

SISTEM KONTROL LAMPU MENGGUNAAN METODE MANUAL & OTOMATIS BERBASIS HANDPHONE

David Setiawan¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning
Jl. Yos Sudarso km. 8 Rumbai, Pekanbaru, Telp. (0761) 52324
Email: dsetia@unilak.ac.id

ABSTRAK

Sistem kelistrikan yang umumnya terpasang di rumah masyarakat masih menggunakan kotak kontak untuk menghidup dan mematikannya. Akibat ketergantungan terhadap manusia, menghidupkan dan mematikan lampu akan berdampak pada penggunaan energi listrik yang tidak hemat seperti lampu yang hidup saat konsumen meninggalkan rumah atau kelupaan mematikan peralatan saat terburu-buru berangkat sehingga berdampak pada pembayaran listrik yang bertambah. Kegagalan isolasi pada kontak kontak dapat membahayakan konsumen dari sengatan listrik/ tersentrum. Selain itu, kebiasaan mencari kotak kontak untuk menghidupkan lampu di kegelapan saat pulang kerumah pada malam hari dampak berdampak pada kecelakaan kecil atau kemungkinan kejadian lain yang tidak diinginkan sehingga ketiga permasalahan tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Solusi yang ditawarkan adalah pembuatan sistem kontrol lampu berbasis handphone menggunakan metode manual seperti kotak kontak atau saklar dan kontrol pada aplikasi yang diinstall pada handphone. Didalam penerepannya, pengguna dapat menghidupkan lampu seperti umumnya yaitu menggunakan kotak kontak atau mengganti kotak kontak tersebut menggunakan saklar DC yang bebas sentrum dan juga dapat dikendalikan menggunakan hanphone untuk menghidupkan dan mematikan bahkan menjadikan sistem otomatis pada lampu yang akan dikontrol. Diharapkan tulisan ini bermanfaat dan dapat dikembangkan lagi menjadi Smart Control Sistem untuk dapat mengontrol peralatan lainnya seperti CCTV, alarm dan sebagainya yang dibutuhkan oleh pengguna.

Kata Kunci: Lampu, Kontrol, Handphone, Manual, Otomatis

ABSTRACT

Electrical systems are generally installed in the home community still use the socket to turn on and off. Due to human dependence, turning on and off the lights will have an impact on the use of unnecessary electrical energy such as lights that live when the consumer leaves the house or forgetfulness turns off the equipment while rushing off so that the impact on electricity payments increases. Failure of isolation on contact contacts may harm consumers from electric shock / shock. In addition, the habit of searching for the socket-outlets to turn on the lights in the dark when returning home at night can result in minor accidents or the possibility of other undesirable events so that these three issues are the basis for doing this research.. The solution offered is the manufacture of mobile-based lighting control system using manual methods such as socket-outlets or switches and controls on applications installed on the phone. In the future, the user can turn on the light as is generally using the socket or replace the socket with a DC switch that is free of center and can also be controlled using the phone to turn on and off even make the system automatically on the lights to be controlled. It is hoped that this article will be useful and can be developed into Smart Control System to be able to control other equipment such as CCTV, alarm and so on which is needed by the user.

Keywords : Lights, Controls, Mobile, Manual, Automatic

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, hampir seluruh masyarakat Indonesia memiliki Handphone, handphone pada umumnya menggunakan operating system android. Pemanfaatan handphone android sebagai alat komunikasi dan telepon cerdas telah banyak mengalami perkembangan seperti sebagai alat untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban [1]. Bagi konsumen listrik, penggunaan handphone untuk menghidup dan mematikan peralatan listrik akan menjadikan pengalaman terbaru dan menyenangkan

dimana konsumen tidak perlu bersusah payah menuju kotak kontak untuk menghidupkan lampu [2]. Disamping itu, penggunaan yang praktis dapat membantu konsumen yang memiliki kebiasaan menghabiskan haris diluar rumah dan kembali pada malam hari dimana konsumen tersebut tidak perlu lagi meraba atau berjalan pada kegelapan dalam rumah untuk mencari kotak kontak. Dalam penulisan ini penulis akan merancang dan membangun sistem kontrol lampu menggunakan mikrokontroler [3] yang ENAK dimana E pertama adalah efisien yaitu tidak perlu mematikan atau menghidupkan lampu teras pagi ataupun petang, N kedua adalah nyaman

yaitu pelanggan tinggal membuka aplikasi pada Handphone [4] selanjutnya tekan peralatan mana yang akan dihidup atau matikan, A ketiga adalah aman yaitu tidak bersentuhan langsung dengan listrik AC atau kontak kontak dapat digantikan dengan saklar tegangan DC. Dan K terakhir adalah kekinian dimana handphone dapat digunakan sebagai kontrol peralatan listrik selain untuk berkomunikasi dan mengarungi dunia maya.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penulisan ini penulis menggunakan beberapa tahapan yaitu :

1. Teori Pendukung

A. Daya Listrik

Beban yang berupa peralatan listrik memiliki Daya yang berbeda-beda [5], daya listrik tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P = E/t \quad (1)$$

Keterangan :

P = Daya Listrik

E = Energi dengan satuan Joule

t = waktu dengan satuan detik

Rumus umum yang digunakan untuk menghitung Daya Listrik dalam sebuah Rangkaian Listrik adalah sebagai berikut :

$$P = V \times I \quad (2)$$

atau

$$P = I^2 R \quad (3)$$

$$P = V^2/R \quad (4)$$

Keterangan:

P = Daya Listrik dengan satuan Watt (W)

V = Tegangan Listrik dengan Satuan Volt (V)

I = Arus Listrik dengan satuan Ampere (A)

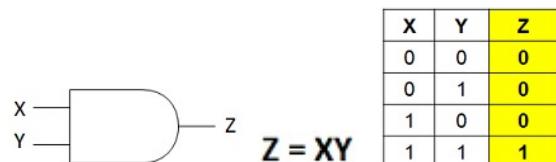
R = Hambatan dengan satuan Ohm (Ω)

B. Gerbang OR dan AND

Terdapat beberapa jenis Gerbang Logika Dasar yang membentuk sebuah Sistem Elektronika Digital [6], diantaranya Gerbang AND, OR, NOT, NAND dan NOR. Adapun 2 gerbang logika yang sering digunakan dan akan digunakan dalam penulisan ini adalah gerbang AND dan gerbang OR, berikut penjelasan 2 gerbang logika tersebut:

a. Gerbang AND (AND Gate)

Gerbang AND memerlukan 2 atau lebih Masukan (Input) untuk menghasilkan hanya 1 Keluaran (Output). Gerbang AND akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1 jika semua masukan (Input) bernilai Logika 1 dan akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 0 jika salah satu dari masukan (Input) bernilai Logika 0. Simbol yang menandakan Operasi Gerbang Logika AND adalah tanda titik (".") atau tidak memakai tanda sama sekali. Contohnya : $Z = X \cdot Y$ atau $Z = XY$.

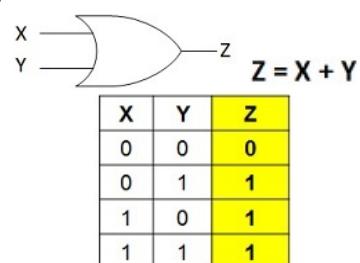


Gambar 1. Gerbang And dan Tabel Kebenaran

b. Gerbang OR (OR Gate)

Gerbang OR memerlukan 2 atau lebih Masukan (Input) untuk menghasilkan hanya 1 Keluaran (Output). Gerbang OR akan menghasilkan Keluaran (Output) 1 jika salah satu dari Masukan (Input) bernilai Logika 1 dan jika ingin menghasilkan Keluaran (Output) Logika 0, maka semua Masukan (Input) harus bernilai Logika 0. Simbol yang menandakan Operasi Logika OR adalah tanda Plus ("+").

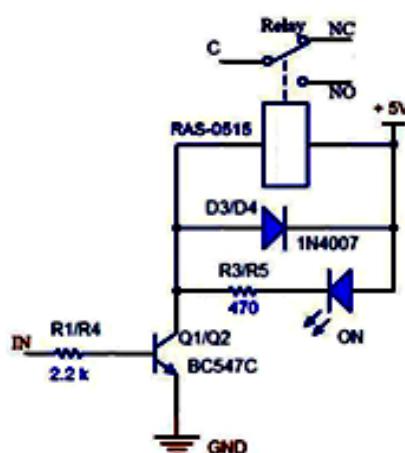
Contohnya: $Z = X + Y$.



Gambar 2. Gerbang OR dan tabel kebenaran

C. Relay

Relay berfungsi seperti pemutus/sambung namun tidak seperti saklar pada umumnya yang harus ditekan manual namun diberi tegangan kerja agar belitan yang inti logam menghasilkan magnet untuk menarik logam yang menghubungkan titik C dan titik NO dan sebaliknya bila tidak diberi tegangan kerja maka titik C akan terhubung ke NC. Jumlah relay disesuaikan dengan kebutuhan, semakin banyak peralatan listrik yang digunakan, semakin banyak pula rangkaian relay yang yang digunakan. IN pada blok relay adalah masukan dari output arduino uno.



Gambar 3. Rangkaian Rele

D. Bluetooth

Bluetooth adalah blok rangkaian yang dapat berkomunikasi dengan peralatan yang sejenis (memiliki fasilitas bluetooth). Dipasaran, beragam jenis bluetooth, contoh Bluetooth HC-05 atau HC-06



Gambar 4. Bluetooth

E. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroller. Dengan menggunakan papan pengembangan, kita lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroller dibanding jika memulai merakit ATMega328 dari awal di breadboard.



Gambar 4. Arduino Uno Card

Pemrograman board Arduino dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE) yang bisa didownload bebas.

F. MIT App Inventor

APP Inventor adalah sistem yang luar biasa merupakan aplikasi web open source yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan App Inventor, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google.

Anda dapat membuat aplikasi yang sangat kompleks dan kuat dengan App Inventor.

2. Pengumpulan Data

Data primer terdiri dari jumlah beban, cara kerja beban dan bagaimana beban bekerja. Sedangkan data sekunder adalah data untuk mendukung rancang bangun kontrol yaitu berapa tombol yang akan digunakan, fungsi tombol apa saja dan komunikasi serta pembuatan aplikasi dan pemrograman arduino. Berikut beberapa data yang dibutuhkan yaitu :

A. Data Primer

Penulis akan menggunakan 4 beban diasumsikan dapat mewakili beban-beban listrik yaitu lampu. 2 diantaranya berfungsi manual dan otomatis dan 2 lainnya manual saja.

Tabel 1. Data Lampu dan Fungsinya

NO	ALAT LISTRIK	FUNGSI HANPHONE		KOTAK KONTAK	SAKLAR
		MANUAL	OTOMATIS		
1	Lampu 1	YA	YA	YA	YA
2	Lampu 2	YA	YA	YA	YA
3	Lampu 3	YA	TIDAK	YA	YA
4	Lampu 4	YA	TIDAK	YA	YA

B. Data Sekunder

Data ini didapat dari jenis komponen dan rancangan yang akan dibangun dimana 4 peralatan listrik tersebut menggunakan relay 5VDC, 10A-250VAC sehingga diperoleh data :

Tabel 2. Data Kapasitas Rele dan Beban

NO	Uraian	Type	TEGANGAN BEBAN 220VAC			TEGANGAN BEBAN 125VAC		
			TEGANGAN (V)	ARUS (A)	DAYA MAX (Watt)	TEGANGAN (V)	ARUS (A)	DAYA MAX (Watt)
1	Relay 1	Tongling 5VDC 10A,250VAC 15A,125VAC JQC-3FF-5Z	220	10	1760	125	15	1500
2	Relay 2	Tongling 5VDC 10A,250VAC 15A,125VAC JQC-3FF-5Z	220	10	1760	125	15	1500
3	Relay 3	Tongling 5VDC 10A,250VAC 15A,125VAC JQC-3FF-5Z	220	10	1760	125	15	1500
4	Relay 4	Tongling 5VDC 10A,250VAC 15A,125VAC JQC-3FF-5Z	220	10	1760	125	15	1500

Selanjutnya fungsi tombol yang direncanakan yaitu :

Tabel 3. Fungsi Tombol Kontrol

NO	ALAT LISTRIK	FUNGSI HANPHONE		KOTAK KONTAK	SAKLAR
		MANUAL	OTOMATIS		
1	Lampu 1	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF
2	Lampu 2	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF
3	Lampu 3	ON/OFF	TIDAK ADA	ON/OFF	ON/OFF
4	Lampu 4	ON/OFF	TIDAK ADA	ON/OFF	ON/OFF

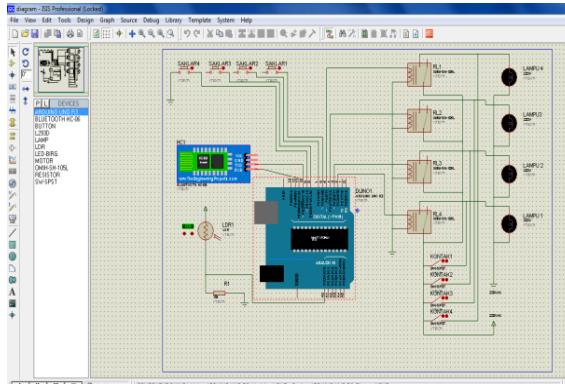
Komunikasi yang digunakan menggunakan bluetooth sehingga diperlukan peralatan handphone yang mendukung Android System dan Bluetooth.

C. Peralatan dan Alat Ukur

- Untuk mendukung penelitian diperlukan peralatan dan alat ukur agar mendapatkan hasil maksimal, diantaranya :
- Modul/Prototipe Kontrol Peralatan Listrik
 - Lampu
 - Handphone berbasiskan Android (complete aplikasi control)
 - Volt Meter Digital (APPA 100 SERIES)
 - Meteran Jarak
 - Laptop/PC terhubung Internet

D. Simulasi

Sebelum tahap perancangan dan pembuatan prototipe, penulis menggunakan Proteus Isis sebagai media simulasi agar hasil yang diperoleh maksimal. Coding yang dibuat menggunakan arduino dirubah kedalam hex file, hex file tersebut dimasukkan ke block arduino untuk di simulasi



Gambar 5. Aplikasi ISIS 7 Professional

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk hasil dan pembahasan, penulis membagi kedalam beberapa 4 bagian yaitu :

1. BEBAN PERALATAN LISTRIK

Lampu, kipas angin, mesin air dan peralatan listrik lainnya disebut beban listrik yaitu peralatan akan bekerja bilamana dialiri arus listrik. Semakin besar arus yang mengalir maka semakin besar juga daya listrik yang dipakai atau membebani sistem kelistrikan tersebut. Pada sistem kontrol ini, besar daya beban listrik dipengaruhi oleh daya pelanggan / konsumen PLN seperti pelanggan 450 VA, 900 VA, 1300 VA dan seterusnya. Sedangkan untuk beban peralatan listrik setiap titik atau output sistem kontrol ini dipengaruhi oleh tipe relay yang digunakan, dimana relay yang digunakan adalah merek Tongling, 5VDC, 10A, 250VAC yang artinya relay bekerja pada tegangan 5 VDC dan kemampuan beban relay sebesar 2000 W yang artinya peralatan listrik yang akan dikontrol tidak boleh melebihi 10 A atau kurang dari 2000 W atau

sama artinya beban relay sama dengan beban daya pelanggan listrik 450 VA, 900 VA dan 1300 VA untuk pelanggan listrik pada umumnya. Dimana :

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad (5)$$

Keterangan :

P = Daya Nyata

V = Tegangan

I = Arus

$\cos \varphi$ = Sudut Daya

$$P = 250 \text{ VAC} \times 10 \text{ A} \times 0,8 = 2000 \text{ W}$$

Dari hasil pengukuran diperoleh data pada tabel 4 berikut :

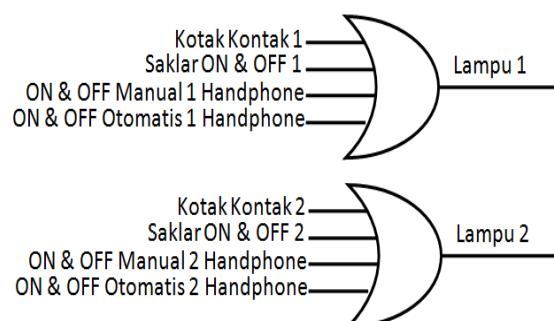
Tabel 4. Hasil Pengukuran Beban

NO	JENIS BEBAN	Daya Beban (W)	Arus (I)	Tegangan (V)
1	Lampu 1	15 W	0,071	211,4
2	Lampu 2	15 W	0,071	212,1
3	Lampu 3	15 W	0,071	211,7
4	Lampu 4	15 W	0,071	211,9

2. CARA KERJA PERALATAN LISTRIK

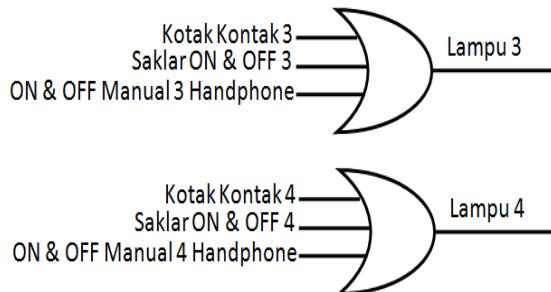
Dalam rancangan ini, penulis menggunakan 4 perlatan listrik berupa lampu. Lampu-lampu tersebut akan hidup jika salah satu atau semua kondisi fungsi input bernilai 1 atau akan mati jika semua kondisi fungsi input tidak bernilai 1 atau konsep gerbang OR :

- Lampu 1 dan lampu 2 mendapat perlakuan sama yaitu jika salah satu fungsi bernilai 1 atau di tekan, dimana fungsi input berupa kotak kontak yang ditekan, saklar ditekan sekali untuk ON atau ditekan sekali untuk OFF, tombol ON dan OFF manual pada kontrol handphone dan kontrol otomatis untuk menjalankan fungsi cahaya.



Gambar 6. Fungsi Lampu 1 dan Lampu 2

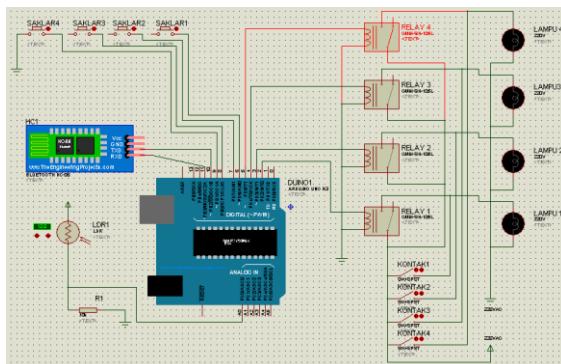
- Untuk lampu 3 dan 4 mendapat perlakuan sama yaitu jika salah satu input berupa kontak kontak, saklar ON & OFF dan tombol ON atau OFF pada handphone berfungsi 1 maka lampu tersebut menyala, dinyatakan dalam gerbang OR pada gambar 7.



Gambar 7. Fungsi Lampu 3 dan Lampu 4

3. RANGKAIAN SISTEM KONTROL

Rangkaian sistem kontrol utama terdiri dari Arduino UNO R3, Bluetooth, saklar dan relay. Rangkaian sistem dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram Rangkaian

Saklar berfungsi untuk menghidupkan jika ditekan sekali dan mematikan jika ditekan sekali lagi, saklar ini dipasang pada panel kontrol. Kontak adalah kotak kontak yang sudah terpasang dirumah-rumah, LDR dipasang di luar rumah agar perubahan malam dan siang dapat terbaca.

4. RANCANG BANGUN KONTROL

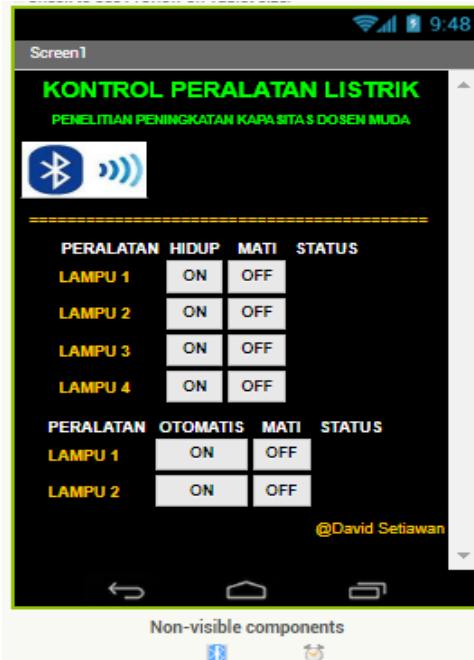
Untuk merancang fungsi tombol, berikut langkah yang akan dilakukan :

- Membuat tabel fungsi tombol yang akan digunakan, jika tombol ditekan maka handphone melalui bluetooth mengirimkan text ke bluetooth sistem kontrol dan selanjutnya text di terjemahkan oleh Arduino untuk melakukan tindakan melalui script/program yang ditamam ke chip ATMega328

Tabel 5. Fungsi Tombol Setiap Lampu

NO	Jenis Beban	PIN ARDUINO	FUNGSI MANUAL		FUNGSI OTOMATIS	
			HIDUP	MATI	HIDUP	MATI
1	Lampu 1	DIGITAL PIN 2	on1	off1	oton1	otoff1
2	Lampu 2	DIGITAL PIN 3	on2	off2	oton2	otoff2
3	Lampu 3	DIGITAL PIN 4	on3	off3	-	-
4	Lampu 4	DIGITAL PIN 5	on4	off4	-	-

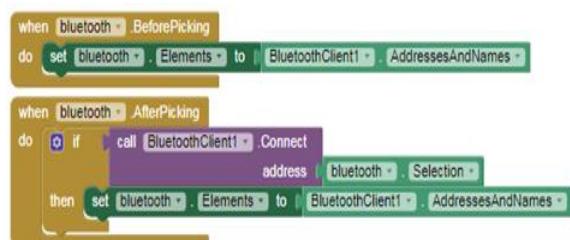
- Tampilan Layar dan Kontrol pada Handphone
- Berikut design tampilan yang akan dibangun, digunakan 12 tombol dimana 8 tombol untuk mematikan dan menghidupkan manual dan 4 tombol otomatis dimana fungsi otomatis untuk lampu 1 dan lampu 2 akan bekerja serta tombol mematikan otomatis tersebut.



Gambar 9. Layar Kontrol

Selanjutnya mengatur block agar masing-masing fungsi yang dibuat bekerja, berikut penjelasannya :

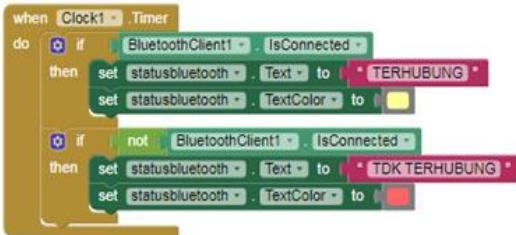
- Mengaktifkan bluetooth
- Bluetooth akan bekerja bila bluetooth ditekan dan terdapat list bluetooth yang tersedia, selanjutnya pilih bluetooth yang akan dihubungkan dan selanjutnya sistem akan menghubungkannya, berikut 2 kondisi sebelum dan sesudah tombol ditekan :



Gambar 10. Block Bluetooth

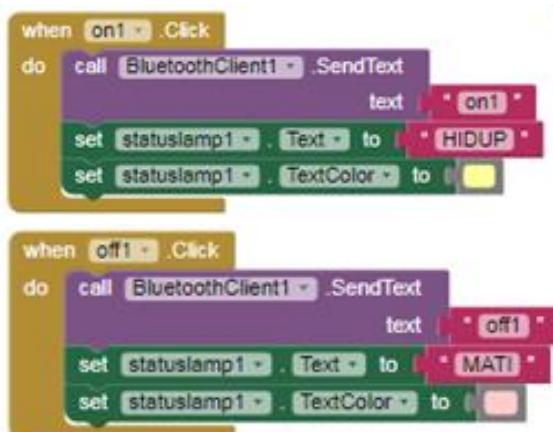
- Fungsi Clock

Clock berfungsi untuk menunggu respon bluetooth dimana bluetooth terhubung setelah beberapa saat atau tidak terhubung, clock ini juga dapat ditambahkan set lainnya seperti menuliskan terhubung atau tidak pada label yang sudah ditentukan, block untuk setting clock dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Block Clock

3. Berikutnya untuk block masing-masing tombol, block tombol hampir sama namun text yang dikirim yang berbeda, berikut 2 fungsi block untuk tombol ON dan OFF untuk manual dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Block ON dan OFF

5. CODING ARDUINO UNO

Selanjutnya membuat program yang akan ditanamkan ke Arduino, berikut coding fungsi setiap komponen fungsi yang akan bekerja pada Arduino Uno yaitu :

a. FUNGSI BLUETOOTH DAN READDATA

Bluetooth akan bekerja bila fungsi sudah diaktifkan / diupload ke Arduino, untuk penelitian ini penulis menggunakan pin 10 sebagai transmit dan pin 11 sebagai receive, berikut coding bluetooth :

```
*****
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(10, 11); //TX, RX Bluetooth
String readdata;

void setup(){
    BT.begin(9600); // untuk membaca bluetooth
    Serial.begin(9600); // untuk membaca data pada serial
    port

    void loop(){
        while (BT.available()){ //untuk mencek apakah
        bluetooth tersedia
        delay(10);
```

```
char c = BT.read(); // membaca bluetooth
readdata += c; //build the string- "forward",
"reverse", "left" and "right" }
if (readdata.length() > 0) {
    Serial.println(readdata);
```

.....<masukan perintah if tombol apa untuk perintah apa>.....

```
readdata="";} // Mereset variabel
```

```
*****
**
```

b. FUNGSI TOMBOL

Perintah atau scrip untuk setiap tombol ON dan OFF Lampu adalah sama, sebagai contoh fungsi ON dan OFF Lampu1 dengan kode on1 untuk tombol hidup dan off1 untuk tombol mati;

```
*****
*****
```

```
int lamp1 = 2; // pin 2 sebagai lampu 1
```

```
void setup(){
pinMode(lamp1, OUTPUT);
```

```
void loop(){
```

```
if(readdata == "on1") {
    digitalWrite(lamp1, HIGH);
    delay(100); }
if(readdata == "off1") {
    digitalWrite(lamp1, LOW);
    delay(100); }
```

```
*****
**
```

c. SENSOR LDR UNTUK OTOMATIS

Lampu teras atau taman dapat dibuat 2 fungsi selain tombol ON dan OFF juga menggunakan tombol ON OTOMATIS atau OFF OTOMATIS dimana fungsi ON OTOMATIS atau perintah oton1(Lampu1 Otomatis) akan menjalankan script/perintah membaca LDR, bila LDR mendapat cahaya maka Lampu1 akan mati dan sebaliknya gelap/tidak ada cahaya akan menghidupkan Lampu1, sementara fungsi OFF OTOMATIS atau otonoff1 (mematikan otomatis Lampu1) berfungsi sama dengan off1 (tombol mati Lampu1), berikut script bila tombol ON OTOMATIS / oton1 ditekan :

```
*****
**
```

```
// Program Lampu otomatis gelap/terang
int sensorPin = A0; // LDR dihubungkan ke Port
Analog 0
```

```

int lampu1 = 2; // pin untuk Lampu1
int sensorValue = 0; // variable nilai yg dihasilkan
sensor

void setup() {
pinMode(ledpin, OUTPUT);
Serial.begin(9600); // untuk membaca data pada
serial port
}

void loop() {
sensorValue = analogRead(sensorPin); // membaca
nilai dari sensor:
Serial.println(sensorValue); // menulis nilai sensor
if (sensorValue <= 500 ) // intensitas cahaya 0 - 1024
{ digitalWrite(lampu1, HIGH); // menyalaikan
lampu LED (on) } else
{ digitalWrite(lampu1, LOW); // mematikan lampu
LED (off) }
}};;
*****
***
```

d. SAKLAR ON DAN OFF LAMPU

Saklar ini dapat digunakan sebagai pengganti kotak kontak yang mengalirkan tegangan AC yang dapat tersentrum bila terjadi kegagalan isolasi/rusak, namun bila kotak kontak tersebut tetap digunakan untuk efisiensi, saklar untuk menghidupkan lampu seperti biasa / sama seperti sebelum ada sistem kontrol maka saklar ON dan OFF tetap harus diadakan dan ditempatkan pada panel sistem kontrol Arduino karena saklar ini atau push button switch berfungsi hidup lampu1 bila ditekan sekali dan mati lampu1 bila ditekan sekali lagi, dan begitu juga untuk saklar lampu2 dan seterusnya. Dari fungsinya digunakan pada saat lampu hidup ingin dimatikan atau sebaliknya namun handphone kehabisan baterai atau lupa keberadaan namun lampu tersebut harus dimatikan atau dihidupkan. Berikut script/fungsi tombol on dan off untuk saklar 1 dan berlaku sama untuk saklar berikutnya :

```

*****
**
// tombol mengontrol Lampu dengan tombol tekan
hidup dan tekan lagi mati
const int saklar1 = 6;
const int lampu1 = 2;

boolean lampu1Menyala = false;
int keadaan1Sebelumnya = LOW;

void setup() {
pinMode(saklar1, INPUT);
pinMode(lampu1, OUTPUT);
}
```

```

void loop() {
int keadaan1Sekarang = digitalRead(saklar1);

if ((keadaan1Sekarang != keadaan1Sebelumnya)
&&
(keadaan1Sekarang == HIGH)){
lampu1Menyala = not lampu1Menyala;

if (lampu1Menyala)
digitalWrite(lampu1, HIGH);
else
digitalWrite(lampu1, LOW);

delay(30);
}

Keadaan1Sebelumnya = keadaan1Sekarang;
}
*****
**
```

6. PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan didapat bahwa lampu 1 dan lampu 2 tetap dapat dihidupkan menggunakan kotak kontak existing dan juga menggunakan handphone. Pada saat mematikan, kotak kontak tidak dapat mematikan sehingga harus menggunakan handphone atau saklar yang disediakan pada panel sistem kontrol dengan menekan sekali lagi yang maknanya kondisi kedua yaitu mati. Untuk sistem otomatis, penempatan LDR sebaiknya jangan terlalu jauh agar hambatan kabel tidak besar dan nilai pembacaan cahaya dapat dikalibrasi dengan memperkecil nilai atau memperbesar agar sensitifitas cahaya yang diinginkan sesuai.

Untuk jarak bluetooth saat diuji maksimal 45 meter berdasarkan data pengukuran jarak bluetooth :

Tabel 6. Jarak Bluetooth

NO	JARAK (METER)	TERHUBUNG / TIDAK
1	0	TERHUBUNG
2	5	TERHUBUNG
3	10	TERHUBUNG
4	15	TERHUBUNG
5	20	TERHUBUNG
6	25	TERHUBUNG
7	30	TERHUBUNG
8	35	TERHUBUNG
9	40	TERHUBUNG
10	45	TERHUBUNG
11	50	TIDAK TERHUBUNG
12	55	TIDAK TERHUBUNG
13	60	TIDAK TERHUBUNG

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan :

1. Sistem Kontrol Peralatan Listrik ini dapat bekerja menggunakan kotak kontak yang sudah terpasang atau dapat juga mengganti kotak kontak dengan saklar yang dilengkapi led indikator sehingga untuk mematikan saat lampu dihidupkan dari hanphone tidak perlu ke panel sistem kontrol serta tombol yang bebas sentrum.
2. Sensitifitas otomatis juga dipengaruhi panjang kabel LDR yang dipasang namun masih dapat di kalibrasi atau nilai pencahayaannya di setting ulang/ disesuaikan.
3. Jarak kontrol menggunakan bluetooth kurang lebih 50 meter dari panel kontrol/bluetooth ditempatkan dan dapat digantikan dengan ethernet card yaitu kontrol menggunakan internet access yang dapat dikontrol dari tempat yang sangat jauh.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pengelola jurnal yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk dapat mempublish artikel ini pada jurnal yang bapak kelola, terimakasih juga penulis sampaikan kepada pimpinan Fakultas yang telah memberi bantuan penelitian hingga diterbitkannya artikel ini, dan ucapan terima kasih kepada sejawat dan bapak/ibu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas dedikasi, semangat dan ide hingga artikel ini selesai.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Novianda Fratama, 2013. “ Sistem Telemetri Suhu dan Kelembababan Relatif Menggunakan Telepon Cerdas Berbasis Android (Studi Kasus Digester Anaerobik Sampah Kota)’ Skripsi, Pontianak: Fakultas Teknik, Universitas Tanjungputra.
- [2] Junaedi, Iskandar. (2007). Perancangan dan Realisasi Pengaturan Lampu Rumah Tinggal Melalui Saluran Telepon Menggunakan Pengendali Mikro At89c2051r. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, Volume 1 No.1 Edisi September 2007.
- [3] Kadir, Abdul. (2008). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [4] Dwi Astiyana. (2011). Perancangan Aplikasi Pengendali Lampu Ruangan Berbasis Sms Gateway Dengan Mikrokontroler; [diakses tanggal 16 Desember 2014]. tersedia pada: http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_07.11.1578.pdf
- [5] P.Van Harten & E.Setiawan, Ir .(1980). Instalasi Listrik Arus Kuat jilid 2. Jakarta : Bina Cipta.
- [6] Tocci, R.J., Widmer, N.S., Moss, G.L. 2007. Digital Systems: Principles and Applications, Tenth Edition, Prentice Hall.
- [7] Zulfikar, Zulhelmi dan Khairul Amri. Desain Sistem Kontrol Penyalaan Lampu Dan Perangkat Elektronik Untuk Meniru Keberadaan Penghuni Rumah. Jurnal Nasional Teknik Elektro ISSN: 2302 – 2949, Vol: 5, No. 1, Maret 2016