

# Sistem Akses Kontrol Laboratorium Menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa

Alexander Prasetya Widodo, Resmana Lim<sup>2</sup>, Lily Puspa Dewi<sup>3</sup>  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658  
Email: alexprasetyaw@yahoo.com<sup>1</sup>, resmana@petra.ac.id<sup>2</sup>, lily@petra.ac.id<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Proses presensi merupakan sebuah pencatatan kehadiran dari mahasiswa dan dosen dalam mengikuti sebuah mata kuliah. Dengan adanya pencatatan kehadiran tersebut maka mahasiswa dapat mengetahui jumlah kehadiran dalam setiap mata kuliah. Dengan menggabungkan teknologi dan presensi yang ada selama ini didalam laboratorium, tujuannya adalah meningkatkan keefektifitasan dalam presensi didalam laboratorium dan akses terhadap laboratorium serta mempermudah mahasiswa dalam melakukan presensi serta dapat meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi.

Pencatatan presensi secara manual tentu akan mulai ditinggalkan bila tidak segera diperbaharui. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat mempermudah pengontrolan dan pencatatan penggunaan laboratorium serta dapat digunakan sebagai sistem presensi untuk mahasiswa yang melakukan proses perkuliahan didalam laboratorium dengan menggunakan alat yang bernama RFID(*Radio Frequency Identification and Detection*) tag.

Sistem akses kontrol laboratorium ini menggunakan Raspberry Pi dan Website. Sistem akses kontrol laboratorium terhubung langsung dengan Raspberry Pi, magnetic door lock, serta rfid tag sehingga langsung bisa memberikan hak akses kontrol terhadap laboratorium dengan menggunakan KTM(Kartu Tanda Mahasiswa).

**Kata Kunci:** Akses Konrol, Laboratorium, Raspberry Pi, Presensi, RFID tag, Magnetic door lock, Relay, Kartu Tanda Mahasiswa

## ABSTRACT

*Attendance proces is a record of presence of student and teacher in a college courses. With this record of presence, the student can figure out how many courses he attented to. Combining technology and presence that currently use in laboratory, the goal is to elevate effectiveness in attendance proces in the laboratory and access to the laboratory and also to make student easier at attendance process and also minimize the mistake that would be happen.*

*Manually record the presence gradually left behind if the process isnt getting update soon. There by, the process need new technology that can make controlling and recording of laboratory use and can also be use to record the attendance for student that has course in that laboratory easier with usage of the device that called Radio Frequency Identification and Detection tag.*

*This access control system of laboratory use Raspberry pi and have website. Access control system of laboratory connect directly with raspberry pi, magnetic door lock, and also rfid tag, making direct access control granted to people that had a right to use that laboratory with student idenfitication card.*

**Keywords:** Access Control, Laboratory, Raspberry Pi, Presence, RFID tag, Magnetic door lock, Relay, Student Identification Card

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman membuat teknologi semakin berkembang, teknologi selalu dikembangkan oleh manusia untuk membantu dan mempermudah setiap aktivitas yang dilakukan. Salah satu kemajuan teknologi yang berdampak besar dan dirasakan oleh banyak orang adalah internet, dimana dapat membantu manusia dalam mendapatkan informasi serta membantu dalam proses perkembangan teknologi.

Perkuliahan merupakan kegiatan belajar mengajar antara dosen dan mahasiswa. Pada setiap perkuliahan memiliki laboratorium yang digunakan untuk proses perkuliahan. Dengan adanya laboratorium tersebut maka mahasiswa dapat menggunakan fasilitas tersebut dalam setiap mata kuliah yang memerlukannya. Selama ini mahasiswa pada Universitas Kristen Petra dapat langsung menggunakan laboratorium tersebut apabila perkuliahan dilakukan di laboratorium ataupun saat laboratorium tersebut dalam keadaan kosong atau tidak ada proses perkuliahan. Dengan sistem seperti ini, terdapat beberapa kendala yaitu tidak mengetahui siapa saja yang menggunakan laboratorium tersebut jika laboratorium dalam keadaan kosong dan juga tidak dapat memeriksa identitas mahasiswa yang menggunakan laboratorium.

Untuk mengetahui siapa saja yang menggunakan laboratorium, penggunaan lab dan memberikan akses dalam menggunakan laboratorium, maka terdapat sebuah alternatif yaitu dengan menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification and Detection*). Sistem RFID (*Radio Frequency Identification and Detection*) ini sangat cocok dan efektif sebagai sistem akses kontrol laboratorium mengingat kartu ID (*Identification Card*) yang unik dan tidak sembarang orang dapat duplikasi tiap tag[2]. RFID adalah teknologi yang menggabungkan fungsi dari kopling elektromagnetik atau elektrostatik pada porsi frekuensi radio dari spectrum elektromagnetik untuk mengidentifikasi suatu objek[3]. KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) Universitas Kristen Petra sudah terdapat RFID (*Radio Frequency Identification and Detection*), berupa sebuah chip yang ditanam didalam KTM (Kartu Tanda Mahasiswa). Dengan adanya KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) tersebut diharapkan Laboratorium dapat mempunyai data mahasiswa yang menggunakan dan juga mahasiswa dapat menggunakan KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) tersebut sebagai sarana absensi pada laboratorium saat perkuliahan agar tidak diperlukan lagi proses absensi didalam laboratorium dengan menggunakan kertas dan memerlukan tanda tangan mahasiswa[5].

Penerapan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification and Detection*) dapat diaplikasikan pada kartu mahasiswa dan digunakan untuk absensi, sehingga mahasiswa tidak lagi

melakukan tanda tangan dengan harapan dapat melakukan kegiatan lebih cepat, efektif, dan aman. Ruang yang mempunyai akses terbatas hanya mahasiswa yang dapat mengakses ruangan ini maka dibutuhkan sebuah akses kontrol pintu (*Door Access Control*). Dengan terhubungnya *module* RFID (*Radio Frequency Identification and Detection*) yang dipasang di Raspberry Pi dan *website*, maka data mahasiswa pengguna laboratorium dapat langsung terinput kedalam *website*. Hal tersebut juga mempermudah untuk melihat jumlah pengguna laboratorium serta pengolahan data absensi pada saat perkuliahan di laboratorium.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Presensi

Presensi adalah proses pendataan kehadiran untuk kegiatan pada sebuah institusi. Pada Universitas Kristen Petra, presensi perkuliahan dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan kertas. Dosen dan mahasiswa perlu melakukan tanda tangan pada lembar presensi yang telah disediakan oleh universitas. Biasanya dosen / mahasiswa harus mengambil lembar presensi di TU prodi dan setelah kelas selesai, harus dikembalikan lagi ke TU prodi.

### 2.2 Raspberry Pi 3

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer *mini* ukuran saku yang dapat digunakan untuk menjalankan *program* perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi[7]. Memiliki fitur GPIO atau *input output digital*, *output* grafis melalui *port* HDMI, *audio jack* 3.5mm, *port* Ethernet dan WiFi, serta fitur konektivitas melalui USB.

*Hardware* Raspberry Pi tidak memiliki *real-time clock*, sehingga OS harus memanfaatkan *timer* jaringan *server* sebagai pengganti. Namun komputer yang mudah dikembangkan ini dapat ditambahkan dengan fungsi *real-time* (seperti DS1307) dan banyak lainnya melalui GPIO (*General-purpose input/output*) via antarmuka *Intergrated Circuit*[8]. Raspberry Pi bersifat *open source* (berbasis Linux), Raspberry Pi bisa dimodifikasi sesuai kebutuhan penggunaannya. Sistem operasi utama Raspberry Pi menggunakan debian GNU/ Linux dan bahasa pemrograman Python.



Gambar 1. Raspberry Pi 3 B+

Gambar 1 merupakan tampak atas dari Raspberry Pi 3. Raspberry Pi 3 memiliki 2 varian; model B dan model B+. Raspberry Pi 3 Model B+ diluncurkan pada tahun 2018 dan memiliki prosesor lebih cepat dari model sebelumnya, dengan 1.4 Ghz.

## 2.3 Radio Frequency Identification and Detection (RFID)

*Radio frequency identification* (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID tag. RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. [9].



Gambar 2. RFID USB Reader

Gambar 2 merupakan sebuah USB RFID Reader. Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, dan *sorting equipment*. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari *tag* yang kemudian dibaca oleh RFID reader dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer.

RFID tag yang pasif tidak memiliki *power supply* sendiri, sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan tag yang aktif. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya pemindaian frekuensi radio yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi RFID tag untuk mengirimkan respon balik. Dengan tidak adanya *power supply* pada RFID tag yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID tag yang mungkin dibuat, bahkan lebih tipis daripada selembar kertas dengan jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6 meter. RFID tag yang aktif memiliki *power supply* sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. RFID tag yang banyak beredar sekarang adalah RFID tag yang sifatnya pasif. Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, dan *sorting equipment*[6]. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari *tag* yang kemudian dibaca oleh RFID reader dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya. Kartu Tanda Mahasiswa Universitas Kristen Petra telah terdapat *chip* RFID yang tertanam didalam kartu. Sistem RFID ini memiliki ID/RFID tag yang unik dan berbeda dari kartu satu sama lain sehingga tidak sembarang orang dapat menduplikasi tiap tag.

## 2.4 Relay Module



Gambar 3. Relay Module

Gambar 2.3 merupakan sebuah *Relay Module (Low Voltage)* yang hanya memiliki 1 port, memiliki spesifikasi sebagai berikut: tegangan kerja 5V, beban maksimum AC 250V/10A, DC 30V/10A.

*Relay Module* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Elektromagnet terjadi akibat dari aliran arus listrik yang mengalir *coil* dan merubahnya menjadi arus magnet[4].

## 2.5 LCD Display Module

LCD atau *Liquid Crystal Display* merupakan layar *digital* yang dapat menampilkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan dapat menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi yang bernama mikrokontroler dan juga dapat menampilkan teks [1].



Gambar 4. LCD Display Module

Gambar 4 merupakan gambar bagian depan dari *LCD Display Module*, LCD ini sudah memiliki *driver* yang dapat bekerja dengan Raspbian/Ubuntu secara langsung, memiliki port HDMI dan memiliki resolusi 800x480 *high resolution*.

## 2.6 Magnetic Door Lock

*Magnetic Door Lock* adalah sebuah pengunci pintu yang menggunakan tegangan listrik dan mengubah tegangan listrik tersebut menjadi magnet yang dapat menahan pintu agar tidak bisa dibuka.



Gambar 5. Magnetic door lock

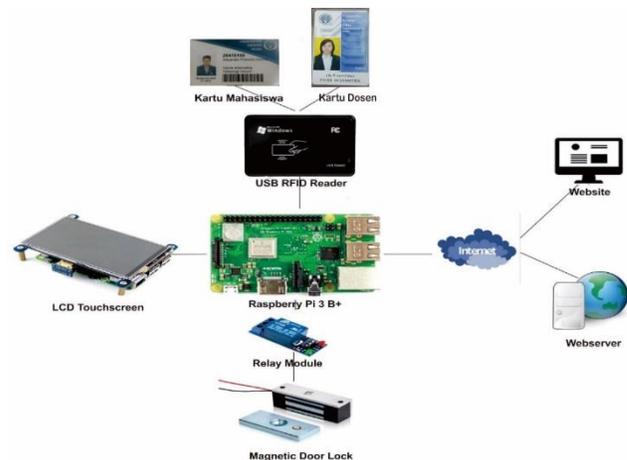
Gambar 5 merupakan sebuah *Magnetic door lock* yang dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis dengan menggunakan arus listrik dan merubah arus listrik tersebut menjadi magnet sehingga pintu tidak dapat dibuka apabila terdapat arus yang menjadi magnet.

## 3. DESAIN SISTEM

### 3.1 Desain Arsitektur Sistem

Sistem utama yang digunakan adalah Raspberry Pi 3 Model B+. Untuk sistem pengendalian akses pintunya menggunakan *magnetic doorlock* yang terhubung dengan *relay module*.

Terdapat beberapa komponen dalam sistem akses laboratorium ini diantaranya adalah Kartu Pengenal (Mahasiswa dan Dosen), USB RFID reader, *LCD Display Module*, *Relay Module*, *Magnetic Door Lock*, *Web Server* dan *website*. Pada komponen *Web Server* terdapat *webservice* dan *database* yang membantu *user* dan *admin* dalam mengirim dan menyimpan data. Pada komponen *website*, digunakan untuk melihat hasil presensi yang telah dilakukan. RFID reader membaca data *tag* pada KTM mahasiswa maupun kartu dosen kemudian data dikirim ke Raspberry Pi 3 dan membandingkan data yang ada pada *database*, jika data pada tag KTM mahasiswa maupun kartu dosen terdaftar, maka Raspberry Pi akan membuka GPIO dan memberikan arus pada *relay module* untuk mengaktifkan *magnetic doorlock*. Sistem ini juga akan mempunyai *website* yang berdomain khusus. Pengguna dapat mengakses *website* melalui domain tersebut dan untuk melihat data presensi.

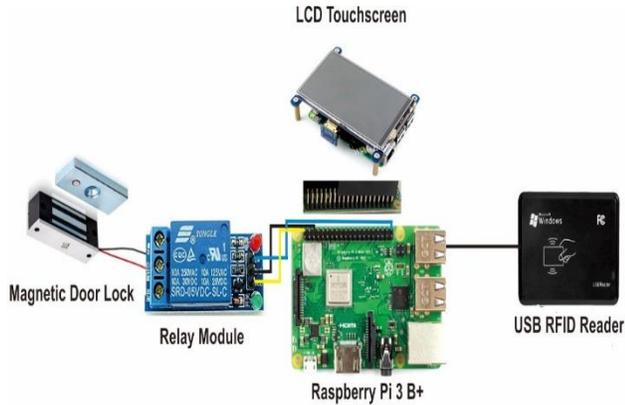


Gambar 6. Desain Arsitektur Sistem

Gambar 6 merupakan gambaran arsitektur dari sistem yang akan dibuat. Sistem utama yang digunakan adalah Raspberry Pi 3 Model B+. Untuk sistem pengendalian akses pintunya menggunakan magnetic doorlock yang terhubung dengan relay module.

### 3.2 Desain Rangkaian Alat

Desain rangkaian alat yang digunakan dalam mendukung implementasi sistem akses laboratorium. *Relay module* terhubung ke GPIO 21 pada Raspberry Pi 3

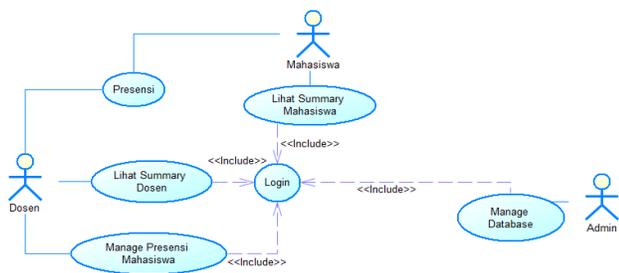


Gambar 7. Desain Rangkaian Alat

Gambar 7 merupakan desain rangkaian alat yang digunakan dalam mendukung implementasi sistem akses laboratorium. *Relay module* terhubung ke GPIO 21 pada Raspberry Pi 3

### 3.3 Use Case Diagram

*Use case diagram* untuk mendeskripsikan aktor-aktor yang ada dalam sistem. Diantaranya ada Mahasiswa, Dosen, dan Admin dan setiap aktor memiliki fungsi yang berbeda. Pada *use case* Mahasiswa terdiri dari presensi, dan lihat presensi mahasiswa. Pada *use case* Dosen terdiri dari presensi, lihat *summary* dosen, dan *manage* presensi mahasiswa. Pada *use case* Admin terdiri dari *manage database*. Seluruh fungsi yang ada pada tiap *use case user* memerlukan *login* pada *website* untuk memulainya. Tetapi hanya fungsi akses *doorlock* dan presensi yang menggunakan Raspberry Pi.



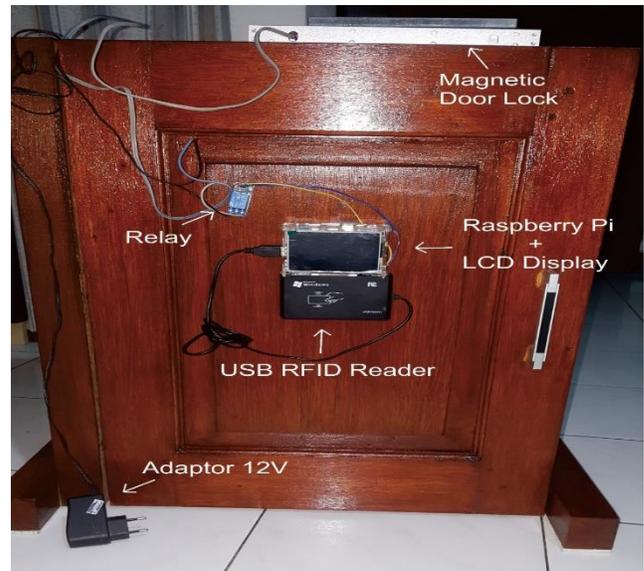
Gambar 8. Use Case Diagram

Gambar 8 merupakan *diagram* untuk mendeskripsikan aktor-aktor yang ada dalam sistem. Diantaranya ada Mahasiswa, Dosen, dan Admin dan setiap aktor memiliki fungsi yang berbeda.

## 4. PENGUJIAN SISTEM

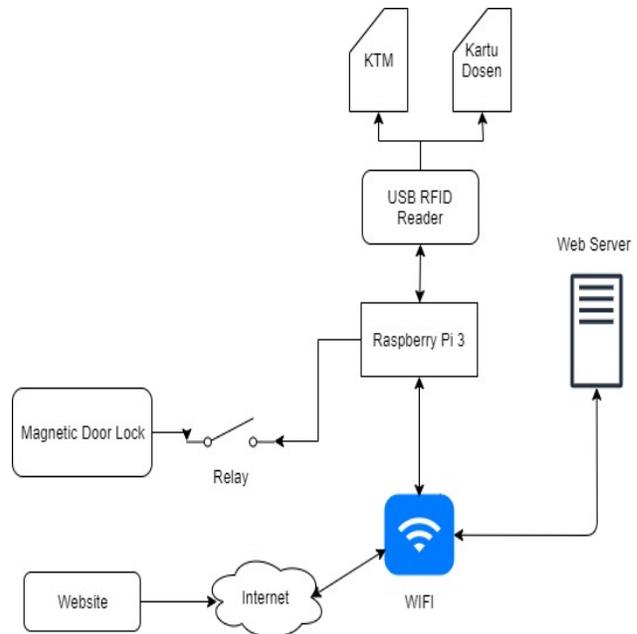
### 4.1 Pengujian Implementasi Alat

Implementasi alat dibuat sesuai dengan arsitektur yang digambarkan pada bab 3. Sebelum dapat menjalankan sistem presensi dan menampilkan hasil pada website harus merangkai sistem akses laboratorium untuk mendapatkan data yang diinginkan.



Gambar 9. Pengujian Implementasi Alat

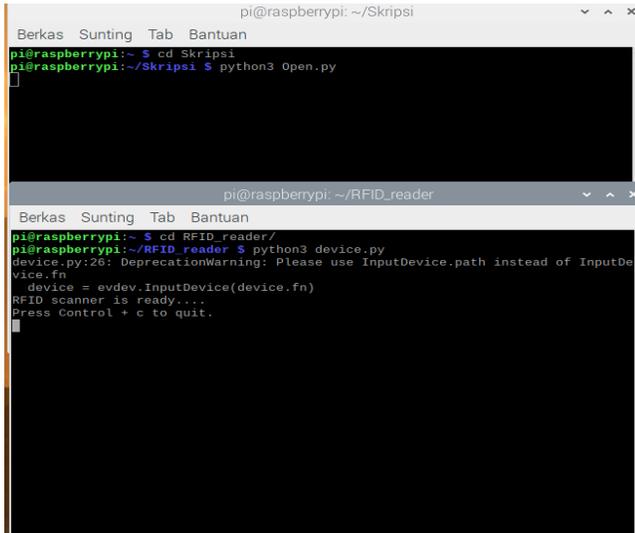
Gambar 9 merupakan rangkaian alat untuk pengujian implementasi alat, sistem akses laboratorium dapat dijalankan pada Raspberry Pi untuk melakukan pengiriman data menuju *database* dan pengambilan data dari *database* ke *web service*.



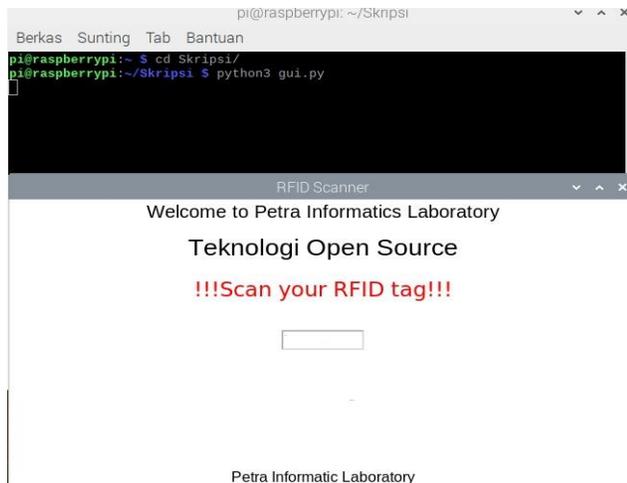
Gambar 10 Desain Implementasi Alat

Gambar 10 merupakan desain implementasi alat yang diterapkan pada sistem akses kontrol laboratorium menggunakan KTM. Raspberry Pi menerima data KTM dan kartu dosen dari USB RFID reader kemudian data tersebut dikirim ke *webserver* untuk mencocokkan data yang ada pada *database*, setelah data cocok dengan data yang ada di *database*, Raspberry Pi mengirim signal GPIO ke relay untuk membuka *magnetic door lock*. Pengujian sistem akses kontrol laboratorium dapat dilihat pada Gambar 11.

Setelah menjalankan *python script* untuk penjalanan sistem lab, selanjutnya menjalankan *python script* untuk menjalankan sistem GUI *interface* pada LCD *display module*, pengujian dapat dilihat pada Gambar 12.



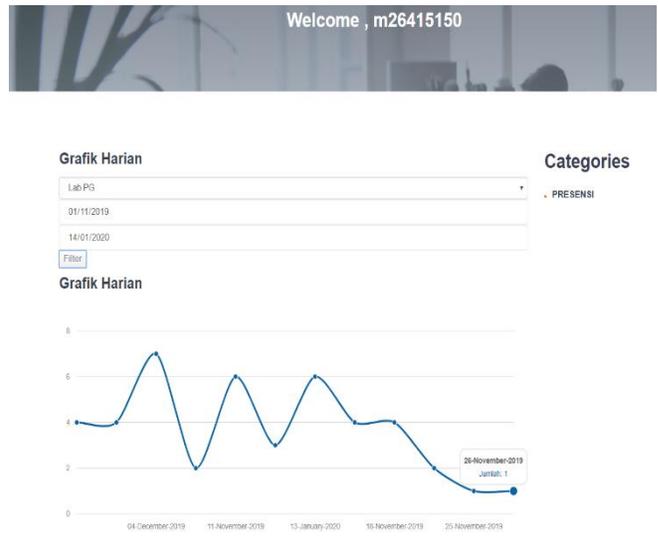
**Gambar 11. Pengujian Python Script Sistem Lab pada Raspberry pi**



**Gambar 12. Pengujian Python Script GUI Interface pada Raspberry Pi**

## 4.2 Pengujian Menu Website

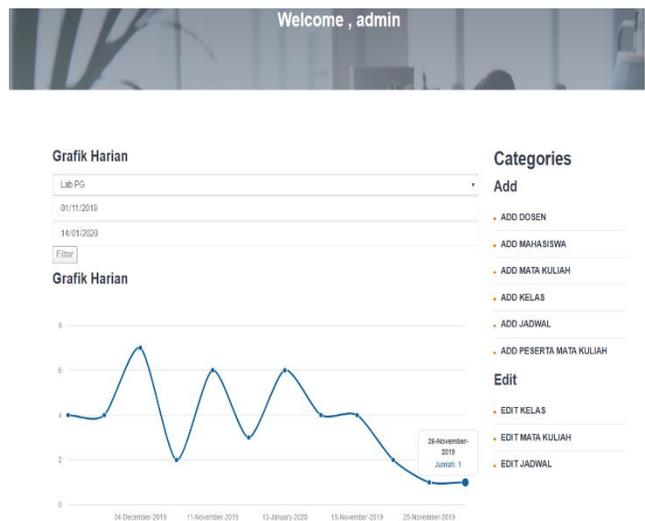
Halaman utama *website* akan muncul ketika user berhasil login ke dalam *website*. *Website* memiliki *menu* yang berbeda untuk setiap *level user* admin, dosen, dan mahasiswa. Setiap *user* memiliki hak akses sendiri dalam melakukan proses didalam *website*. Pengujian dapat dilihat pada Gambar 13, Gambar 14 dan Gambar 15. Pada menu mahasiswa terdapat presensi. Pada menu dosen terdapat presensi dosen dan add peserta mata kuliah. Pada menu admin terdapat add dosen, add mahasiswa, add mata kuliah, add kelas, add jadwal, add peserta mata kuliah, edit kelas, edit mata kuliah, dan edit jadwal.



**Gambar 13. Pengujian Menu Mahasiswa**



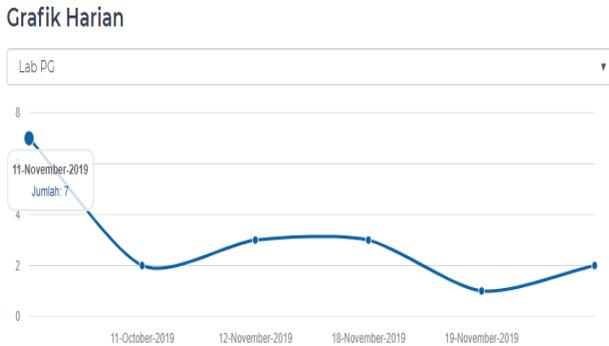
**Gambar 14. Pengujian Menu Dosen**



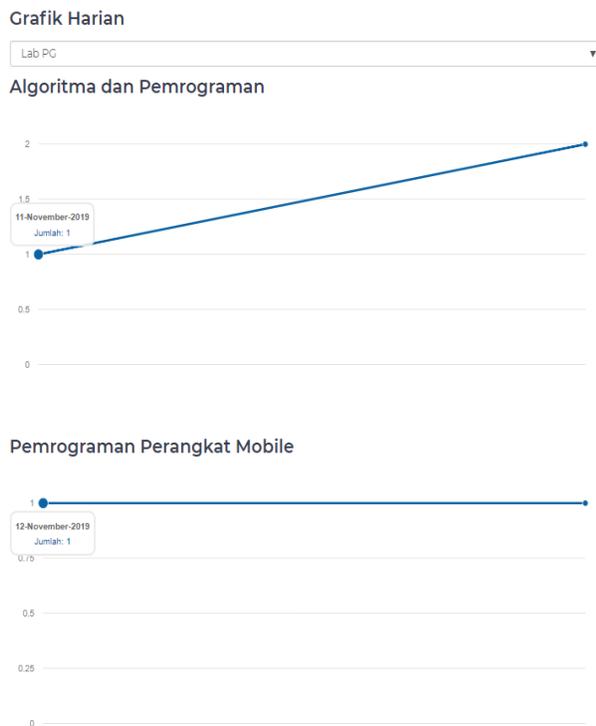
**Gambar 15. Pengujian Menu Admin**

### 4.3 Pengujian Halaman Grafik

Halaman grafik akan muncul ketika *user* berhasil login ke dalam *website*. Grafik merupakan data pengguna laboratorium yang tersimpan didalam *database* akan dimunculkan dalam *website*. Grafik yang dimunculkan menunjukkan penggunaan keseluruhan laboratorium dan juga pertanggal penggunaan laboratorium pengujianya dapat dilihat pada Gambar 16 dan Gambar 17.



Gambar 16. Pengujian Grafik Keseluruhan Pengguna Laboratorium



Gambar 17. Pengujian Grafik Harian Pengguna Laboratorium

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari seluruh hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, antara lain:

- Pengaplikasian Sistem akses kontrol laboratorium dapat membantu dalam proses presensi yang terjadi didalam laboratorium.

- Penyambungan sistem *magnetic doorlock* dengan Raspberry Pi adalah dengan menempatkan *relay* antara listrik dan *magnetic doorlock*, *relay* tersebut yang akan dikendalikan oleh Raspberry Pi.
- Tampilan *report* dibuat dengan bentuk data dan grafik.
- Laboratorium mempunyai data penggunaan harian agar bisa mengetahui penggunaan laboratorium setiap hari.
- Laboratorium lebih terjaga karena hanya orang yang memiliki hak akses ke laboratorium yang bisa masuk.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan skripsi ini lebih lanjut antara lain :

- Melakukan uji coba pengujian implementasi perangkat dan *website* lebih beragam.
- Meningkatkan keefektifitas dalam penggunaan alat dan sistem.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Angga, Rida, 2015. Pengertian LCD  
URI = <https://skemaku.com/pengertian-lcd-kelebihan-dan-kekurangan-lcd/>
- [2] Chandra, Samuel Stephanus, 2018. Sistem Kendali Akses Pintu Menggunakan RFID Dan Aplikasi Android Pada Laboratorium Sistem Kontrol . Jurnal Teknik Elektro.  
URI=<http://jurnalelektro.petra.ac.id/index.php/elk/article/viewFile/21037/19479>
- [3] Holloway, Simon. "RFID: An Introduction".
- [4] *Module Relay*. Pengertian Relay(n.d.).  
URI: = <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- [5] Pradana, Andri Eka, 2015. Sistem Absensi Laboratorium Berbasis RFID Dengan *Door Access Control*.  
URI=[http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian\\_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku\\_id=82238&obyek\\_id=4](http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=82238&obyek_id=4)
- [6] *Radio Frequency Identification* (RFID). (n.d.).  
URI = <https://sis.binus.ac.id/2014/04/12/radio-frequency-identification-rfid/>
- [7] Raspberry Pi 3 Model B+ (n.d.).  
URI = <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus/>
- [8] Ristiano, 2015, Raspberry Pi.  
URI = <https://www.pcplus.co.id/2015/05/baru-terbit/inilah-aneka-hal-yang-bisa-dilakukan-dengan-raspberry-pi/>
- [9] Yulius. 2014, *Radio Frequency Identification*.  
URI = <https://sis.binus.ac.id/2014/04/12/radio-frequency-identification-rfid/>

