

# PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALIAN LAMPU RUMAH BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN RASPBERRY-PI

## *Design and Implementation House Lamp Controlling System Based on Adroid using Raspberry-Pi*

Adnan Azhary <sup>1</sup>, InungWijayanto, S.T. M.T.2, Sugondo Hadiyokso, S.T. .,M.T.3

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom Bandung

<sup>1</sup>tamardi@students.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>Inungwijayanto@telkomuniversity.com, <sup>3</sup>Sugondohadiyokso@telkomuniversity.com

### Abstrak

Pada saat ini pertumbuhan teknologi sangat berkembang pesat dalam berbagai bidang, Salah satunya *smart house*. Banyak sekali teknologi yang dikembangkan dalam bidang ini, hal ini demi menambah kenyamanan dan keefisienan waktu dalam pengerjaan sesuatu. Salah satunya pengembangan sistem kendali lampu rumah, di antaranya menggunakan *remote*. Akan tetapi, teknologi tersebut sangat boros karena mengharuskan 1 lampu 1 *remote*.

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang digunakan untuk memudahkan pemilik rumah untuk dapat menghidupkan lampu dan mematikan lampu. Hal ini berguna untuk mengurangi biaya tagihan pembayaran listrik, dan menghemat sumber daya alam terbatas.

Hasil dari penelitian ini, adalah dari 5 *smartphone* dengan masing masing 100 kali percobaan di dapat hasil 100% mengikuti perintah, akan tetapi masih menghasilkan delay rata rata terbesar 0.957s. Delay ini di dapat setelah penggantian IC menjadi optocoupler, yang merupakan IC terbaik yang di dapat dari pengujian. Artinya aplikasi ini memenuhi harapan penulis dan berhasil menjalankan fungsinya dengan baik.

*Kata kunci : Android, Raspberry-PI, Kontrol Lampu*

### Abstract

At this time technology is growing rapidly in various fields, for example smart house. There are so many technologies developed in this field, this is for added convenience and time efficiency in the execution of something. One of that is the development of house lamp controlling systems, including using the remote. However, the technology is extremely wasteful because it requires 1 lamp 1 remote.

This application is an application that is used to allow home owners to be able to turn on the lights and turn off the lights. It is useful to reduce the cost of payment of electricity bills, and save natural resources are limited.

The results of this study, is from 5 smartphone with respectively 100 times the experiment can result in a 100% follow orders, but still produce the greatest average delay 0.957s. Delay is in the can after replacement becomes optocoupler IC, which is the best IC in the can from the testing. This means that these applications meet the expectations of the author, and been able to function properly.

*Keyword : Android, Raspberry-PI, Lamp Controlling*

## 1. Pendahuluan

Pada saat ini pertumbuhan teknologi sangat berkembang pesat dalam berbagai bidang, Salah satunya *smart house*. Banyak sekali teknologi yang dikembangkan dalam bidang ini, hal ini demi menambah kenyamanan dan keefisienan waktu dalam pengerjaan sesuatu. Salah satunya pengembangan sistem kendali lampu rumah, di antaranya menggunakan *remote*.

Namun teknologi seperti *remote* pengendali lampu hanya bisa di gunakan dalam jarak yang sangat sempit, selain itu di butuhkan biaya yang besar karena saat ini hanya bisa satu *remote* untuk satu lampu. Solusinya adalah menggunakan satu device untuk seluruh lampu dan menambah jarak pengendalian dengan mengganti media transfer data.

Pada penelitian sebelumnya [1] dikembangkan pengendalian lampu taman dengan media koneksi menggunakan Bluetooth, hal ini mengakibatkan delay. Sehingga adanya keinginan memperbaiki sistem lama dengan yang baru. Sistem yang saya tawarkan ini menggunakan *smartphone* android yang akan bekerja sebagai pengganti saklar rumah, dan dengan bantuan media koneksi berupa Internet, maka delay tersebut bisa di atasi. Kedepannya di harapkan sistem ini turut andil dalam pengembangan *smart house*.

## 2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

### 2.1 Mengenal Android

Android, sebagai sebuah sistem, adalah sistem operasi berbasis Java yang berjalan pada kernel 2.6 Linux. Aplikasi Android yang dikembangkan menggunakan Java dan mudah menyesuaikan ke *platform* baru (DiMarzio, 2008) [2]. Android merupakan satu kumpulan lengkap perangkat lunak yang dapat berupa sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi kunci perangkat *mobile*. Android terdiri dari satu tumpukan yang lengkap, mulai dari *boot loader*, *device driver*, dan fungsi-fungsi pustaka, hingga perangkat lunak API (*Application Programming Interface*), termasuk aplikasi SDK (*Software Development Kit*).

## 2.2 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk pengembangan aplikasi di platform Android. Sama seperti kombinasi antara Eclipse dan Android Developer Tools (ADT), Android Studio juga dapat di-download di situs resmi Android : <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>. Saat ini usia Android Studio masih tergolong muda, baru versi 0.2.3 (masih *early access preview*) [4].

## 2.3 Genymotion

Genymotion merupakan sebuah aplikasi Emulator Android dimana kamu bisa menjalankan aplikasi Android di komputer kamu [5]. Dengan menggunakan Genymotion kamu bisa mencoba aplikasi Android gratis di komputer kamu. Genymotion memiliki performa yang cepat sehingga tidak menyulitkan ketika digunakan.

## 2.4 WebIOPi

WebIOPi adalah aplikasi *open source* yang dibuat untuk membuat mengontrol GPIO melalui *web browser* [6]. Aplikasi ini merupakan framework untuk bahasa pemrograman python yang didalamnya sudah berjalan WebServer Apache. Aplikasi ini dapat diunduh langsung melalui Raspberry Pi dengan perintah *wget*.

## 2.5 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia [7]. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi *GNU General Public License (GPL)*, tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

## 2.6 Apache

Apache adalah sebuah nama web server yang bertanggung jawab pada request-response HTTP dan logging informasi secara detail (kegunaan dasarnya). Selain itu, Apache juga diartikan sebagai suatu web server yang kompak, modular, mengikuti standar protokol HTTP, dan tentu saja sangat digemari. Kesimpulan ini bisa didapatkan dari jumlah pengguna yang jauh melebihi para pesaingnya.[8] Sesuai hasil survei yang dilakukan oleh Netcraft, bulan Januari 2005 saja jumlahnya tidak kurang dari 68% pangsa web server yang berjalan di Internet .

## 2.7 GPIO ( General Purpose Input / Output )

General-purpose input/output (GPIO) adalah pin generik pada sirkuit terpadu (chip) yang perilakunya (termasuk apakah pin itu input atau output) dapat dikontrol (diprogram) oleh pengguna saat berjalan [9]. Pin GPIO tidak ditetapkan untuk tujuan khusus dan secara default tidak digunakan. Ide dibalik GPIO adalah untuk memenuhi sistem integrator dalam memperluas dan membangun sistem lengkap yang membutuhkan pin tambahan dari chip berupa sinyal kontrol ataupun data.

## 2.8 Relay

Relay adalah sebuah komponen elektronika yang di fungsikan sebagai saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).[10]

## 2.9 LED (Light Emitting Diode)

LED merupakan singkatan dari Light Emitting Diode. Dari sisi penggolongan, LED merupakan komponen aktif bipolar semikonduktor, karena itu hanya mampu mengalirkan arus dalam satu arah saja.[11] Untuk menyalakan LED, cukup dengan mengalirkan arus dari anoda ke katoda (*forward bias*) dengan beda potensial minimum berkisar antara 1,5 hingga 2 volt dan arusnya berkisar di 20mA.

## 2.10 LDR (Light Dependent Resistor)

LDR atau light Dependent Resistor adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya . Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Contoh penggunaannya adalah pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Atau bisa juga kita gunakan di kamar kita sendiri.[12]

## 2.11 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. [13] Sebagaimana [fungsi resistor](#) yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu [resistor](#) di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega ( $\Omega$ ).

## 2.12 IC PC 817 (Optocoupler)

Dalam Dunia Elektronika, Optocoupler juga dikenal dengan sebutan Opto-isolator, Photocoupler atau Optical Isolator. Optocoupler adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik [14]. Pada dasarnya Optocoupler terdiri dari 2 bagian utama yaitu Transmitter yang berfungsi sebagai pengirim cahaya optik dan Receiver yang berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya

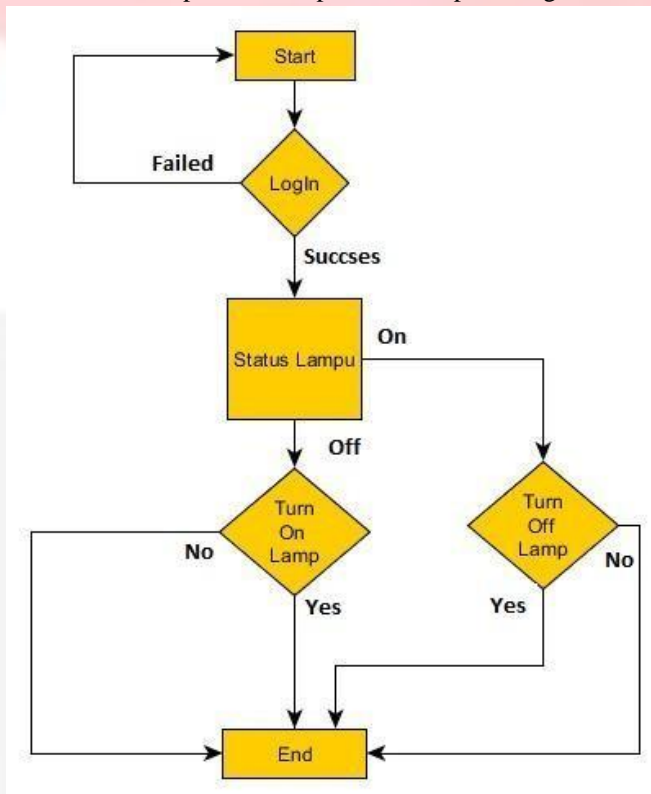
## 2.13 Diode

Diode adalah komponen aktif dua kutub yang pada umumnya bersifat semikonduktor, yang memperbolehkan arus listrik mengalir ke satu arah (kondisi panjar maju) dan menghambat arus dari arah sebaliknya (kondisi panjar mundur). [15] Diode dapat disamakan sebagai fungsi katup di dalam bidang elektronika.

## 3. PEMBAHASAN

### 3.1 Diagram Alir Sistem

Berikut adalah penjelasan singkat mengenai sistem dan aplikasi yang dii rangkum dalam diagram sistem di bawah ini. Gambaran umum dari aplikasi ini seperti terlihat pada diagram alir berikut.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Aplikasi

Pada Gambar 3.1 diatas, pada saat aplikasi berjalan *user* harus login terlebih dahulu untuk dapat memulai aplikasi, setelah itu *user* dapat melihat apakah lampu menyala atau tidak, jika menyala, *user* di beri pilihan tetap membiarkannya menyala, atau mematikannya, lalu aplikasi selesai. Jika lampu tidak menyala, *user* di berikan pilihan untuk menyalakan lampu, atau tetap membiarkannya mati, lalu aplikasi selesai.

## 4.1 Analisis Data Hasil Pengujian Sistem

### 4.1 Pengujian Sistem

Setelah seluruh sistem di buat, maka akan di lakukan pengujian. Tahap pengujian di bagi 2 tahap, tahap alpha dan tahap beta.

#### 4.1.1 Pengujian Alpha

Pada pengujian alpha, di lakukan pengujian sistem menggunakan beberapa *smartphone* Android. Tahap pengujian di mulai dari pemasangan aplikasi, pengujian aplikasi, dan pengetesan menghidupkan lampu.

#### 4.1.1.1 Rencana Pengujian Alpha

Pada pengujian alpha, sistem akan di uji dalam beberapa *smartphone*, setelah itu aplikasi yang sudah terinstal akan di tes untuk menghidupkan lampu. Lampu yang di pasang 3 buah, setiap lampu di uji 100 kali menyalakan, dan 100 kali mematikan. Berikut adalah daftar *smartphone* yang di gunakan.

Tabel 4.1 Jenis *Smartphone* Untuk Pengujian

No.	Merk & Type	Versi Andoid	Cpu	Ram
1	Asus Zenfone Z551ML	5.0 Lolipop	Quad-core 1.8GHz	2 GB
2	Asus Zenfone ZD551KL	5.1 Lolipop	Dual Quadcore Cortex-A53	3GB
3	Oppo Neo	4.2.1 Jelly Bean	Dual Core 1.3 GHz	512 MB
4	Samsung J5	5.1 Lolipop	Quad-core 1.2GHz Cortex-A53	1.5GB
5	Coolpad E560	5.0 Lolipop	Quad-core 1GHz	1GB

#### 4.1.1.2 Hasil Pengujian Alpha

Setelah pengujian di lakukan oleh penulis, berikut hasil pengujian yang di rangkum dalam sebuah tabel.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alpha

No.	Merk & Type	Login	Lampu A	Lampu B	Lampu C	Delay rata-rata
1	Asus Zenfone Z551ML	Berhasil	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Berhasil 100%	0.5s
2	Asus Zenfone ZD551KL	Berhasil	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Berhasil 100%	0.523s
3	Oppo Neo	Berhasil	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Berhasil 100%	0.957s
4	Samsung J5	Berhasil	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Berhasil 100%	0.725s
5	Coolpad E560	Berhasil	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Berhasil 100%	0.873

Setelah di lakukan pengujian, seluruh *smartphone* berjalan dengan baik, akan tetapi terkadang terdapat delay dikarenakan koneksi yang kurang baik ataupun, RAM *smartphone* yang kurang.

## 4.2 Analisis Rangkaian

Dalam rangkaian ini, komponen yang berpengaruh sangat besar adalah IC. Maka dari itu dalam pembuatan IC, penulis melakukan beberapa analisis untuk mendapat hasil yang maksimal. Dalam IC, terdapat 3 buah komponen, yaitu resistor 510 ohm, LED, LDR, dan optocoupler. Maka dari itu, penulis melakukan beberapa percobaan

### 4.2.1 LED

Dalam pemilihan LED, penulis menguji tiga macam LED, dan hasil pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.3 Pengujian LED

No.	Warna LED	Hasil
1	Putih	Dari pengujian, LED ini cukup memenuhi syarat, akan tetapi, terdapat delay yang lumayan besar dan terkadang lampu tidak menyala,
2	Biru	Dari pengujian, LED ini paling buruk performanya, karena lampu tidak menyala sama sekali.
3	Merah	Dari pengujian, LED ini paling bagus performanya karena delay tidak terlalu besar dan kesuksesan menyalakan lampu mencapai 100%.

Dari table di atas, dapat dilihat bahwa LED terbaik adalah LED berwarna merah. Hal ini dikarenakan LED warna merah memiliki panjang gelombang cahaya tampak paling besar dibandingkan panjang gelombang cahaya tampak yang lain.

### 4.2.2 LDR

Dalam pemilihan LED, penulis menguji dua macam LDR, dan berikut spesifikasi serta hasil pengujiannya.

Tabel 4.4 Pengujian LDR

No.	Spesifikasi (Lebar Penampang)	Hasil
1	90mm	Saat mencoba menguji LDR ini, lampu tidak menyala sama sekali.
2	40mm	Saat mencoba LDR ini, Lampu menyala, dan delay yang terjadi tidak terlalu besar.

Dari table di atas, dapat dilihat bahwa LDR terbaik adalah LDR dengan Lebar penampang 40mm. Hal ini dikarenakan semakin besar penampang LDR, semakin besar pula intensitas cahaya yang dibutuhkan.

### 4.2.3 Optocoupler

Dikarenakan Delay yang lumayan besar, penulis memutuskan untuk mencoba menggunakan IC PC817 atau biasa disebut optocouplet, IC ini memiliki fungsi sama dengan yang diinginkan penulis. Setelah menguji IC ini, penulis memutuskan untuk menggunakan IC ini karena delay yang masih bisa diberikan toleransi.

## 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan **bahwa:**

1. Berdasarkan pengujian *alpha* yang dilakukan berupa pengujian aplikasi dan rangkaian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi sudah berjalan dengan baik dan berjalan di berbagai platform android dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%
2. Dari Pengujian *beta* yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pengendali lampu rumah di perlukan untuk era teknologi seperti saat ini. Selain itu fitur pada sistem sudah cukup memuaskan dan mempermudah pengguna.
3. Pengujian Aplikasi yang dilakukan pada 5 macam *smartphone* diperoleh bahwa semua fungsi berjalan dengan baik pada semua *smartphone*.

## 5.2 Saran

Dari aplikasi yang telah dibangun, tentunya masih perlu pengembangan agar aplikasi ini bisa lebih baik dari sebelumnya. Saran untuk pengembangan selanjutnya sebagai berikut:

1. Tampilan dapat dibuat menjadi lebih menarik lagi tanpa mengesampingkan kemudahan pengaksesan.
2. Sistem yang dibangun diharapkan memiliki fitur-fitur yang lebih lengkap untuk memenuhi kebutuhan pasar.
3. Pengujian yang dilakukan diharapkan menggunakan *smartphone* yang lebih banyak lagi agar terlihat aplikasi dapat berjalan di semua merk.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Orbia, Ricky Harbu. 2015. Perancangan dan Implementasi Sistem Pengendali Lampu Taman Berbasis Android Di Gedung N Universitas Telkom. Bandung : Proyek Akhir D3 Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom
- [2] Maradonna, Erwin. 2015. Aplikasi *Smart Phone* Android Sebagai Penerima Notifikasi Tanda Bahaya dan Kendali Jarak jauh Kunci Rumah. Bandung : Tugas Akhir Prodi S1 Sistem Komputer, Universitas Telkom
- [3] <https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengertian-dasar-dan-pemrograman-raspberry-pi/> Di akses tanggal 18 November 2015
- [4] <https://thesolidsnake.wordpress.com/2013/08/09/mencoba-memakai-android-studio/> Di Akses tanggal 4 November 2015
- [5] <https://jalantikus.com/apps/genymotion/> Di akses tanggal 5 November 2015
- [6] <http://raspiduino.blogspot.co.id/2013/12/halo-semua-sebelumnya-saya-ucapkan.html> Diakses tanggal 20 Juni 2016
- [7] <http://www.etunas.com/web/pengertian-mysql.htm> Diakses tanggal 24 Juni 2016
- [8] <https://duniakamu.wordpress.com/2010/02/22/pengertian-apache/> Diakses tanggal 25 Juni 2016
- [9] <http://gudanglinux.com/glossary/gpio-general-purpose-inputoutput/> Diakses tanggal 25 Juni 2016
- [10] <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> Diakses tanggal 25 Juli 2016
- [11] Permadi, Edi. 2005. Antarmuka LED, Electrical Engineering, President University
- [12] <http://indomicron.co.cc/elektronika/analog/sensor-cahaya-ldr-lightdependent-resistor/comment-page-1/#comment-292> Dikutip dari, Supatmi, Sri. 2010. Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu, Universitas Komputer Indonesia
- [13] <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/> Diakses pada tanggal 26 Juli 2016
- [14] <http://teknikelektronika.com/pengertian-optocoupler-fungsi-prinsip-kerja-optocoupler/> Diakses tanggal 26 Juli 2016
- [15] <https://id.wikipedia.org/wiki/Diode> Diakses tanggal 26 Juli 2016