



## RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROL LAMPU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO R3 DAN SMARTPHONE

Zulkifli Girsang dan Winsyahputra Ritonga\*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,  
Indonesia

*zulkifligirsang222@gmail.com*

*Diterima Februari 2018; Disetujui Februari 2018; Dipublikasikan Februari 2018*

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian rancang bangun sistem pengontrol lampu otomatis menggunakan *arduino uno R3* berbasis *smartphone* dengan tujuan untuk menciptakan suatu alat yang dapat mengontrol hidup, mati dan intensitas lampu. Lampu merupakan suatu alat penerang yang digunakan didalam rumah, kantor dan sebagainya. Dengan adanya alat pengontrol lampu otomatis ini, maka pengguna dapat mengontrol hidup, mati serta intensitas dengan menggunakan *smartphone*, sehingga dapat mengurangi pemborosan pemakaian listrik. Dalam sistem pengontrol yang dirancang menggunakan mikrokontroler *arduino uno R3*, *bluetooth HC-05*, *relay*, Lcd 16x2, rangkaian diming, dilengkapi juga dengan led indikator *relay*. Sistem pengontrol dapat dikoneksikan ke *smartphone* karena telah dilengkapi dengan *bluetooth HC-05* sebagai penerima data dari *smartphone* yang telah diinstal aplikasi pengontrol lampu otomatis. Dalam pengujian sistem pengontrol, *bluetooth smartphone* dapat terhubung dengan sistem pengontrol mencapai 30 meter tanpa penghalang dan 16 meter dengan penghalang. Pengujian pengontrolan di apikasikan dengan lampu 15 *watt* dan 3 *watt* dengan jarak pengujian dimulai 1 meter hingga 15 meter. Berdasarkan hasil pengujian dari sistem pengontrol dapat disimpulkan bahwa system dapat berjalan dan berfungsi dengan baik, setiap perintah dari *smartphone* dapat diproses mikrokontroler sehingga lampu dapat dikontrol. Aplikasi *smartphone* dirancang di *App Inventor*. Saklar pengontrolan terdiri dari pengontrolan menggunakan tombol *on* dan *off*, saklar suara, saklar *timer* dan saklar *diming*.

**Kata Kunci** : Lampu, Arduino Uno R3, rangkaian diming, Intensitas, App Inventor dan Bluetooth HC- 05

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan gaya hidup saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan yang menyebabkan kebutuhan untuk mengontrol berbagai alat listrik tidak hanya dilakukan dengan mengharuskan seseorang berada di dekat piranti listrik. Dengan perkembangan teknologi saat ini, maka kebutuhan peralatan listrik atau elektronik di

rumah, seperti menyalakan lampu rumah, menyalakan televisi atau radio, serta menyalakan berbagai peralatan rumah tangga, kegiatan itu semua lebih praktis jika bisa dikontrol dan dikendalikan dengan baik melalui aplikasi pengendali peralatan listrik (Isnawati, 2016 ).

Saat ini sudah banyak inovasi yang dilakukan dalam bidang teknologi, salah satunya

adalah *smarhome*. *Smarhome* merupakan sistem yang diciptakan untuk mempermudah berbagai macam proses yang terjadi dalam rumah. Meliputi berbagai macam bidang, salah satu bidang yang telah ada adalah kontrol lampu rumah.

*Smarhome Lighting Control System* ini merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya dalam menyalakan dan mematikan lampu rumah. Pekerjaan menyalakan dan mematikan lampu rumah biasanya dilakukan secara manual, sehingga kita tidak dapat menghemat waktu dan tenaga dalam mengendalikan lampu-lampu tersebut (Kholil, 2018).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Min Yan dan Hao Shi berhasil merancang dan membuat sebuah alat pengontrol lampu menggunakan *bluetooth*. Peneliti juga membuat sebuah aplikasi *smartphone* untuk mengontrol lampu dari *smartphone*. Pengontrol yang digunakan adalah sebuah *microchip* dan BF-10A. Pengontrol yang dibuat dapat bekerja sesuai tujuan dari pembuatan pengontrol.

Pada penelitian yang dilakukan Henny dan Sutardi, aplikasi yang dibangun masih sederhana yaitu hanya berfungsi untuk meng On dan Off kan lampu, sehingga untuk mengurangi kecerahan lampu belum bisa. Jarak pengontrolan juga masih sangat dekat hanya sebatas 9 m dengan penghalang dan 25 m tanpa penghalang.

Sehubungan dengan latar belakang tersebut maka penulis mengambil judul tentang "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 dan Smartphone". Dimana sistem pengontrol yang dirancang terdapat 4 buah pengontrolan yang terdapat dalam satu aplikasi. Pengontrolan menggunakan saklar On/Off, saklar suara, saklar diming dan saklar timer. Sehingga pengguna dapat memilih pengontrol yang sesuai dengan kebutuhan. Selain berfungsi untuk menghidupkan lampu, sistem juga dapat mengurangi kecerahan lampu. Sehingga tidak perlu mengganti bola lampu sesuai dengan kebutuhan. Sistem pengontrol juga bisa mengontrol waktu hidup lampu. Sehingga lampu dapat padam otomatis.

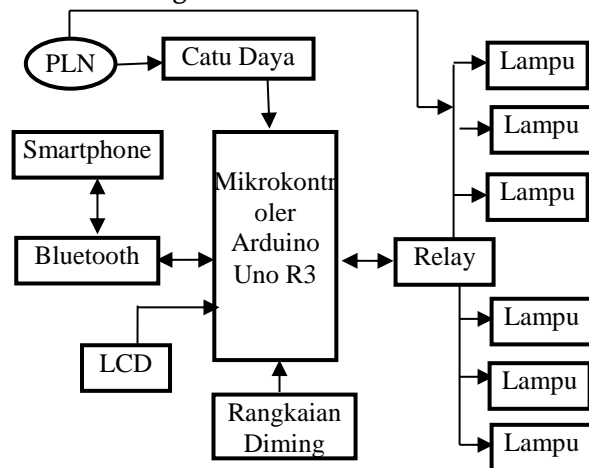
## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED) selama 2 bulan.

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat dan merancang perangkat keras sistem pengontrol lampu.
2. Membuat miniatur rumah
3. Menggabungkan miniatur dan perangkat keras.
4. Merancang aplikasi *smartphone* pengontrol lampu otomatis dalam *app inventor*.
5. Mengupload program ke dalam perangkat keras sistem pengontrol lampu.

Diagram blok rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan alat, karena dari diagram blok tersebut dapat diketahui cara kerja (prinsip kerja) keseluruhan rangkaian. Sehingga keseluruhan diagram blok rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau sistem yang bekerja sesuai dengan perancangan. Keseluruhan diagram blok rangkaian dapat dilihat dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram blok sistem

Pada penelitian ini, langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menganalisa data, yaitu:

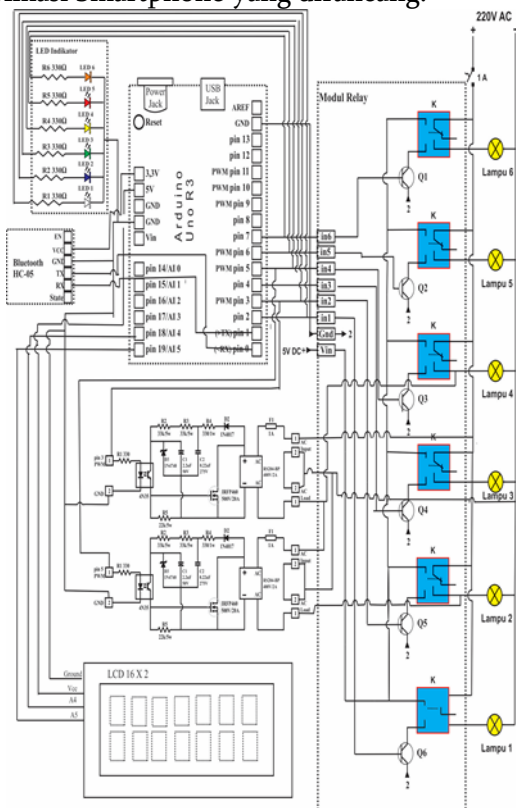
1. Analisis data yang akan disajikan dalam bentuk tabel yaitu hasil pengumpulan data dengan variasi jarak pengontrolan dan variasi kecerahan lampu.

2. Metode yang digunakan dalam menganalisis hasil dari penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan menguji kemampuan bluetooth mengontrol hidup dan mati lampu dan mengatur kecerahan lampu dengan menggunakan smartphone sebagai saklar dan rangkaian diming sebagai pengubah kecerahan lampu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

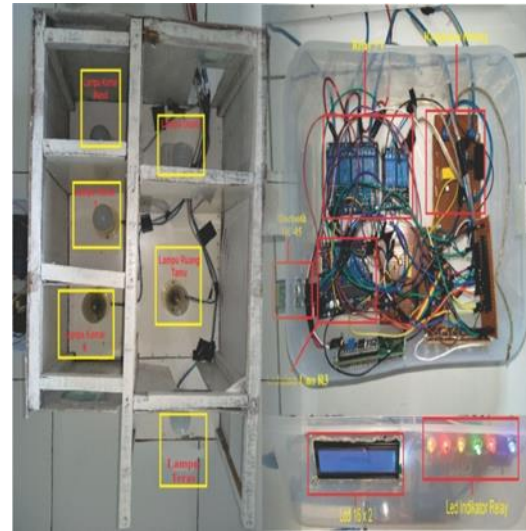
### Hasil Penelitian

Dalam perancangan penelitian ini terdapat dua bagian, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras yang digunakan terdiri dari, modul Arduino Uno R3 dengan mikrokontroler ATmega328, relay, Bluetooth, relay, lampu, led indikator, kipas, rangkaian diming dan LCD (Liquid Crystal Display) ukuran 16x2. Perangkat lunak (software) yang digunakan yaitu bahasa processing dan writing platform atau yang lebih dikenal dengan bahasa C, Corel Draw X5 dan Aplikasi Smartphone yang dirancang.



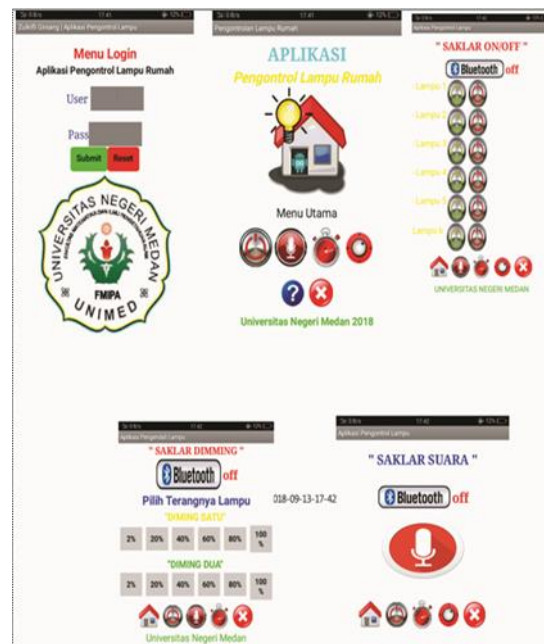
Gambar 4.1. Skema rangkaian sistem

Pada gambar skema rangkaian diatas, dapat dituangkan dalam bentuk nyata yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Bentuk fisik dari sistem pengontrol yang telah dirancang

Pengontrolan lampu dapat dilakukan setelah aplikasi smartphone yang dirancang dapat tersambung dengan sistem pengontrol yang telah dirancang. Aplikasi *smartphone* hasil rancangan dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Aplikasi smartphone pengontrol lampu

Berikut data pengujian jarak koneksi bluetooth dengan smartphone tanpa penghalang dan dengan penghalang pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1.** Hasil pengujian koneksi *bluetooth* dengan *smartphone* tanpa penghalang

No	Jarak	Status Koneksi	Waktu Koneksi
1	1 meter	Terhubung	1 detik
2	2 meter	Terhubung	1,5 detik
3	3 meter	Terhubung	2 detik
4	4 meter	Terhubung	2 detik
5	5 meter	Terhubung	2,5 detik
6	6 meter	Terhubung	3 detik
7	7 meter	Terhubung	3,2 detik
8	8 meter	Terhubung	3,2 detik
9	9 meter	Terhubung	3,2 detik
10	10 meter	Terhubung	3,4 detik
11	11 meter	Terhubung	3,5 detik
12	12 meter	Terhubung	3,8 detik
13	13 meter	Terhubung	4 detik
14	14 meter	Terhubung	4 detik
15	15 meter	Terhubung	4 detik
16	16 meter	Terhubung	4 detik
17	17 meter	Terhubung	4,2 detik
18	18 meter	Terhubung	4,4 detik
19	19 meter	Terhubung	4,4 detik
20	20 meter	Terhubung	4,4 detik
21	21 meter	Terhubung	5 detik
22	22 meter	Terhubung	5,2 detik
23	23 meter	Terhubung	5,4 detik
24	24 meter	Terhubung	5,6 detik
25	25 meter	Terhubung	6 detik
26	26 meter	Terhubung	6 detik
27	27 meter	Terhubung	6,3 detik
28	28 meter	Terhubung	6,8 detik
29	29 meter	Terhubung	7 detik
30	30 meter	Terhubung	7,4 detik

**Tabel 4.2.** Hasil pengujian koneksi *bluetooth* dengan *smartphone* dengan penghalang

No	Jarak	Status Koneksi	Waktu Koneksi
1	1 meter	Terhubung	1 detik
2	2 meter	Terhubung	1,5 detik
3	3 meter	Terhubung	2 detik
4	4 meter	Terhubung	2 detik
5	5 meter	Terhubung	3,5 detik
6	6 meter	Terhubung	3,5 detik
7	7 meter	Terhubung	3,7 detik
8	8 meter	Terhubung	3,7 detik
9	9 meter	Terhubung	3,8 detik
10	10 meter	Terhubung	3,8 detik
11	11 meter	Terhubung	3,8 detik
12	12 meter	Terhubung	3,8 detik
13	13 meter	Terhubung	4 detik
14	14 meter	Terhubung	4 detik
15	15 meter	Terhubung	4 detik
16	16 meter	Terhubung	4,5 detik

Berdasarkan tabel hasil data percobaan *bluetooth* akan menstranmisikan data yang akan dikirim dengan menggunakan frekuensi

dari *bluetooth smartphone* ke modul bluetooth yang berada pada rangkaian *Arduino Uno R3*.

Pengujian sistem pengontrol lampu dilakukan dengan cara menguji setiap saklar yang sudah ada dalam aplikasi *smartphone* terdiri dari 4 saklar yaitu :

1. Pengontrolan menggunakan saklar tombol on/off
2. Pengontrolan menggunakan saklar suara.
3. Pengontrolan menggunakan saklar timer.
4. Pengontrolan menggunakan saklar diming

**Tabel 4.3.** Pengujian saklar tombol on/off

No	Nama Lampu	Jarak (m)	On/off	Waktu Respon (s)	Kesimpulan
1	Lampu 1	1	On	1	Sistem Berfungsi
		3	Off	1	Sistem Berfungsi
		5	On	1	Sistem Berfungsi
		7	Off	1	Sistem Berfungsi
		9	On	1,2	Sistem Berfungsi
		11	Off	1,5	Sistem Berfungsi
		13	On	1,6	Sistem Berfungsi
		15	Off	2	Sistem Berfungsi
2	Lampu 2	1	On	1	Sistem Berfungsi
		3	Off	1	Sistem Berfungsi
		5	On	1	Sistem Berfungsi
		7	Off	1	Sistem Berfungsi
		9	On	1,2	Sistem Berfungsi
		11	Off	1,2	Sistem Berfungsi
		13	On	1,6	Sistem Berfungsi
		15	Off	2	Sistem Berfungsi
3	Lampu 3	1	On	1	Sistem Berfungsi
		3	Off	1	Sistem Berfungsi
		5	On	1	Sistem Berfungsi
		7	Off	1,2	Sistem Berfungsi
		9	On	1,3	Sistem Berfungsi
		11	Off	1,5	Sistem Berfungsi
		13	On	1,8	Sistem Berfungsi
		15	Off	2	Sistem Berfungsi
4	Lampu 4	1	On	1	Sistem Berfungsi
		3	Off	1	Sistem Berfungsi
		5	On	1	Sistem Berfungsi
		7	Off	1,2	Sistem Berfungsi
		9	On	1,2	Sistem Berfungsi
		11	Off	1,4	Sistem Berfungsi
		13	On	1,5	Sistem Berfungsi
		15	Off	1,8	Sistem Berfungsi
5	Lampu 5	1	Off	1	Sistem Berfungsi
		3	On	1	Sistem Berfungsi
		5	Off	1	Sistem Berfungsi
		7	Off	1	Sistem Berfungsi
		9	On	1	Sistem Berfungsi
		11	Off	1,2	Sistem Berfungsi
		13	On	1,2	Sistem Berfungsi
		15	Off	1,8	Sistem Berfungsi
6	Lampu 6	1	Off	1	Sistem Berfungsi
		3	On	1	Sistem Berfungsi
		5	Off	1	Sistem Berfungsi
		7	Off	1	Sistem Berfungsi
		9	On	1,4	Sistem Berfungsi
		11	Off	1,4	Sistem Berfungsi
		13	On	1,8	Sistem Berfungsi
		15	Off	2	Sistem Berfungsi

Pengontrolan menggunakan saklar *on/off* dapat bekerja dengan baik sampai dengan jarak hingga 15 meter. Sesuai dengan data yang didapat setelah pengujian, waktu responnya juga cukup cepat yaitu maksimal 2,5 *sekon*.

**Tabel 4.4.** Pengujian saklar Suara

No	Perintah	Jarak (m)	Waktu Respon (s)	Kesimpulan
1	Hidupkan Lampu Teras	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,2	Sistem Berfungsi
		7	1,5	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,9	Sistem Berfungsi
		13	2,1	Sistem Berfungsi
		15	2,2	Sistem Berfungsi
2	Matikan Lampu Teras	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,2	Sistem Berfungsi
		7	1,5	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,9	Sistem Berfungsi
		13	2,1	Sistem Berfungsi
		15	2,2	Sistem Berfungsi
3	Hidupkan lampu ruang tamu	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,3	Sistem Berfungsi
		7	1,5	Sistem Berfungsi
		9	1,6	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi
		13	2	Sistem Berfungsi
		15	2,2	Sistem Berfungsi
4	Matikan Lampu Ruang Tamu	1	1	Sistem Berfungsi
		3	1	Sistem Berfungsi
		5	1	Sistem Berfungsi
		7	1,2	Sistem Berfungsi
		9	1,2	Sistem Berfungsi
		11	1,4	Sistem Berfungsi
		13	1,5	Sistem Berfungsi
		15	1,8	Sistem Berfungsi
5	Hidupkan Lampu Kamar 1	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,5	Sistem Berfungsi
		9	1,3	Sistem Berfungsi
		11	1,6	Sistem Berfungsi
		13	1,8	Sistem Berfungsi
		15	2,1	Sistem Berfungsi
6	Matikan Lampu Kamar 1	1	1	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,3	Sistem Berfungsi
		9	1,6	Sistem Berfungsi
		11	1,7	Sistem Berfungsi
		13	1,6	Sistem Berfungsi
		15	1,8	Sistem Berfungsi
7	Hidupkan Lampu kamar 2	1	1	Sistem Berfungsi
		3	1	Sistem Berfungsi
		5	1,2	Sistem Berfungsi
		7	1,2	Sistem Berfungsi
		9	1,4	Sistem Berfungsi
		11	1,5	Sistem Berfungsi
		13	1,8	Sistem Berfungsi
		15	2,2	Sistem Berfungsi
8	Matikan Lampu kamar 2	1	1	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,1	Sistem Berfungsi
		7	1,3	Sistem Berfungsi
		9	1,5	Sistem Berfungsi
		11	1,5	Sistem Berfungsi

9	Hidupkan lampu Dapur	13	1,8	Sistem Berfungsi
		15	2	Sistem Berfungsi
		1	1	Sistem Berfungsi
		3	1	Sistem Berfungsi
		5	1,2	Sistem Berfungsi
		7	1,2	Sistem Berfungsi
		9	1,4	Sistem Berfungsi
		11	1,5	Sistem Berfungsi
10	Matikan lampu dapur	13	1,8	Sistem Berfungsi
		15	2,2	Sistem Berfungsi
		1	1	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,1	Sistem Berfungsi
		7	1,3	Sistem Berfungsi
		9	1,5	Sistem Berfungsi
		11	1,5	Sistem Berfungsi
11	Hidupkan lampu kamar mandi	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,6	Sistem Berfungsi
		9	1,9	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi
		13	2,1	Sistem Berfungsi
		15	2,4	Sistem Berfungsi
12	Matikana lampu kamar mandi	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,5	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi
		13	2	Sistem Berfungsi
		15	2,4	Sistem Berfungsi
13	Hidupkan semua	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,5	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi
		13	2	Sistem Berfungsi
		15	2,1	Sistem Berfungsi
14	Matikan semua	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,6	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi
		13	2,1	Sistem Berfungsi
		15	2,4	Sistem Berfungsi

Sistem pengontrolan menggunakan saklar suara dalam pengontrolan lampu berfungsi dengan baik. Waktu respon sistem pengontrol cukup cepat. Pengontrolan menggunakan saklar suara ini memerlukan akses internet. Dimana untuk pembacaan suara aplikasi menggunakan *google spech*. *Google spech* ini berfungsi untuk pembacaan suara yang di ucapkan.

**Tabel 4.5.** Pengujian saklar Timing

No	Waktu Hidup	Status Lampu	Kesimpulan
1	11 jam	Lampu Hidup selama 11 jam setelah itu mati	Sistem Berfungsi
2	12 jam	Lampu hidup selama 12 jam setelah itu mati	Sistem Berfungsi
3	13 jam	Lampu hidup selama 13 jam setelah itu mati	Sistem Berfungsi

Sistem kerja dari saklar timing bekerja dengan cara memberikan timer untuk semua lampu yang tersambung dengan sistem pengontrol yang dibuat. Untuk saklar yang dibuat ada tiga variasi yaitu untuk 11 jam, 12 jam dan 13 jam. Lampu akan otomatis mati ketika waktu hidup lampu yang sudah ditentukan melalui saklar timing berakhir (habis).

**Tabel 4.6.** Pengujian saklar Timing

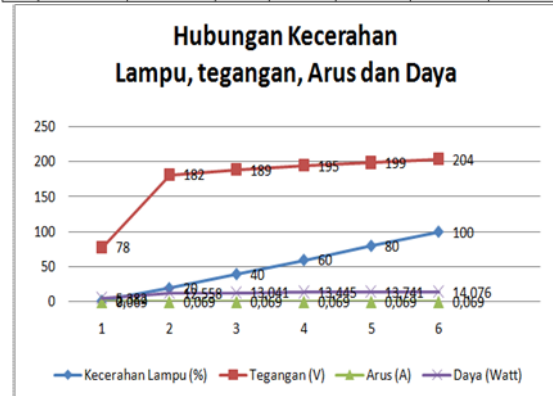
No	Kecerahan lampu	Jarak (m)	Waktu Respon (s)	Kesimpulan
1	2 %	1	1	Sistem Berfungsi
		3	1	Sistem Berfungsi
		5	1,2	Sistem Berfungsi
		7	1,2	Sistem Berfungsi
		9	1,3	Sistem Berfungsi
		11	1,5	Sistem Berfungsi
2	20 %	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,5	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,8	Sistem Berfungsi
		9	1,5	Sistem Berfungsi
		11	1,7	Sistem Berfungsi
3	40 %	1	1	Sistem Berfungsi
		3	1,3	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,2	Sistem Berfungsi
		9	1,6	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi
4	60 %	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,2	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,6	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,9	Sistem Berfungsi
5	80 %	1	1,2	Sistem Berfungsi
		3	1,3	Sistem Berfungsi
		5	1,4	Sistem Berfungsi
		7	1,6	Sistem Berfungsi
		9	1,8	Sistem Berfungsi
		11	1,9	Sistem Berfungsi
6	100 %	1	1,1	Sistem Berfungsi
		3	1,3	Sistem Berfungsi
		5	1,5	Sistem Berfungsi
		7	1,6	Sistem Berfungsi
		9	1,7	Sistem Berfungsi
		11	1,8	Sistem Berfungsi

Pengontrolan menggunakan saklar diming bekerja dengan baik dan setiap pengujian berfungsi dengan baik. Dengan adanya sistem pengontrol diming ini sangat membantu dalam mengurangi penggunaan

listrik. Rangkaian diming ini hanya dapat menggunakan lampu mempunyai daya maksimal 100 Watt. Untuk pengujian mencapai 15 meter dan seluruh perintah dapat diterima dan diproses sistem pengontrol.

**Tabel 4.7.** Pengukuran Nilai Daya Dan Intensitas Cahaya Lampu

No	Kecerahan Lampu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)	Intensitas jarak 10 cm (Lumen)	Intensitas jarak 30 cm (Lumen)	Intensitas jarak 50 cm (Lumen)
1	2 %	78	0,069	5,382	492	320	186
2	20%	182	0,069	12,558	1267	707	568
3	40%	189	0,069	13,041	1791	748	621
4	60 %	195	0,069	13,445	2190	1100	696
5	80 %	199	0,069	13,731	2750	1240	731
6	100%	204	0,069	14,076	3160	1465	784



**Gambar 4.4.** Kurva hubungan intensitas lampu, tegangan, arus dan daya

Dari tabel dan kurva dapat diketahui bahwa setiap perubahan kecerahan cahaya lampu maka nilai tegangan juga akan semakin besar. Daya juga berbanding lurus dengan nilai lumen yang dihasilkan oleh lampu, dimana semakin besar nilai daya pada lampu maka nilai lumen juga semakin besar.

**Pembahasan**

Berdasarkan data hasil penelitian, didapat bahwa rancangan alat sistem pengontrol lampu otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan memanfaatkan *bluetooth* dan *smartphone* dapat berjalan dan berfungsi dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan alat untuk mengontrol lampu untuk *on* dan *off* serta mengatur kecerahan dengan tampilan *LCD* sebagai indikator perintah di sistem pengontrol dan tampilan *smartphone* sebagai tampilan untuk pengontrol. Sistem pengontrol juga dilengkapi *LED* sebagai indikator untuk setiap lampu. Apabila indikator *LED* tersebut *off*

maka lampu akan *off*. Untuk aplikasi *Smartphone* di rancang di *App Inventor*. Supaya dapat bekerja di *Web App Inventor* membutuhkan koneksi dengan internet (perancangan dilakukan secara online). Cara menginstal aplikasi *smartphone* yang telah dirancang yaitu dengan menyimpan dalam bentuk *file Apk* di komputer dan memindahkannya ke *smartphone*. Kemudian membuka *file* dan menekan tombol *instal*. Maka aplikasi *smartphone* akan *terinstal* di *smartphone* yang akan digunakan untuk pengontrol lampu.

Kemampuan koneksi antara bluetooth sistem pengontrol dengan *bluetooth smartphone* dapat terhubung dengan jarak 30 meter tanpa penghalang dan dengan penghalang sampai 16 meter. Waktu yang dibutuhkan untuk menghubungkan kedua *bluetooth* memiliki waktu yang berbeda. Semakin jauh jarak antara *bluetooth* maka waktu yang diperlukan semakin lama. Hal ini disebabkan oleh salah satu sifat gelombang elektromagnetik yaitu bersifat memantulkan. *Bluetooth* merupakan salah satu perangkat elektronik yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik. Karena gelombang elektromagnetik bersifat memantulkan sehingga semakin jauh jarak antara *bluetooth* sistem pengontrol dengan *bluetooth smartphone* maka pemantulan gelombang akan lebih sering terjadi sehingga waktu yang diperlukan untuk menghubungkan kedua perangkat *bluetooth* semakin lama. Dimana untuk pengujian tanpa penghalang (di lapangan terbuka) jarak 1 meter dibutuhkan waktu 1 detik dan untuk 30 meter dibutuhkan waktu 7,4 detik. Untuk pengujian dengan penghalang (seperti di rumah) untuk 1 meter dibutuhkan waktu 1 detik dan untuk 16 meter 4,5 detik tetapi untuk jarak 17 meter tidak terkoneksi lagi (terputus).

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan pembuatan alat sistem pengontrol lampu menggunakan arduino uno r3 berbasis smartphone kemudian melakukan pengujian alat, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Sistem pengontrol lampu otomatis dirancang menggunakan beberapa alat dan bahan yaitu Arduino Uno R3

sebagai *mikrokontroler*, *bluetooth* HC 05 sebagai alat komunikasi antara *smartphone* dengan sistem pengontrol, *relay* sebagai saklar lampu, rangkaian diming sebagai pengontrol kecerahan lampu, LCD, *smartphone*, laptop, kabel jumper, kabel dan miniatur rumah beserta lampu sebanyak 6 buah. Sistem pengontrol lampu otomatis dibuat dengan merangkai seluruh komponen alat dengan kabel jumper sebagai penghubung antar komponen. Setelah rangkaian selesai dirancang, kemudian membuat miniatur rumah yang sudah dilengkapi dengan lampu. Kemudian penggabungan rangkaian dengan miniatur. Setelah penggabungan selesai dilakukan, program diupload menggunakan laptop yang sudah dilengkapi dengan software Arduino Uno.

2. Aplikasi *smartphone* dirancang menggunakan aplikasi *app inventor* yang disediakan oleh *google*. Untuk dapat login pengguna harus menggunakan *E-mail* yang terdaftar di *google*. Setelah dapat login dan halaman kerja *app inventor* terbuka maka *app inventor* siap digunakan. Untuk pembuatan sistem pengontrol lampu otomatis, sistem menggunakan 4 saklar pengontrolan yaitu pengontrolan menggunakan saklar on/off, saklar suara, saklar timer dan saklar diming. Dalam perancangan aplikasi *smartphone*, perintah yang di *input* dalam *app inventor* harus sesuai dengan program yang diupload dirangkaian sistem pengontrol. Apabila perintah yang diupload dalam rangkaian tidak sesuai dengan perintah yang diinput di aplikasi *smartphone*, maka aplikasi *smartphone* yang dirancang tidak berfungsi.

Berdasarkan hasil penelitian sistem pengontrol lampu otomatis ini, peneliti memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Untuk mengatasi terbatasnya jarak, penulis menyarankan untuk pengontrolan menggunakan bluetooth yang lebih jauh jangkauannya atau

dengan memanfaatkan jaringan internet sehingga tidak terbatas oleh jarak

2. Untuk mengatasi terbatasnya pengontrolan dengan timer, penulis menyarankan untuk waktu pengontrolan dapat dirubah sesuai kebutuhan pengguna.
3. Penggunaan lampu untuk rangkaian diming, penulis menyarankan untuk menggunakan lampu pijar saja. Apabila menggunakan jenis lampu yang lain, rangkaian diming dapat merusak filamen lampu.

Yan, M., dan Shi , H., (2013), Smart Living Using Bluetooth based Android Smartphone, International Journal of Wireless & Mobile Networks, 5

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budihart, W., dan Gamyel, R., (2007), 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Fatoni, A., dan Bayu, D., (2014), Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino, Jurnal Prosisko, 1: 2406-7733
- Henny dan Sutardi., (2016), Sistem Pengendali Lampu Listrik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Pada Smartphone Android, Jurnal Sistem Informasi dan tehnik Komputer Catur Sakti, 1: 2502-5899
- Isnawaty., Mayangsari, A S., Rachman, A., (2016), Sistem Kendali Penerangan Ruangan Untuk Mengurangi Konsumsi Energi Listrik Dengan Pemanfaatan Android Dan Bluetooth, Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 7: 2085-8817
- Kadir, A., (2012) Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino, Penerbit C.V Andi OFFSET, Yogyakarta.
- RM Kholil, U dan Prapanca, A., (2018), Mengontrol Lampu Rumah Berbasis Web Dengan Memanfaatkan Sistem General Purpose Input/Output (Gpio) Pada Router Openwrt, Jurnal Manajemen Informatika, 08: 37-44