

PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM KENDALI LAMPU MENGUNAKAN *HANDPHONE* ANDROID BERBASIS ARDUINO

Ahmad Fatoni¹, Dwi Bayu Rendra²

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi – Universitas Serang Raya

¹ahmadfatoni101@gmail.com ²dwibayurendra@gmail.com

Abstrak - Kombinasi teknologi perangkat keras dan perangkat lunak dapat menciptakan inovasi baru dalam membantu keseharian manusia. Android adalah salah satu sistem operasi yang berkembang pesat saat ini. Dengan mengembangkan aplikasi pada Android maka banyak kebutuhan sehari-hari yang dapat dipermudah. Arduino sebuah *tool* dalam mengembangkan kemampuan robotik sederhana. Perancangan sistem kendali lampu menggunakan sistem operasi Android berbasis Arduino adalah salah satunya. Dengan dirancangnya alat tersebut maka kita dapat mengendalikan sistem penyalan lampu dari mana saja selama kita terhubung dengan jaringan Internet

Kata kunci : Android, kendali, jaringan internet

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi didunia semakin hari semakin pesat, *handphone* dengan sistem operasi *Android* semakin banyak di pasaran dengan harga yang sangat terjangkau dan beberapa tahun setelah *launching* ponsel berbasis *Android* ini semakin populer. Telepon genggam ini bersifat *open source*, yang dapat dimodifikasi serta dapat membuat perangkat lunak yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari hari.

Karna perkembangan teknologi inilah yang mendorong manusia untuk berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan – penemuan baru, tapi juga memaksimalkan sistem yang ada.

Piranti elektronik pada rumah tangga pada umumnya dikendalikan secara *manual*. Piranti elektronik yang umum digunakan adalah lampu. Lampu adalah piranti elektronik yang berfungsi untuk penerangan sehingga sangat penting untuk kegiatan apapun, khususnya kegiatan didalam rumah setiap harinya. Namun akan terjadi kesulitan untuk menyalakan lampu setiap waktu secara manual saat seseorang memiliki kesibukan dan atau malas untuk bangun santai untuk mematikan lampu tersebut. Oleh karena itu perlu adanya alat pengendali yang bisa digunakan secara efisien saat berada dalam kondisi tersebut. Berdasarkan pemikiran tersebut saya ingin membuat alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan nyala lampu menggunakan *handphone*, dalam hal ini *handphone* bersistem operasi *Android*.

Berdasarkan penelitian dan beberapa kasus yang ada serta ada beberapa pokok pikiran saya yang menjadi acuan, sehingga saya membuat tugas akhir “Perancangan *Prototipe* Sistem Kendali Lampu Menggunakan *Handphone* *Android* Berbasis *Arduino*”.

II. LANDASAN TEORI

1. *Smartphone*

Smartphone menurut (Gary B, Thomas J, & Misty E, 2007 : 19) adalah telepon yang internet – *enabled* yang biasanya menyediakan fungsi *Personal Digital Assistant (PDA)* seperti fungsi kalender, buku agenda, buku alamat, kalkulator, dan catatan. *Smartphone* mempunyai fungsi yang sama menyerupai komputer, sehingga kedepannya teknologi *smartphone* akan menyingkirkan teknologi komputer *desktop* terutama dalam hal pengaksesan data dari internet. Menurut (Gary B, Thomas J, & Misty E, 2007 : 12) sistem operasi (*operating system*) adalah seperangkat program yang mengoordinasikan seluruh aktivitas peranti keras komputer.

Aplikasi pada telepon seluler pintar dikembangkan oleh operator dari *device* itu sendiri ataupun pihak ketiga yang ikut mengembangkan untuk kepentingan komersial.

Sistem operasi yang digunakan pada telepon seluler pintar berbeda - beda tetapi yang paling banyak digunakan saat ini adalah sistem operasi yang berbasis *Android* dari Google.

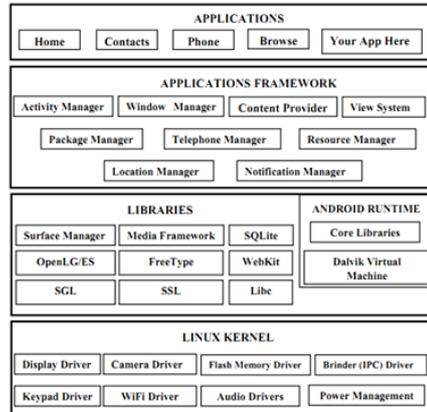
2. *Android*

a. Pengertian *Android* dan sejarahnya

Android merupakan OS (*Operating System*) *Mobile* yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti *Windows Mobile*, *i-Phone OS*, *Symbian*, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga.

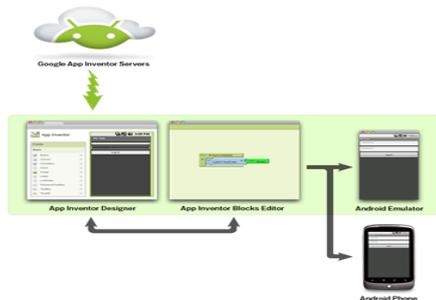
Android merupakan generasi baru *platform mobile* yang memberikan kesempatan kepada pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem operasi yang mendasari *Android* merupakan lisensi dibawah naungan GNU, *General Public License Version 2 (GPLv2)* yang biasa dikenal dengan istilah *Copyleft*. Istilah *copyleft* ini merupakan lisensi yang setiap perbaikan oleh pihak ketiga harus terus jatuh dibawah lisensi terms

Pengembang memiliki beberapa pilihan dalam membuat aplikasi yang berbasis *Android*. Namun kebanyakan pengembang menggunakan Eclipse sebagai IDE untuk merancang aplikasi mereka.



Gambar 1. Arsitektur Android

Sumber : Nazruddin Safaat.2012.Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis *Android*



Gambar 2. Skema pengembangan menggunakan App Inventor

Sumber : <http://firdausalibaban.files.wordpress.com/2013/03/gambar-4.png>

3. Arduino

a. Pengertian Arduino dan fungsinya

Menurut Budiharto (2010 : 74) Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet).

b. Ringkasan spesifikasi

Tabel 1. Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega 328
Operasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	Disarankan 7 - 11 Volt
Input tegangan batas	6 - 20 Volt
Pin I/ O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin analog	6

Mikrokontroler	ATmega 328
Arus DC tiap pin	50 mA
Arus DC ketika 3.3 V	50 mA
Memori flash	32 Kb (ATmega 328) dan 0,5 Kb Digunakan bootloader
SRAM	2 Kb (Atmega 328)
EEPROM	1 Kb (Atmega 328)
Kecepatan Clock	16 Hz

c. Bagian – bagian papan Arduino

- 1) 14 pin *input/ output digital* (0-13). Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat 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.
- 2) USB, berfungsi untuk:
 - a) Membuat program dari komputer ke dalam papan
 - b) Komunikasi serial antara papan dan komputer
 - c) Memberi daya listrik kepada papan
 - d) Sambungan SV1 Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Q1-Kristal (*quartz crystal oscillator*)
- 3) Tombol Reset S1, Untuk *me-reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol *reset* ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *microcontroller*.
- 4) *In-Circuit Serial Programming* (ICSP). Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram *microcontroller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
- 5) IC 1 – *Microcontroller* Atmega. Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
- 6) X1 – sumber daya eksternal. Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9 - 12V.
- 7) 6 pin input analog (0-5). Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pininput antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.



Gambar 3. Arduino Uno

Sumber : http://arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoUno_r2_front450px.jpg

III. PERANCANGAN ALAT DAN PEMROGRAMAN

Pada tahap ini perancangan ini di bagi 2 tahap perancangan. Tahap pertama adalah perancangan perangkat keras (*hardware*), yang meliputi rangkaian elektronika. Tahap kedua adalah perancangan listing program pada *software Arduino* dan penanaman listing program tersebut pada *Arduino*.

A. Alat Dan Bahan

Berikut ini adalah daftar kebutuhan *hardware* dan *software* pada perancangan alat.

Tabel 2. Daftar kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Objek	Kebutuhan		Bahasa
	Hardware	Software	
Arduino	Laptop	Windows 7	C
		IDE Arduino	
	Modul Bluetooth HC – 05		
	Relay		
Aplikasi Android	Laptop	Windows 7	Java
		Web browser	
	Smartfren Andromax U2	Android 4.1	
		WiFi file transfer	

B. Langkah – Langkah dalam Perancangan

1. Prinsip kerja sistem

Dalam sistem ini, *user* melakukan *input* dari aplikasi *lamp control* yang ada perangkat *Android*. *Input* yang dipakai berupa *input* standar yaitu *switch button*. Data yang dimasukkan berupa data serial yang dikirim ke *Arduino* melalui *bluetooth*.

Data yang dikirim dari *Android* akan diterima oleh modul *bluetooth* yang ada dalam sistem mikrokontroler. Dimana dalam hal ini mikrokontroler ialah *Arduino*. Data serial tersebut diterjemahkan oleh mikrokontroler menjadi data paralel. Data paralel yang dihasilkan oleh mikrokontroler diteruskan *relay* melalui indikator *LED* yang berfungsi untuk memastikan apakah ada yang salah pasang atau tidak. Jika sampai tahap ini

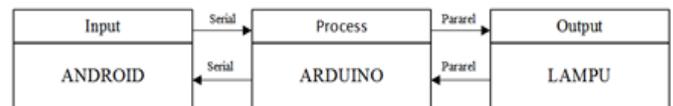
proses berjalan lancar, kemudian *relay* akan meneruskan data yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu.

Led indikator berfungsi sebagai *feedback*. Yaitu apabila lampu hidup, *led* juga akan hidup. Begitu juga sebaliknya. Kondisi *led* saat hidup/ mati dimanfaatkan sebagai *input* ke *Arduino*. Data yang diperoleh dari *Arduino* tersebut dikirimkan kembali ke perangkat *Android*.

Perancangan sistem

a. Input

Input dalam sistem yang dipakai ialah *switch button* yang merupakan standar *input (touch)* yang digunakan pada *smartphone Android*.



Gambar 4. Bentuk data

Sumber : Olah Sendiri

Data yang dikirimkan oleh perangkat *Android* ke mikrokontroler melalui *bluetooth* adalah data serial. Oleh mikrokontroler, data serial tersebut diubah menjadi data paralel agar dapat digunakan untuk mengatur *relay*, yaitu menghidupkan dan atau mematikan lampu.

b. Output

Output utama dari sistem kendali lampu ini adalah keadaan (hidup/ mati) lampu.

c. Media Transmisi

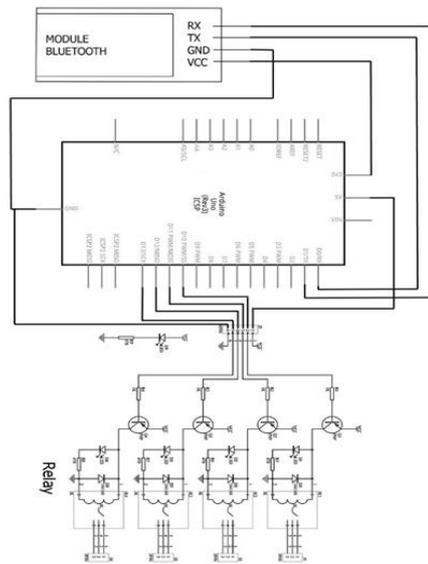
Sistem kendali ini menggunakan media transmisi *wireless* untuk menghubungkan *smartphone Android* dengan sistem dari *Arduino*. Sebetulnya ada beberapa pilihan yang dapat digunakan untuk media transmisi *wireless* seperti *Infrared*, *bluetooth*, *Wi-fi* dan lain sebagainya tergantung jarak yang diperlukan.

Untuk penggunaan sistem pada jarak tidak terlalu jauh, misalnya rumah dengan ukuran 25 x 10 meter, cukup dengan menggunakan *bluetooth*. dengan pertimbangan sistem mikrokontroler diletakkan pada bagian tengah rumah. Jadi untuk mengaksesnya, jarak maksimal *user* dengan sistem mikrokontroler adalah 12 meter.

2. perancangan hardware

a. Arduino

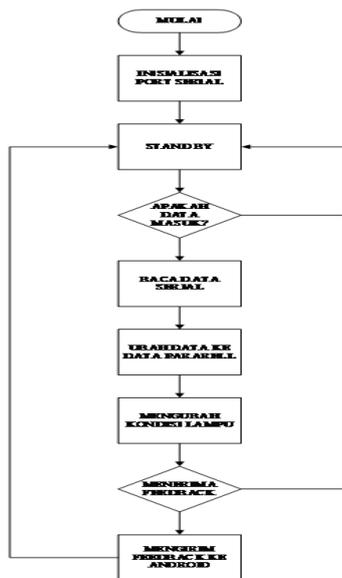
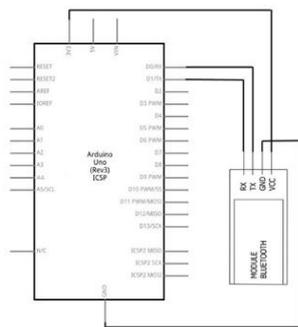
Arduino yang secara keseluruhannya memiliki 24 pin *input/ output*. Berikut adalah gambar penggunaan pin pada masing masing port arduino :



Gambar 5. Rangkaian keseluruhan

b. Modul bluetooth HC – 05

Pada modul bluetooth HC – 05 ada 4 pin untuk dihubungkan ke arduino. RX, TX, VCC dan Ground. Berikut ini adalah gambar penggunaan pin pada modul bluetooth HC – 05 :



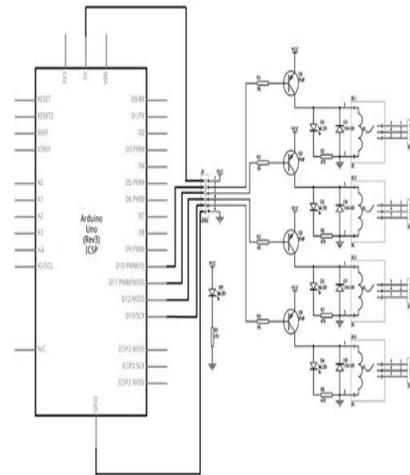
Gambar 6. Rangkaian Arduino dengan Bluetooth
Sumber : Olah Sendiri

c. Relay

Relay yang digunakan ialah modul relay 4 channel, dimana dalam modul relay tersebut memiliki 6 buah pin yang juga untuk dihubungkan ke arduino. 6 pin tersebut ialah :

- 1) VCC
- 2) GND
- 3) IN1
- 4) IN2
- 5) IN3
- 6) IN4

Berikut ini adalah gambar penggunaan pin pada relay :

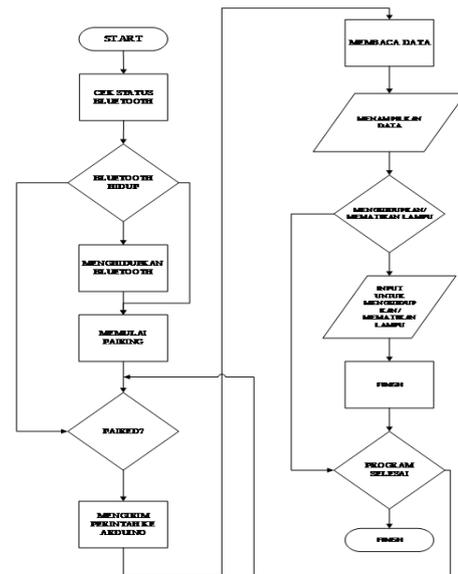


Gambar 7. Rangkaian Arduino dengan modul Relay
Sumber : Olah Sendiri

2. Detail perancangan software

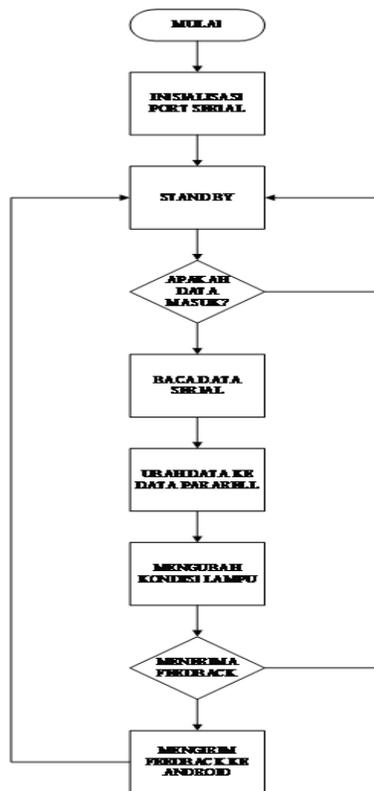
a. Flowchart

1) Aplikasi mobile



Gambar 8. Flowchart aplikasi Android
Sumber : Olah Sendiri

2) Aplikasi mikrokontroler (Arduino)



Gambar 9. Flowchart Arduino

Sumber : Olah Sendiri

b. Graphical User Interface (GUI)

Berikut ini perancangan GUI pada aplikasi android yang akan digunakan untuk mengendalikan lampu.



Gambar 10. Interface aplikasi Android

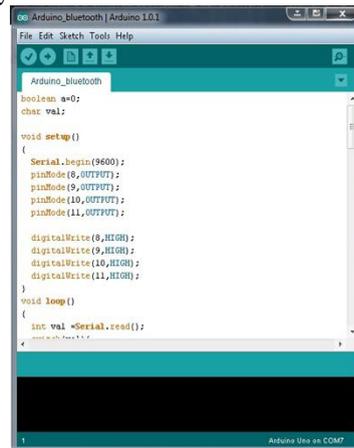
Sumber : Olah Sendiri

3. Detail perancangan program

Setelah merealisasikan rangkaian perangkat keras dan langkah – langkah kerja perangkat lunak, maka selanjutnya adalah membuat program untuk perangkat *Android* dan *Arduino*.

a. Program untuk *Arduino*

Program ini berfungsi sebagai penerima data yang dikirim dari perangkat *Android*. Berikut adalah list programnya :



Gambar 11. List program Arduino

PENGOPERASIAN DAN PENGUJIAN ALAT

1. Tap tombol “Lampu 1”, maka lampu 1 akan menyala. Seperti pada gambar :



Gambar 12. Pengujian lampu

Sumber : Olah sendiri

2. Tap tombol “Lampu 2”, maka lampu 2 akan menyala. Seperti pada gambar :



Gambar 13. Pengujian lampu

Sumber : Olah sendiri

3. *Tap* tombol “Lampu 3”, maka lampu 3 akan menyala. Seperti pada gambar :



Gambar 14. Pengujian lampu

Sumber : Olah sendiri

4. *Tap* tombol “Lampu 4”, maka lampu 4 akan menyala. Seperti pada gambar :



Gambar 15. Pengujian lampu

Sumber : Olah sendiri

5. *Tap* tombol “Lampu 5”, maka semua lampu akan padam. Seperti pada gambar:



Gambar 16. Pengujian lampu

Sumber : Olah sendiri

IV. PENGUJIAN

Hasil pengujian dari perancangan *prototipe* sistem kendali lampu menggunakan *handphone Android* berbasis *Arduino* , ialah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Bluetooth

No	Jarak Jangkauan	Jeda Waktu	Tanpa Penghalang	Dengan Penghalang
1	1 Meter	0,1 S	ON	ON
2	2 Meter	0,1 S	ON	ON
3	3 Meter	0,1 S	ON	ON
4	4 Meter	0,1 S	ON	ON
5	5 Meter	0,1 S	ON	ON

No	Jarak Jangkauan	Jeda Waktu	Tanpa Penghalang	Dengan Penghalang
6	6 Meter	0,1 S	ON	ON
7	7 Meter	0,1 S	ON	ON
8	8 Meter	0,1 S	ON	ON
9	9 Meter	0,1 S	ON	ON
10	10 Meter	0,1 S	ON	ON
11	11 Meter	0,1 S	ON	ON
12	12 Meter	0,1 S	ON	ON
13	13 Meter	0,1 S	ON	ON
14	14 Meter	0,1 S	ON	ON
15	15 Meter	0,1 S	ON	ON
16	16 Meter	0,1 S	ON	ON
17	17 Meter	0,1 S	ON	ON
18	18 Meter	0,1 S	ON	ON
19	19 Meter	0,1 S	ON	ON
20	20 Meter	0,1 S	ON	ON
21	21 Meter	0,1 S	ON	ON
22	22 Meter	0,1 S	ON	ON
23	23 Meter	0,1 S	ON	OFF
24	24 Meter	0,1 S	ON	OFF
25	25 Meter	0,1 S	ON	OFF
26	26 Meter	0,1 S	ON	OFF
27	27 Meter	0,1 S	OFF	OFF

Note : Pengujian dilakukan malam hari ditempat saya tinggal, mungkin di beberapa rumah berbeda hasilnya.

V. ANALISIS

Berdasarkan penjelasan dan uji coba, dapat digambarkan kelebihan dan kelemahan sistem kendali lampu seperti berikut.

1. Kelebihan
 - a. Efisiensi waktu dan tenaga.
 - b. Praktis untuk digunakan.
 - c. *User* dapat melakukan kendali perangkat elektronik ini dalam jarak tertentu yang telah dicoba, yang ada pada tabel.
 - d. *User* dapat melakukan kendali perangkat elektronik dengan lebih aman karena tidak melakukan kontak secara langsung dengan perangkat yang dialiri listrik.
 - e. Aman untuk anak – anak dan orang yang takut akan tersengat oleh arus listrik.
 - f. *Feedback* dalam sistem ini memudahkan user mendapatkan informasi keadaan perangkat elektroniknya.
2. Kelemahan
 - a. Jarak jangkauan koneksi menggunakan *bluetooth* cukup jauh untuk kondisi ruang tanpa penghalang. Namun ketika melintasi tembok atau bahan penghalang lain, jarak koneksi akan

berkurang. Atau bisa disebut keefektifitasan jangkauan berkurang.

- b. Biaya perangkat yang cenderung mahal dibandingkan dengan saklar pada umumnya
- c. Aplikasi ini tidak bisa dijalankan oleh dua *client* secara bersamaan.

VI. PENUTUP

Kesimpulan

Ada beberapa hal yang dapat saya simpulkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, yaitu :

1. Komunikasi antara *smartphone Android* dengan *Arduino* dapat dilakukan secara *wireless* menggunakan *bluetooth*. Antara *bluetooth* pada *smartphone Android* dan modul *bluetooth* pada sistem rangkaian berkomunikasi menggunakan data serial.
2. Agar sistem pensaklaran lampu dapat dikendalikan oleh *smartphone Android*, hal yang dilakukan oleh aplikasi pada *Android* adalah mengirimkan kode karakter dalam bentuk *ASCII* yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk serial agar dapat diterima dan di terjemahkan oleh *Arduino*.
3. Dalam pembuatan alat *prototipe* sistem kendali lampu menggunakan *handphone Android* berbasis *Arduino* ini memiliki rancangan utama, yaitu rancangan mekanik di antaranya *Arduino* , modul *bluetooth*, modul *relay*, dan perangkat lampu. arus listrik pada *output prototipe*.

Saran

1. Menambahkan fitur keredupan serta waktu lampu pada sistem rangkaian *Arduino* . Dimana fitur tersebut berguna bagi pengguna agar dapat mengatur tingkat keredupan lampu. Dan fitur waktu bertujuan agar pengguna dapat melakukan penjadwalan secara otomatis terhadap perangkat yang dikendalikan.
2. Mengintergrasikan kedua fitur tersebut yang ada pada sistem rangkaian *Arduino* dengan aplikasi *Android* menggunakan *interface* yang mudah dipakai.
3. Karena sistem rangkaian *Arduino* ini memiliki banyak *port* yang tidak digunakan, hendaknya objek yang dikendalikan bisa diperbanyak atau ditambah, misalnya kipas angin/ pendingin udara, televisi, dan lain – lain.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Binanto, Iwan. (2010). *Multimedia Digital-Dasar Teori Dan Pengembangannya*. Yogyakarta: ANDI
- [2] Buku Pedoman Skripsi. Universitas Serang Raya. 2014/2015.
- [3] Handayani, Tri Kusuma. (2011). "Pembuatan Animasi 3D Organ Reproduksi Manusia Untuk Meningkatkan Pemahaman Remaja Dalam Penyuluhan Kesehatan Reproduksi Remaja." *Laporan Penelitian : UIN*
- [4] I Wayan Mudra (2010). "Desain Kemasan Produk" *Pelatihan Pembuatan Kemasan pada Kegiatan Pembinaan Kemampuan Teknologi Industri di Kota Denpasar*. Hlm 1- 6
- [5] Kadek Gus Yuda Ermawan (2011). "Simulasi dan Animasi" *Pemrograman Simulasi*. Hlm 1- 11
- [6] Leno Sambodo dan Sukadi (2013). "Perancangan Animasi 3 Dimensi Sosialisasi Tsunami Early Warning System Kabupaten Pacitan" *Jurnal Indonesian Journal on Networking and Security (IJNS)*. Hlm 1-7
- [7] Luther, Arc C. (1994). *Authoring Interactive Multimedia*. San Fransisco: AP Profesional.
- [8] Maryono, Donny. (2007). "Pembangunan Aplikasi Perangkat Ajar Statistika Berbasis 3D." *Laporan Penelitian : Universitas Atma Jaya Yogyakarta*
- [9] McGloughlin, Stephen. (2001). *Multimedia: Concept and Practice*. New Jersey: Prentice Hall.
- [10] Saeba. (2008). *Modeling dan Animasi dengan 3D Studio Max 2008 dan 2009*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [11] Setiawan, Arif. (2012). "Sosialisasi Tsunami Sebagai Upaya Pencegahan Banyaknya Jatuh Korban Menggunakan Film Animasi." *Laporan Penelitian : Universitas Kanjuruhan Malang*
- [12] Sutopo, Ariesto Hadi. (2003). *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [13] Suyanto, M. (2003). *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: ANDI
- [14] Zulfahmi Erdinal, dkk (2013). "Simulasi 3D Pesawat Terbang dengan Pengontrolan Joystick" *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Hlm 211- 222