

# PROTOTIPE SISTEM MONITORING RUANGAN DAN *CONTROLLING* PENCAHAYAAN BERBASIS *ANDROID SMART ROOM* PT BPR KMI

Daffa Fabian Irsal<sup>1\*</sup>, Noni Juliasari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>fabian.irsal17@gmail.com, <sup>2</sup>noni.juliasari@budiluhur.ac.id  
(\* : *corresponding author*)

**Abstrak**-Sistem kendali terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu, yaitu mengatur atau mengendalikan suatu sistem. Konsep *smart room*, sebagai hasil penggabungan teknologi dan layanan untuk mempermudah perusahaan semakin mudah. Penelitian ini mengambil PT BPR Kredit Mandiri Indonesia sebagai tempat riset, dengan tujuan meningkatkan Keamanan dan Efisiensi di Perusahaan tersebut. Permasalahan dari Perusahaan ini yaitu Sistem keamanan saat ini kebanyakan hanya menggunakan kunci konvensional dan *Close Circuit Television* (CCTV), dengan sistem keamanan tersebut masih memiliki kekurangan yaitu keterbatasan pemantauan *real-time* dan pengambilan tindakan secara langsung, dan juga Pemakaian lampu di perusahaan ini masih dilakukan secara manual oleh karyawan. Karyawan harus menghidupkan/mematikan sakelar langsung yang terhubung ke perangkat listrik. Biasanya ada beberapa lampu yang hidup meski tidak digunakan. Hal tersebut terjadi karena karyawan yang lupa mematikan lampu, sehingga menyebabkan pemborosan energi listrik. Hal tersebut mengakibatkan tingginya biaya listrik yang harus dibayar jika karyawan lupa mematikan lampu secara terus-menerus. Prototipe Sistem Keamanan di Perusahaan ini memberikan keamanan tambahan untuk ruangan penting bernama Ruang Khasanah di perusahaan ini agar tidak ada orang lain bisa masuk sembarangan karena berisi dokumen penting, sedangkan pencahayaan otomatis dapat membantu menghemat energi dengan mengoptimalkan penggunaan lampu. Hasil dari uji coba ini menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi keberadaan objek dengan akurasi yang memadai dan mengendalikan pencahayaan sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Kesimpulan dari penelitian ini agar pengguna bisa memonitoring Keamanan Ruang, serta *controlling* lampu untuk meningkatkan efisiensi penghematan energi melalui aplikasi android. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi di PT BPR Kredit Mandiri Indonesia.

**Kata Kunci:** Sistem Kendali, Sensor HC-SR04, Sensor LDR, *Smart room*

## PROTOTYPE OF ROOM MONITORING AND LIGHTING CONTROLLING SYSTEM BASED ON *ANDROID SMART ROOM* PT BPR KMI

**Abstract**-The control system consists of various components that are interconnected to achieve certain goals, namely managing or controlling a system. The smart room concept is the result of combining technology and services to make things easier for companies. This research took PT BPR Kredit Mandiri Indonesia as a research site, with the aim of increasing security and efficiency in the company. The problem with this company is that the current security system mostly only uses conventional locks and *Close Circuit Television* (CCTV), with this security system still having shortcomings, namely limitations in *real-time* monitoring and taking direct action, and also the use of lights in this company is still being implemented manually by employees. Employees must turn on/off switches directly connected to electrical devices. Usually there are several lights that are on even though they are not in use. This happens because employees forget to turn off the lights, causing a waste of electrical energy. This results in high electricity costs that must be paid if employees continually forget to turn off the lights. The security system prototype in this company provides additional security for an important room called the Khasanah Room in this company so that no one else can enter carelessly because it contains important documents, while automatic lighting can help save energy by optimizing the use of lights. The results of this trial show that the system is able to detect the presence of objects with sufficient accuracy and control lighting according to the desired conditions. The conclusion of this research is that users can monitor room security and control lights to increase energy saving efficiency through an Android application. The implementation of this system is expected to increase security and efficiency at PT BPR Kredit Mandiri Indonesia.

**Keywords:** Control System, HC-SR04 Sensor, LDR Sensor, Smart Room

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu hal penting dalam pengelolaan ruangan pada perusahaan adalah perlunya sistem keamanan untuk mencegah adanya penyusup, biasanya penyusup memasuki ruangan saat tidak ada petugas yang mengawasi. Sistem monitoring ruangan merupakan hal yang sangat diperlukan untuk meningkatkan keamanan ruangan agar

mencegah adanya penyusup. Pemakaian lampu di perusahaan ini masih dilakukan secara manual oleh karyawan sehingga menyebabkan pemborosan energi listrik. Meskipun lampu tidak digunakan, karyawan harus menghidupkan dan mematikan sakelar langsung yang terhubung ke perangkat listrik. Jika mereka lupa mematikan lampu secara teratur, biaya listrik akan meningkat.

PT BPR Kredit Mandiri Indonesia dijadikan sebagai tempat riset. PT BPR Kredit Mandiri Indonesia mempunyai Ruang Khasanah. Ruang Khasanah merupakan ruangan yang berisi dokumen penting perusahaan. Ruangan tersebut masih menggunakan sistem keamanan kunci konvensional dan CCTV. Selain itu pemakaian lampu masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan pemborosan energi listrik jika lupa mematikan lampu secara rutin. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sistem keamanan ruangan yang hanya bisa memantau tidak cukup aman, karena tidak adanya tindakan secara langsung, oleh sebab itu dibutuhkan sistem keamanan ruangan yang bisa memberikan tindakan langsung secara otomatis dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi berbasis android. Adapun permasalahan lain yang harus diatasi yaitu penggunaan lampu secara manual, sehingga jika ada karyawan yang lupa mematikan lampu secara rutin, akan menyebabkan pemborosan energi listrik dan menambahnya biaya listrik.

Dua jenis sistem kontrol adalah loop terbuka dan tertutup. Semua sistem kendali terdiri dari kumpulan bagian yang terhubung satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu, seperti mengontrol atau mengatur sistem [1]. Penulis menggunakan sistem ruang pintar. Ruang pintar, juga dikenal sebagai "*smart room*", adalah ruang di mana orang dapat dengan mudah dan efisien mengontrol perangkat elektronik seperti lampu, kipas angin, dan kunci pintu melalui solenoid. Seperti yang ditunjukkan oleh *Smart Rooms*, yang memungkinkan objek untuk menerima dan mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia-komputer, konsep sistem kendali bertujuan untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang terus menerus [2].

Mengembangkan prototipe sistem pendeteksi gerak dan alarm untuk meningkatkan sistem keamanan dan monitoring ruangan adalah tujuan utama dari penelitian ini, serta pencahayaan otomatis dan *controlling* untuk efisiensi penggunaan lampu, dimana dua hal tersebut bagian dari implementasi *smart room* yang dapat melakukan monitoring keamanan ruangan dan kontrol lampu melalui android. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu mempermudah pengguna untuk memonitoring keamanan ruangan, adanya tindakan dan peringatan secara langsung jika ada penyusup, serta penggunaan lampu lebih efisien.

Penulis telah meneliti beberapa jurnal sebelumnya dan memahami sebuah jurnal yang berjudul "Implementasi Prototype Sistem Deteksi Letak Gerak dengan *Wireless Sensor Network* berbasis ESP8266" yang disusun oleh Parja, Mujianto Anda Prasetio, Barlian Henryranu Syauby, Dahniyal. Penelitian ini memiliki fokus yang serupa dengan penelitian terdahulu yang menggunakan sensor HC-SR04. Penelitian sebelumnya menggunakan metode implementasi, pada kali ini penelitian ini berfokus pada metode prototipe dengan menggabungkan aplikasi android dan *firebase* berbasis *Arduino Uno* yang terintegrasi dengan Sistem Kendali. Kelebihan dari penelitian kali ini adalah adanya aplikasi android untuk monitoring ruangan serta notifikasi jika adanya penyusup. Peneliti juga menambahkan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) untuk efisiensi penggunaan lampu dan dapat dikontrol melalui android, dimana hal tersebut sebelumnya belum ada di penelitian terdahulu.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Data Penelitian

Dalam penelitian ini penulis membuat prototipe monitoring sistem keamanan ruangan berbasis Sistem Kendali menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*, Varian *Arduino UNO R3*, yang pertama kali dirilis pada tahun 2011, menunjukkan versi ketiga dari *Arduino UNO*. Papan yang digunakan memiliki mikrokontroler Atmega328, yang dibuat oleh Atmel dan berukuran sebesar kartu kredit dan memiliki 8 bit. Ini memudahkan pengguna membuat berbagai proyek elektronik yang dirancang khusus untuk tujuan tertentu [3], dan dilengkapi sensor ultrasonik HC-SR04, sensor yang bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara, mendeteksi keberadaan suatu objek di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz [4]. Adapun buzzer yang berperan sebagai alarm, *buzzer* adalah komponen elektronika dari transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi suara. Ini biasanya digunakan dalam sistem alarm, tetapi juga dapat digunakan sebagai sinyal suara. *Buzzer* punya dua kaki: satu yang positif dan satu yang negatif. Piezo buzzer dapat berfungsi saat aliran listrik atau tegangan listrik mengalir ke rangkaian piezoelektrik. Mereka dapat menghasilkan frekuensi antara 1–6 kHz hingga 100 kHz, dan kita dapat memberinya tegangan positif dan negatif 3–12V untuk penggunaan sederhana [5].

Penulis juga membuat prototipe kontrol pencahayaan otomatis dengan menggunakan nilai hambatan sensor cahaya yang tergantung pada cahaya (LDR). LDR adalah jenis resistor yang biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau untuk mengukur besaran kon-versi cahaya, dan nilai hambatannya lebih tinggi dengan cahaya terang daripada cahaya gelap. Cakram semikonduktor LDR memiliki permukaan yang dilapisi dengan dua elektroda.

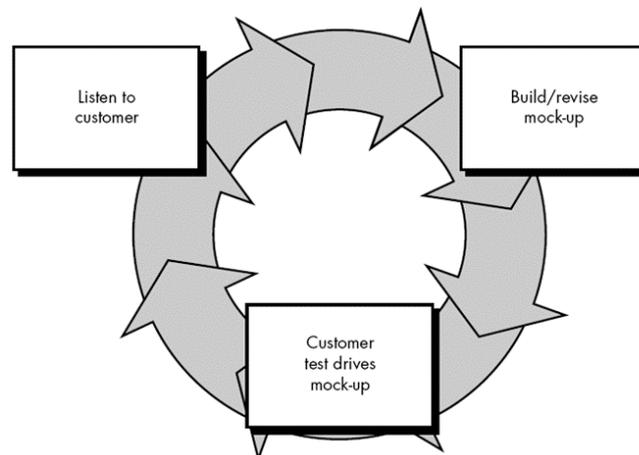
Resistensi LDR bervariasi tergantung pada intensitas cahaya. Resistansi LDR kira-kira 10 MΩ dalam keadaan gelap, sementara dalam keadaan terang, ia kira-kira 1 KΩ atau kurang. Sebuah LDR terdiri dari semikonduktor. Salah satu contohnya adalah senyawa kimia *cadmium sulfide*. Resistensi bahan ini menurun sebagai akibat dari peningkatan arus listrik atau muatan yang dilepas oleh energi cahaya [6]. Saklar listrik *relay* terdiri dari dua bagian utama: *coil* (elektromagnet) dan seperangkat kontak/saklar (mekanikal). Prinsip elektromagnetik *relay* menggerakkan kontak saklar, sehingga mereka dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi dengan arus listrik yang lebih rendah [7], juga Sistem ini menggunakan komunikasi jarak jauh yaitu menggunakan jaringan internet terhubung ke perangkat android sebagai controller, hal ini dapat membantu perusahaan untuk memantau serta menerima notifikasi dan mengendalikan sistem keamanan maupun pencahayaan dari mana saja saat tidak berada di ruangan.

Dalam penelitian ini, penulis memanfaatkan Sensor HC-SR04 untuk meningkatkan sistem keamanan ruangan. Sensor HC-SR04 yang dibuat dalam penelitian ini mengirim, menerima, dan mengontrol gelombang ultrasonik yang diproses. Ini juga dapat mengubah ukuran fisik menjadi ukuran listrik atau sebaliknya. Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, yang berarti Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan diterima kembali sama dengan panjang gelombang suara bahwa mereka dapat menentukan jarak suatu objek dengan frekuensi tertentu. Zat padat, zat cair, dan butiran adalah tiga jenis objek yang dapat diindranya. Untuk menghubungkan sensor ultrasonik ke mikrokontroler, satu pin I/O cukup [8].

Nilai hambatan sensor cahaya LDR pada jumlah cahaya yang diterimanya. Sensor ini bekerja dengan mengubah energi dari foton menjadi elektron-biasanya hanya satu foton yang dapat menghasilkan satu elektron-dalam proses yang dikenal sebagai "konversi energi". Sensor ini memiliki banyak kemampuan, salah satunya adalah mendeteksi cahaya di sistem lampu otomatis. Nilai tegangan sensor LDR Arduino dalam rentang 24–800 ohm akan mati, tetapi jika berada dalam rentang 900–1024 ohm, lampu LED akan menyala [9].

## 2.2 Penerapan Metode

Metode model *prototype* membantu pengembang perangkat lunak memahami kebutuhan teknis dan mengkomunikasikannya dengan pelanggan. Dengan metode ini, prototipe dibuat secepat mungkin untuk mengumpulkan feedback pengguna dan memungkinkan perbaikan segera. Tujuan utamanya adalah menyediakan gambaran sistem yang mencakup materi dan menu yang diperlukan untuk pengembangan *prototype*. Pengembangan *prototype* dapat dimulai segera setelah rancangan selesai [10]. Langkah metode prototyping dapat dilihat pada gambar 1 berikut :

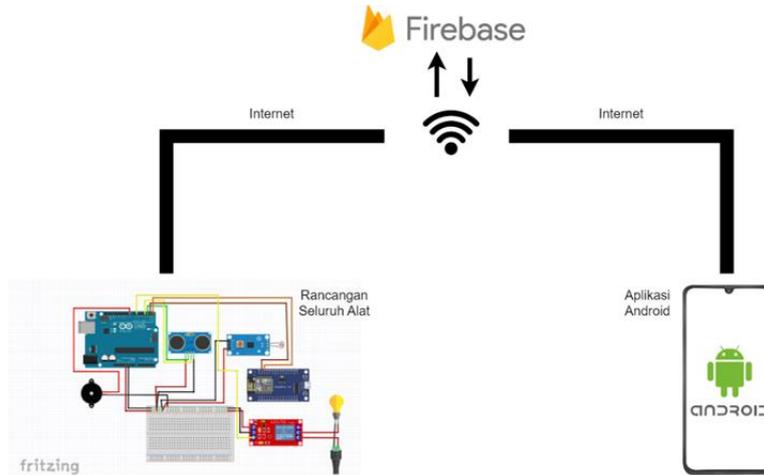


Gambar 1. Langkah Metode Prototyping

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Deployment Diagram

Pada gambar 2 menggambarkan representasi diagram *deployment* dari lingkungan uji coba yang telah dibuat.



Gambar 2. Deployment Diagram

### 3.2 Implementasi Metode

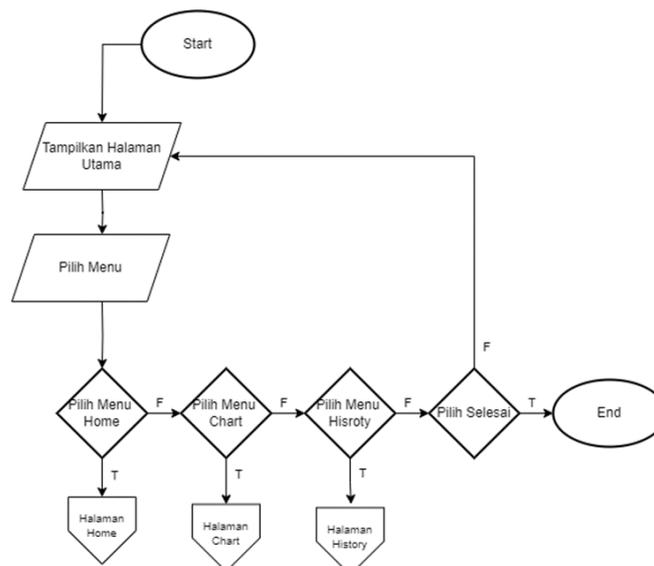
Peneliti menggunakan metode *prototyping* untuk membuat prototipe sistem *smart room* ini yang memenuhi kebutuhan pengguna. Pengguna dapat menggunakan perangkat Android yang telah dikonfigurasi sebelumnya setelah menyelesaikan langkah-langkah ini. Perangkat ini akan mengirimkan instruksi ke sistem kontrol, seperti *Arduino Uno R3* yang kemudian menghasilkan output sesuai keinginan pengguna. Misalnya, jika pengguna memberikan perintah untuk menyalakan lampu, *Arduino Uno R3* akan menerima perintah tersebut. Selain itu, ada fungsi mode yang memungkinkan pengguna memilih antara mode Manual dan Otomatis. Dalam mode Otomatis, alat akan beroperasi sesuai dengan informasi yang diterima dari sensor yang digunakan, seperti sensor HC-SR04 dan sensor LDR.

### 3.3 Flowchart

*Flowchart* merupakan representasi visual dari alur kerja atau urutan aktivitas dalam sebuah program yang akan dijalankan pada pembuatan alat dan aplikasi ini akan dijelaskan bagaimana cara kerja alat dan aplikasi yang digunakan, berikut beberapa *flowchart* yang akan menggambarkan proses kerja aplikasi dan alat.

#### 3.3.1 Flowchart Tampilan Menu Utama Aplikasi

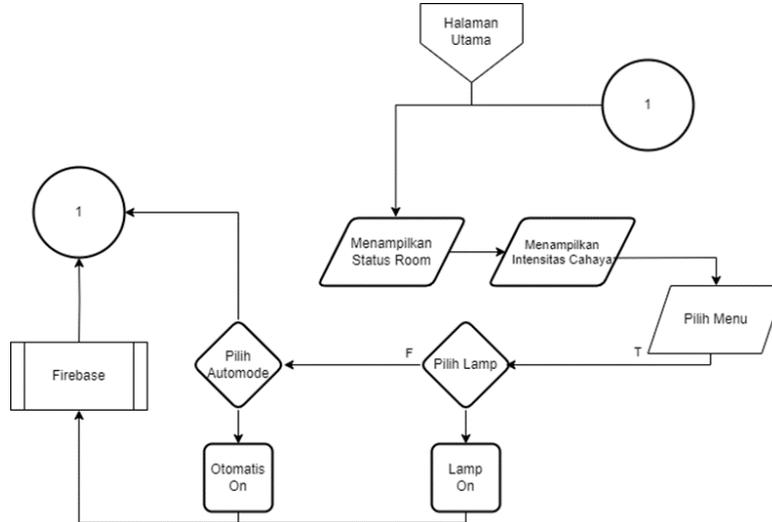
Proses *flowchart* aplikasi menu utama dapat dilihat pada gambar 3 berikut



Gambar 3. Flowchart Tampilan Menu Utama Aplikasi

### 3.3.2 Flowchart Tampilan Home Aplikasi

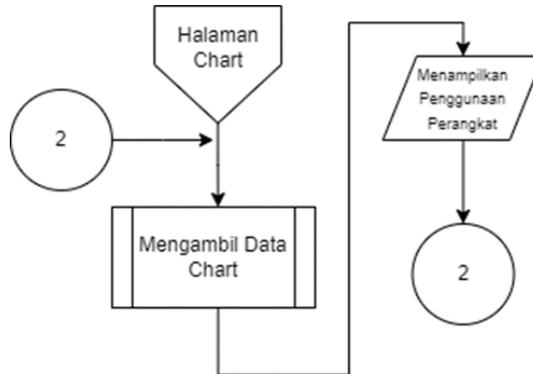
Proses *flowchart* aplikasi tampilan *Home* dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4 Flowchart Tampilan Home Aplikasi

### 3.3.3 Flowchart Tampilan Chart Aplikasi

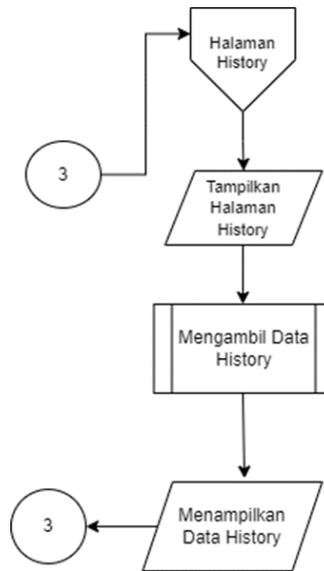
Di gambar 5 ini, merupakan alur *flowchart* aplikasi tampilan dari *chart*, sebagai berikut:



Gambar 5 Flowchart Tampilan Chart Aplikasi

### 3.3.4 Flowchart Tampilan History Aplikasi

Selanjutnya adalah *flowchart* untuk proses tampilan *history* dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Flowchart Tampilan History Aplikasi

### 3.4 Hasil Pengujian

Pada bagian ini, peneliti telah melakukan pengujian berulang terhadap responsivitas sensor HC-SR04 dan LDR. Data uji coba telah dicatat secara sistematis dalam bentuk tabel. Tabel ini memberikan informasi tentang karakteristik dan kinerja kedua sensor.

#### 3.4.1 Hasil Pengujian Sistem Alat Otomatis

Pada bagian ini, penulis melakukan uji coba berulang terhadap sistem untuk alat otomatis. Pengujian dilakukan pada *buzzer* menggunakan sensor HC-SR04, dan Lampu menggunakan sensor LDR

##### a. Pengujian HC-SR04 dan Buzzer Otomatis

Pada bagian ini, nilai yang dihasilkan dari Sensor HC-SR04 dan *Buzzer* ditemukan, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sensor HC-SR04 dan *Buzzer*

No	Keberadaan Objek	Keterangan <i>Buzzer</i>	Status Ruangan
1	Tidak Ada	OFF	Secure
2	Ada	ON	Dangerous
3	Ada	ON	Dangerous
4	Tidak Ada	OFF	Secure
5	Tidak Ada	OFF	Secure

##### b. Pengujian LDR dan Lampu Otomatis

Pada titik ini, nilai yang dihasilkan dari Sensor LDR dan Lampu dapat dilihat seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Sensor LDR dan Lampu

No	Nilai Intensitas Cahaya	Keterangan Lampu	Status Lampu
1	928	ON	Lampu Hidup
2	993	ON	Lampu Hidup
3	759	OFF	Lampu Mati
4	646	OFF	Lampu Mati
5	1002	ON	Lampu Hidup

#### 3.4.2 Hasil Pengujian Sistem Kontrol Alat Manual

Pada bagian ini, penulis juga melakukan pengujian manual untuk lampu seperti pada tabel 3.

##### a. Pengujian Lampu Manual

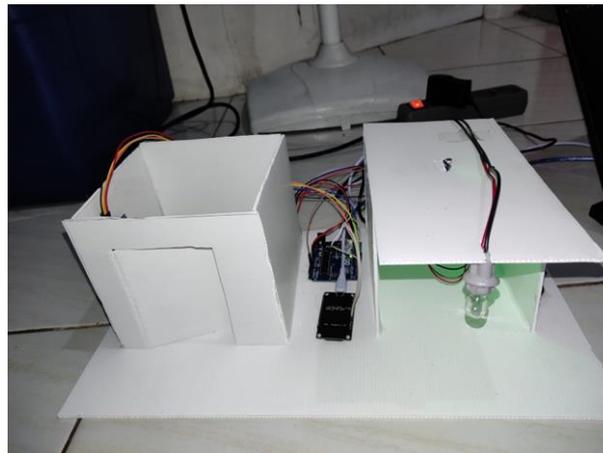
Hasil pengujian kontrol lampu secara manual ditunjukkan pada tabel 3 dibawah ini:

**Tabel 3.** Pengujian Lampu Manual

No	Switch	Delay	Kondisi
1	OFF	2	Lampu
2	ON	2	Lampu
3	OFF	1	Lampu
4	ON	1	Lampu
5	OFF	1	Lampu

### 3.5 Tampilan Alat

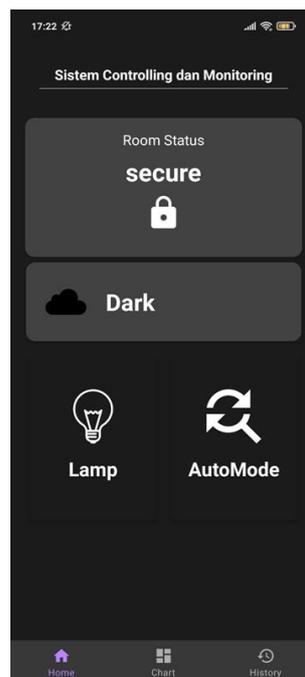
Pada bagian ini akan menampilkan tampilan alat prototipe Sistem *Monitoring* Ruangan dan *Controlling* Pencahayaan berbasis *Smart Room*. Tampilan alat bisa dilihat pada gambar 7



**Gambar 7.** Tampilan Alat

### 3.6 Tampilan Layar *Android*

Selanjutnya, menampilkan tampilan aplikasi android yang berfungsi untuk *monitoring* dan *controlling* pada sistem yang telah dibuat. Terdapat beberapa menu pada aplikasi Android yang telah dibuat, yaitu menu utama, menu *chart* dan menu *histoty* yang dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini



**Gambar 8.** Tampilan Layar *Andorid*

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan serta pengujian pada *Prototype* Sistem *Monitoring* Ruangan dan *Controlling* Pencahayaan berbasis Aplikasi *Android* untuk *Smart room*, dapat disimpulkan sebagai yaitu Sistem dapat berfungsi dengan baik, Pengguna dapat monitoring Ruangan Khasanah serta kontrol lampu melalui aplikasi android yang telah dibuat, *Prototype* ini dapat meningkatkan sistem keamanan ruangan serta efisiensi penggunaan Lampu pada Perusahaan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua orang yang telah membantu menyelesaikan jurnal ini. Kami memulai dengan mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah membantu kami menyelesaikan jurnal ini dengan baik. Selain itu, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan di Universitas Budi Luhur yang telah membantu, memberikan saran, dan mendukung kami selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing dan rekan kerja yang telah memberikan saran, koreksi, dan bimbingan yang sangat berharga. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada teman dan keluarga yang selalu memberikan dorongan dan inspirasi. Akhirnya, kami berharap jurnal ini akan membantu kemajuan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi peneliti berikutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Nurdiansyah, E. C. Sinurat, M. Bakri, I. Ahmad, and A. B. Prasetyo, "Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 40–45, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i2.14.
- [2] M. Iqbal, B. Hermanto, A. M. Ashshaff, and R. H. Dewantara, "Smart Room System Menggunakan Teknologi Internet of Things ( IoT ) dengan Sistem Kendali Berbasis Android," vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [3] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, and A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i1.76.
- [4] Milfiga Septa Yosk and Riki Mukhaiyar, "Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 158–161, 2020.
- [5] Ghifar Javad, "PENERAPAN ARDUINO UNO UNTUK HAND SANITIZER DAN SISTEM TERMOMETEROTOMATIS," vol. 4, no. 2, pp. 1–10, 2021.
- [6] D. Aribowo, G. Priyogi, S. Islam, P. T. Elektro, U. Sultan, and A. Tirtayasa, "APLIKASI SENSOR LDR ( LIGHT DEPENDENT RESISTOR ) UNTUK EFISIENSI ENERGI PADA LAMPU PENERANGAN," vol. 9, no. 1, 2022.
- [7] W. P. Bahari and A. Sugiharto, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT)," *Eprints.Uty.Ac.Id*, vol. 1, no. 5, pp. 1–9, 2019.
- [8] R. Dias Valentin, M. Ayu Desmita, and A. Alawiyah, "Implementasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Untuk Sistem Peringatan Dini Banjir," *Jimel*, vol. 2, no. 2, pp. 2723–598, 2021.
- [9] N. Rahayu, D. Fanny, H. Permadi, J. S. Komputer, U. I. Balitar, and S. Cell, "PROTOTYPE LAMPU PENERANGAN PERSAWAHAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLAR CELL DAN SENSOR CAHAYA," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. 7, no. 1, pp. 53–60, 2020.
- [10] U. Pratiwi, K. Wijaya, and F. Fajriyah, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Administrasi Pembayaran Karate Berbasis Website: Studi Kasus Lemkari Prabumulih," *J. Pengemb. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 157–173, 2021, doi: 10.47747/jpsii.v2i3.563.