

## Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Kelas Berbasis Internet of Things pada Universitas Pamulang

Joko Riyanto<sup>1</sup>, Farida Nurlaila<sup>2</sup>, Heri Haerudin<sup>3</sup>, Bayu Tirto Jarastino<sup>4</sup>

Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitak No.46, Buaran, Serpong Tangerang Selatan, Banten, Indonesia, 15310

e-mail: <sup>1</sup>jokoriyanto@unpam.ac.id, <sup>2</sup>faridanurlaila09@gmail.com, <sup>3</sup>reheri2709@gmail.com, <sup>4</sup>bang.bayutirto@gmail.com

Submitted Date: September 19<sup>th</sup>, 2020

Reviewed Date: December 30<sup>th</sup>, 2020

Revised Date: December 31<sup>st</sup>, 2020

Accepted Date: January 04<sup>th</sup>, 2021

### Abstract

In a classroom, ideally there are facilities such as chairs, desks, blackboards, and electronic devices used such as air conditioners (AC), lamps and projectors. However, in its use, there are actions that are not responsible for maintaining the facility so that it causes losses. An internet of things-based classroom monitoring system is needed to solve existing problems. This system has the ability to remotely operate electronic facilities in classrooms such as air conditioning, electricity and lights, monitor access to classrooms, process data, print activity monitoring reports, to monitor the current conditions of a room. This system consists of three parts, namely the database part, the microcontroller section and the software section. The database section contains data on access cards or fingerprints, room usage schedules, room temperature and humidity. The methodology for designing and building a classroom monitoring system uses the waterfall methodology. In this methodology, several steps are taken to build a system, namely: system requirements analysis, hardware design and software engineering, system design, system implementation, system testing, and system maintenance. Based on the test results, this system can record input data on the microcontroller section and display it in the software section for real-time monitoring and controlling of classrooms and minimizing damage to existing facilities in the classroom. Monitoring of classroom use that is not according to the schedule of use can be carried out and controlled remotely in real-time.

Keywords: Monitoring; Smart Class; Internet of Things.

### Abstrak

Dalam sebuah ruang kelas, idealnya terdapat fasilitas seperti kursi, meja, papan tulis, dan perangkat elektronik yang digunakan seperti Air Conditioner (AC), lampu dan proyektor. Namun dalam penggunaannya terdapat tindakan yang tidak bertanggungjawab dalam menjaga fasilitas tersebut hingga menimbulkan kerugian. Sistem *monitoring* ruang kelas berbasis *internet of things* sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Sistem ini memiliki kemampuan dalam mengoperasikan fasilitas elektronik dalam ruang kelas dari jarak jauh secara *realtime* seperti AC, listrik, dan lampu, memantau akses masuk ruang kelas, mengolah data, mencetak laporan *monitoring* kegiatan, hingga memantau kondisi terkini dari suatu ruangan. Sistem ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian basis data, bagian microcontroller dan bagian perangkat lunak. Bagian basis data berisi data-data kartu akses masuk atau sidik jari, jadwal penggunaan ruangan, suhu dan kelembapan ruangan. Metodologi perancangan dan pembangunan sistem *monitoring* ruang kelas ini menggunakan metodologi *waterfall*. Dalam metodologi ini dilakukan beberapa langkah untuk membangun sebuah sistem, yaitu: analisa kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan rekayasa perangkat lunak, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pemeliharaan sistem. Berdasarkan hasil pengujian sistem ini dapat merekam input data pada bagian microcontroller dan ditampilkan pada bagian perangkat lunak untuk monitoring dan mengendalikan ruang kelas secara *real-time* dan meminimalisir kerusakan fasilitas yang ada di dalam ruang kelas. Monitoring

pemakaian ruang kelas yang tidak sesuai jadwal penggunaan dapat dilakukan dan dikendalikan dari jarak jauh secara *real-time*.

Kata Kunci : Monitoring; Ruang Kelas; Internet of Things.

## 1 Pendahuluan

Pesatnya perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan saat ini membuat zaman memasuki era baru dimana teknologi sangat berpengaruh pada kehidupan kita salah satunya adalah penggunaan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*. Dengan adanya koneksi *internet*, setiap objek yang terhubung dengan komputer dapat bekerja sesuai aktivitas yang direncanakan dari masing-masing perangkat yang digunakan (Sulenggono & Wibawa, 2017). Melihat perkembangan seperti diatas, seharusnya lembaga pendidikan mulai berinovasi dengan mengadopsi sistem cerdas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Universitas Pamulang merupakan sebuah perguruan tinggi swasta yang saat ini semakin maju dan membutuhkan sebuah sistem yang dapat meningkatkan kinerja proses pembelajaran. Saat ini di Universitas Pamulang masih mengandalkan tenaga manusia untuk membuka ruang kelas, menyalakan atau mematikan fasilitas elektronik di dalamnya seperti Air Conditioner (AC), lampu dan proyektor. Faktor kelalaian manusia dapat terjadi dengan adanya ruang kelas yang selesai digunakan, namun aliran listrik dan fasilitas lampu maupun AC masih menyala, sehingga menyebabkan pemakaian listrik terbuang percuma dan beban pemakaian daya listrik pun ikut bertambah (Masykur, Fauzan, & Prasetyowati, 2016).

Berdasarkan pada ide pemanfaatan teknologi untuk sebuah ruang kelas, pada penelitian ini akan dibuat sistem *monitoring* ruang kelas yang merupakan gabungan sistem dari perangkat keras berupa mikrokontroler dan perangkat lunak berupa aplikasi cerdas yang dipasang pada ruang kelas yang nantinya dapat mengendalikan pengoperasian alat elektronik dan pemantauan kondisi ruang kelas saat proses perkuliahan sedang berlangsung.

Konsep sistem *monitoring* yang telah berkembang saat ini akan digunakan sebagai pendukung perancangan sistem *monitoring* ruang kelas dengan menggabungkan teknologi *IoT (Internet of things)* untuk meningkatkan kinerja pembelajaran dalam bidang akademik (Prihatmoko, 2016). Sistem *monitoring* tidak hanya berfokus pada aspek peningkatan kinerja pembelajaran namun juga pada aspek keamanan

(Saleh & Haryanti, 2017), sebuah ruangan dengan menggunakan *RFID* atau *Fingerprint* sebagai syarat untuk mengakses ruang kelas, dan juga aspek penghematan sumber daya listrik akibat fasilitas elektronik yang terus aktif pada ruang kelas sedangkan tidak adanya aktivitas belajar mengajar pada ruangan tersebut, maka akan dibuat sistem *monitoring* untuk memantau aktivitas akses ruang kelas dan perangkat elektronik di dalamnya.

Sistem *monitoring* melalui *interface* berupa *web application* ini menggunakan *hardware* pendukung berupa Raspberry Pi sebagai *client device* atau perangkat untuk membantu dalam mengolah data yang diambil dari *database* sehingga sistem *monitoring* dapat memantau segala aktivitas secara *realtime*. Raspberry Pi dapat digunakan untuk menunjang sistem secara *realtime* untuk mencapai tujuan dengan hanya menggunakan mikrokontroler (Al-Qorni, Azhar, & Yuniarti, 2018).

## 2 Landasan Teori

### 2.1 Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan sebuah cara untuk menciptakan sebuah sistem baru yang mampu menggantikan atau memperbaiki sistem sebelumnya baik secara keseluruhan atau sebagian (Hartono, 2013). Rancang bangun dalam sistem adalah upaya menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut.

### 2.2 Teori Sistem

Sistem merupakan suatu komponen yang saling terhubung untuk menciptakan sebuah interaksi guna mencapai suatu tujuan. Sistem yang besar biasanya terdiri dari sistem kecil yang saling mendukung satu sama lain (Romney & Steinbart, 2015).

### 2.3 Teori Monitoring

Monitoring didefinisikan sebagai cara mengkaji suatu kegiatan apakah berjalan sesuai yang direncanakan, adakah masalah yang ditimbulkan atau cara kerja yang sudah sesuai pola yang ditentukan. Jika terdapat masalah yang timbul dapat segera diatasi, tujuannya untuk memperoleh kemajuan (Sutabri, 2016).

### 2.4 Teori Internet of Things

*Internet of Things* merupakan layanan informasi berupa infrastruktur global yang saling menghubungkan benda fisik dan virtual sesuai dengan teknologi yang dimiliki berdasarkan perkembangannya. Definisi lain *Internet of Things* adalah benda-benda teknologi berupa perangkat fisik yang saling bertukar informasi satu sama lain. Infrastruktur *IoT* berupa perangkat keras elektronik, perangkat lunak, sensor dan juga terdapat konektivitas. Perangkat fisik ini saling beroperasi dalam suatu jaringan infrastruktur seperti *internet* (Stallings, 2015).

### 3 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan penulis adalah mulai dari tahap penyusunan rumusan masalah sehingga membentuk alur yang sistematis. Metode ini dijadikan pedoman penulisan guna mencapai hasil yang diinginkan dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan yang dibahas. Adapun beberapa metode penelitian lainnya yang digunakan yaitu:

#### a. Studi Pustaka

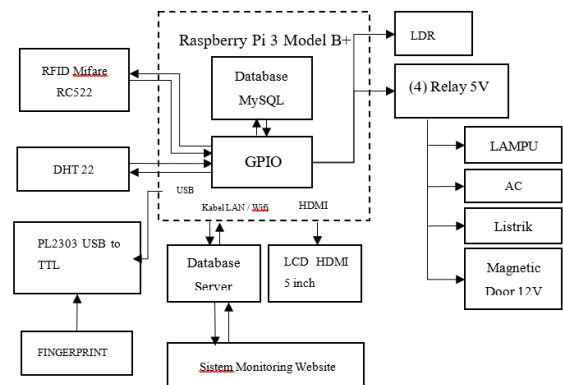
Metode studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan informasi berupa literatur seperti jurnal, buku, dan *datasheet*. Adapun informasi dikumpulkan dari berbagai sumber lain seperti video, dan artikel dari *internet*. Informasi *datasheet* yang dikumpulkan berupa *datasheet* Raspberry Pi, Bahasa pemrograman *Python*, bahasa pemrograman *PHP*, *module* *RFID Mifare RC522*, *module* *fingerpint*, *module* *DHT22*, *module* *light dependent resistor (LDR)*, dan *datasheet* *Waveshare HDMI 5 inch LCD (B)*.

#### b. Studi Literatur

Metode studi literatur digunakan untuk mencari artikel jurnal atau buku yang berkaitan dengan penelitian. Hasil studi literatur dijadikan sebagai sumber informasi dan landasan dalam penelitian sehingga tidak terjadi penyimpangan teori.

#### c. Perancangan dan Pembuatan Alat

Metode perancangan dan pembuatan alat dimulai dari penyusunan perangkat keras. Rangkaian elektronik yang digunakan dihubungkan pada *port-port GPIO* yang terdapat pada raspberry pi, dan penyusunan selanjutnya berupa sistem yang dapat mengelola data pada raspberry pi seperti pembuatan aplikasi antar muka. Diagram blok sistem pada penyusunan perangkat keras dan lunak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

#### d. Pengujian dan Pengambilan Data

Metode pengujian dan pengambilan data digunakan untuk menguji dan mengkaji apakah sistem berjalan sesuai yang direncanakan. Pengujian pada setiap komponen untuk memastikan apakah berfungsi sesuai yang diharapkan.

#### e. Metodologi Waterfall

Metodologi *waterfall* digunakan sebagai alur untuk membangun sebuah perangkat lunak dimulai dari tahap analisa kebutuhan sistem, tahanan desain atau perancangan sistem, tahap implementasi sistem, tahap pengujian sistem dan yang terakhir adalah tahap pemeliharaan sistem. Setelah semua langkah berhasil dilakukan maka terbentuklah sebuah sistem yang sesuai dengan kebutuhan (Sukanto & Salahuddin, 2014).

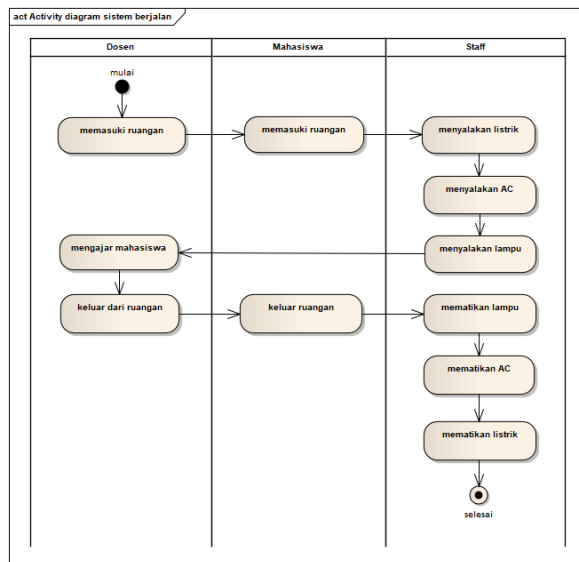
### 4 Analisis dan Implementasi

#### 4.1 Analisis Sistem Berjalan

Analisa sistem berjalan dimulai dari penulis menganalisa cara kerja sistem dan pihak yang melaksanakan dan segala sesuatu yang berhubungan dengan sistem bertujuan untuk mengetahui kelemahan pada sistem tersebut. Membuat sebuah sistem baru penulis membuat analisa berdasarkan penelitian yang didapat dari sana adalah tidak adanya otomatisasi dalam menggunakan ruangan dan alat elektronik didalam ruangan sehingga penulis membuat solusi yaitu berupa sistem monitoring ruang kelas untuk mempermudah dosen, mahasiswa maupun staff Universitas Pamulang dalam menggunakan fasilitas ruangan tersebut. Analisa prosedur berjalan yang diuraikan berdasarkan aktivitas-aktivitas penggunaan sistem ruang kelas secara sistematis adalah sebagai berikut:

- Dosen memasuki ruangan
- Mahasiswa memasuki ruangan
- Petugas menyalakan listrik
- Petugas menyalakan lampu
- Petugas menyalakan AC
- Dosen keluar dari ruangan
- Mahasiswa keluar dari ruangan
- Petugas mematikan AC
- Petugas mematikan lampu
- Petugas mematikan listrik

Pada prosedur sistem berjalan diatas, proses persiapan ruang kelas belum dilakukan secara komputerisasi. Berikut ini merupakan *activity diagram* sistem berjalan:



Gambar 2 Activity Diagram Sistem Berjalan

#### 4.2 Analisis Sistem Usulan

Pada sistem yang diusulkan ini terdapat tiga pengguna sistem, yaitu: *user* Admin yang memiliki seluruh hak akses pada sistem ini. Yang kedua adalah *user* Dosen yang memiliki hak akses pada sistem ini antara lain untuk menyalakan AC, listrik dan pintu otomatis serta menampilkan nama *user* pada tampilan LCD. Yang ketiga adalah *user* Mahasiswa yang memiliki hak akses pada sistem ini antara lain untuk menyalakan listrik pada ruangan tersebut.

Proses sistem yang akan diusulkan terdiri dari:

- Proses mengidentifikasi tag RFID atau sidik jari. Sistem akan mengidentifikasi tag/kartu tanda identitas *user* atau sidik jari dan melakukan validasi untuk penggunaan pada ruangan tersebut.

- Proses melakukan pemantauan dan pengendalian pada alat elektronik ruangan
- Proses kendali lampu otomatis
- Proses membaca suhu dan kelembapan dalam ruangan
- Proses pendaftaran *user* dosen dan mahasiswa. Pada proses ini *user* mendaftarkan diri ke admin, admin menggunakan sistem untuk mengidentifikasi tag/kartu tanda identitas dan sidik jari, admin mendaftarkan tag/kartu tanda identitas dan sidik jari yang telah diidentifikasi melalui sistem monitoring website.

#### 4.3 Implementasi

Implementasi rangkaian perangkat keras yang telah dihasilkan dari perancangan yang telah dilakukan pada sistem *monitoring* ruang kelas. Dibawah ini adalah beberapa tampilan dari prototype yang dihasilkan:



Gambar 3 Implementasi Prototype



Gambar 4 Implementasi Prototype



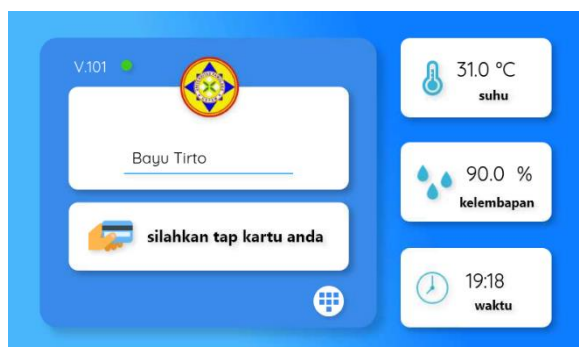
Gambar 5 Implementasi *Prototype*

**a. Tampilan Halaman *Home***

Tampilan halaman *home* merupakan halaman pertama yang tampil saat pertama kali menjalankan sistem. Tampilan ini memiliki fungsi untuk menampilkan nomor ruang, waktu, keadaan suhu dan humidity pada ruangan dan mengubah label apabila mendapatkan trigger dari *tag user Admin*.



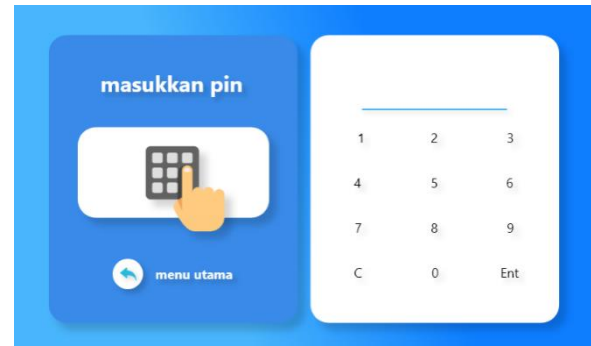
Gambar 6 Tampilan Halaman *Home*



Gambar 7 Tampilan Halaman *Home*

**b. Tampilan Halaman Akses Pin**

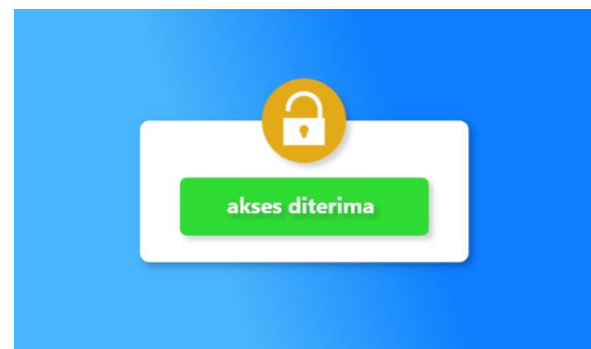
Tampilan halaman akses pin merupakan tampilan untuk memasukkan pin sesuai dengan kode akses ruangan pada sistem tersebut. Tampilan ini memiliki fungsi akses tanpa kartu.



Gambar 8 Tampilan Menu Akses Pin

**c. Tampilan *Alert* Akses Berhasil**

Tampilan ini akan muncul apabila data yang diterima oleh RFID. Tampilan ini memiliki fungsi untuk informasi pada Halaman PIN adalah *valid* dan data terdapat pada sistem.

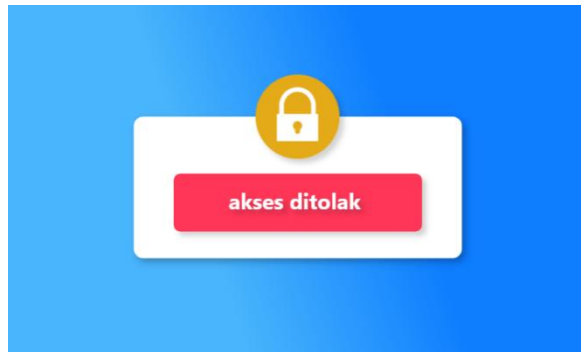


Gambar 9 Tampilan *Alert* Akses Berhasil

**d. Tampilan *Alert* Akses Gagal**

Tampilan ini akan muncul apabila data yang diterima oleh RFID. Tampilan ini memiliki fungsi untuk informasi pada Halaman PIN adalah *invalid* dan data tidak terdapat pada sistem.

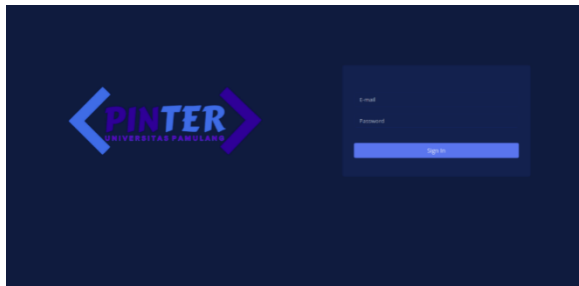




Gambar 10 Tampilan *Alert* Akses Gagal

#### e Tampilan *Login Monitoring Website*

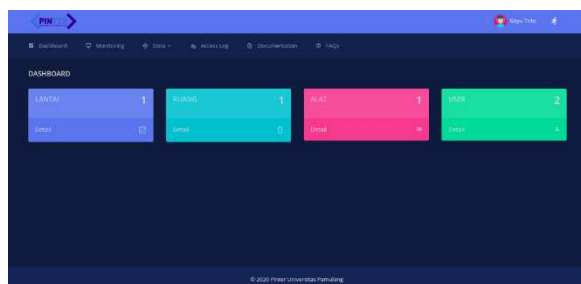
Halaman *login* merupakan tampilan pertama saat *website* pertama kali dijalankan oleh admin sistem *monitoring* ruangan. Halaman *login* ini memiliki fungsi untuk masuk ke dalam sistem.



Gambar 11 Tampilan *Login Monitoring Website*

#### f Tampilan *Dashboard Monitoring Website*

Halaman *dashboard* merupakan tampilan setelah admin melakukan *login* ke dalam sistem. Halaman *dashboard* berfungsi sebagai *shortcut* untuk melihat semua aktivitas yang berhubungan dengan data.

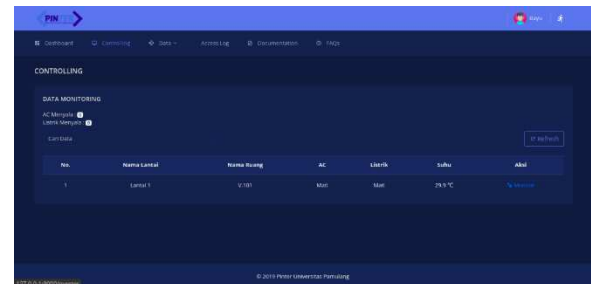


Gambar 12 Tampilan *Dashboard Monitoring Website*

#### g Tampilan *Halaman Monitoring*

Halaman *Monitoring* berisi informasi tentang lantai, ruangan, alat, suhu dalam satu table.

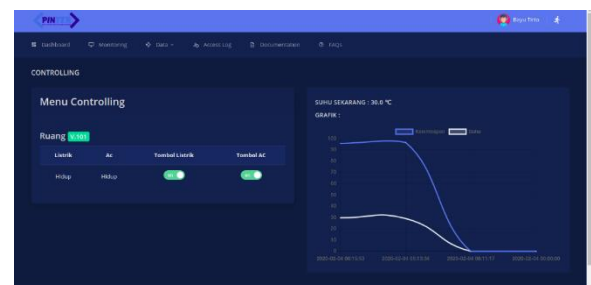
Tujuannya agar admin dapat mengetahui situasi seluruh ruangan dalam satu waktu.



Gambar 13 Tampilan Halaman *Monitoring*

#### h Tampilan *Halaman Controlling*

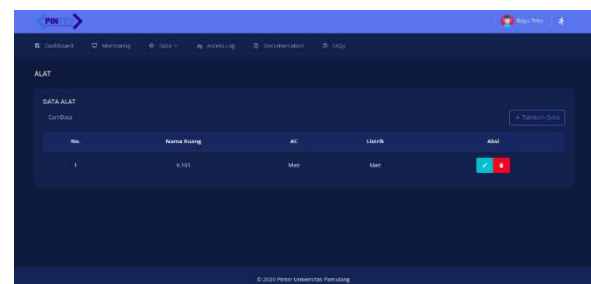
Halaman *controlling* adalah halaman di mana admin bisa melakukan kontrol terhadap sebuah ruangan. Admin dapat menghidupkan atau mematikan perangkat dalam ruangan.



Gambar 14 Tampilan Halaman *Controlling*

#### i Tampilan *Menu Data*

Tampilan menu data merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk melihat data, admin juga bisa untuk melakukan fungsi ubah, tambah, dan hapus terhadap data.

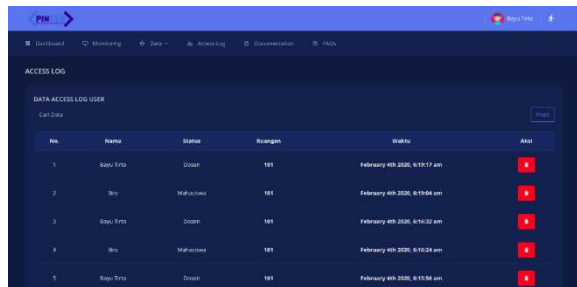


Gambar 15 Tampilan Menu Data

#### j Tampilan *Halaman Log Akses*

Halaman *log* akses berfungsi untuk menampilkan data *user* yang mengakses suatu ruangan dalam satu waktu. Petugas dengan mudah

mengetahui akses keluar masuk ruangan secara *real-time*.



The screenshot shows a web application interface with a dark blue header and sidebar. The main content area is titled 'ACCESS LOG' and contains a table with the following data:

No.	Nama	Status	Ruangan	Waktu	Aksi
1	Budi Tjito	Logout	101	February 4th 2020, 6:10:17 am	[Red icon]
2	Budi	Malfunction	101	February 4th 2020, 6:10:06 am	[Red icon]
3	Budi Tjito	Logout	101	February 4th 2020, 6:10:32 am	[Red icon]
4	Budi	Malfunction	101	February 4th 2020, 6:10:24 am	[Red icon]
5	Budi Tjito	Logout	101	February 4th 2020, 6:10:06 am	[Red icon]

Gambar 16 Tampilan Menu Log Akses

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa, perancangan, implementasi dan pengujian sistem *monitoring* ruang kelas berbasis *internet of things* pada Universitas Pamulang maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

- Mempermudah dalam melakukan pemantauan akses masuk ruang kelas berdasarkan status *user* dan penggunaan fasilitas dalam ruang kelas.
- Mempermudah pemantauan dan pengendalian alat elektronik dari jarak jauh secara *realtime*.
- Mempermudah dalam memantau kondisi dalam penggunaan ruang kelas dengan adanya informasi berupa *temperature* dan aktivitas penggunaan ruang kelas saat sedang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar ataupun tidak.

## Referensi

- Al-Qorni, W., Azhar, A., & Yuniarti, E. (2018). Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Berbasis Web Menggunakan Raspberry Pi 3 pada Smarthome. *AL-FIZIYA*.
- Hartono, B. (2013). *Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Masykur, Fauzan, & Prasetyowati, F. (2016). Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 93-100.
- Prihatmoko, D. (2016). Penerapan internet of things (iot) dalam pembelajaran di unisnu jepara. *SIMETRIS*, 567-574.
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2015). *Accounting Information System*. England: Personal Educational Limited.

- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangin Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, 87-94.
- Stallings, W. (2015). *Foundation of modern networking SDN, NFV, QoE, iot, and Cloud*. United States: Pearson Education.
- Sukamto, R. A., & Salahuddin, M. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Sulenggono, R., & Wibawa, S. C. (2017). Penerapan Sistem Informasi Smart Classroom Berbasis Internet Of Things dengan Raspberry Pi di Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal IT-EDU*, 256-262.
- Sutabri, T. (2016). *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: Andi Offset.