

# PERANCANGAN DAN REALISASI PROTOTIPE SISTEM PARKIR MENGGUNAKAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN LAYANAN RESERVASI VIA WEBSITE

Ferry Satria<sup>1</sup>, Fadhilah Hasanah<sup>2</sup>, Azis Tio Nugroho<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung

Email: ferry.satria@polban.ac.id<sup>1</sup>, fadhilah.hasanah.tcom417@polban.ac.id<sup>2</sup>, azis.tio.tcom417@polban.ac.id<sup>3</sup>

**Abstrak** – Saat ini manajemen parkir yang diterapkan untuk kendaraan roda empat yaitu dengan sistem *barcode* yang berupa kertas sebagai identifikasi keluar parkir. Terdapat kelemahan pada sistem tersebut yaitu *barcode* yang berupa kertas mudah rusak ataupun hilang serta pengendara tidak dapat mengetahui informasi ketersediaan area parkir. Solusi dari permasalahan tersebut adalah sistem parkir menggunakan kartu RFID sebagai akses masuk dan keluar parkir dengan layanan reservasi via *website*. Sensor infra merah digunakan untuk melakukan identifikasi adanya kendaraan pada *slot* parkir. RFID dan sensor infra merah dikontrol oleh mikrokontroler Nodemcu yang diprogram menggunakan *software* Arduino IDE. Untuk memasuki area parkir pengguna harus memiliki kartu RFID dan sudah melakukan reservasi pada *website*. Aplikasi web dirancang menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS dan JavaScript. Penyimpanan data memanfaatkan MySQL dan menggunakan XAMPP sebagai server. Pengguna hanya dapat melakukan reservasi saja pada *website* sedangkan admin dapat melihat tampilan hasil identifikasi kendaraan, data reservasi, data riwayat masuk dan keluar kendaraan serta biaya parkir masing-masing kendaraan. Didapatkan dari hasil pengujian bahwa RFID *reader* membaca kartu RFID dengan batas jarak maksimal 3 cm sedangkan sensor infra merah mendeteksi kendaraan dengan jarak maksimal 8 cm. *Website* admin diakses pada laptop sedangkan *website* pengguna diakses pada *smartphone* menggunakan jaringan lokal. Aplikasi web dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fitur yang sudah ditentukan.

**Kata-kata kunci:** Parkir, Nodemcu, RFID, Reservasi, Website

**Abstract** – Currently, parking management that is applied to four-wheeled vehicles is a barcode system in the form of paper as parking exit identification. There are weaknesses in the system, namely the barcode in the form of paper that is easily damaged or lost and the driver cannot find information on the availability of the parking area. The solution to this problem is a parking system using an RFID card as access to enter and exit the parking lot with a reservation service via the website. Infrared sensors are used to identify the presence of vehicles in the parking slot. RFID and infrared sensors are controlled by the Nodemcu microcontroller which is programmed using Arduino IDE software. To enter the parking area, users must have an RFID card and have made a reservation on the website. Web applications are designed using HTML, PHP, CSS and JavaScript programming languages. Data storage utilizes MySQL and uses XAMPP as a server. Users can only make reservations on the website while the admin can see the display of vehicle identification results, reservation data, vehicle entry and exit history data and parking fees for each vehicle. Obtained from the test results that RFID reader reads RFID cards with a maximum distance limit of 3 cm while the infrared sensor detects vehicles with a maximum distance of 8 cm. The admin website is accessed on a laptop while the user's website is accessed on a smartphone using a local network. Web applications can run properly according to the specified features.

**Keywords:** Parking, Nodemcu, RFID, Reservation, Website

## I. PENDAHULUAN

Setiap hari manusia melakukan beberapa aktifitas yang menjadi rutinitas mereka. Untuk menunjang aktifitas dibutuhkan kendaraan yang akan membawa dari satu tempat ke tempat lain. Oleh karena itu pengendara membutuhkan lahan untuk memarkirkan kendaraannya. Saat ini manajemen parkir yang diterapkan untuk kendaraan roda empat yaitu dengan adanya karcis parkir pada saat memasuki palang pintu parkir. Kemudian jika akan keluar dari area parkir pengendara harus mengantri untuk pengecekan karcis pada loket parkir. Dengan

begitu antrian terkadang menjadi panjang dan memakan waktu banyak dikarenakan keterbatasan pelayanan operator secara manual. Dengan sistem tersebut masih terdapat beberapa kekurangan yaitu tidak adanya pemberitahuan *slot* parkir yang masih tersedia. Sistem informasi ketersediaan *slot* parkir akan mempermudah pengendara untuk mencari tempat parkir dan menghemat waktu. Kemudian dengan ditambahkan layanan reservasi akan membantu pengendara dalam mendapatkan tempat parkir sesuai dengan keinginannya.

Penerapan reservasi parkir pernah diteliti pada [1] dengan melakukan reservasi pada *website*. Penelitian [2]

menerapkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) pada palang pintu parkir dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler pengendalinya. Penelitian [3] menerapkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) dengan menampilkan *slot* parkir yang masih kosong pada sebuah LCD. Untuk mendeteksi kendaraan pada *slot* parkir digunakan sensor infra merah dan photodiode yang dikendalikan dengan mikrokontroler ATMEGA8535. Penelitian [4] menerapkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai akses masuk area parkir yang kontrolnya terpusat pada Arduino Uno. Digunakan juga sensor LDR untuk mendeteksi *slot* parkir yang masih tersedia dan informasinya ditampilkan pada sebuah LCD. Penerapan sistem reservasi parkir juga pernah diteliti pada [5] berbasis *website*. Penelitian tersebut menggunakan sistem *sms gateway* dengan *software* Gammu sebagai konfirmasi saat tiba di area parkir dan hendak keluar dari area parkir. Dalam penelitian [6] dibuat sistem parkir yang menampilkan ketersediaan *slot* parkir pada *website* dan menerapkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identifications*) pada palang pintu parkir yang dikendalikan dengan mikrokontroler Arduino Uno dan Wemos. Kekurangan dari penelitian ini yaitu belum adanya layanan reservasi parkir. Dalam penelitian [7] [8] dibuat perangkat lunak berupa *website* untuk sistem parkir yang dapat membedakan data kendaraan milik mahasiswa, staff dan dosen. Dalam *website* juga ditampilkan informasi jumlah *slot* parkir yang masih tersedia. Sistem tersebut menerapkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) dalam sistem parkir. Digunakan juga sensor infra merah sebagai penghitung jumlah kendaraan yang masuk area parkir. Dalam penelitian [9] dibuat sistem informasi parkir yang berupa *website*. Hanya petugas yang terdaftar yang dapat mengakses *website* dan petugas tersebut akan memasukkan data kendaraan yang masuk maupun keluar pada *website* serta data kendaraan yang kehilangan kartu parkir. Dalam penelitian [10] oleh Efrizon dibuat sistem monitoring pada parkir sepeda motor berbasis *website*. Digunakan sensor infra merah untuk mendeteksi keberadaan kendaraan pada *slot* parkir dan ditampilkan informasi ketersediaan *slot* parkir pada *website*. Pada seluruh sistem tersebut masih terdapat kekurangan yaitu belum adanya integrasi antara sistem RFID dengan reservasi, kedua sistem masih berdiri sendiri. Kemudian masih banyak yang menampilkan informasi ketersediaan *slot* parkir pada LCD saja tidak terhubung dengan *website*.

Tujuan dari penelitian ini adalah dibuatnya sistem parkir untuk kendaraan roda empat menggunakan teknologi RFID berbasis mikrokontroler dengan adanya layanan reservasi via *website*. Layanan reservasi parkir dapat dilakukan melalui *website*. Pengguna parkir yang sudah memiliki kartu RFID saja yang dapat melakukan reservasi. Di dalam *website*, admin dapat mengetahui riwayat masuk dan keluar kendaraan. Selain itu hasil identifikasi kendaraan oleh sensor infra merah akan ditampilkan pada *website* sebagai informasi keberadaan kendaraan pada *slot* parkir. *Website* juga dapat

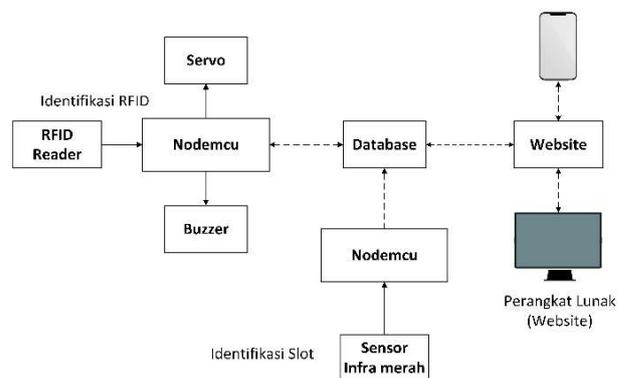
menampilkan biaya parkir masing-masing kendaraan. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi para pengguna parkir.

## II. METODOLOGI

Perancangan sistem terdiri dari dua bagian yaitu bagian perangkat keras (*hardware*) dan bagian perangkat lunak (*software*).

### A. Blok Diagram

Gambar 1 adalah blok diagram dimana terdiri dari dua bagian yaitu perangkat keras (identifikasi RFID dan identifikasi *slot*) dan perangkat lunak (aplikasi web). RFID digunakan sebagai akses masuk dan keluar palang pintu parkir. RFID *reader* terhubung dengan nodemcu. Nodemcu juga terhubung dengan servo. Ketika kartu RFID di dekatkan pada RFID *reader* maka nodemcu akan membaca nokartu dan mengirimkan datanya ke database menggunakan jaringan lokal dan validasi kartu dilakukan pada bagian perangkat lunak. Nodemcu juga terhubung dengan buzzer yang digunakan sebagai penanda dari hasil validasi kartu. Jika pengguna sudah memiliki kartu dan melakukan reservasi, servo akan menggerakkan palang pintu masuk menjadi terbuka dan buzzer berbunyi satu kali. Jika pengguna sudah memiliki kartu dan belum melakukan reservasi, palang pintu tidak terbuka dan buzzer berbunyi dua kali. Jika kartu tidak terdaftar, palang pintu tidak terbuka dan buzzer berbunyi dengan durasi 3 detik. Untuk identifikasi *slot*, sensor infra merah akan mendeteksi keberadaan kendaraan di dalam *slot* parkir, hasil deteksi tersebut dikirimkan oleh nodemcu ke database.

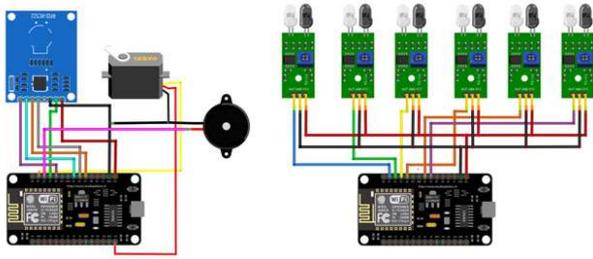


Gbr. 1 Blok Diagram Sistem

### B. Perancangan Perangkat Keras

Gambar 2 adalah *wiring diagram* atau pengkabelan dari *hardware*. Komponen-komponen yang digunakan adalah:

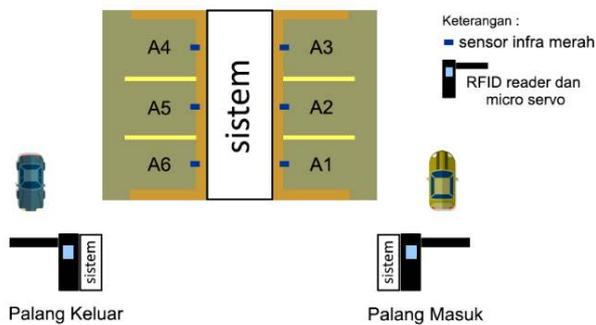
1. RFID Module Reader/Writer RC522 13,56 MHz.
2. Infrared Barrier Obstacle Sensor FC-51.
3. Nodemcu ESP8266 CP2102.
4. Motor Servo SG90 9G.
5. Buzzer 5V.



Gbr. 2 Wiring Diagram

C. Perancangan Prototipe

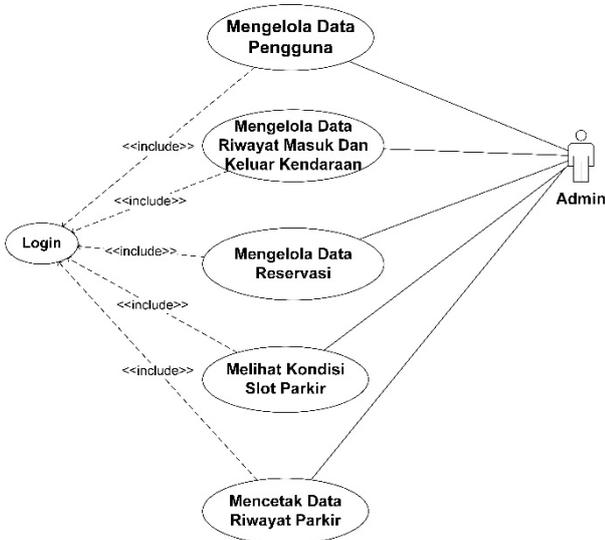
Prototipe yang dibuat berukuran 35 cm × 30 cm dengan jumlah slot parkir 6 buah. Setiap slot parkir berukuran 4 cm × 7 cm dan pada setiap slot tersebut ditempatkan satu sensor infra merah.



Gbr. 3 Ilustrasi Prototipe Sistem Parkir

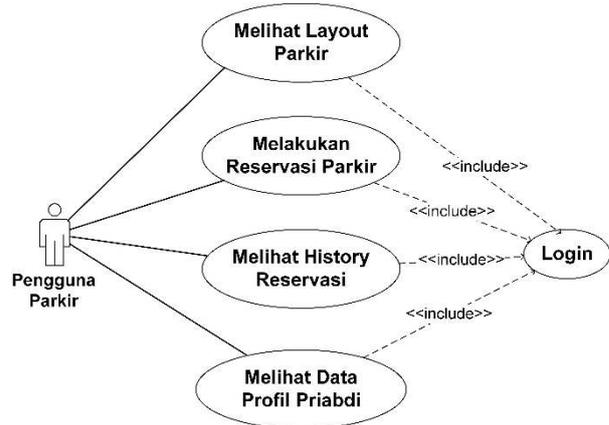
D. Perancangan Perangkat Lunak

Aplikasi web (perangkat lunak) dirancang menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS dan JavaScript. Untuk membangun perangkat lunak dibutuhkan pemodelan. Terdapat standarisasi bahasa pemodelan pembangunan perangkat lunak dengan pemrograman berorientasi objek yaitu Diagram UML (*Unified Modeling Language*)[11].



Gbr. 4 Diagram Use Case Admin

Diagram *use case* adalah diagram yang menggambarkan fungsi apa saja yang bisa dilakukan pada perangkat lunak dan siapa yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Admin dapat melakukan 5 fungsi pada *website*. Pertama, mengelola data pengguna parkir yang terdiri dari menambahkan, mengedit dan menghapus pengguna. Kedua, mengelola data riwayat masuk dan keluar kendaraan yang terdiri dari melihat riwayat parkir, memasukkan plat nomor, dan menampilkan biaya parkir. Ketiga, mengelola data reservasi parkir yang terdiri dari melihat data reservasi dan menghapus data reservasi. Keempat, melihat kondisi slot parkir. Kelima, mencetak data riwayat parkir.

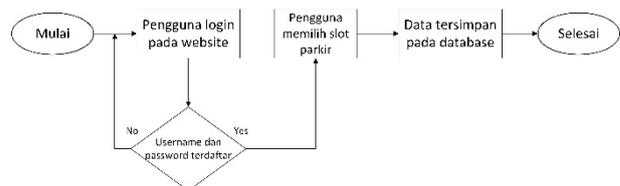


Gbr. 5 Diagram Use Case Pengguna

Selanjutnya pengguna parkir dapat melakukan 3 fungsi pada *website*, yaitu melihat *layout* parkir, melakukan reservasi parkir, melihat *history* reservasi yang sudah dilakukan, dan melihat data profil pribadi. Seluruh fungsi yang dilakukan oleh admin maupun pengguna diharuskan untuk *login* terlebih dahulu pada *website*.

E. Diagram Alir

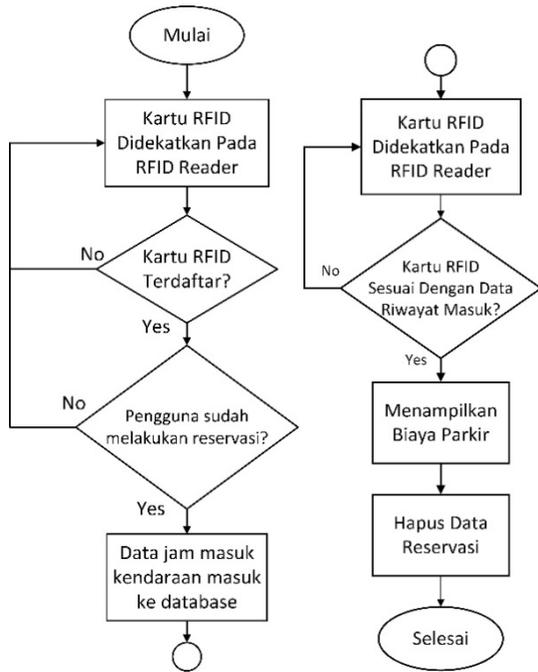
Gambar 6 adalah diagram alir proses reservasi dimana pengguna akan *login* terlebih dahulu pada *website* menggunakan *nokartu* dan *password* yang sudah diberikan. Kemudian jika *nokartu* dan *password* benar akan diarahkan pada halaman *website* dan pengguna dapat melakukan reservasi. Setelah itu data reservasi masuk pada database.



Gbr. 6 Diagram Alir Reservasi

Gambar 7 adalah diagram alir proses pengecekan kartu RFID ketika akan masuk dan keluar parkir. Pengguna mendekati kartunya pada *RFID reader* lalu mikrokontroler akan membaca data yang ada pada

database apakah kartu tersebut terdaftar dan sudah reservasi. Jika hal tersebut terpenuhi, palang pintu masuk akan terbuka dan sebaliknya palang pintu tertutup. Ketika palang pintu terbuka, data nokartu dan jam masuk kendaraan masuk ke database. Selanjutnya ketika kendaraan hendak keluar dari area parkir, kartu RFID didekatkan pada RFID reader lalu mikrokontroler akan membaca data pada database apakah kartu RFID tersebut sesuai dengan data kendaraan yang sudah memasuki area parkir. Jika hal tersebut terpenuhi maka akan ditampilkan biaya parkir kendaraan. Kemudian admin menghapus data reservasi.



Gbr. 7 Diagram Alir Identifikasi RFID

Gambar 8 adalah diagram alir proses menampilkan informasi keberadaan kendaraan pada slot parkir. Pertama, database akan menerima data hasil deteksi sensor infra merah dari mikrokontroler. Kemudian data tersebut ditampilkan pada website.

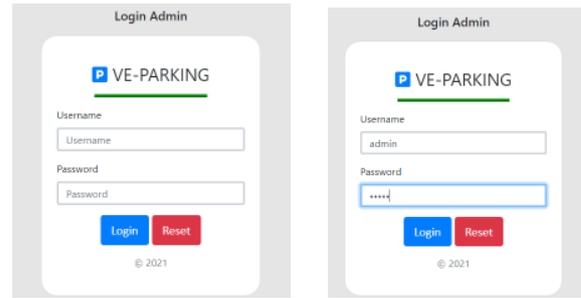


Gbr. 8 Diagram Alir Identifikasi Slot

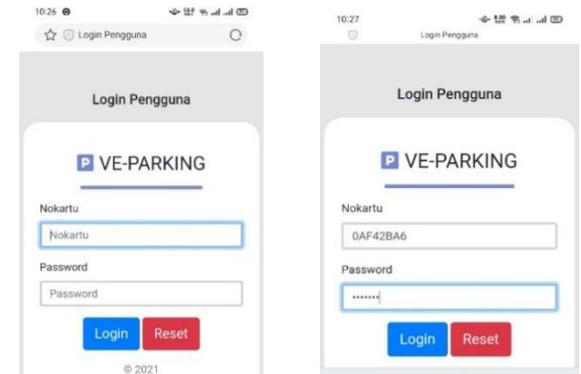
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Login Admin/Petugas dan Pengguna Parkir

Gambar 9 adalah tampilan halaman Login Admin, sedangkan Gambar 10 adalah tampilan halaman Login Pengguna. Admin atau petugas mengakses web menggunakan komputer. Admin atau petugas login dengan *username* dan *password* yang sesuai. Sementara Pengguna mengakses web menggunakan *smartphone*. Kemudian login menggunakan *nokartu* dan *password* yang sudah diberikan oleh admin.



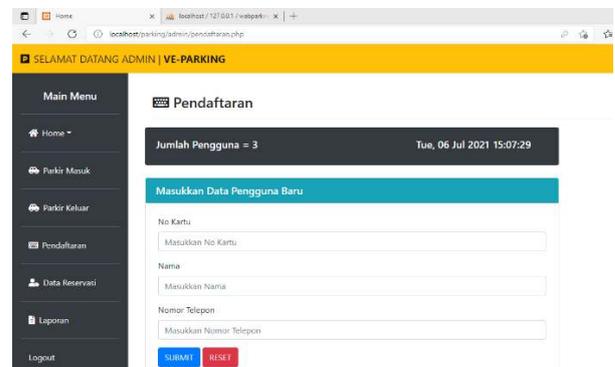
Gbr. 9 Halaman Login Admin



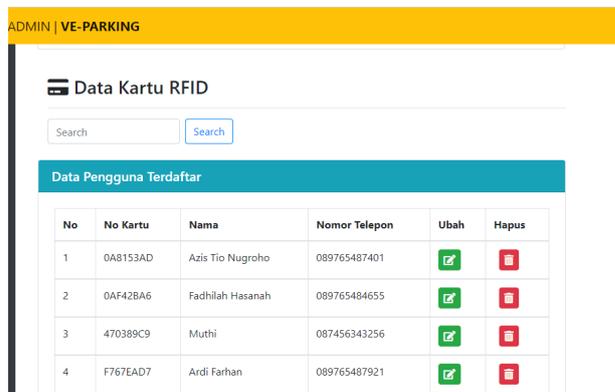
Gbr. 10 Halaman Login Pengguna

#### B. Pendaftaran Anggota

Pendaftaran dikelola oleh admin. Admin mengklik menu Pendaftaran lalu mengisikan data nokartu, nama, dan nomor telepon pengguna.



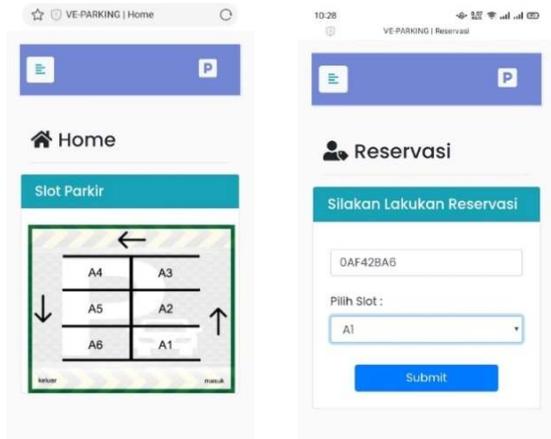
Gbr. 11 Menu Pendaftaran



Gbr. 12 Data Pengguna Terdaftar ditampilkan pada Menu Pendaftaran

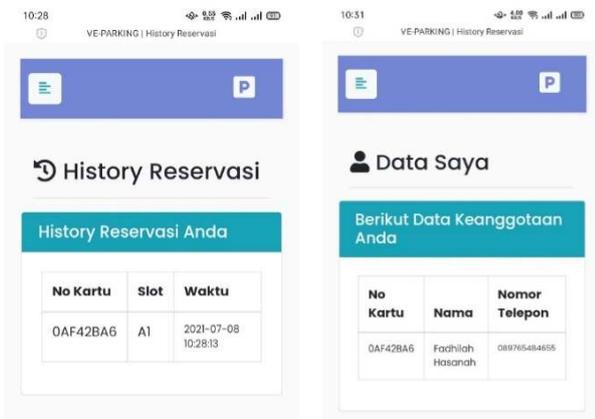
### C. Reservasi Pada Website

Reservasi dilakukan oleh pengguna pada menu Reservasi. Reservasi hanya bisa dilakukan pada hari yang sama lalu diberi batas waktu 30 menit untuk segera sampai di area parkir. Setelah login pengguna akan melihat halaman Home *website* yang menampilkan gambar *layout* parkir. Kemudian klik menu Reservasi.



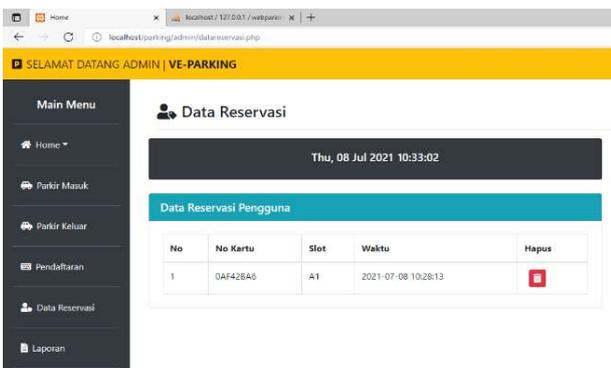
Gbr. 13 Menu Home dan Menu Reservasi

Pengguna juga dapat melihat data reservasi yang sudah dilakukan pada menu History Reservasi dan melihat data pribadi pada menu Data Saya.



Gbr. 14 Menu History Reservasi dan Menu Data Saya

Petugas dapat melihat data reservasi pada menu Data Reservasi.



Gbr. 15 Menu Data Reservasi

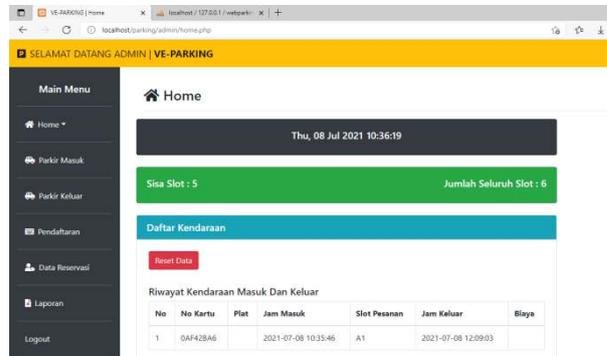
### D. Pengujian Identifikasi RFID

Ketika sampai di area parkir, pengguna mendekatkan kartu RFID dengan RFID *reader*.



Gbr. 16 Tap Kartu RFID pada Palang Pintu Masuk

Terdapat 3 validasi kartu yang dilakukan. Kondisi pertama adalah kartu RFID terdaftar dan pengguna sudah melakukan reservasi, kondisi kedua kartu RFID terdaftar dan pengguna belum melakukan reservasi, dan kondisi ketiga kartu RFID tidak terdaftar. Ketika kondisi pertama terpenuhi servo akan menggerakkan palang pintu parkir menjadi terbuka dan buzzer berbunyi satu kali, ketika kondisi kedua terpenuhi palang pintu tertutup dan buzzer berbunyi dua kali, lalu ketika kondisi ketiga terpenuhi palang pintu tertutup dan buzzer berbunyi selama 3 detik. Setelah palang pintu terbuka, data jam masuk kendaraan masuk ke database. Data tersebut ditampilkan pada menu Home – Daftar Kendaraan sebagai riwayat parkir.



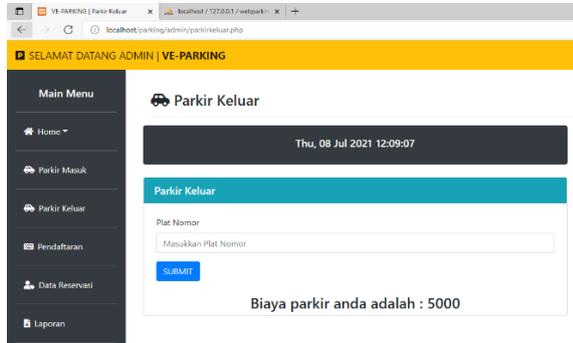
Gbr. 17 Menu Home – Daftar Kendaraan

Selanjutnya ketika hendak keluar dari area parkir, pengguna mendekatkan kartu RFID dengan RFID *reader*.



Gbr. 18 Tap Kartu RFID pada Palang Pintu Keluar

Petugas memasukkan data plat dari kendaraan pada web kemudian web akan menampilkan biaya parkir kendaraan tersebut. Ketika palang pintu terbuka data jam keluar dan biaya parkir kendaraan tersimpan di database. Kemudian petugas menghapus data reservasi kendaraan tersebut.



Gbr. 19 Menu Home – Daftar Kendaraan

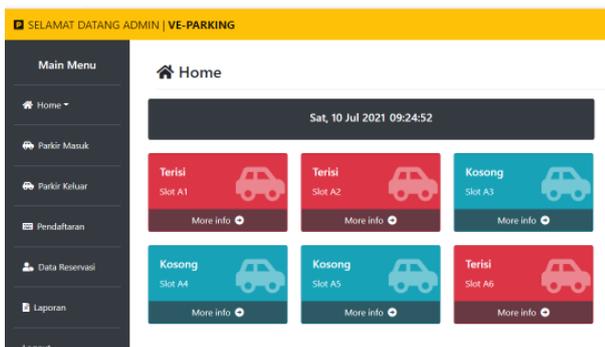
E. Pengujian Identifikasi Slot

Sensor infra merah ditempatkan pada setiap slot parkir.



Gbr. 20 Slot Parkir

Nodemcu mengirimkan data hasil deteksi sensor infra merah ke database kemudian ditampilkan pada menu Home – Slot Parkir secara *real time*. Diilustrasikan petugas melakukan *monitoring* data tersebut untuk melihat kondisi slot yang sudah diisi oleh kendaraan. Kemudian mengeceknya pada CCTV apakah mobil tersebut memarkirkan kendaraannya sesuai data slot reservasi yang ditampilkan pada Gambar 15. Gambar 21 menunjukkan kondisi slot apakah terisi atau kosong. CCTV hanya ilustrasi jika diterapkan *real* pada lahan parkir, tidak ada pada komponen *hardware* yang dibuat.



Gbr. 21 Menu Home – Slot Parkir

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembuatan dan pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan yang meliputi beberapa poin yaitu admin dan pengguna parkir yang terdaftar berhasil *login* pada web, web dapat mengolah data pengguna parkir, web dapat menampilkan data reservasi yang dilakukan pengguna parkir, web dapat menampilkan riwayat masuk dan keluar kendaraan, web dapat menghitung dan menampilkan biaya parkir kendaraan, serta web dapat menampilkan kondisi keberadaan kendaraan pada slot parkir.

Selain itu sistem parkir ini dapat diterapkan di area pusat perbelanjaan namun khusus untuk reservasi saja. Contoh terdapat dua palang pintu yang berbeda dimana satu palang pintu untuk sistem reservasi yaitu yang dibuat pada penelitian ini kemudian satu palang lagi adalah sistem parkir biasa tanpa reservasi diluar penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Wilhamdika, G. I., Suyadnya, I. M., & Saputra, K. O. (2019). Rancang Bangun Sistem Reservasi Parkir Online pada Pusat Perbelanjaan di Kota Denpasar Berbasis Web. *Jurnal Spektrum*, 6 (1), 1-9.
- [2] Prasetyo, W. A. (2017). *Pengelolaan Sistem Parkir Dengan RFID Berbasis Arduino Uno*. Publikasi Ilmiah Mahasiswa Fakultas Komunikasi dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [3] Ardianto, P. (2015). Perancangan Prototipe Sistem Parkir Cerdas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal SAINTIKOM*, 14(2), 131-140.
- [4] Agustin, M., Mekongga, I., Admirani, I., & Azro, I. (2019). Desain sistem parkir berbasis RFID. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer)*, 11(1), 21-28.
- [5] Pratama, I. T., Mutiara, G. A., & Suchendra, D. R. (2017). Sistem Reservasi Parkir Berbasis Web di FIT (Fakultas Ilmu Terapan). *eProceedings of Applied Science*, 3(3), 1855-1862.
- [6] Wicaksono, D., Hardyanto, R. H., & Ciptadi, P. W. (2020). Smart Parking Berbasis Web di Universitas PGRI Yogyakarta. In *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika*, 4(1), 222-226.
- [7] Resky, M. D. (2020). *Rancang Bangun Perangkat Lunak untuk Parkir Mahasiswa, Staff dan Dosen pada Lingkungan Kampus Menggunakan Fasilitas RFID*.
- [8] Rahmani, A. (2020). *Rancang Bangun Perangkat Keras untuk Parkir Motor Mahasiswa dan Staf Polban Menggunakan Fasilitas RFID*.
- [9] Kurniawan, A. P., & Sriwigani, B., Sudjalwo. (2012). Efektifitas Sistem Informasi Parkir Berbasis Website di Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal KomuniTi*, 4(2), 1-8.
- [10] Efrizon, E., Irmansyah, M., Madona, E., & Putra, R. (Desember, 2018). Perancangan Sistem

Monitoring Berbasis Web pada Parkir Sepeda Motor. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri SNTIKI 10* (pp. 336-342).

[11] Salahudin, M., & Rosa, A. S. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.