

# Sistem Kendali Akses Pintu Menggunakan RFID dan Aplikasi Android pada Laboratorium Sistem Kontrol

Samuel Stephanus Chandra, Resmana Lim, Handry Khoswanto  
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236, Indonesia

E-Mail: m23411002@john.petra.ac.id ; resmana@peter.petra.ac.id ; handry@peter.petra.ac.id

**Abstrak**— Sistem keamanan merupakan hal yang penting dalam kehidupan. Ada beberapa masalah yang muncul terutama dalam sistem penguncian. Ada beberapa alternatif penyelesaian untuk permasalahan-permasalahan tersebut, salah satunya dengan memanfaatkan kunci elektrik. Selain itu, dengan memanfaatkan aplikasi android untuk memonitor dan mengontrol akses pintu.

Untuk itu dalam skripsi ini, dibuat sistem untuk akses masuk atau keluar pintu. Sistem ini juga mampu untuk memonitor akses dari pengguna yang melibatkan kontrol dari mikrokontroler dan melalui aplikasi android. Selain itu, aplikasi android juga berfungsi untuk memproses akses pintu.

Pengujian dilakukan dengan menguji sistem akses pintu yang hanya diberikan kepada pemilik kartu RFID dan aplikasi android untuk admin. Selain itu, admin juga dapat melakukan pengecekan akses pintu. Waktu yang dihasilkan dari pengujian pembacaan RFID dan android menggunakan kabel LAN masing-masing sebesar 2.1713 detik dan 4.214 detik, sedangkan menggunakan provider GSM sebesar 4.3212 detik dan 5.989 detik.

**Kata kunci:** Kunci RFID, Aplikasi Android, Kunci Magnetik

## I. PENDAHULUAN

SAAT INI KEAMANAN keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari – hari, seperti pada sistem keamanan rumah, gedung, ruang perkantoran, dan sarana pendidikan. Banyak sekali pencurian atau pembobolan suatu sistem keamanan karena tidak terproteksi dengan baik. Begitu juga yang terjadi di laboratorium sistem kontrol Universitas Kristen Petra, saat ini keamanannya masih menggunakan kunci konvensional, secara teknis kunci konvensional ini mudah untuk dibobol. Dengan kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang handal dan efektif. Salah satu aplikasinya dengan menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) yang bisa diterapkan pada laboratorium sistem kontrol.

Beberapa sistem sudah menggunakan RFID, berikut beberapa contoh penggunaan RFID adalah pengaturan parkir mobil [1], keamanan pada kendaraan roda dua [2], absensi karyawan [3]. Oleh karena itu sistem RFID ini sangat cocok dan efektif sebagai sistem akses laboratorium sistem kontrol mengingat kartu ID / RFID tag yang unik dan tidak sembarang orang dapat duplikasi tiap tag. Hal ini juga sangat memungkinkan untuk mengembangkan sistem RFID dengan mobile device.

Pada zaman yang semakin berkembang, aplikasi mobile merupakan salah satu hal yang memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari – hari. Di lain sisi, penggunaan aplikasi mobile juga dapat mendukung sistem keamanan dan monitoring. Dengan adanya sistem akses RFID yang

berkembang saat ini, aplikasi mobile dapat digunakan sebagai monitoring untuk pencatatan absensi pengguna laboratorium dan juga kontrol pintu pada laboratorium sistem kontrol.

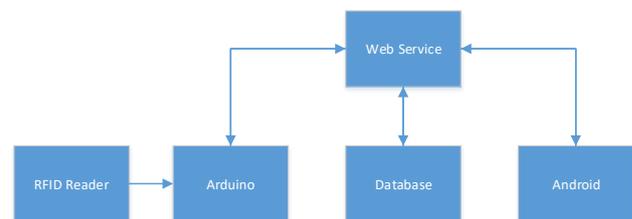
Oleh karena itu pada kesempatan ini dibuat sistem akses RFID pada laboratorium sistem kontrol yang didukung oleh aplikasi mobile agar admin (kepala laboratorium) dapat monitoring pengguna laboratorium pada hari itu dan juga mengendalikan pintu.

## II. PERANCANGAN SISTEM

### A. Gambaran Umum Sistem Kendali RFID

Sistem kendali akses ini terbagi menjadi 4 komponen utama yaitu sebuah *web service*, *database*, aplikasi Android (tombol pintu dan *history user*), *Arduino board*.

Sebuah *web service* sebagai jembatan protocol antara *Arduino*, *database*, dan aplikasi Android. *Arduino* yang berfungsi sebagai controller akan mendapatkan data yang berasal dari pembacaan RFID *reader*. Data *user* yang terdaftar dan *history user* akan disimpan dalam *database*.



Gambar. 1. Arsitektur Sistem

Cara kerja dari sistem dibagi menjadi 2 bagian yaitu pembacaan ID RFID oleh RFID *reader* dan penggunaan aplikasi Android.

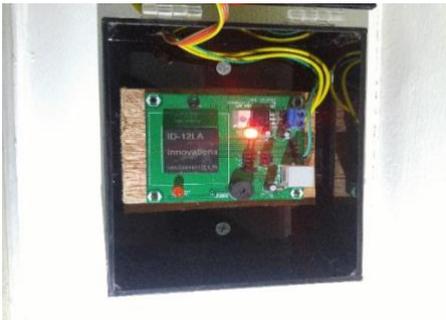
*Web Service* dan *database* terdapat pada *hosting* yang digunakan untuk server pada sistem ini. *Web service* akan diprogram menggunakan PHP yang akan dijalankan ketika ada permintaan (*request*) dari proses *authentication ID RFID* maupun aplikasi Android. *Database* berfungsi untuk menyimpan informasi berupa data dari ID RFID dan *history user* sehingga admin bisa mengetahui pengguna laboratorium.

### B. Desain Hardware

Sistem ini menggunakan beberapa *hardware* yang akan digunakan, sebagai berikut:

- Arduino Uno (1 buah)
- Ethernet Shield (1 buah)
- Module I2C dan LCD Display 16x2 (2 buah)
- Module Step Down 12V ke 5V (1 buah)
- Modem GSM (1 buah)
- Mini Router TP-Link TL-MR3020 (1 buah)

- RFID starter kit ID-12LA (2buah )
- Module Relay 5V (1 buah)
- Magnetic Door Lock (1buah)



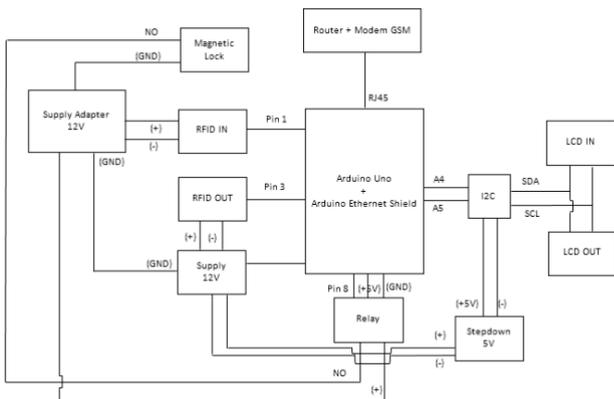
Gambar. 2. Hardware sistem pada pintu masuk

Hardware sistem pada pintu masuk terdapat 2 komponen, yaitu RFID starter kit dan LCD I2C. Hardware sistem ini diletakkan di sisi bagian luar ruang laboratorium.



Gambar. 3. Hardware sistem pada pintu keluar

Hardware sistem pada pintu keluar terdapat beberapa komponen, yaitu Arduino Uno, Arduino Ethernet Shield, RFID starter kit, LCD I2C, module stepdown, module relay, mini router, dan modem gsm. Hardware sistem ini diletakkan di sisi bagian dalam ruang laboratorium.

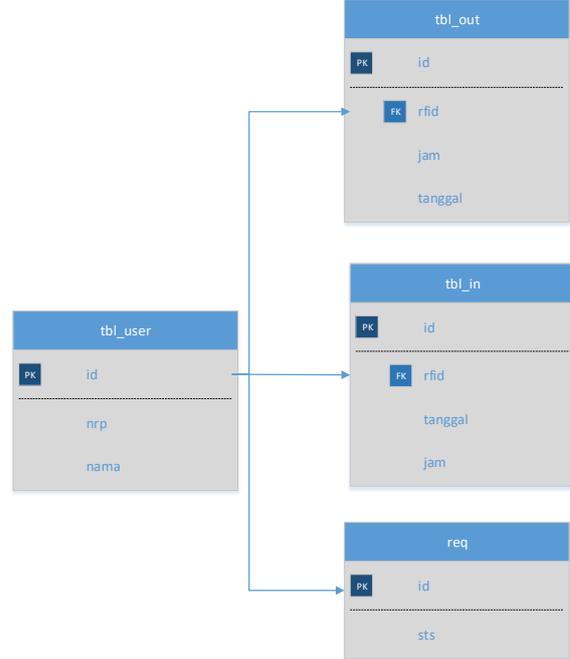


Gambar 4. Desain Hardware

Sistem kontrol utama pada hardware terdapat pada mikrokontroler ATmega 328 yang terdapat pada board Arduino Uno. Arduino Ethernet Shield terpasang di atas board Arduino Uno. Arduino Ethernet Shield memungkinkan board Arduino untuk terhubung dengan internet. Pada hardware mempunyai 2 supply terpisah dikarekan tidak cukupnya arus yang dibutuhkan oleh komponen-komponen pada sistem ini. Relai yang ada pada rangkaian digunakan untuk mengontrol magnetic door lock.

C. Desain Database

Dalam pembuatan sebuah database, diperlukan sebuah Entity Relationship Diagram (ERD). Database yang akan digunakan untuk menyimpan data – data yang diperlukan.



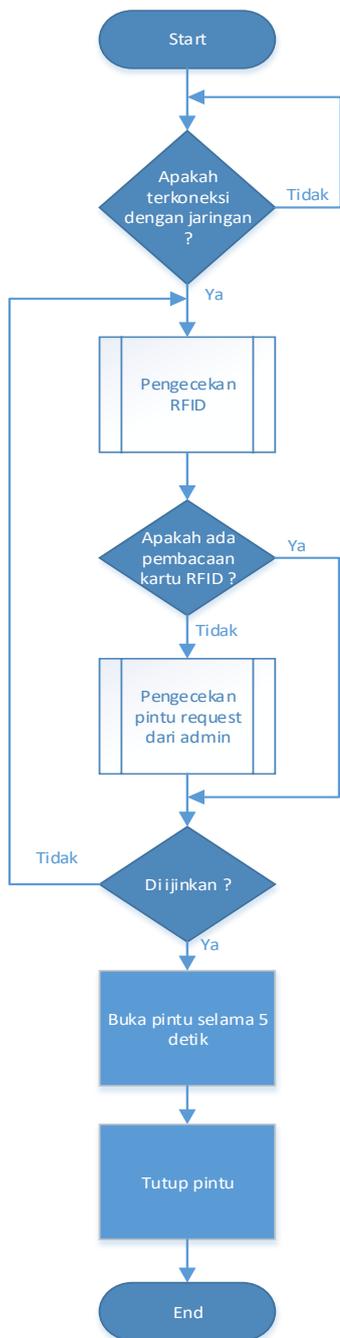
Gambar 5. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram merupakan struktur dari database pada sistem. Pada database memiliki beberapa entitas, sebagai berikut:

- Tbl\_user digunakan untuk data user berupa ID RFID, nrp, dan nama
- Tbl\_in digunakan untuk menyimpan data history user pada pintu masuk
- Tbl\_out digunakan untuk menyimpan data history user pada pintu keluar
- Req digunakan menuliskan status request untuk membuka pintu dari aplikasi Android

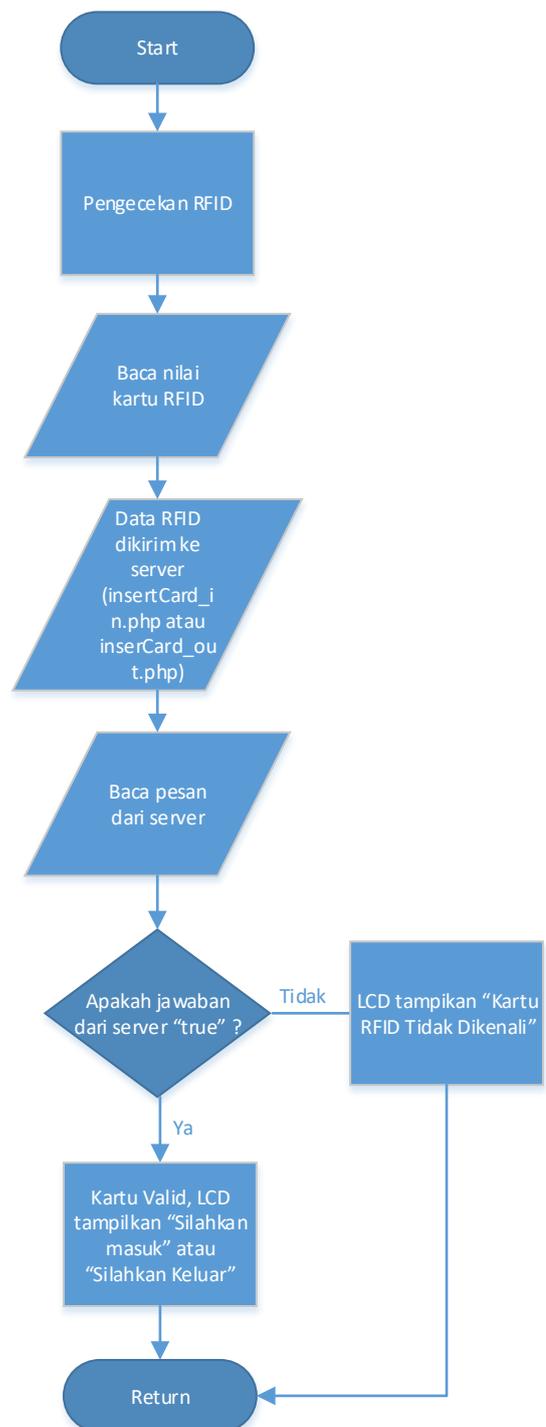
D. Desain Aplikasi dan Perancangan Pemrograman

Desain Aplikasi dan perancangan pemrograman terbagi menjadi 3 bagian yaitu pemrograman Arduino, Layanan pada Web Service, dan aplikasi Android.



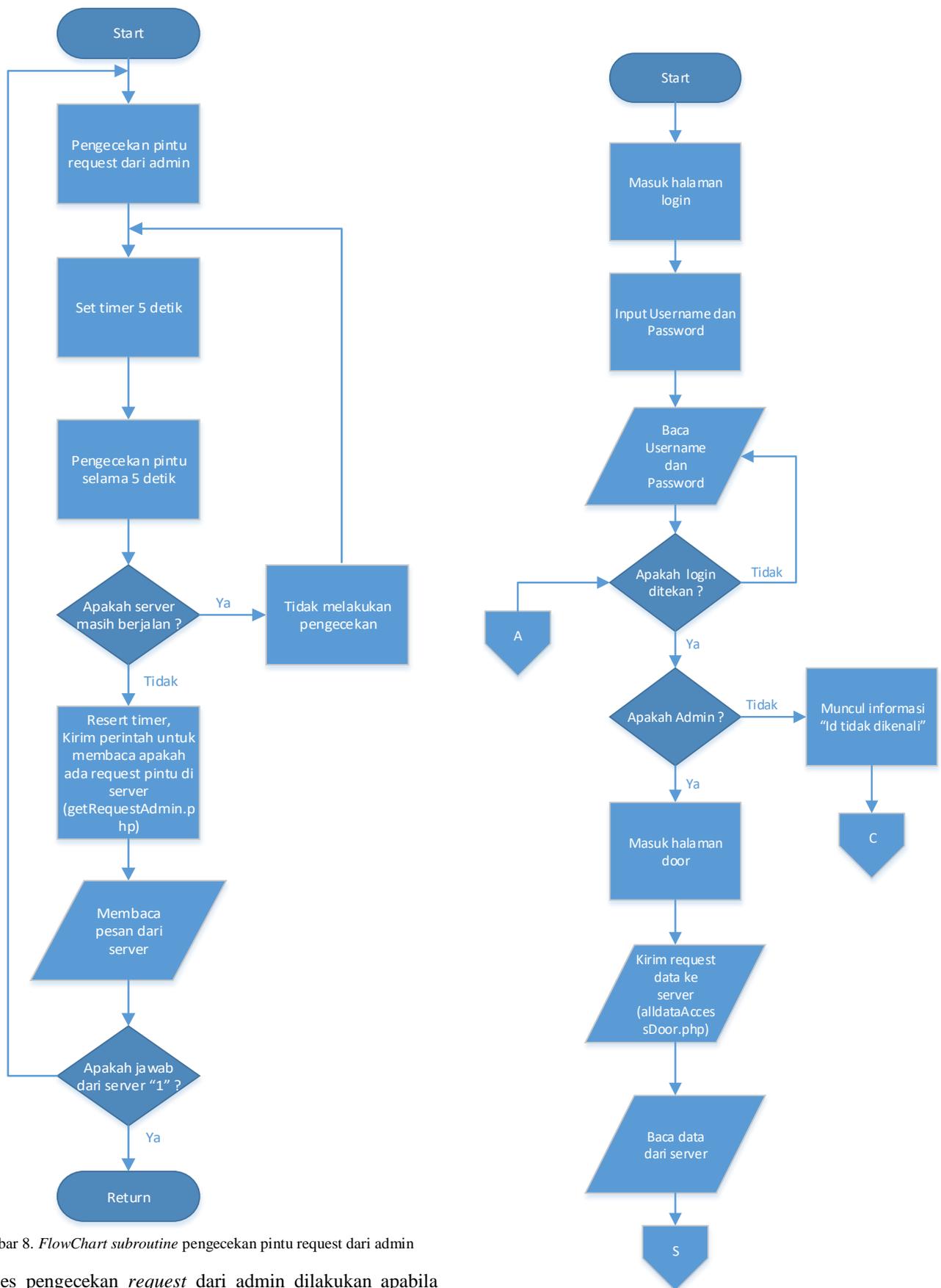
Gambar 6. FlowChart pemrograman Arduino

Sistem Arduino merupakan sistem utama yang digunakan untuk mengontrol pintu dan melakukan komunikasi dengan server menggunakan *Web Service*.



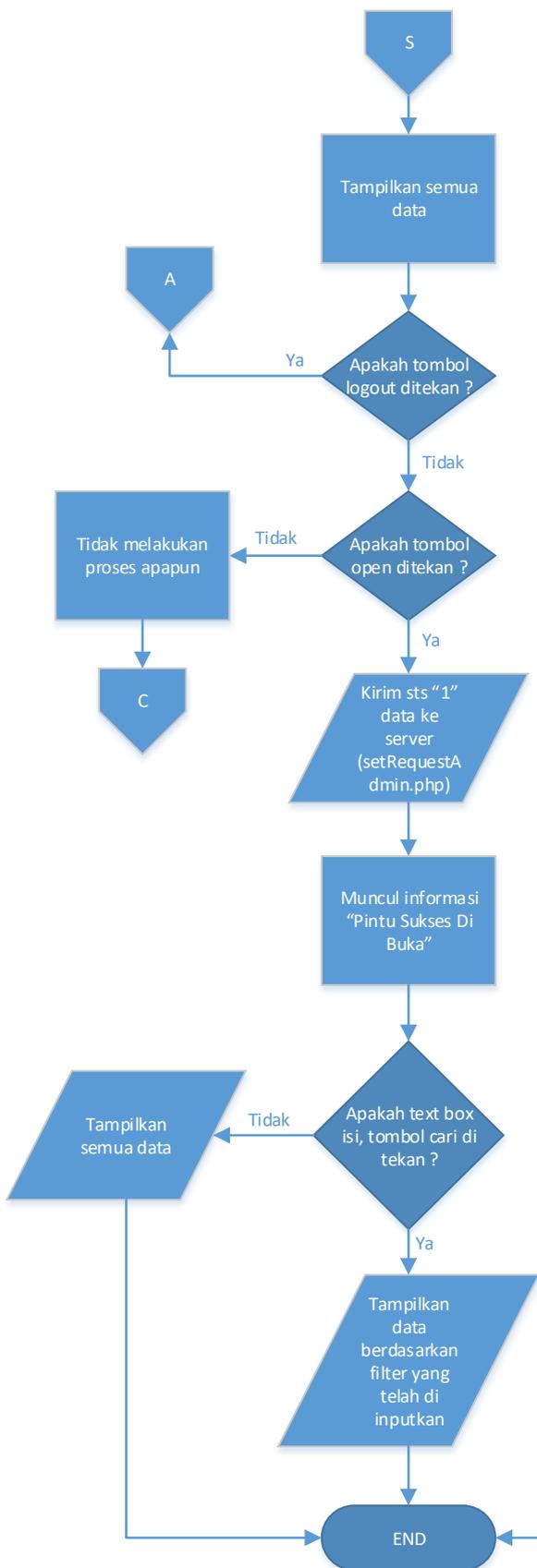
Gambar 7. FlowChart subroutine pengecekan RFID

Pada sistem Arduino terdapat sub proses pengecekan RFID yang berfungsi untuk memberikan akses kepada *user*. Terdapat proses pengiriman data RFID ke server. Server menerima pada halaman *insertCard\_in.php* untuk pembacaan RFID pada pintu masuk dan halaman *insertCard\_out.php* untuk pembacaan RFID pada pintu keluar.



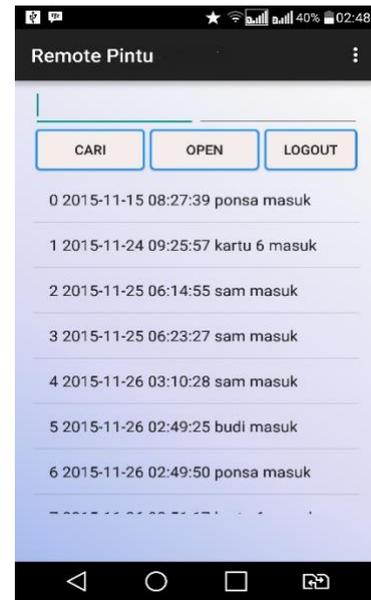
Gambar 8. FlowChart subroutine pengecekan pintu request dari admin

Proses pengecekan *request* dari admin dilakukan apabila tidak ada input kartu RFID dari *user* atau dalam keadaan *standby*. Jika Arduino mendapat jawaban "1" dari server, maka Arduino akan melakukan proses untuk membuka pintu. Jika mendapat jawaban "0" dari server, maka Arduino akan kembali ke proses awal.



Gambar 9. FlowChart Aplikasi Android

Aplikasi Android berfungsi untuk melakukan *request* akses pintu dan melihat informasi *history user* masuk dan keluar ke server menggunakan *Web Service*. Aplikasi Android ini dibuat dengan menggunakan Android Studio. Pada Aplikasi Android memiliki *security* berupa login ID dan password. Aplikasi Android memiliki 3 tombol yaitu cari, open, logout.

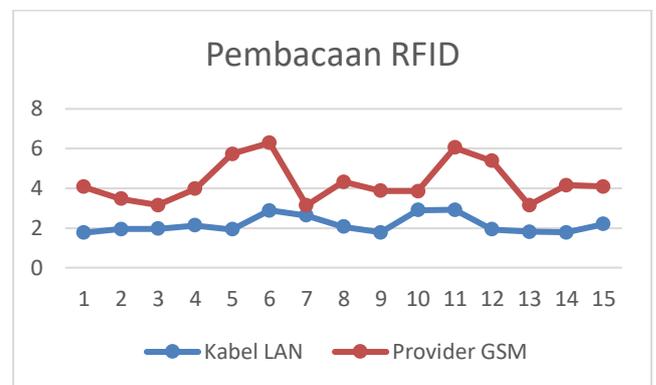


Gambar 10. Tampilan menu Aplikasi Android

### III. PENGUJIAN SISTEM

#### A. Pengujian Proses Pembacaan RFID

Pengujian dilakukan dengan cara menghitung waktu proses pengiriman data, dan penerimaan data sampai pintu terbuka. Pengukuran waktu dimulai ketika kartu ditempelkan dan dibaca oleh RFID reader sampai LCD menampilkan informasi “silahkan masuk” atau “silahkan keluar”. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 jaringan internet yang berbeda yaitu kabel LAN dan modem provider GSM. Pengujian waktu ini dilakukan sebanyak 15x percobaan.



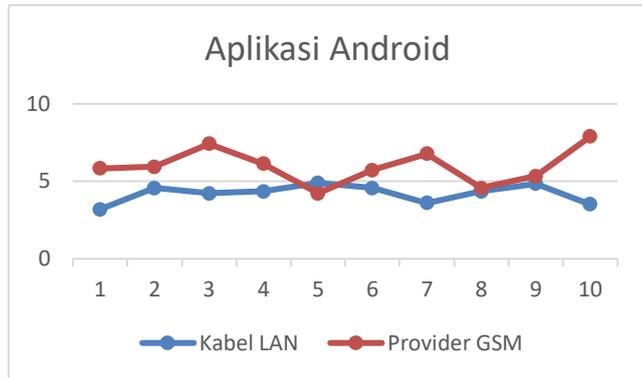
Gambar 11. Grafik waktu pembacaan RFID

Hasil pengujian diatas dengan menggunakan kabel LAN dan provider GSM diketahui bahwa dengan menggunakan kabel LAN rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk proses pengiriman dan penerimaan data lebih cepat daripada menggunakan provider GSM. Hasil yang didapatkan bahwa kecepatan jaringan mempengaruhi waktu yang didapatkan.

#### B. Pengujian Aplikasi Android

Pengujian dilakukan dengan cara menghitung waktu proses pengiriman data, dan penerimaan data sampai pintu terbuka. Pengukuran waktu dimulai ketika tombol “open” ditekan sampai LCD menampilkan informasi “silahkan...”. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 jaringan internet

yang berbeda yaitu kabel LAN dan modem provider GSM. Selain itu pada aplikasi Android menggunakan provider GSM. Pengujian waktu ini dilakukan sebanyak 10x percobaan.



Gambar 12. Grafik waktu Aplikasi Android

Hasil pengujian diatas dengan menggunakan kabel LAN dan provider GSM diketahui bahwa dengan menggunakan kabel LAN rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk proses pengiriman dan penerimaan data lebih cepat daripada menggunakan provider GSM. Hasil yang didapatkan bahwa kecepatan jaringan mempengaruhi waktu yang didapatkan. Selain itu dari data diatas dengan menggunakan kabel LAN jaringan lebih terlihat stabil daripada menggunakan provider GSM.

C. Hasil Pengujian Waktu

Dengan pengujian menghitung waktu rata-rata pembacaan RFID dan aplikasi Android untuk melakukan akses pintu, maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 1. berikut:

Proses	Pembacaan RFID		Android	
	Kabel LAN	GSM	Kabel LAN	GSM
Rata-rata Waktu	2.1713 detik	4.312 detik	4.214 detik	5.989 detik

Tabel 1. Hasil Pengujian Proses Akses

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa proses pembacaan RFID lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan aplikasi Android. Pembacaan RFID lebih cepat karena data langsung dikirimkan ke server, kemudian server memberikan jawaban pada arduino. Sedangkan pada aplikasi Android data akan dikirimkan ke server, kemudian data yang ada di server akan dibaca oleh arduino.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Pembacaan RFID menggunakan kabel LAN lebih cepat dan stabil dari pada menggunakan provider GSM. Rata-rata waktu yang dihasilkan sebesar 2.1713 detik dengan menggunakan kabel LAN dan 4.312 detik.
- Pengujian aplikasi Android juga menggunakan kabel LAN dan provider GSM. Rata-rata waktu yang dihasilkan sebesar 4.214 detik dengan menggunakan kabel LAN dan 5.989 detik dengan menggunakan provider GSM.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Winarsih, I., & Mahendra, R. (2009). SISTEM PARKIR OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51. 1-2.  
 [2] Pangaribuan, T. N., & Tamba, T. (2014). PERANCANGAN ALAT PENGAMANAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega8535 MENGGUNAKAN RFID . 1-2.  
 [3] Saputra, F. H. (2008). SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID. 3-5.  
 [4] *Arduino*. n.d. 5 August 2013. <<http://www.Arduino.cc/>>.