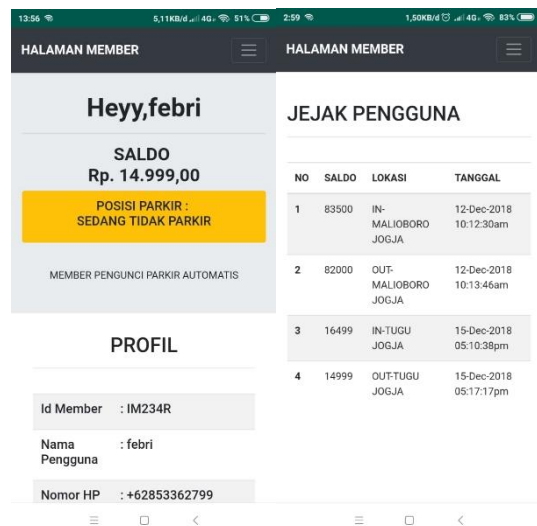
Tampilan login ini berisikan data admin berupa username dan password yang harus di isikan oleh member sebelum masuk ke halaman member. Tampilan login member ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Login Member

b. Tampilan Status dan Jejak Parkir

Dalam implementasi aplikasi android, aplikasi ini memiliki beberapa pilihan yang disajikan untuk member yaitu informasi status dan jejak parkir. Status digunakan untuk menampilkan informasi mengenai saldo yang dimiliki member dan jejak parkir digunakan untuk menampilkan informasi catatan dari pemakaian parkir. Tampilan tersebut dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Status dan Jejak Parkir

6. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dijalankan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulannya antara lain:

- a. Sistem perparkiran ini berjalan sesuai dengan fungsinya, yaitu dapat melakukan identifikasi terhadap kartu member melalui Rfid, kemudian secara otomatis pengunci roda depan akan terbuka dan kendaraan siap untuk diparkirkan.

- Apabila id dari kartu member terdaftar dalam database.
- b. Sistem aplikasi android yang telah dirancang pun berjalan seperti yang diharapkan, sistem android mampu memberikan informasi sisa saldo dan posisi parkir, serta dapat memberikan catatan penggunaan.
 - c. Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sistem yang berjalan, tidak ada kesalahan pada konfigurasi sistem parkir, website dan aplikasi android.

6.2. Saran

Sistem perparkiran ini tentu belumlah sempurna dan masih memiliki kekurangan, untuk itu perlu dilakukan perbaikan maupun optimasi pada sistem agar menjadi lebih baik. Adapun saran agar sistem perparkiran ini berjalan lebih optimal adalah sebagai berikut:

- a. Penggunaan web server lain, seperti Litespeed yang sudah terbukti lebih optimal saat menjalankan aplikasi server.
- b. Melakukan optimasi fitur isi ulang saldo dengan sistem beli token atau transaksi di dalam sistem aplikasi android, agar dapat bertransaksi isi ulang tanpa perlu pergi ke gerai.
- c. Melakukan implementasi perakitan pada alat perparkiran sepeda motor dengan bahan yang lebih kokoh, seperti besi.

Parkir Dengan RFID Berbasis Arduino Uno, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

- [8] Prayogo, D.S., Rakhmatsyah, A. dan Wijiutomo, C.W. (2015), *Sistem Penguncian Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Dan Smartphone Android*, Teknik Informatika, Universitas Telkom, Bandung.
- [9] Rerungan, J., Nugraha, D.W. dan Anshori, Y. (2014), *Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Tag Card Dan Personal Identification Number (Pin) Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega128*, *Jurnal Mentrik*, 1(1), 20–28.
- [10] Sari, Y.K., Rahmadsyah dan Mufida (2016), *Sistem Parkir Menggunakan Kartu RFID (Radio Frequency Identification) Fokus Ardiono*, Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan, Medan.
- [11] Sidik, B. (2012), *Pemrograman Web Dengan PHP*, Informatika.
- [12] Suhiman (2018), *Panduan Pemula Untuk Menampilkan Teks Pada OLED*, (<https://suhiman.xyz/2018/09/11/panduan-pemula-untuk-menampilkan-teks-gambar-animasi->) akses 24 Januari 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alifian (2016), *Sistem Parkir Otomatis Mengidentifikasi Identitas Pengendara Dengan Biometrik Dan Kendaraan Dengan RFID*, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makasar.
- [2] Faudin, A. (2017), *aTutorial Arduino mengakses modul RFID RC522*, (<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-module-rfid-rc522/>) akses 27 Januari 2019.
- [3] Faudin, A. (2017), *bTutorial Arduino mengakses Sensor Ultrasonic HC-SR04*, (<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-sensor-ultrasonic-hc-sr04/>) akses 27 Januari 2019.
- [4] Firmansyah, M.H., Rahmadani, M. dan Nurmantris, D.A. (2015), *Keamanan sepeda motor berbasis RFID dengan sistem peringatan melalui sms gateway*, TELKOM.
- [5] Iswanto (2011), *Motor Servo*, (<http://zoniaelektro.net/motor-servo/>) akses 24 Januari 2019.
- [6] Jamzuri, E.R. (2016), *Cara Memprogram Wemos D1 R2 Mini ESP8266 Dengan Arduino*, (<http://eko-rudiawan.com/cara-memprogram-wemos-esp8266-dengan-arduino/>) akses 24 Januari 2019.
- [7] Prasetyo, W.A. (2017), *Pengelolaan Sistem*