

APLIKASI ANDROID PENGENDALI LAMPU RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328

Andik Giyartono^{1*} dan Priadhana Edi Kresnha²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta

²Dosen Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510

*andik.giyartono@gmail.com

ABSTRAK

Persediaan listrik yang terbatas menuntut untuk berhemat dalam penggunaannya. Salah satu hal yang bisa dilakukan untuk menghemat listrik yaitu dengan penggunaan lampu rumah seperlunya saja. Sistem operasi *open source* pada ponsel android dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pengendali lampu rumah dengan menggunakan Arduino UNO (Mikrokontroler ATmega328) dan *relay* sebagai pengganti saklar. Aplikasi android digunakan sebagai *input* perintah kepada rangkaian arduino UNO (Mikrokontroler ATmega328) melalui media penghubung modul *Bluetooth*. Arduino UNO akan merespon *input* dengan *output* berupa logika low (0V) dan logika *high* (5V) melalui pin-pin yang telah ditentukan, pin-pin ini dihubungkan ke *Relay* modul. *Relay* modul digunakan sebagai pengganti saklar yang dihubungkan ke lampu rumah. Ketika mendapat *input* logika low (0V) *relay* akan aktif dan akan mengalirkan listrik ke lampu sehingga lampu menyala, dan ketika mendapat *input* logika *high* (5V) *relay* akan tidak aktif sehingga aliran listrik ke lampu terputus dan lampu akan mati.

Kata kunci: Aplikasi Android, Arduino UNO (mikrokontroler ATmega328), Relay, Lampu rumah.

ABSTRACT

Limited power supply requires to conserve its use. One of the things that can be done to save electricity is to use the house lights as needed. Open source operating system on android phones can be used to make the house light controller applications using the Arduino UNO (Microcontroller ATmega328) and relay instead of a switch. Android application is used as input commands to the circuit arduino UNO (microcontroller ATmega328) through media liaison Bluetooth module. Arduino UNO will respond to input with the output of a logic low (0V) and logic high (5V) via pins that have been determined, the pins are connected to the Relay module. Relay module is used instead of a switch that is connected to the lamp house. When it gets input logic low (0V) the relay will be active and will supply power to the light so that the light is on, and when it gets a high logic input (5V) relay will not be activated so that the flow of electricity to the lights and the lights will cut off the dead.

Keywords : *Android Applications, Arduino UNO (microcontroller ATmega328), Relay, Lamp house.*

PENDAHULUAN

Sebagian besar peralatan yang tercipta baik untuk keperluan rumah tangga dan perkantoran pemakaiannya menggunakan tenaga listrik. Kebutuhan akan tenaga listrik semakin meningkat sementara persediaan pasokan listrik sangat terbatas, hal itu menuntut kita untuk menghemat penggunaan listrik. Hemat penggunaan listrik berarti juga hemat biaya pembayaran listrik, apalagi semakin hari Tarif Dasar Listrik (TDL) semakin meningkat. Mulai 1 Januari 2015

berlaku *tariff adjustment* sesuai Peraturan Menteri ESDM No.31 Tahun 2014. *Tariff adjustment* diberlakukan setiap bulan, menyesuaikan perubahan nilai tukar rupiah, harga bahan bakar dan inflasi bulanan.

Lampu rumah merupakan salah satu penyumbang terbesar dalam pemakaian listrik. Penggunaan lampu yang kurang efisien menimbulkan pemborosan listrik yang mengakibatkan tagihan listrik membengkak. Kendali lampu rumah kebanyakan masih menggunakan saklar manual yang terpasang

permanen pada masing-masing panel. Pemborosan listrik seringkali disebabkan karena lupa mematikan lampu.

Disisi lain perkembangan ponsel pintar dengan sistem operasi android yang mendominasi pasar ponsel dunia semakin banyak tersedia di pasaran dengan harga yang semakin terjangkau. Sistem operasi android sendiri bersifat sistem operasi *open source* yang dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Sistem operasi *open source* yang ada pada ponsel pintar android memungkinkan untuk membuat aplikasi yang dihubungkan dengan rangkaian mikrokontroler dan *relay* untuk mengendalikan lampu rumah.

LANDASAN TEORI

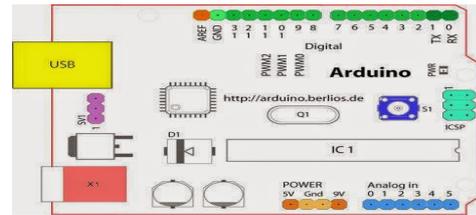
A. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “*platform*” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler.

Menurut Feri Djuandi (2011:8) “Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya., sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.”

Bagian-bagian dari papan Arduino dapat dijelaskan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Bagian-bagian Arduino Board

Arduino Board mempunyai 14 pin *input/output digital* (0-13) yang dapat berfungsi sebagai *input* atau *output*. Fungsi *input/output* diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin *analog output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin *output analog* dapat diprogram antara 0–255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V.

B. Android

Android adalah *operating system* atau OS berbasis linux yang diperuntukan khusus untuk *mobile device* seperti *smartphone* atau PC table, persis seperti *symbian* yang digunakan oleh Nokia dan Blackberry OS, jelasnya seperti *Microsoft windows* yang sangat dikenal baik oleh para pengguna komputer dan laptop, jika kita analogikan, android adalah *windows* nya sedangkan *smartphone* atau *handphone* atau tablet adalah unit komputernya.

Dengan sistem distribusi *open source* yang digunakan memungkinkan para pengembang untuk menciptakan beragam aplikasi menarik yang dapat dinikmati oleh para penggunanya, seperti *game*, *chatting* dan lain-lain, hal ini pulalah yang membuat *smartphone* berbasis Android ini lebih murah dibanding *gadget* sejenis.

Menurut Nazruddin Safaat H (2012:1) “Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka”.

METODE

A. Analisa Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi android pengendali lampu rumah berbasis mikrokontroler

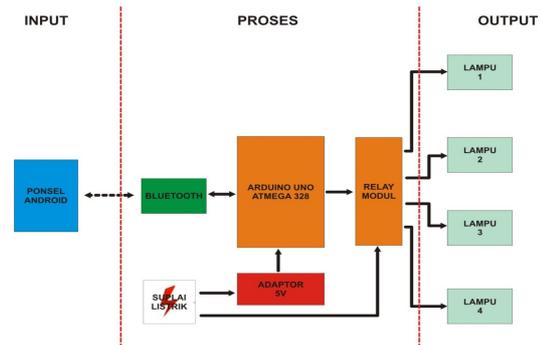
ATmega328 ini meliputi Perangkat Keras (Hardware) berupa Ponsel Android, Modul Bluetooth, Arduino UNO (Mikrokontroler ATmega328), Adaptor 5V, Relay Modul 4Channel, Terminal kabel, Kabel, Lampu, Fitting lampu, dan Steker, serta Perangkat Lunak (Software) berupa Arduino IDE (Integrated Development Environment) dan Android Studio.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam membuat aplikasi android pengendali lampu rumah berbasis mikrokontroler ATmega328 adalah melakukan studi putaka dengan cara mencari dan mengumpulkan data-data obyek yang akan dibuat melalui buku-buku, laporan-laporan dan jurnal-jurnal ilmiah, maupun dari internet. Langkah selanjutnya merancang sistem pengendali lampu rumah secara umum, merancang konfigurasi antar hardware, merancang miniatur rumah, merancang interface aplikasi pada ponsel android, selanjutnya adalah integrasi antara hardware dan software. Prosedur terakhir adalah pengujian sistem dan analisa hasil.

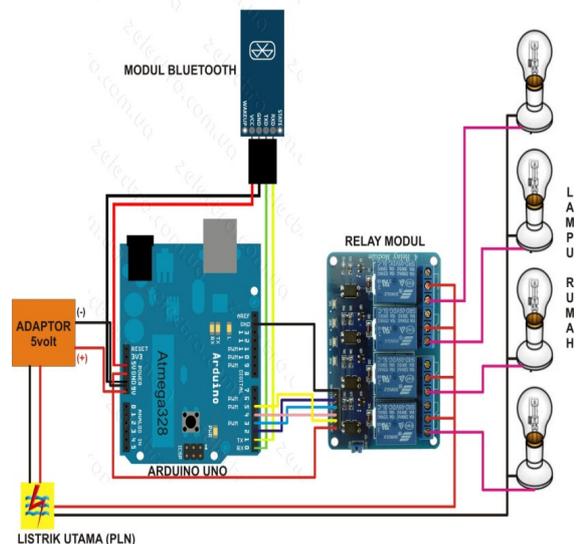
C. Perancangan Sistem

Secara umum sistem yang akan dibuat dapat digambarkan dengan Diagram Blok pada gambar 2. Alur kerja yang digambarkan dalam Blok Diagram Sistem adalah *user* melakukan komunikasi dengan sistem dengan menggunakan ponsel android yang sudah terinstal aplikasi pengendali rumah, melalui media *Bluetooth*. Ponsel android memberikan input ke arduino UNO yang bekerja dengan mendapatkan daya dari adaptor 5Volt. Arduino memproses inputan dan memberikan *output* berupa logika *high* (tegangan 5Volt) dan logika *low* (tegangan 0Volt) melalui pin yang sudah ditentukan. Pin arduino dihubungkan ke modul *relay*, sehingga ketika pin bertegangan 0Volt *relay* akan aktif dan sebaliknya ketika bertegangan 5Volt *relay* akan tidak aktif. *Relay* aktif akan menyambungkan aliran listrik utama ke lampu sehingga lampu menyala.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Konfigurasi *Hardware*

Konfigurasi Hardware secara keseluruhan dapat digambarkan seperti gambar berikut:



Gambar 3. Konfigurasi Hardware Keseluruhan

Arduino UNO mendapat sumber tegangan dari adaptor 5V yang langsung dihubungkan ke listrik utama. RX dan TX modul *Bluetooth* dihubungkan ke TX dan RX Arduino UNO dan mengambil sumber tegangan (3,3V) dari Arduino UNO. Pin IN1, IN2, IN3, dan IN4 *Relay* Modul dihubungkan ke pin 2, 3, 4, dan 5 Arduino UNO serta sumber tegangan (5V) mengambil dari Arduino UNO juga. *Output Relay* Modul dihubungkan ke listrik utama dan lampu. C1, C2, C3, C4 ke listrik utama dan NO1, NO2, NO3, NO4 ke lampu rumah.

Perancangan Miniatur Rumah

Miniatur rumah dibuat menggunakan bahan triplek dengan ketebalan 2mm. Ruang miniatur rumah dibagi menjadi 4 ruang,

yaitu teras, ruang tengah, kamar1, dan kamar2, dengan ukuran :

- a. Teras : 15cm x 15cm
- b. R.Tengah : 15cm x 45cm
- c. Kamar1 : 15cm x 15cm
- d. Kamar2 : 15cm x 15cm

Perancangan Interface

Rancangan interface yang direncanakan seperti gambar berikut:



Gambar 4. Rancangan Tampilan Interface

isi pada tampilan *interface* halaman utama aplikasi diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Header

Pada *header* merupakan penjelasan atau petunjuk lampu mana yang akan dikendalikan.

2. Menu Utama

Pada menu utama terdapat empat *ToggleButton* yang masing-masing ada keterangannya yaitu teras, ruang tengah, kamar 1, dan kamar 2.

ToggleButton ini yang merupakan saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu. Ketika lampu dalam keadaan mati pada *ToggleButton* terdapat keterangan "OFF", sedang saat lampu dalam keadaan hidup *ToggleButton* terdapat keterangan "ON" serta warna berubah hijau

3. Koneksi Bluetooth

Pada koneksi *Bluetooth* terdapat *TextBox* dan *Button* "OK". *TextBox* ini diisi nama *device Bluetooth* yang menjadi penghubung dengan Arduino UNO, kemudian diklik *Button* "OK" dan ponsel android akan terhubung dengan Arduino UNO

Integrasi *Hardware* dan *Software*

Pada integrasi *hardware* dan *software* ini akan membahas pembuatan alat serta program.

Pembuatan Miniatur Rumah

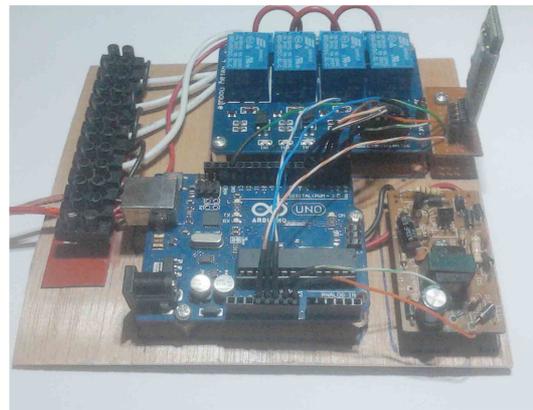
Miniatur Rumah yang dibuat seperti yang sudah dijelaskan pada perancangan miniatur rumah terbuat dari bahan triplek dengan ketebalan 2mm.



Gambar 5. Miniatur Rumah

Pembuatan Alat

Konfigurasi *hardware keseluruhan* pada perancangan *hardware* direalisasikan pada alat sebenarnya.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Alat

rangkaian keseluruhan alat yang dibuat yang terdiri dari Arduino Uno, *Relay* Modul, *Bluetooth* modul, *Adaptor* 5V, dan *Terminal* kabel.

Pembuatan Program

Pembuatan program ada 2 macam yaitu program untuk Arduino UNO dan program untuk aplikasi Android.

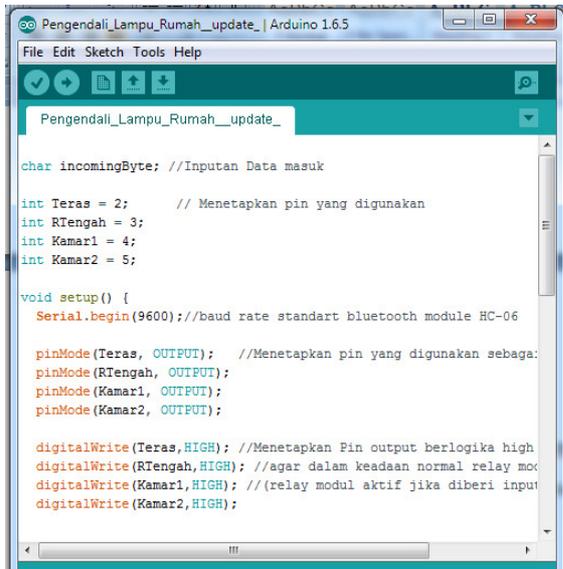
Pembuatan Program Arduino

Program arduino ditulis dengan bahasa C menggunakan *software* Arduino IDE

(*Integrated Development Environment*). Pada Arduino IDE terdapat 2 fungsi yaitu :

1. Fungsi *void setup()*

Pada fungsi *void setup()* ini akan ditetapkan tipe data yang masuk, pin yang digunakan, juga menetapkan pin-pin tersebut sebagai *output*, seperti pada gambar berikut :



```

char incomingByte; //Inputan Data masuk

int Teras = 2;      // Menetapkan pin yang digunakan
int RTengah = 3;
int Kamar1 = 4;
int Kamar2 = 5;

void setup() {
  Serial.begin(9600); //baud rate standart bluetooth module HC-06

  pinMode(Teras, OUTPUT); //Menetapkan pin yang digunakan sebagai
  pinMode(RTengah, OUTPUT);
  pinMode(Kamar1, OUTPUT);
  pinMode(Kamar2, OUTPUT);

  digitalWrite(Teras,HIGH); //Menetapkan Pin output berlogika high
  digitalWrite(RTengah,HIGH); //agar dalam keadaan normal relay mod
  digitalWrite(Kamar1,HIGH); //(relay modul aktif jika diberi input
  digitalWrite(Kamar2,HIGH);

```

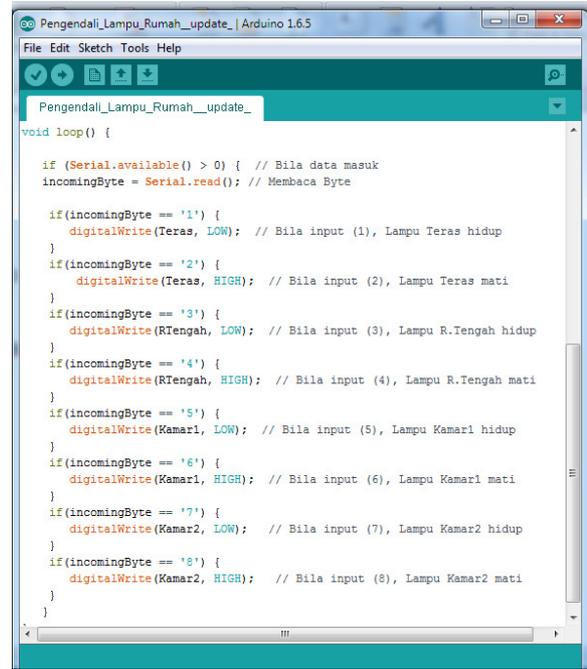
Gambar 7. Fungsi *void setup()* pada Arduino

Pada gambar 3.24 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Menetapkan tipe data yang masuk adalah *char*.
- Menetapkan nama pin 2 = Teras, pin 3 = R.Tengah, pin 4 = Kamar1, dan pin 5 = Kamar2.
- Menetapkan *baud rate* atau kecepatan aliran data, *baud rate* menggunakan satuan bps (*bit per second*). Disini *baud rate* ditetapkan 9600 yang merupakan *baud rate* standar modul *Bluetooth HC-06*.
- Menetapkan Teras, R.Tengah, Kamar1, dan Kamar2 sebagai *output*.
- Menetapkan pin output (Teras, R.Tengah, Kamar1, da Kamar2) berlogika *high*, hal ini dimaksudkan agar dalam keadaan normal (*default*) *relay* modul tidak aktif karena *relay* modul akan aktif jika mendapat inputan logika *low*.

2. Fungsi Program Utama

Program utama adalah fungsi *looping* jika mendapat *input* data, *source code* pada Arduino IDE seperti berikut :



```

void loop() {

  if (Serial.available() > 0) { // Bila data masuk
    incomingByte = Serial.read(); // Membaca Byte

    if(incomingByte == '1') {
      digitalWrite(Teras, LOW); // Bila input (1), Lampu Teras hidup
    }
    if(incomingByte == '2') {
      digitalWrite(Teras, HIGH); // Bila input (2), Lampu Teras mati
    }
    if(incomingByte == '3') {
      digitalWrite(RTengah, LOW); // Bila input (3), Lampu R.Tengah hidup
    }
    if(incomingByte == '4') {
      digitalWrite(RTengah, HIGH); // Bila input (4), Lampu R.Tengah mati
    }
    if(incomingByte == '5') {
      digitalWrite(Kamar1, LOW); // Bila input (5), Lampu Kamar1 hidup
    }
    if(incomingByte == '6') {
      digitalWrite(Kamar1, HIGH); // Bila input (6), Lampu Kamar1 mati
    }
    if(incomingByte == '7') {
      digitalWrite(Kamar2, LOW); // Bila input (7), Lampu Kamar2 hidup
    }
    if(incomingByte == '8') {
      digitalWrite(Kamar2, HIGH); // Bila input (8), Lampu Kamar2 mati
    }
  }
}

```

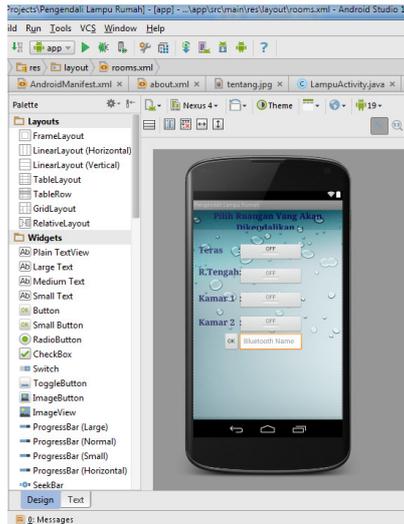
Gambar 8. Tampilan Program Utama Arduino

Keterangan :

- Bila *input* (1) maka Teras / Pin 2 akan berlogika *low*.
- Bila *input* (2) maka Teras / Pin 2 akan berlogika *high*.
- Bila *input* (3) maka R.Tengah / Pin 3 akan berlogika *low*.
- Bila *input* (4) maka R.Tengah / Pin 3 akan berlogika *high*.
- Bila *input* (5) maka Kamar1 / Pin 4 akan berlogika *low*.
- Bila *input* (6) maka Kamar1 / Pin 4 akan berlogika *high*.
- Bila *input* (7) maka Kamar2 / Pin 5 akan berlogika *low*.
- Bila *input* (8) maka Kamar2 / Pin 5 akan berlogika *high*.

Pembuatan *Layout*

Layout halaman utama dibuat seperti yang telah digambarkan dalam rancangan *interface*. Tampilan *layout* dalam Android Studio tampak seperti gambar berikut :

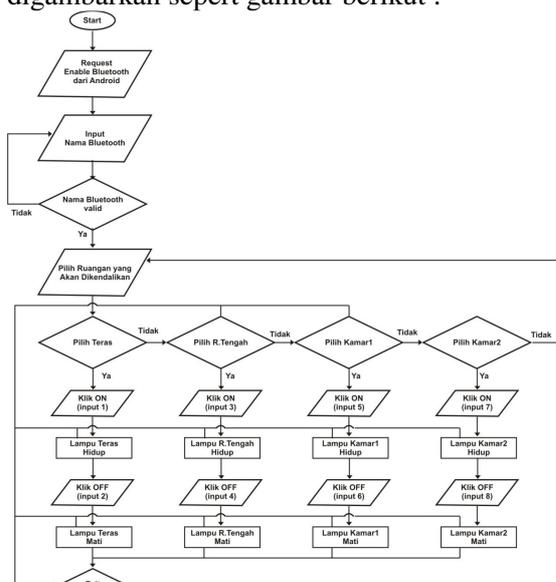


Gambar 9. Tampilan Layout Aplikasi

Halaman utama aplikasi menggunakan *background* gambar titik-titik air dengan warna biru degradasi. Pada halaman ini terdapat *TextView* berisi “Pilih Ruangan Yang Akan Dikendalikan :” pada bagian atas, juga 4 *TextView* lainnya yaitu “Teras :”, “R.Tengah :”, “Kamar 1:”, dan “Kamar 2:”. Selain *TextView* terdapat 4 buah *ToggleButton* yang berfungsi sebagai tombol saklar, satu kolom *EditText* tempat *input* nama *Bluetooth* serta satu *Button* “OK”.

Flowchart Aplikasi

Diagram alir (*Flowchart*) pada aplikasi android pengontrol lampu rumah ini digambarkan seperti gambar berikut :



Gambar 10. Flowchart Aplikasi

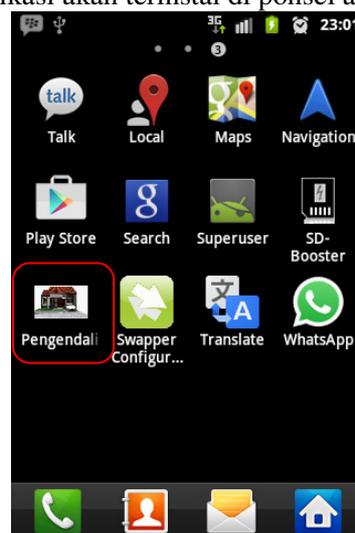
Ketika Aplikasi dibuka maka akan ada permintaan untuk menghidupkan *Bluetooth*. Pada halaman utama aplikasi terdapat *text box* yang harus diisi nama *Bluetooth* dari alat, jika nama *Bluetooth* yang masukkan *valid* maka akan terhubung dengan alat. Langkah selanjutnya yaitu memilih ruangan yang akan dikendalikan. Jika memilih Teras selanjutnya klik *ToggleButton* Teras maka keterangan *ToggleButton* menjadi ON, ini berarti aplikasi menginput angka 1 dan lampu Teras akan hidup. Selanjutnya jika diklik lagi maka keterangan *ToggleButton* menjadi OFF, ini berarti aplikasi menginput angka 2 dan lampu Teras akan mati. Hal serupa akan terjadi jika memilih Ruang Tengah, Kamar1, dan Kamar2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat yang dibuat harus terlebih dahulu diuji sebelum diimplementasikan pada miniatur rumah. Bagian-bagian yang akan diuji antara lain :

1. Aplikasi Android

Aplikasi Android yang dibuat pada Android Studio di *Run* atau diinstal pada ponsel android. Langkah pertama *Run* aplikasi yaitu dengan cara klik *icon* segitiga pada menu Android Studio. Selanjutnya Android Studio akan mendeteksi *emulator* atau *device* android jika ada ponsel android yang dihubungkan ke laptop. Setelah *device* android terdeteksi maka langkah selanjutnya mengklik tombol OK dan aplikasi akan terinstal di ponsel android.



Gambar 11. Aplikasi Pengendali Lampu Rumah Berhasil diinstall pada ponsel android

2. Adaptor
Adaptor digunakan sebagai sumber tegangan untuk mengaktifkan Arduino UNO, tegangan yang dibutuhkan Arduino UNO sebesar 5-7V DC. Pada pengujian ini input adaptor dihubungkan ke tegangan listrik 220V AC dan *output* diukur menggunakan multimeter. Hasil pengukuran adaptor menggunakan multimeter, *output* tegangan adaptor sebesar 6V. *Output* tegangan adaptor sesuai dengan kebutuhan Arduino UNO, dimana tegangan yang dibutuhkan sebesar 5-7V.

12	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
13	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
14	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

3. Arduino UNO

Pin Arduino UNO yang digunakan dalam pembuatan alat yaitu pin 2,3,4, dan 5 yang dipakai sebagai *output*. Pin *output* dihubungkan ke *Relay* Modul. Pada keadaan normal (*default*) pin *output* ditetapkan berlogika *high* (5V) agar *Relay* Modul tidak aktif. Pada pengujian ini Arduino UNO diberi tegangan dan pin *output* diukur menggunakan multimeter. Pada pengujian pin *output* Arduino UNO didapatkan hasil tegangan sebesar 4,7V. Hasil ini sesuai atau mendekati tegangan yang diharapkan yaitu sebesar 5V.

Ketika Modul *Bluetooth* discan menggunakan ponsel android hasilnya Modul *Bluetooth* terdeteksi dengan nama HC-06. Tanpa ada penghalang Modul *Bluetooth* terdeteksi sampai jarak 13meter, sedangkan dengan ada penghalang (dinding rumah) Modul *Bluetooth* terdeteksi sampai jarak 10meter. Hasil pengujian ini menunjukkan Modul *Bluetooth* berfungsi dengan baik.

4. Modul Bluetooth

Pengujian *Bluetooth* dilakukan dengan cara memberikan tegangan sebesar 3,3V pada Modul *Bluetooth* agar Modul *Bluetooth* aktif, selanjutnya discan menggunakan ponsel android untuk mengetahui apakah Modul *Bluetooth* terdeteksi atau tidak. Hasil pengujian Modul *Bluetooth* sebagai berikut :

5. Relay Modul

Relay Modul akan aktif jika diberi *input*an logika *low* (0V) atau negatif. Pengujian *Relay* Modul dilakukan dengan cara memberi power *Relay* Modul (pin VCC dihubungkan ke positif 5V dan pin GND dihubungkan ke negatif), selanjutnya pin IN1, IN2, IN3, dan IN4 secara bergantian diberi *input* 0V (negatif). Hasil pengujian seperti tabel berikut :

Tabel 1 .Hasil Pengujian Modul Bluetooth

Jarak (meter)	Tidak Ada Penghalang	Ada Penghalang
1	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi
4	Terdeteksi	Terdeteksi
5	Terdeteksi	Terdeteksi
6	Terdeteksi	Terdeteksi
7	Terdeteksi	Terdeteksi
8	Terdeteksi	Terdeteksi
9	Terdeteksi	Terdeteksi
10	Terdeteksi	Terdeteksi
11	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 2. Hasil Pengujian Relay Modul

Pin Input Relay Modul	Indikator Relay Modul
IN1	Menyala
IN2	Menyala
IN3	Menyala
IN4	Menyala

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian *Relay* Modul. Ketika IN1 diberi *input* negatif lampu indikator IN1 menyala yang menunjukkan *relay1* aktif. Pun ketika IN2, IN3, dan IN4, ketika diberi input negatif lampu indikatornya menyala. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Relay* Modul berfungsi baik.

Pengujian Proses

Dalam pengujian proses alat yang diuji adalah Arduino UNO, namun berbeda dengan pengujian sebelumnya. Jika pada pengujian Arduino UNO pertama yang diuji tegangan pin output keadaan *default*, maka pada pada pengujian proses ini yang diuji adalah pin *output* Arduino UNO ketika mendapat *input* data. Dalam

pembahasan pembuatan program telah dijelaskan bahwa :

1. Bila *input* (1) maka Teras / Pin 2 akan berlogika *low*.
2. Bila *input* (2) maka Teras / Pin 2 akan berlogika *high*.
3. Bila *input* (3) maka R.Tengah / Pin 3 akan berlogika *low*.
4. Bila *input* (4) maka R.Tengah / Pin 3 akan berlogika *high*.
5. Bila *input* (5) maka Kamar1 / Pin 4 akan berlogika *low*.
6. Bila *input* (6) maka Kamar1 / Pin 4 akan berlogika *high*.
7. Bila *input* (7) maka Kamar2 / Pin 5 akan berlogika *low*.
8. Bila *input* (8) maka Kamar2 / Pin 5 akan berlogika *high*.

Pada pengujian proses ini akan dibuktikan pernyataan-pernyataan diatas. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Blueterm* yang didownload dari *playstore* dalam ponsel android. Hasil pengujian tampak pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian Pin Output Arduino UNO ketika Mendapat Input

Pin Output Arduino UNO	Input Blueterm	Tegangan Output
Pin 2	1	0.0V
Pin 2	2	4.7V
Pin 3	3	0.0V
Pin 3	4	4.7V
Pin 4	5	0.0V
Pin 4	6	4.7V
Pin 5	7	0.0V
Pin 5	8	4.7V

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian Arduino UNO sesuai dengan pernyataan-pernyataan sebelumnya, pin 2 Arduino UNO ketika mendapat *input* (1) tegangan *output* 0.0V (berlogika *low*) dan ketika mendapat *input* (2) tegangan *output* 4.7V (berlogika *high*). Demikian juga dengan pin 3, pin 4, dan pin 5, hasil pengujian sesuai dengan pernyataan sebelumnya.

Pengujian Output

Pada pengujian *output* ini alat dipasang pada miniatur rumah kemudian diuji dengan menggunakan aplikasi Pengendali Lampu Rumah yang telah diinstal pada ponsel

android. Hasil pengujian *output* ditampilkan pada table berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Output pada Miniatur Rumah

Ruangan	Perintah	Keberhasilan Alat
Teras	ON	Lampu Menyala
Teras	OFF	Lampu Mati
R.Tengah	ON	Lampu Menyala
R.Tengah	OFF	Lampu Mati
Kamar1	ON	Lampu Menyala
Kamar1	OFF	Lampu Mati
Kamar2	ON	Lampu Menyala
Kamar2	OFF	Lampu Mati

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian *output* pada miniatur rumah sudah sesuai dengan rancangan, alat dan aplikasi bekerja dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasar perancangan sistem, pembuatan alat serta dari pengujian-pengujian yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Rangkaian alat terdiri dari Adaptor 5V, Arduino UNO, Modul *Bluetooth* serta *Relay* modul sebagai pengganti saklar untuk memutus dan menyambung aliran listrik ke lampu rumah.
2. Aplikasi android dibuat dengan menggunakan *software* Android Studio serta penulisan program untuk Arduino UNO menggunakan *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*).
3. Alat simulasi berupa miniatur rumah yang dibuat dari bahan triplek 2mm dengan ukuran 30x45x30cm yang dibagi menjadi 4 ruangan yaitu Teras, R.Tengah, Kamar1, dan Kamar2. Masing-masing ruangan diberi lampu 15Watt/220V yang dihubungkan ke rangkaian alat dan listrik utama rumah.
4. Berdasar hasil pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik untuk mengendalikan lampu rumah dengan jarak maksimal 13meter tanpa ada penghalang dan 10meter jika ada penghalang (Tembok rumah).

B. Saran

Dalam pembuatan android pengendali lampu rumah ini masih terdapat kekurangan-kekurangan. Saran yang dapat disampaikan untuk peneliti selanjutnya antara lain :

- a. Jarak yang dapat dijangkau maksimal hanya 13meter tanpa penghalang dan 10meter jika ada penghalang karena media penghubung yang digunakan *Bluetooth*. Peneliti berikutnya dapat mengembangkan dengan media penghubung lainnya agar jarak jangkauan lebih jauh, misalnya menggunakan *Wifi Shield* ataupun *GSM Shield*.
- b. Pada aplikasi android belum terdapat tombol *exit*. Peneliti berikutnya dapat mengembangkan aplikasi dengan menambahkan tombol *exit* atau menambah menu-menu lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Huda, 2012, *24 Jam Pintar Pemrograman Android*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Adelia, dan Jimmy Setiawan, 2011, *Implementasi Customer Relationship Management (CRM) Pada Sistem Reversasi Hotel Berbasis Website dan Desktop*, Jurnal Sistem Informasi.
- Akhadiyah, Sabarti, Maidar G. Arsyad, Sakura H. Ridwan, 1994, *Pembinaan Kemampuan Menulis Bahasa Indonesia*, Erlangga, Jakarta.
- Chaerulloh. Roby, 2014, *Aplikasi Mikrokontroler ATmega5835 Untuk Menghitung Jumlah dan Panjang Produk Yang dihasilkan Mesin Roolforming Secara Otomatis*. Tugas Akhir Program Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jakarta (tidak dipublikasikan).
- Creswell. John W, 2010, *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Dian. Wirdasari, 2010, *Membuat Program Dengan Menggunakan Bahasa C*, Jurnal STMIK TRIGUNADHARMA.
- Diana. Anastasia, dan Lilis Setiawati, 2011, *Sistem Informasi Akuntansi, Perancangan, Proses dan Penerapan*, Andi, Yogyakarta.
- Djuandi. Feri, 2011, *Pengenalan Arduino E-Book*, (www.tokobuku.com. diakses 05 Mei 2015).
- Erinofiardi, 2012, *Jurnal MEKANIKAL*, Fakultas Teknik Universitas Bengkulu (261).
- M. Margolis, 2011, *Arduino Cookbook*, O'Reilly Media, Sebastapol.
- Meri. Wardana, 2011, *Prinsip Kerja Relay*, (www.meriwardanaku.com. diakses 05 Mei 2015).
- Nazruddin. Safaat H, 2012, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)*, Informatika, Bandung.
- Pressman. Roger S, 2011, *Software Engineering A Practitioner's Approach*, Sevent Edition.
- Rahmat. C. Antonius, 2010, *Pengantar Teknologi mobile*, (<http://slideplayer.info/slide/1941359/>, diakses 05 Mei 2015).
- Sulindawati, dan Fathoni, 2010, *Pengantar Analisa Perancangan Sistem*, Jurnal SAINTIKOM.
- Sutarman, 2012, *Pengantar Teknologi Informasi*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Syahid, 2012, *Rancangan Bangun Robot Beroda Berbasis Android Menggunakan Komunikasi USB*, ISSN : 2252-4908 Vol 1 No 2.
- Utomo. Eko Priyo, 2012, *From Newbie To Advanced, Mudahnya Membuat Aplikasi Android*, Andi, Yogyakarta.
- Vinay. Chavan, and Sasankar, 2011, *Journal of Computer Science & Technology* (139).
- W. Simon, 2010, *30 Arduino Project Evil Jenius*, The McGraw-Hill Companies, Inc.Ebook.
- Widodo. Budiharto, 2011, *Aneka Proyek Mikrokontroler*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Winarno. Edi, 2011, *Membuat Sendiri Aplikasi Android Untuk Pemula*, PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Wiyancoko. Dudy, 2010, *Desain Sepeda Indonesia*, PT. Dumedia Desain, Jakarta.