

PENGEMBANGAN APLIKASI PENGONTROLAN SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN SENSOR PIR BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : DALAM DAN LUAR RUANGAN)

Elviani¹, Cut Mutia²

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur
Gle Gapui, Sigli, Aceh, Indonesia

e-mail: ¹elviani229@gmail.com, ²cutmeuthia88@gmail.com

ABSTRAK

Lampu penerangan pada umumnya masih menggunakan saklar, untuk menghidupkan atau mematikan lampu dengan mengoperasikan saklar secara manual. Orang yang masuk ruangan gelap pasti akan menyalakan lampu. Namun apabila orang tersebut akan keluar ruangan, belum tentu orang tersebut ingat untuk mematikan lampu ruangan yang menyala. Apabila hal tersebut diatas terjadi dalam waktu yang lama, maka akan terjadi pemborosan listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi pengontrolan sistem pencahayaan otomatis menggunakan sensor LDR dan sensor PIR berbasis android, yang bertujuan untuk menambah keefesienan dan mengurangi pemborosan listrik. Penelitian ini menggabungkan beberapa komponen dari perangkat hardware seperti Lampu, Bluetooth Module HC-05, Modul Sensor LDR, Pir Sensor, Relay Module, Sedangkan perangkat software nya menggunakan Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. sistem pencahayaan otomatis dapat di kontrol melalui aplikasi yang ada di smartphone android. Dengan adanya sistem pencahayaan otomatis yang dapat dikontrol melalui aplikasi ini diharapkan dapat membantu pemilik rumah dalam mengontrol seluruh sistem pencahayaan pada rumah hanya melalui aplikasi.

Kata Kunci: Lampu, sensor LDR, sensor PIR, Arduino UNO, ESP8266, Android.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini membawa kita menuju era modernisasi. Hampir seluruh aspek kehidupan manusia sangat bergantung pada teknologi. Aktifitas yang tinggi terkadang membuat manusia melupakan hal-hal kecil yang seharusnya ia lakukan. Sejalan dengan perkembangan pembangunan, jumlah kebutuhan daya listrik di Indonesia cenderung naik pesat.

Pengaturan lampu penerangan biasanya dengan menggunakan saklar. Untuk menghidupkan atau mematikan lampu dengan mengoperasikan saklar secara manual. Orang yang masuk ruangan gelap pasti akan menyalakan lampu. Namun apabila orang tersebut akan keluar ruangan, belum tentu orang tersebut ingat untuk mematikan lampu ruangan yang menyala. Apabila hal tersebut diatas terjadi dalam waktu yang lama, maka akan terjadi pemborosan listrik. Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Sensor PIR akan mendeteksi

kehadiran orang dalam suatu ruangan dan sensor LDR akan mendeteksi kuatnya intensitas cahaya yang ada didalam ruangan. Lampu penerangan suatu ruangan akan menyala sendiri apabila ada orang dalam ruangan tersebut dengan intensitas cahaya redup, dan akan padam dengan sendirinya bila orang tersebut keluar ruangan. Dengan kata lain sensor kehadiran orang dan sensor intensitas cahaya ini akan diaplikasikan sebagai saklar otomatis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan tersebut dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pengontrolan pencahayaan otomatis menggunakan sensor pir dan sensor ldr dan Memilih lokasi yang tepat dalam penempatan sensor agar pendeteksian sensor lebih akurat.
2. Bagaimana membuat sebuah aplikasi untuk dapat mengontrol pencahayaan lampu otomatis untuk penerangan ruangan berdasarkan keberadaan manusia dalam suatu ruangan

mempertimbangkan intensitas cahaya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat pengendali pencahayaan otomatis menggunakan smartphone melalui media bluetooth dan mikrokontroler arduino uno R3.
2. Membangun dan merancang sebuah sistem pengontrol pencahayaan otomatis menggunakan smartphone Android.

1.4 Batasan Masalah

Dalam batasan masalah yang akan di hadapi diperlukan ruang lingkup permasalahan terhadap sistem yang akan dibangun, hal ini bertujuan untuk pembahasan masalah tidak terlalu meluas. Maka batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dirancang hanya untuk mengontrol pencahayaan otomatis.
2. Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino uno dan smartphone android sebagai pengendalinya.
3. Sensor yang digunakan sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan LDR (Light Dependent Resistor).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bentuk apresiasi dan kontribusi dalam meningkatkan kreatifitas dalam menciptakan karya dari ilmu yang telah dipelajari selama masa perkuliahan.
2. Untuk memudahkan pemilik rumah untuk dapat mengontrol lampu otomatis dengan menggunakan smartphone Android.

1.6 Keaslian Penelitian

Sistem Penerangan otomatis sebelumnya juga sudah pernah dilakukan oleh (Agus Salim, Teknik Informatika UNIGHA: 2020) dengan judul "Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Passive Infrared (PIR) Berbasis Android", akan tetapi yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah terletak pada sensor yang digunakan. Dimana pada penelitian sebelumnya sistem kontrol penerangan ini tidak menggunakan sensor cahaya dalam penggunaannya. Namun dalam penelitian ini, penulis akan mengembangkan sistem pengontrolan sistem pencahayaan otomatis menggunakan sensor gerak untuk mendeteksi pergerakan dan sensor cahaya untuk mendeteksi intensitas cahaya.

1.7 Tinjauan Pustaka

Implementasi Sistem Bluetooth menggunakan Android dan Arduino untuk Kendali Peralatan Elektronik (Pauline Rahmiati, Ginanjar Firdaus, Nugraha Fathorrahman : 2014). Di jurnal ini membahas tentang remote control yang dapat mengendalikan seluruh peralatan elektronik menggunakan perantara Bluetooth yang terintegrasi pada Android dan Arduino. Pengendalian lampu rumah berbasis mikrokontroler arduino menggunakan smartphone android (Evan Taruna Setiawan : 2014). Jurnal ini membahas tentang bagaimana cara merancang sistem pengendalian lampu rumah menggunakan smartphone Android.

Rancang Bangun Kendali Lampu On/Off dengan Smartphone Adnroid Via Bluetooth (Darwin Sudarma :2014). Di Jurnal ini menjelaskan tentang bagaimana cara menghidupkan atau mematikan lampu menggunakan smartphone android melalui modul bluetooth.

1.8 Metode Penelitian

Metodelogi penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian.

Metode penelitian ini memiliki dua tahapan, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap perancangan perangkat lunak, cara untuk yang mendukung untuk mendapat data primer adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur (Literature Study)
2. Analisis
3. Perancangan Sistem
4. Observasi

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pencahayaan

Menurut (Agus Salim, 2020). Pencahayaan atau iluminasi adalah penggunaan cahaya yang disengaja untuk mencapai efek praktis atau estetika. Pencahayaan mencakup penggunaan kedua sumber cahaya buatan seperti lampu, serta penerangan alami dengan menangkap cahaya siang hari. Pencahayaan siang hari (menggunakan jendela, lampu langit-langit, atau rak cahaya) kadang-kadang digunakan sebagai sumber cahaya utama pada siang hari di gedung-gedung.

2.2 Arduino

Menurut (Dr. Junaidi, S. M. 2018). Arduino adalah sebuah pengendali mikro board tunggal yang memiliki sifat terbuka

(open source) yang diturunkan dari platform berbasis wiring. Pengendali ini dirancang untuk mempermudah penggunaan dalam berbagai bidang elektronik.

2.2.1 Hardware Arduino

Menurut Sulaiman Arif (2012:1), arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosessor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis kontroler yang digunakan. Yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap boardnya dan jenis mikrokontroler yang digunakan.

2.2.2 Arduino Uno

Menurut Dr. Junaidi, S. M. (2018). Banyak jenis Arduino mulai dari yang paling murah, mudah dicari, dan yang paling banyak digunakan seperti Arduino Uno. Karena sifatnya yang open source, maka banyak sekali vendor yang membuat dan menjual produk-produk berbasis Arduino.



Gambar 2.1 Board Arduino Uno

Lebih jelasnya Keterangan dari gambar Board Arduino Uno dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Keterangan dari gambar Arduino

No	Keterangan
1	Port USB
2	Tombol Reset
3	IC Konverter Serial-USB
4	Pin Output Digital (D8-D13), Pin Output Digital (D8-D13)
5	LED untuk test output kaki
6	LED Indikator catu daya
7	SPI (Serial Peripheral Interface)
8	Mikrokontroler Atmega 328
9	Kaki-Kaki Input Analog (A0-A5)
10	Kaki-Kaki catu daya (3.3V, 5V, GND, VIN)
11	Terminal catu daya (6-9V)

2.2.3 Arduino IDE

Menurut (Dr. Junaidi, S. M. 2018) Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri yang dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Software IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
- Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.
- Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller.

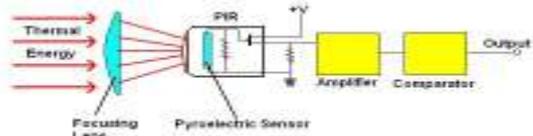
2.3 PIR Sensor (Passive Infrared sensor)

Menurut (Rozali Toyib 2019). *Passive infrared sensor* (PIR sensor) adalah sebuah sensor elektronik yang mengukur cahaya inframerah (IR) memancar dari benda-benda di lapangan pandang.



Gambar 2.3 *Passive infrared sensor* (PIR)

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu : *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *Amplifier* dan *Comparator*.



Gambar 2.4 Blok Diagram Sensor PIR

2.4 Module Sensor LDR

Menurut (Immerra-lab 2018). LDR adalah singkatan dari Light Dependent Resistor yang merupakan salah satu jenis komponen resistor yang nilai resistansinya dapat berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi LDR sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya, jika cahaya yang mengenainya sedikit (gelap), maka nilai hambatannya menjadi semakin besar, sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.



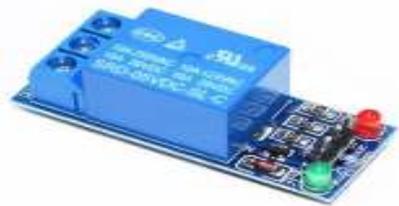
Gambar 2.5 Modul LDR Sensor

2.5 Resistor

Resistor adalah suatu benda yang mempunyai nilai tahanan tertentu dan menyerap energi dalam bentuk panas. Dalam prakteknya resistor juga disebut tahanan atau hambatan listrik, ada juga yang menyebut resistance atau werstand (belanda). Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari karbon.

Resistor disingkat dengan huruf "R" (huruf R besar), satuan yang dipakai untuk menentukan besar kecilnya nilai resistor adalah OHM atau disingkat dengan huruf Yunani OMEGA (Ω). Nilai satuan terbesar yang dipergunakan untuk menentukan besarnya nilai Resistor adalah :

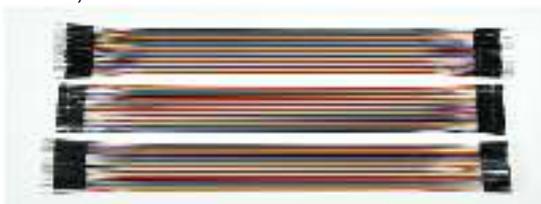
- a. 1 Mega Ohm (M Ω) = 1.000.000 Ohm
- b. 1 Kilo Ohm (K Ω) = 1.000 Ohm



Gambar 2.6 Bentuk Fisik Resistor

2.6 Kabel Jumper

Menurut Dickson Kho (2020). Kabel jumper, adalah kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di papan breadboard tanpa harus memerlukan solder. Umumnya memang kabel jumper sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan Male Connector, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan Female Connector. Kabel ini memiliki 3 macam bentuk yang berbeda yaitu Female to Female, Male to Male, Male to Female.



Gambar 2.7 Kabel Jumper

2.7 Bluetooth HC-05

Menurut (Andri Susanto 2018). Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti pada, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang



Gambar 2.8 Bluetooth HC-05

2.8 Relay

Module Relay 1 channel adalah sebuah saklar magnet, dimana berfungsi untuk memutus atau mengubah satu atau lebih kontak menurut (Ahmad 2010). Relay berisi kumparan elektromagnet dengan inti magnet besi lunak, dimana jika diberi arus maka akan menghasilkan medan magnet, berikut ini gambar relay module.



Gambar 2.9 Module Relay

2.9 Lampu

Lampu Listrik adalah suatu perangkat yang dapat menghasilkan cahaya saat dialiri arus listrik. Arus listrik yang dimaksud ini dapat berasal tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik terpusat (Centrally Generated Electric Power) seperti PLN dan Genset ataupun tenaga listrik yang dihasilkan oleh Baterai dan Aki.



Gambar 2.10 Lampu

2.10 Android

Menurut (Salamadian, 2019) Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet.

Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler



Gambar 2.11 Logo Android

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis Sistem adalah suatu metode untuk mempelajari suatu sistem yang kompleks dengan maksud dan tujuan untuk mengungkap apakah suatu sistem harus baru atau bagaimana cara menyelesaikannya.

Analisis sistem bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada sistem, serta menentukan kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang akan dibangun. Analisis sistem meliputi analisis masalah, analisis kebutuhan data, analisis kebutuhan fungsional, dan analisis kebutuhan non fungsional.

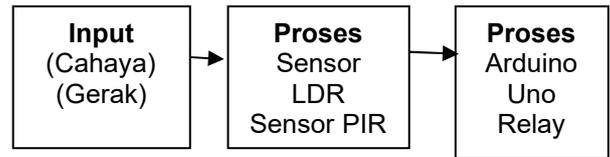
3.2 Alat Dan Bahan Yang Dibutuhkan

Berikut ini ialah alat dan bahan yang diperlukan dalam membuat alat simulasi pengontrolan sistem pencahayaan otomatis menggunakan sensor LDR dan sensor PIR berbasis android :

- Arduino Uno
- Modul Bluetooth HC-05
- Modul Sensor LDR
- Pir Sensor
- Relay Module
- Kabel Jumper
- Breadboard
- Adapter
- Lampu

3.3 Blok Diagram

Dalam sistem perancangan pencahayaan otomatis secara umum terdapat beberapa bagian-bagian dari rangkaian yang akan dibuat atau biasa disebut dengan blok diagram. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

3.4 Cara Kerja Sistem

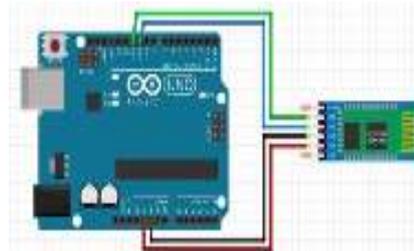
Sistem pencahayaan otomatis akan bekerja apabila smartphone telah terkoneksi dengan modul bluetooth HC-05. Untuk komunikasi bluetooth, smartphone akan membuat bluetooth tersebut untuk dijadikan sebagai akses poin memindai/pairing perangkat bluetooth yang tersedia, agar perangkat pengguna dapat terkoneksi melalui bluetooth. Setelah pemindaian/pairing selesai, kita hanya perlu untuk mengkoneksikan smartphone dengan modul bluetooth. Apabila modul bluetooth dan smartphone terkoneksi, maka arduino uno yang telah diprogram sebelumnya akan bekerja apabila telah mendapat perintah dari smartphone apakah lampu mau dihidupkan atau dimatikan.

3.5 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini merupakan pembuatan alat pencahayaan lampu otomatis menggunakan Bluetooth dan android sistem berbasis mikrokontroler Arduino uno. Pada perancangan ini meliputi perancangan power supply, sensor LDR, sensor PIR, relay, dan module Bluetooth. Sehingga alat nantinya bisa bekerja sesuai dengan yang diinginkan dan dapat menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis.

3.5.1 Rangkaian Bluetooth

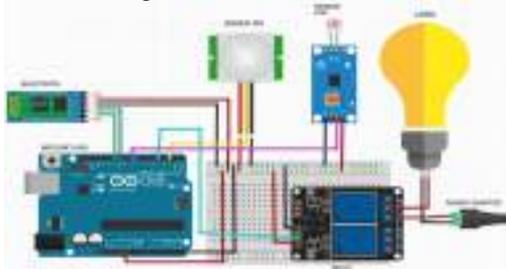
Dalam rangkaian ini tidak banyak pin yang digunakan, yang dibutuhkan hanya menghubungkan pin RX pada bluetooth ke pin TX pada Arduino, begitu pula Pin TX pada bluetooth dihubungkan dengan pin RX pada Arduino. Terakhir pin 5V ke sumber tenaga dan pin GND yang dihubungkan ke ground.



Gambar 3.2 Rangkaian Bluetooth

3.5.2 Rangkaian Keseluruhan

Setelah melakukan perancangan perangkat keras dari seluruh komponen dan bahan yang digunakan, maka rangkaian sistem keseluruhan akan terlihat seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan Pencahayaan Otomatis

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

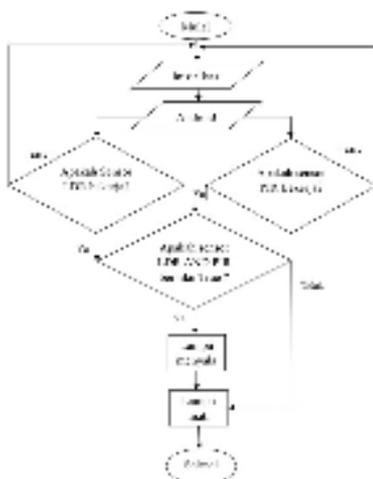
Fungsi dari *Flowchart* adalah sebagai berikut:

- a. Bluetooth pada Smartphone Android harus menyala.
- b. Setelah Bluetooth menyala maka akan menyambung pada Modul Bluetooth HC-05.
- c. Setelah tersambung aplikasi dapat dijalankan, saat membuka aplikasi ini pertama halaman yang muncul ialah memilih koneksi Bluetooth yang tersedia.



Gambar 3.4 Perancangan Perangkat Lunak

3.7 Flowchart Sistem



Gambar 3.5 Flowchart Pencahayaan Otomatis

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Perangkat Keras yang Digunakan

Komponen-komponen perangkat keras yang digunakan antara lain ialah sebagai berikut:

1. Arduino Uno
2. Sensor PIR
3. Sensor LDR
4. Resistor
5. Module Bluetooth HC-05
6. Module Relay 1 Channel
7. Breadboard
8. Lampu

4.2 Implementasi Perangkat Keseluruhan

Perangkat keras (*hardware*) yang sudah dirakit yang terdiri dari *Arduino Uno*, *Sensor PIR*, *Sensor LDR*, *Resistor*, *module Bluetooth HC-05*, *Module Relay 1 Channel*, *Breadboard*, *Lampu* dan komponen-komponen lainnya.



Gambar 4.1 Implementasi Perangkat Secara Keseluruhan



Gambar 4.2 Rangkaian Sensor Cahaya



Gambar 4.3 Rangkaian Sensor Gerak (PIR)

4.3 Pengujian

4.3.1 Pengujian Sensor LDR dan Pir

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) merupakan sensor yang dapat mengukur intensitas cahaya. Jika cahaya yang diterima oleh LDR banyak, maka nilai resistansi LDR akan menurun. Sebaliknya, jika cahaya yang diterima LDR sedikit, maka nilai resistansi LDR akan menguat. Sedangkan sensor PIR (Passive Infrared Sensor) merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi suatu pergerakan. Sensor pir membutuhkan supply tegangan masukan sebesar 5 Volt DC. Sensor ini akan diletakkan pada bagian dalam ruangan sedangkan sensor LDR diletakkan diluar ruangan. Objek yang akan dideteksi sensor PIR dalam pengujian ini yaitu manusia.

Objek	Sensor PIR		Sensor LDR	Kondisi Lampu
	Jarak	Respon	Nilai Resistansi	
Manusia	1 meter	Aktif	10	ON
	2 meter	Aktif	20	ON
	5 meter	Aktif	50	ON
	8 meter	Aktif	100	ON
	10 meter	Aktif	150	OFF
	12 meter	Tidak aktif	200	OFF
	15 meter	Tidak aktif	300	OFF

4.4 Tampilan Nilai Pengukuran Website

Software yang digunakan untuk mempuat aplikasi pada android adalah MIT App Inventor, App Inventor digunakan untuk membuat aplikasi sesuai dengan perintah pada arduino



Gambar 4.4 Tampilan aplikasi pada smartphone android



Gambar 4.5 Tampilan Lampu ON



Gambar 4.6 Tampilan Lampu OFF

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, serta berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pencahayaan otomatis pada *smartphone android* berfungsi untuk mengaktifkan sensor dan mematikan sensor serta untuk menghidupkan lampu atau mematikan lampu.
2. Proses sistem pencahayaan otomatis berfungsi dengan baik sehingga dapat mengurangi pemborosan listrik dengan kendali dari *smartphone android*.
3. Sistem Pencahayaan Otomatis berbasis android berhasil dibuat dengan mengabungkan beberapa komponen dari perangkat *hardware* seperti Lampu, *Bluetooth Module HC-05*, *Sensor LDR*, *Sensor PIR*, *Relay Module*. Sedangkan perangkat *software* nya menggunakan *Arduino IDE* sebagai media untuk memprogram *board Arduino*.
4. Berdasarkan Hasil implementasi dan pengujian di bab IV didapatkan bahwa lampu akan menyala apabila sensor gerak (PIR) mendeteksi pergerakan dan nilai resistansi cahaya pada sensor LDR dibawah 100. Sebaliknya jika nilai resistansi cahaya pada sensor LDR di atas 100 dan sensor gerak (PIR) mendeteksi pergerakan lampu tetap tidak akan menyala.

5.2 Saran

Sistem ini tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis memberi beberapa saran yang apat digunakan sebagai acuan dalam penelitian atau pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. menambahkan kontrol manual jika ada hambatan dengan aplikasi.

2. Agar perangkat ini dapat digunakan lebih jauh lagi, disarankan menggunakan konektivitas lain yang lebih luas jangkauannya dengan menggunakan koneksi *internet*. Dengan begitu pengendalian dapat dilakukan dengan jarak yang lebih jauh.
3. Tambahkan modul ESP8266 agar sistem pencahayaan otomatis ini dapat dikoneksi dengan aplikasi untuk mengontrol perangkat tersebut.
4. Pengujian dilakukan untuk sistem pencahayaan otomatis dengan menekan tombol Sensor On/Off pada kondisi Lampu On/Off pada aplikasi Android.
5. Lakukan perawatan atau pengecekan alat dari sistem pencahayaan otomatis, pastikan selalu dalam kondisi baik-baik saja agar alat siap digunakan kapanpun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, G. Ahmad, R.H., & Erliansyah, N. (2010) "Membangun Pengontrol Peralatan Keamanan Rumah Dengan Menggunakan AT89C51 Dan Borland Delphi 6". Jurnal Informatika Mulawarman.
- Agus Salim, (2020) "Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Passive Infrared (PIR) Berbasis Android". Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur.
- Andi offset, (2013). Pemrograman Android dengan APP Inventor No Experience required. Semarang.
- Andri Susanto, (2018). "Rancang Bangun Aplikasi Android untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino UNO" Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, (Universitas Muhammadiyah Tangerang).
- Arafat, (2016). "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan ESP8266. Technologia",
- Dickson Kho, (2020) "Pengertian Konektor (Connector) dan Jenis-jenisnya" <https://teknikelektronika.com/pengertian-konektor-connector-dan-jenis-jenisnya/>. Diakses pada tanggal 2 juni 2021.
- Dr. Junaidi, S. M. (2018). Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro, Komplek Unila: AURA, CV. Anugrah Utama Raharja, Anggota IKAPI, No.003/LPU/2013.
- Immersa-lab, (2018). Pengertian Sensor Ldr, Fungsi Dan Cara Kerja Ldr <https://www.immersa-lab.com/pengertian-sensor-ldr-fungsi-dan-cara-kerja-ldr.html>. Diakses pada tanggal 1 Juni 2021.
- Kadir, Abdul, (2013). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino
- Muda N, Imam ST, MT. (2013). "Elektronika Dasar". Gunung Samudera.
- Rozali Toyib, Iwan Bustami, Dedy Abdullah, Onsardi ,(2019). "Penggunaan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) untuk Mendeteksi Gerak Berbasis Short Message Service Gateway" Program Studi Teknik Informatika Universitas Bengkulu.
- Salamadian, (2019). PENGERTIAN ANDROID: Sejarah, Kelebihan & Versi Sistem Operasi Android OS.
- Sulaiman, Arif, (2012). ARDUINO : Mikrocontroller Bagi Pemula Hingga Mahir.