



PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN KENDARAAN BERMOTOR PADA AREA PARKIR MENGGUNAKAN RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*)

Tri Prima Putri¹, Nadia Alfitri, M.T², Ratna Aisuwarya, M.Eng³

¹Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas

²Dosen Teknik Elektroika Politeknik Negeri Padang

³Dosen Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas

¹iie_syahhanari@yahoo.com ²nadiaalfitri@pnp.ac.id ³aisuwarya@it.unand.ac.id

ABSTRACT

Facts show that theft of motor vehicles in parking areas is increasing every year. This is because security in the parking area still uses a manual system, namely by placing security officers in the parking area. This thesis aims to design a prototype of a motor vehicle security system in a parking area using RFID. which is integrated with the Arduino microcontroller, computer and database, so that it is expected to reduce the rate of motor vehicle theft in the parking area. This prototype is designed by using two RFID tags to identify users and vehicles entering the parking area. The RFID tag is read by the Arduino which is integrated with the computer then the data will be stored automatically in the database. Analysis of the performance of the prototype vehicle security system in the parking area based on the test results, namely the system can verify vehicle ownership which is a tag pair (1-1, match) in the database. The system is declared quite safe with no false positives and false negatives found in the test conditions carried out, with a maximum reading distance of 9 cm for the RFID reader.

Keywords: Security, RFID, Tags, Database, Arduino.

A. Pendahuluan

Keamanan merupakan kebutuhan wajib bagi masyarakat. Telah banyak teknologi yang diciptakan untuk memenuhinya. Salah satu dari teknologi ini yaitu sistem keamanan parkir. Karena, area parkir sering dijadikan sasaran bagi pencuri kendaraan bermotor. Berdasarkan data dari badan pusat statistik tahun 2012 terjadi sebanyak 41.816 kasus pencurian kendaraan bermotor dan kasus ini meningkat pada tahun 2013 menjadi 42.058^[1].

Salah satu penyebab meningkatnya pencurian kendaraan bermotor ini yaitu kurangnya sistem keamanan pada kendaraan khususnya sepeda motor serta daerah parkir. Solusi yang biasa dilakukan oleh pemilik kendaraan bermotor yaitu dengan pemakaian kunci ganda, atau menempatkan petugas keamanan di area parkir. Namun, cara ini dinilai kurang efektif karena pencurian masih bisa dilakukan menggunakan cairan setan^[2] pada kunci kendaraan bermotor dan dengan memanfaatkan kelengahan petugas keamanan. Salah satu teknologi yang dapat mengatasi kekhawatiran ini yaitu menggunakan RFID untuk mengidentifikasi kendaraan bermotor yang ada di area parkir.

Radio Frequency and Identification (RFID) merupakan salah satu teknologi yang berkembang akhir-akhir ini. RFID ini tidak memerlukan kontak langsung antara *tag* (*transponder*) dan *reader* untuk mengidentifikasi suatu objek, sehingga baik digunakan untuk keamanan pada daerah parkir yang membutuhkan kepraktisan, keamanan dan kenyamanan bagi pengendara.

Penelitian tentang RFID ini sebelumnya sudah dilakukan oleh Dela Ishana^[3]. Namun aplikasinya menitikberatkan pada buka tutup portal parkir dengan menggunakan satu *tag* (*transponder*) untuk mengidentifikasi kendaraan. Salah satu solusi untuk mengatasi kelemahan tersebut dirancanglah sebuah sistem menggunakan dua *tag* RFID, yang pertama melekat pada *user* atau pengendara yaitu kunci motor kemudian yang kedua pada kendaraan, agar dapat memberikan keamanan lebih pada kendaraan bermotor.

B. Landasan Teori

Pada bab ini dijelaskan tentang prototipe sistem keamanan kendaraan bermotor pada area parkir menggunakan radio frequency identification (RFID). Dalam perancangan alat ini terdiri dari beberapa macam, yaitu Pengenalan tentang Radio Frequency Identification (RFID).

1. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau *transponder* (*transmitter* + *responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang kompatibel yaitu pembaca RFID (*Micro-Reader*)^[4].

RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi lain. RFID dapat disediakan dalam bentuk tag yang hanya dapat dibaca saja (*read only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*read/write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi^[5].

Pada sistem RFID umumnya, *tag* atau *transponder* ditempelkan pada suatu objek. Setiap *tag* dapat membawa informasi yang unik, diantaranya, nomor seri, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, *tag* akan mentransmisikan informasi yang ada pada *tag* kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan.

2. Komponen RFID

a. Tag

Tag RFID merupakan komponen untuk menandai objek yang ingin dikenali. *Tag* dapat berupa *passive*, *active*, atau *battery-assisted passive*. *Active tag* memiliki baterai *on-board* dan secara periodik mengirimkan sinyal ID^[5]. *Battery-assisted passive* (BAP) *tag* memiliki baterai *on-board* dan diaktifkan ketika terdapat RFID *reader*. *Passive tag* sama sekali tidak menggunakan energi listrik, sehingga menjadi lebih kecil dan lebih murah karena tanpa baterai.

b. Reader

Selain *tag*, komponen penting lainnya adalah *reader*. Secara umum terdapat dua sistem RFID jika dikelompokkan menurut *tag* dan *reader*: *Passive Reader Active Tag* (PRAT), *Active Reader Passive Tag* (ARPT), dan *Active Reader Active Tag* (ARAT).

c. Frekuensi

Ada beberapa band frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID. Pemilihan dari frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antenna. Untuk frekuensi yang rendah umumnya digunakan tag pasif, dan untuk frekuensi tinggi digunakan tag aktif.

Pada frekuensi rendah, tag pasif tidak dapat mentransmisikan data dengan jarak yang jauh, karena keterbatasan daya yang diperoleh dari medan elektromagnetik. Akan tetapi komunikasi tetap dapat dilakukan tanpa kontak langsung. Pada kasus ini hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah tag pasif harus terletak jauh dari objek logam, karena logam secara signifikan mengurangi fluks dari medan magnet. Akibatnya tag RFID tidak bekerja dengan baik, karena tag tidak menerima daya minimum untuk dapat bekerja.

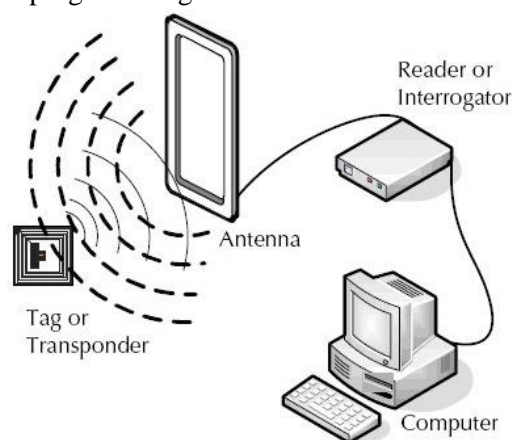
d. Antena

Antena pada RFID berfungsi untuk sebagai pengirim dan penerima sinyal. Antena yang digunakan dapat bervariasi bergantung pada biaya, fungsi, aplikasi, dan frekuensi operasi. Jumlah multiplexer merupakan variabel yang dipertimbangkan pada sebanyak apa antena yang akan digunakan. Konfigurasi dari multiplexer juga membutuhkan perangkat komunikasi lainnya seperti RS-485 dan perangkat eksternal lainnya yang mungkin juga dibutuhkan.

3. Cara Kerja RFID

Terdapat tiga bagian utama pada sistem kerja RFID^[5]:

1. Antena.
2. Transceiver untuk men-*decode* data.
3. Transponder yang telah deprogram dengan informasi tertentu berbentuk tag RFID.



Gambar 1. Prinsip Kerja RFID

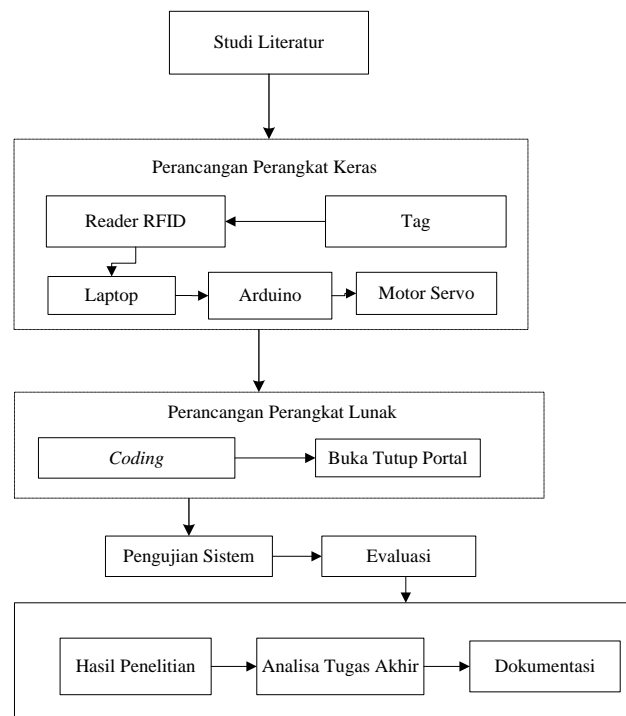
Antena berfungsi melakukan komunikasi via sinyal dengan tag RFID, dan menyediakan energi bagi RFID tag (hanya pada kasus tag RFID pasif). Ketika tag RFID mendapatkan sinyal antenna, perangkat ini akan mendeteksi sinyal aktivasi dari antenna yang mengaktifkan chip RFID. Chip ini akan mengirim informasi untuk diterima antenna.

Tag RFID ini tidak perlu ditempel pada permukaan objek, sehingga tidak harus digunakan menyatu dengan objek. Tag ini dapat dibaca waktu kurang dari 100 milisekon. Selain itu, melalui komunikasi dengan antenna, host controller dapat membaca sejumlah tag dalam satu waktu sehingga lebih praktis dan lebih cepat.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *experimental research*, dimana dengan metode ini akan dipelajari bagaimana cara menghubungkan alat-alat yang berbeda karakteristik dan hasil dari penelitian ini akan didapatkan melalui percobaan.

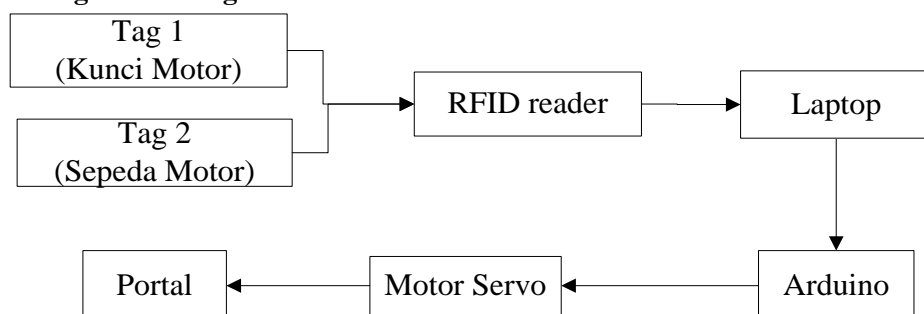
1. Desain Penelitian



Gambar 2. Desain Penelitian

2. Perancangan Sistem

a. Blok Diagram Perangkat Keras

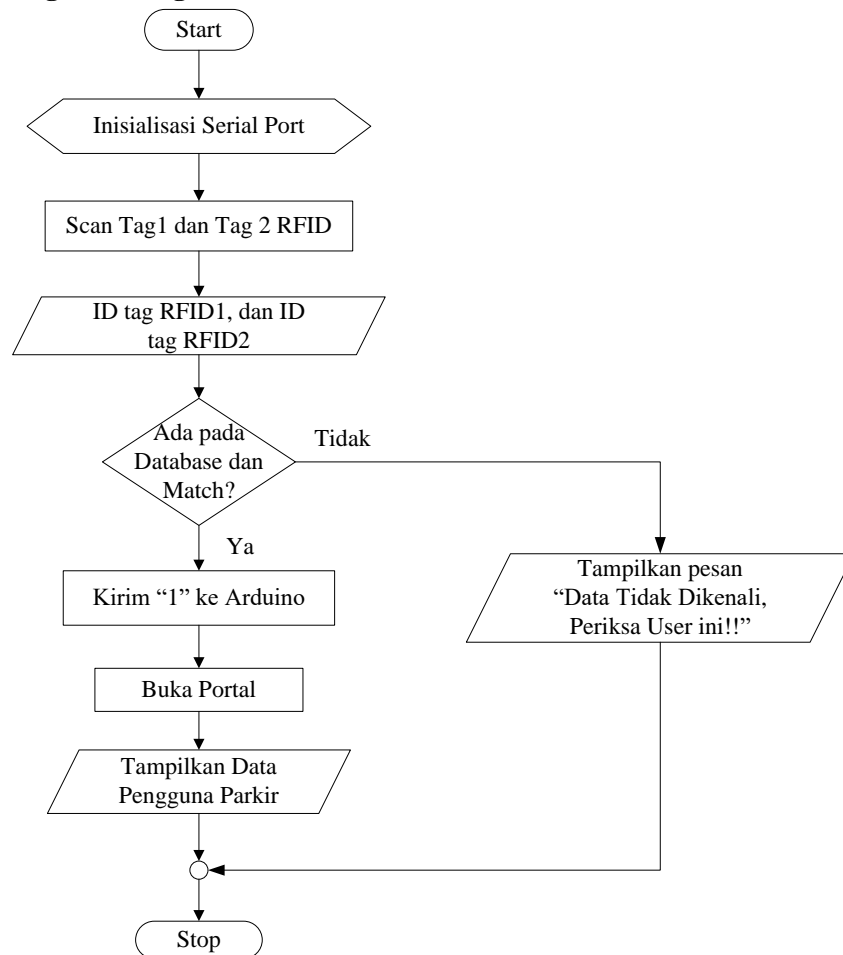


Gambar 3. Blok Diagram Perangkat Keras

Keterangan blok diagram gambar 3 :

- *Tag/ Transponder* berisi ID atau kode unik yang akan dibaca oleh *reader* dan diletakkan pada objek (sepeda motor) yang akan dikenali. *Tag 1* diletakkan pada kunci motor dan *tag 2* pada kendaraan.
- *RFID reader* digunakan untuk membaca data yang ada pada *tag/Transponder*.
- Laptop digunakan untuk memproses ID *tag* yang telah diinputkan dari *RFID reader* dan mencocokkannya dengan yang ada pada database.
- Arduino memproses data ID *tag* yang telah dicocokkan pada database dan memberikan instruksi pada motor servo untuk membuka dan menutup portal parkir.
- Motor servo sebagai aktuator gerak buka tutup portal parkir.

b. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 4. Flowchart Perangkat Lunak

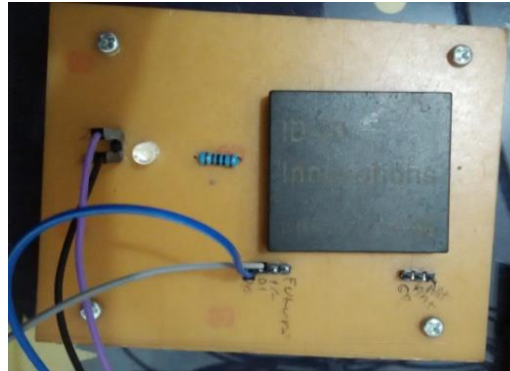
D. Hasil dan Pembahasan

1. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan prototipe sistem parkir menggunakan rfid yaitu Laptop, RFID *reader*, Motor Servo SG90 dan Mikrokontroler Arduino.



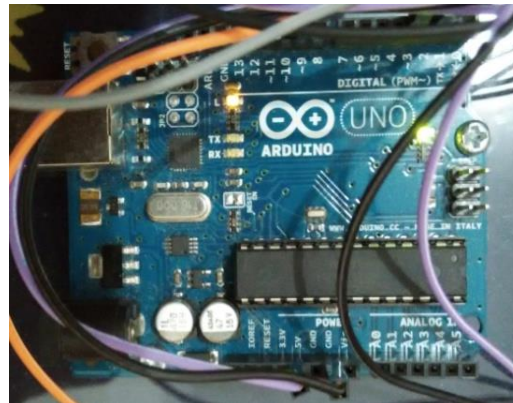
a. Laptop



b. *Reader* RFID ID 20



c. Motor Servo



d. Mikrokontroler Arduino Uno

Gambar 5. Komponen yang digunakan pada perangkat keras

Keempat komponen tersebut kemudian diintegrasikan satu dengan yang lain untuk menjadikan sebuah prototipe sistem parkir seperti yang terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Prototipe Sistem Parkir Menggunakan RFID

2. Implementasi Antarmuka Aplikasi Sistem Parkir

a. Antarmuka Log In

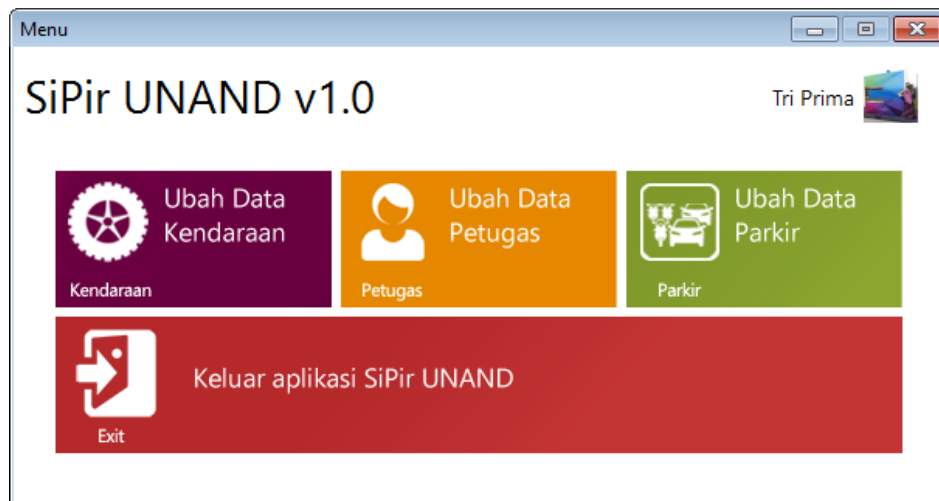
Form log in akan muncul saat pertama kali program dijalankan. Untuk memasuki aplikasi petugas harus log in terlebih dahulu, baru bisa mengakses aplikasi sistem parkir ini.

 A screenshot of a login form. The form has a green header bar with the text "Login" and a close button (X). Below the header, there are two input fields: one for "Username" with a user icon and one for "Password" with a lock icon. At the bottom of the form is a green button labeled "Login".

Gambar 7. Antarmuka Form Log In

b. Antarmuka Menu

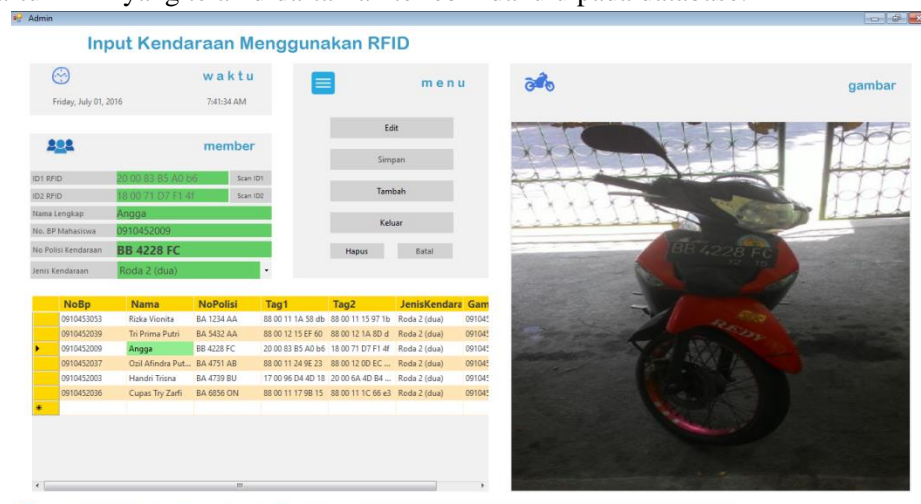
Setelah log in user akan dihadapkan dengan pilihan menu yang ada pada aplikasi sistem parkir yaitu ubah data petugas, ubah data kendaraan, ubah data parkir dan menu keluar aplikasi.



Gambar 8. Antarmuka Menu

c. Antarmuka Ubah Data Kendaraan

Merupakan tampilan untuk mengubah data pengendara parkir. Disini dapat menambah atau menghapus data pengendara yang boleh memasuki area parkir dengan kartu RFID yang telah didaftarkan terlebih dahulu pada database.



Gambar 9. Antarmuka Ubah Data Kendaraan

Pada antarmuka ini ada beberapa tombol dengan penjelasannya sebagai berikut :

- Tombol scan ID1 berfungsi untuk memindai ID1 pada kartu RFID
- Tombol scan ID2 berfungsi untuk memindai ID2 pada kartu RFID
- Tombol edit berfungsi untuk mengubah data pengendara
- Tombol simpan untuk menyimpan data pengendara yang telah di inputkan
- Tombol tambah untuk menambah data pengendara
- Tombol hapus untuk menghapus data pengendara
- Tombol batal untuk membatalkan data yang telah ditambahkan
- Tombol exit untuk keluar form ubah data kendaraan

d. Antarmuka Ubah Data Petugas

Merupakan tampilan untuk mengubah data petugas parkir, pada form ini dapat mengubah, menghapus, dan menambahkan petugas parkir.



Gambar 10. Antarmuka Ubah Data Petugas

Pada antarmuka ini ada beberapa tombol dengan penjelasannya sebagai berikut :

- Tombol edit berfungsi untuk mengubah data petugas parkir
- Tombol simpan untuk menyimpan data petugas yang telah di inputkan
- Tombol tambah untuk menambah data petugas
- Tombol hapus untuk menghapus data petugas
- Tombol batal untuk membatalkan data petugas yang telah ditambahkan
- Tombol exit untuk keluar form ubah data petugas

3. Analisa Hasil Pengujian

Dari percobaan yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa sistem telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Tidak ada masalah yang signifikan pada pengujian hardware dan software. Hardware yang terdiri dari motor servo, arduino uno dan *reader* RFID berkerja sebagaimana mestinya. Software yang dirancang dengan VB. Net 2010 juga menampilkan dari setiap tindakan sebagaimana mestinya.

Pada pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat bahwa sistem hanya akan memberikan akses ke area parkir pada kondisi 1-1, yaitu kondisi kedua tag RFID telah terdaftar pada database. Sistem juga sudah terintegrasi dengan database dilihat pada pengujian verifikasi pasangan tag *match* dan *not match*, sistem dapat membedakan mana yang pasangan kepemilikan dari setiap tag dan yang bukan dengan memverifikasinya terlebih dahulu pada database.

Untuk keamanan sistem parkir menggunakan 2 tag RFID ini sudah dinyatakan cukup aman dengan tidak adanya *false positive* dan *false negative* selama pengujian. *False positive* yaitu kondisi dimana kedua tag RFID merupakan pasangan yang terdaftar pada database (1-1,

match) tetapi portal tetap tertutup. Sedangkan *false negative* yaitu kondisi dimana kedua tag RFID telah terdaftar pada database tetapi bukan pasangan (1-1, not match).

E. Kesimpulan

Sistem dapat memverifikasi ID kepemilikan kendaraan yang merupakan pasangan *tag* (1-1, *match*) pada database. Portal hanya akan digerakkan motor servo keposisi terbuka jika kedua tag RFID telah terdaftar pada database dan merupakan pasangan tag (1-1, *match*). Sistem dinyatakan sudah cukup aman dengan tidak adanya *false positive* dan *false negative* yang ditemukan dengan kondisi pengujian yang dilakukan. *Reader* RFID tipe ID 20 memiliki jarak baca maksimum terhadap ID tag yaitu 9 cm.

F. Daftar Rujukan

- [1] Bps. 2014. *Statistik Kriminal 2014*.
<http://www.bps.go.id/index.php/publikasi/926>. Diakses tanggal 28 Juni 2015.
- [2] Priliawito, Eko. 2013. *Ini Cara Kerja "Cairan Setan" Untuk Pencurian Motor*.
<http://metro.news.viva.co.id/news/read/467402-ini-cara-kerja--cairan-setan-untuk-pencurian-motor>. Diakses tanggal 28 Juni 2015
- [3] Ishana, Dela. 2015. *Prototipe Keamanan Parkir Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler*. Universitas Andalas. Program Studi Sistem Komputer.
- [4] Arfiyandi, Erwin, Natalino Eliasta Raja. 2009. *Analisa dan Perancangan Tracking System dengan RFID Pada PT. Ekasari Lorena Ekspres*. Binus University. Jurusan Teknik Informatika.
- [5] Aulia T, Farid. 2014. *Mengenal Cara Kerja RFID*.
<http://www.bglconline.com/2014/04/mengenal-cara-kerja-rfid/>. Diakses tanggal 24 Maret 2015.
- [6] Hufaidillah, Ghian. 2013. *Manual RFID Starter Kit*.
<http://www.scribd.com/doc/155640562/Manual-RFID-Starter-Kit>. Diakses tanggal 25 Juni 2015.
- [7] Finkenzeller, Klaus. 2010. *RFID Handbook*, third edition. West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- [8] Bri, Hepi. Tanpa Tahun. *Makalah Binary Search*.
https://www.academia.edu/9216301/MAKALAH_BINARY_SEARCH.
Diakses tanggal 25 Juni 2015.
- [9] Anonymous. Tanpa tahun. *Arduino Uno*. <http://arduino.cc/>. Diakses tanggal 17 November 2013.
- [10] Saputra, F. A, Purfaji dan Difbya Wicaksana . 2013. *Landasan teori*.
<http://fandi.students.uii.ac.id/>. Diakses tanggal 17 November 2013.
- [11] Elektronika-dasar. 2012. *Motor Servo*. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/>.
Diakses tanggal 25 Juni 2015.