

## SISTEM KONTROL DAN MONITORING LAMPU JARAK JAUH MENGGUNAKAN ESP8266 DENGAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS ANDROID

Dani Rohpandi\*<sup>1</sup>, Cepi Rahmat Hidayat<sup>2</sup>, Evi Dewi Sri Mulyani<sup>3</sup>, Iskandar<sup>4</sup>

<sup>1,1</sup>STMIK Tasikmalaya; Jl. R.E. Martadinata No.272A, Tlp. (0265) 310830 – 7010610

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya, Tasikmalaya

e-mail: [1danirtms@gmail.com](mailto:1danirtms@gmail.com), [2ranvix14@gmail.com](mailto:2ranvix14@gmail.com), [3eviajadech@gmail.com](mailto:3eviajadech@gmail.com)

[4iskandar\\_squad@gmail.com](mailto:4iskandar_squad@gmail.com)

### Abstrak

*Teknologi saat ini sangat menunjang perkembangan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah teknologi informasi pada bidang elektronika. Hal ini berdampak terhadap penggunaan daya listrik yang tidak teratur, sehingga menyebabkan biaya listrik menjadi naik. Tujuan penelitian ini adalah merancang system kontrol dan monitoring lampu jarak jauh menggunakan microcontroller esp8266 dengan metode fuzzy logic berbasis android. Alat ini menggunakan komponen utama berupa, sensor cahaya LDR, relay 5v dengan 4 channel, lampu 7 watt, rangkaian pengolah sinyal microcontroller esp8266, dan jaringan internet (wifi) sebagai media transmisi data ke could firebase. Pengujian alat ini dilakukan dengan menghubungkan relay 5v, kemudian dihubungkan dengan microcontroller esp8266 sebagai pengolah sinyal. Hasil uji menunjukkan ketika salah satu lampu menyala maka sensor cahaya LDR akan menangkap intensitas cahaya yang akan dikelola oleh microcontroller esp8266 dan dikirim ke could database, melalui jaringan wifi agar bisa saling terintegrasi dengan aplikasi android. Ketika di could database mengalami perubahan maka dapat dilihat dari aplikasi android dari jarak dekat ataupun jauh. Secara keseluruhan, hasil pengujian rangkaian menunjukkan bahwa setiap rangkaian telah berfungsi dengan baik.*

**Kata kunci**— Microcontroller, Arduino, android, metode fuzzy logic, pengontrolan dan monitoring lampu, firebase.

### Abstract

*Technology is very supportive of developments in various fields, one of which is information technology in the field of electronics. This has an impact on irregular electricity usage, causing electricity costs to rise. The purpose of this study is a remote control and monitoring system using the esp8266 microcontroller with an Android-based fuzzy logic method. This tool uses the main components consisting of an LDR light sensor, a 5v relay with 4 channels, a 7 watt light, an esp8266 microcontroller signal processing circuit, and an internet network (wifi) as a data transmission medium to firebase. Testing this tool is done by connecting a 5v relay, then switching with the esp8266 microcontroller as a signal processor. The test results show that the compilation of one of the lights is on, then the LDR light sensor will discuss the light intensity that will be managed by the esp8266 microcontroller and sent to the database, via the wifi network to be able to connect with the android application. When the database can change so it can be seen from an android application from near or far. As a whole, the results of the series testing show every series of work well.*

**Keywords**— Microcontroller, Arduino, Android, fuzzy logic method, control and monitoring lights, firebase.

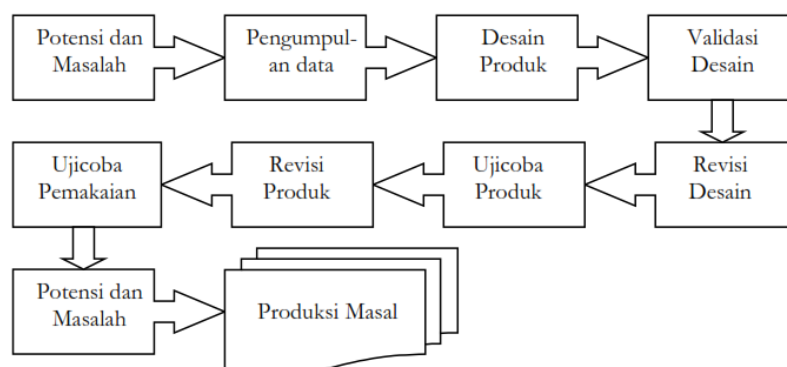
## 1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini sangat menunjang perkembangan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah teknologi informasi pada bidang elektronika. Kemajuan ini bisa dimanfaatkan dalam pembuatan system akses kontrol eletronik yang saat ini banyak dikembangkan adalah pada system kontrol secara jarak jauh, hal ini memungkinkan seseorang dapat mnegontrol suatu perintah on-off pada jarak yang jauh khususnya pengontrolan terhadap komponen elektronika.

Pengendalian pada alat - alat elektronika khususnya lampu dibutuhkan sebuah efektifitas dalam mengontrol dan memonitorng lampu. Terkadang manusia juga lupa untuk mematikan dan menyalakan lampu. Hal ini dampaknya konsumsi daya listrik menjadi tidak teratur dan menyebabkan biaya listriknya menjadi besar ketika lupa mematikan lampu. Maka dibutuhkan suatu system kontrol dan monitoring lampu secara otomatis, salah satu system yang dibuat yaitu dengan menggunakan microcontroller. Android sendiri merupakan platform yang telah menjadi salah satu sistem operasi yang paling populer dengan jutaan pengguna baru setiap tahun, terutama di pasar smartphone. Sumber terbuka membuat beberapa alat pengembangan bebas sehingga ada banyak aplikasi yang dihasilkan . Hal ini sangat mengilhami orang untuk menggunakan sistem Android [1]. Aplikasi ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java dan XML (Extensible Markup Language) menggunakan editor Android Studio. Java merupakan sebuah teknologi dimana pada teknologi tersebut mencakup java sebagai bahasa pemrograman yang memiliki sintaks dan aturan pemrograman tersendiri, juga mencakup java sebagai platform dimana teknologi ini memiliki virtual machine dan library yang diperlukan untuk menulis dan menjalankan program yang ditulis dengan bahasa pemrograman java [2]. Sedangkan Android Studio merupakan IDE (Integrated Development Environment) untuk pengembangan aplikasi di platform Android dengan fitur berbasis Gradle dan dapat mem-buildmultiple APK.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian dan pengembangan atau sering disebut sebagai Research and Development, selanjutnya disebut R&D. R&D adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan menguji keefektifannya.



*Gambar 3. 1* Langkah-langkah penggunaan metode R&D menurut Sugiyono

Dalam konteks penelitian ini, langkah-langkah tersebut akan dijelaskan sebagai berikut :

### 1. *Potensi Dan Masalah*

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang apabila didayagunakan akan menghasilkan nilai tambah. Sebagai contoh, banyaknya pengguna smartphone Android serta memiliki dukungan berkelanjutan dalam pengembangan, memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai penunjang dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks penelitian ini, aplikasi android dapat dikembangkan untuk membantu memantau kadar gula darah sehari-hari, sehingga bisa menjadi rekam medis personal untuk mendiagnosa penyakit diabetes.

Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Sebagai contoh, alat untuk mengukur gula darah untuk pengguna rumahan saat ini masih menggunakan cara invasive (melukai), ketika melakukan pengecekan kadar gula darah, seringkali merasa kesakitan karena harus melukai bagian tubuh untuk mengeluarkan sampel darah. Selain itu mahalnya harga strip pengukuran, menjadi permasalahan baru ketika harus melakukan pengukuran rutin yang membutuhkan strip dalam jumlah banyak.

### 2. *Pengumpulan Data*

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan terkini, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Dalam hal ini diperlukan metode penelitian tersendiri. Mengenai metode apa yang akan digunakan untuk penelitian tergantung permasalahan dan ketelitian tujuan yang ingin dicapai.

### 3. *Desain Produk*

Rancangan produk tersebut dibuat berdasarkan penilaian terhadap produk lama sehingga dapat ditemukan kelemahan-kelemahan terhadap produk tersebut. Hasil akhir dari kegiatan research and development adalah berupa desain produk baru yang lengkap dengan spesifikasinya. Misalnya produk tersebut dapat dijalankan pada komputer dengan spesifikasi atau konfigurasi yang seperti apa.

### 4. *Validasi Desain*

Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang telah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Kaitannya dalam pengembangan ini minimal ada dua orang pakar dalam bidang media dan materi. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga diketahui kelemahan dan kekuatannya. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Sebelumnya peneliti mempresentasikan proses penelitian sampai dikembangkannya produk tersebut.

### 5. *Revisi Desain*

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi dengan pakar media dan materi, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk diminimalisir dengan cara memperbaiki desain. Yang bertugas memperbaiki desain adalah peneliti itu sendiri yang akan menghasilkan produk tersebut.

### 6. *Ujicoba Produk*

Pengujian dilakukan dengan tujuan mendapat informasi apakah program tersebut lebih efektif dibanding dengan produk yang lama. Untuk itu pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen, yaitu membandingkan efektivitas produk lama dengan yang baru.

### 7. *Revisi Produk*

Jika pengujian efektivitas rancangan produk baru pada sampel yang terbatas tersebut menunjukkan bahwa rancangan produk baru ternyata lebih efektif dari rancangan produk. Jika

perbedaan sangat signifikan maka rancangan produk tersebut dapat diberlakukan pada lingkup yang lebih luas di mana sampel tersebut diambil.

#### 8. Ujicoba Pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya produk baru tersebut diterapkan dalam lingkup yang lebih luas. Dalam operasinya, program tersebut tetap harus dinilai kekurangan atau hambatan yang muncul guna perbaikan lebih lanjut dan secara terus menerus.

#### 9. Ujicoba dan Penyempurnaan Produk Akhir

Tujuan ujicoba dan penyempurnaan produk akhir ini adalah menentukan apakah produk siap digunakan oleh pengguna tanpa kehadiran pengembang. Agar siap digunakan secara operasional, paket produk harus lengkap dan diuji secara keseluruhan dalam setiap hal.

#### 10. Produksi Massal

Apabila produk baru tersebut telah dinyatakan efektif dalam beberapa kali pengujian maka produk tersebut dapat diterapkan pada setiap bidang yang ditentukan. Produk tersebut juga dapat diproduksi secara massal untuk disebarluaskan di pasaran.

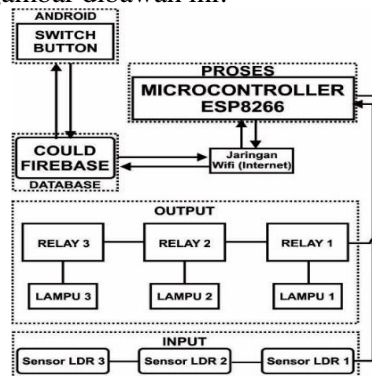
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisis Sistem dan Gambaran Umum Alat

Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah aplikasi kontrol lampu ini bekerja melalui perintah aplikasi android dengan menggunakan alat microcontroller ESP8266 sebagai perangkat agar dapat terhubung langsung dengan wifi selain itu juga sebagai pengolah data, relay sebagai pemindah tegangan listrik, sensor cahaya LDR sebagai salah satu sensor untuk menangkap suatu perubahan cahaya, Setiap perintah yang dilakukan oleh pengguna melalui aplikasi android akan disimpan di cloud database, ketika ada sebuah perintah yang diubah maka ESP8266 mampu membaca keadaan database dan melaksanakan perintah sesuai dengan data yang ada. Jika perintah on sama dengan 1, maka pada cloud database lampu akan menyala, jika perintah off sama dengan 0, maka lampu akan mati. Namun jika kondisi lampu tidak menyala akan muncul notifikasi ke aplikasi android.

#### 3.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Prinsip kerja dari system kontrol dan monitoring lampu jarak jauh menggunakan microcontroller ini secara umum dapat dijelaskan pada gambar dibawah ini:



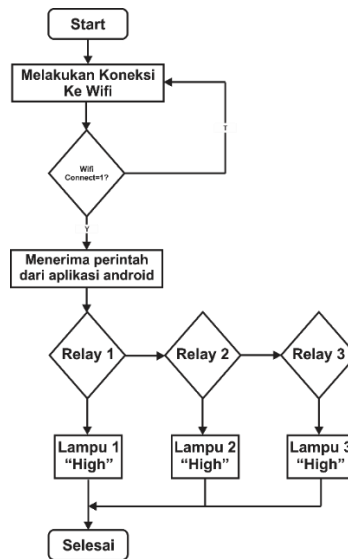
Gambar 4. 1 Blok Diagram Sistem

Pada mulanya pengguna aplikasi hp di android menyalakan relay on pada relay 1, maka secara otomatis akan melakukan perubahan pada cloud firebase atau Database. Ketika terjadi

perubahan pada database maka microcontroller ESP8266 akan menangkap kondisi perubahan yang berada di database. Maka secara otomatis lampu pada relay 1 akan menyala. Ketika lampu pada relay 1 menyala maka sensor LDR akan menangkap intensitas pada lampu relay 1. Setelah menangkap intensitas cahaya maka microcontroller ESP8266 ini akan mengupdate status pada could firebase, lalu pengguna aplikasi ini dapat mengetahui lampu dalam kondisi terang sekali, terang, redup, dan gelap.

3.2.1. *Flowchart Alat Kontrol dan Monitoring Lampu*

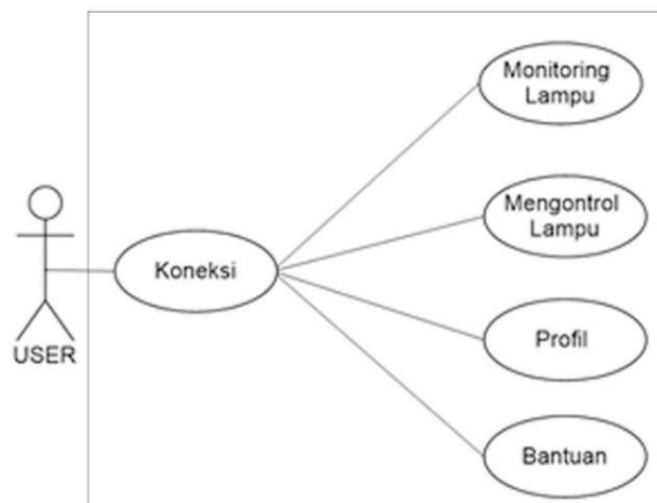
Berikut adalah diagram alir (flowchart) dari Alat Kontrol dan Monitoring Lampu :



Gambar 4.2 *Flowchart Alat Kontrol dan Monitoring Lampu*

3.2 Tahap Perancangan

Pada perancangan Aplikasi System Kontrol dan Monitoring Lampu Berbasis Android ini dimulai dari menentukan use case diagram, activity diagram, sequence diagram dan antarmuka. Berikut adalah desain UML dari Sistem Monitoring lampu Jarak Jauh Berbasis Android



Gambar 4. 3 Usecase Diagram

### 3.3 Tahap Implementasi

Setelah dianalisa dan dirancang, maka sistem tersebut siap diterapkan atau diimplementasikan. Tahapan implementasi sistem merupakan suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Kegiatan implementasi ini meliputi kebutuhan perangkat keras (hardware), dan kebutuhan perangkat lunak (software). Pada sub bab ini akan dijelaskan uraian tentang tahapan implementasi dari Alat Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu jarak Jauh Menggunakan ESP8266.

#### 3.3.1 Implementasi Hardware

Berikut di bawah ini merupakan tahapan implementasi pada hardware sebagai berikut :

##### 1. Saklar 3 Kaki

Pertama ketika akan menjalankan kontrol dan monitoring lampu. Untuk mengalirkan tegangan listrik ke *relay* 5v



Gambar 5.9 Saklar 3 Kaki

##### 2. Sensor Cahaya LDR

Sensor LDR ini terhubung dengan esp8266, pastikan *gnd* pin 1 sampai 3 dan juga *vcc* terhubung dengan benar. Supaya ketika ada lampu yang menyala sensor ini mampu menangkap intensitas cahayanya.



Gambar 6.0 Sensor LDR

##### 3. Relay 5v

Pada *relay* ini mampu menghantarkan aliran listrik sebesar 220v, *Relay* 5v ini memiliki 4 *channel* namun yang dipakai hanya 3 *channel* karena untuk percobaannya hanya menggunakan 3 lampu saja, *relay* 5v ini dihubungkan dengan *microcontroller* esp8266 dengan ketentuan *gnd* atau ground dan juga pin 1 sampai dengan 3 dan *vcc* untuk tegangan.



Gambar 6.1 Relay 5v

#### 4. Kabel Jumper

Digunakan untuk menghubungkan antara *microcontroller* dengan *relay* dan sensor cahaya ldr supaya biasa sesuai dengan fungsinya



Gambar 6.2 Kabel Jumper

#### 5. Solder

Digunakan untuk merakit pada rangkaian saklar 3 kaki agar menjadi lebih kuat



Gambar 6.3 Solder

#### 6. Lampu 7 wat

Pada pengujian kali ini menggunakan lampu 7 wat dan jumlah lampu yang digunakan yaitu 3 buah lampu. Lampu akan menyala jika pada aplikasi android menekan tombol on, apabila menekan tombol off maka lampu tersebut akan mati.

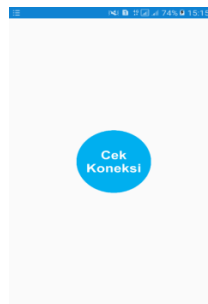


Gambar 6.4 Lampu 7 wat

### 3.3.2 Implementasi Aplikasi Android

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari tahap perancangan dan hasil rancangan kedalam baris kode program kedalam bahasa pemrograman Java dan XML sebagai layout antarmuka. Dalam penelitian ini penulis menggunakan Android Studio sebagai Integrated Development Environment (IDE).

#### 1. Tampilan Awal Cek Koneksi



Gambar 6.5 Tampilan Awal Cek Koneksi

Tampilan ini merupakan tampilan awal, digunakan untuk melakukan pengecekan koneksi *handphone* android ke internet. Dapat dilihat pada gambar 6.5

#### 2. Tampilan Splash Screen



Gambar 6.6 Tampilan Splash Screen



Splash screen adalah tampilan kedua setelah koneksi, program yang muncul sebelum masuk ke menu utama.. Dapat dilihat pada gambar 6.6 tampilan *splash screen*.

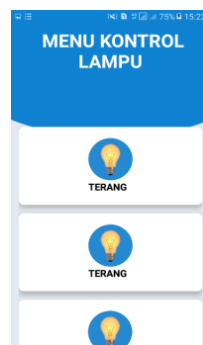
3. Tampilan Menu Utama.



Gambar 6.7 Tampilan Menu Utama

Tampilan Menu adalah daftar perintah-perintah suatu perangkat lunak (program) yang apabila dieksekusi akan menjalankan suatu perintah tertentu dari aplikasi. Dapat dilihat pada gambar 6.7 Tampilan Menu Utama.

4. Tampilan Kontrol Lampu



Gambar 6.8 Tampilan Kontrol Lampu

Tampilan kontrol lampu merupakan sebuah kumpulan perintah untuk mengendalikan memerintah dan mengatur keadaan dari suatu *system*. Dapat dilihat pada gambar 6.8 tampilan kontrol lampu.

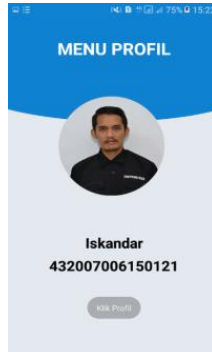
5. Tampilan Monitoring Lampu



Gambar 6.9 Tampilan Monitoring Lampu

Tampilan Monitoring Lampu merupakan aktifitas yang ditunjukan untuk memberikan informasi tentang sebab dan akibat dari suatu kebijakan yang sedang dilaksanakan. Berikut Gambar 6.9 Tampilan Monitoring Lampu.

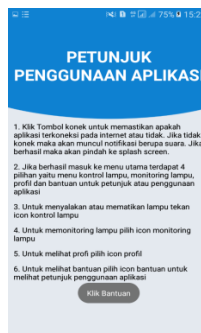
#### 6. Tampilan Profil



Gambar 7.0 Tampilan Profil

Tampilan Profil merupakan gambaran yang ada dalam diri seseorang atau pembuat program. Berikut gambar 7.0 Tampilan Profil.

#### 7. Tampilan Bantuan



Gambar 7.1 Tampilan Bantuan

Tampilan Bantuan merupakan cara atau penggunaan aplikasi kontrol lampu, untuk memudahkan penggunanya. Berikut merupakan Gambar 7.1 Tampilan Bantuan.

### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, hasil pengujian rangkaian menunjukkan bahwa setiap rangkaian telah berfungsi dengan baik, untuk pengontrolan dan monitoring lampu ini dengan menggunakan jaringan internet, *could* database dan tidak terbatas oleh jarak dan waktu, sehingga pengguna dapat mengendalikan lampu kapanpun dan dimanapun dengan catatan harus mempunyai jaringan internet yang memadai. Secara keseluruhan rangkaian ini berfungsi dengan baik antara software dengan hardware pada *system* kontrol lampu melalui jaringan internet dan telah terintegrasi dengan *could* database.

### 5. SARAN

Saran untuk pengembangan dari rancang bangun alat kontrol dan monitoring lampu, adalah aplikasi pengontrolan lampu ini dapat dikembangkan untuk skala yang lebih besar dan kondisi real dan aplikasi ini dapat dikembangkan dengan ditambahkan fitur yang dapat

mengetahui besarnya beban dan biaya pengguna listrik dan agar aplikasi ini dapat dijalankan dengan baik harus dalam jaringan internet yang stabil.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ma, Li, Lei Gu, and Jin Wang. "Research and development of mobile application for android platform." *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering* 9.4 (2014): 187-198.
- [2] Isak Rickyanto, S. T. "Dasar Pemrograman Berorientasi Objek dengan Java 2." (2005).
- [3] Muslihudin, Muhamad, et al. "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller." *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS)* 1.1 (2018): 23-31.
- [4] Susanto, Rudi, Afu Ichsan Pradana, and M. Qurdi Ari Setiawan. "Rancang Bangun Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino UNO Sebagai Alat Peraga Pembelajaran IPA Rangkaian Seri Paralel." *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)* 3.1 (2018): 7-16.
- [5] Susanto, Arief. "Aplikasi Pengontrol Jarak Jauh Pada Lampu Rumah Berbasis Android." *Prosiding SNATIF* (2015): 413-420.
- [6] Wardhana, Lingga. "Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi." *Yogyakarta: Andi Offset* (2006).