

APLIKASI KONTROL LAMPU RUMAH BERBASIS SMARTPHONE ANDROID UNTUK MENDUKUNG SMARTHOME

Erfanti Fatkhiyah¹, Muntaha Nega², Uning Lestari³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND Yogyakarta
Email: ¹erfanti@akprind.ac.id, ²muntahanega@gmail.com, ³uning@akprind.ac.id

ABSTRACT

Along with the rapid development of technology that runs dynamically, then this has a lot to give a significant effect on the field of property. Utilization of electrical energy is currently less effective because many household electronic appliances that use electrical energy and its use is very excessive. Excessive use of electrical energy will cause electrical energy to be scarce. Technological developments such as smart phones that have many innovations to overcome the problem of use or electricity savings.

Electrical switches can be replaced by using a relay and controlled via a microcontroller connected to a pre-programmed smart phone. With the existence of Ethernet shield equipment that can communicate with the microcontroller through serial communication with the command communication on / off switch via a smart phone with wireless connection to the Ethernet shield equipment is a solution to overcome the switch electrical switch, android-based smart phone that has been programmed lamp control can turn off or turn on home lights with distance to the range of available wifi connections.

Keywords: *Smarthome, Smartphone android, Virtuino.*

INTISARI

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi yang berjalan dinamis, maka hal ini banyak memberikan efek yang signifikan terhadap bidang properti. Pemanfaatan energi listrik saat ini kurang efektif karena banyak peralatan elektronik rumah tangga yang menggunakan energi listrik serta pemakaiannya sangat berlebihan. Pemakaian energi listrik yang sangat berlebihan akan menyebabkan energi listrik menjadi langka. Perkembangan teknologi seperti ponsel pintar sudah banyak memunculkan inovasi-inovasi untuk mengatasi masalah penggunaan dan penghematan listrik.

Saklar listrik dapat diganti dengan menggunakan *relay* dan dikendalikan melalui mikokontroler yang terhubung dengan ponsel pintar yang sudah terprogram. Dengan adanya peralatan *ethernet shield* yang dapat berkomunikasi dengan mikokontroler melalui komunikasi serial dengan komunikasi perintah *on/off* saklar melalui ponsel pintar dengan koneksi *wireless* ke peralatan *ethernet shield* merupakan solusi pengganti saklar listrik. Ponsel pintar berbasis *android* yang sudah terprogram pengendalian lampu dapat mematikan atau menghidupkan lampu rumah dengan jarak sesuai jangkauan koneksi *wifi* yang tersedia.

Kata-kata kunci: Smarthome, Smartphone Android, Virtuino.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah mempengaruhi gaya hidup manusia yang semakin mencolok. Teknologi memungkinkan adanya usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini hampir semua orang dari berbagai lapisan masyarakat memiliki alat komunikasi seperti handphone, mayoritas masyarakat telah berpindah dari alat

komunikasi telepon rumah ke handphone. Hal ini dikarenakan kelebihanannya yang praktis dan banyak hal yang dapat dilakukan dalam satu genggam saja. Banyak contoh kemajuan teknologi yang ditemukan di masa kini, misal kemajuan teknologi untuk internet, kemajuan teknologi untuk otomotif, kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan, kemajuan teknologi dalam bidang pertanian, dan masih banyak lagi yang lainnya.

Salah satu otomatisasi sistem yang dapat diterapkan di rumah adalah sistem yang dapat menghidupkan lampu secara otomatis. Melalui sistem ini diharapkan penghuni rumah dapat menghidupkan lampu secara otomatis melalui *smartphone* Android.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yakni bagaimana membuat suatu sistem kendali lampu rumah untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis yang dapat dikendalikan menggunakan perangkat *smartphone Android* dengan menggunakan fasilitas *Wifi*, mikrokontroler dan menggabungkannya menjadi suatu rangkaian alat yang dapat bekerja sesuai desain yang telah ditentukan, bagaimana merancang aplikasi berbasis *Android* sebagai kontrol desain *prototype smarhome*, dan bagaimana merancang komunikasi antara mikrokontroler dan *Android* menggunakan sambungan internet.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Fungsi sistem hanya untuk sistem menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan *smartphone Android* dengan memanfaatkan fasilitas *wifi*.
2. Pengiriman instruksi pengendalian dari perangkat Android harus diakses menggunakan internet.
3. Komunikasi dalam sistem menggunakan jaringan *wifi*, dengan konsol TP-LINK dan tidak mengarah ke jaringan internet yang berpusat *hosting*.
4. Uji coba dilakukan pada sebuah *prototype* yang terpasang LED sebanyak 4 buah sebagai simulasi dari peralatan listrik yang dikendalikan oleh aplikasi Android yaitu *Virtuino*.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu aplikasi yang dapat memudahkan dan bermanfaat dalam mengendalikan lampu rumah secara otomatis dengan menggunakan *smartphone Android* melalui jaringan *wifi* yang saling terhubung dalam jangkauan internet dan diharapkan dapat menjadi salah satu solusi permasalahan sistem kontrol dalam hal kenyamanan.

Dalam penelitian ini digunakan sistem kendali *handphone* sebagai piranti bergerak. Sistem dirancang dengan dua komponen *hardware* dan *software* program sistem. Perancangan antarmuka sistem merupakan bentuk tampilan dari program yang merupakan kemampuan melakukan pengendalian lampu ruang rumah.

Tinjauan pustaka yang digunakan merupakan penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Masinambow (2014) telah merancang sistem untuk mengendalikan saklar listrik melalui ponsel Android dengan menggunakan jaringan *wifi* sebagai media transmisi *input* data dari ponsel Android ke mikrokontroler yang telah terhubung dengan rangkaian *relay* yang berfungsi sebagai saklar listrik. *Smartphone Android* yang terinstal aplikasi jaringan *wifi* ke *Arduino wifi shield* yang akan mengirimkan kembali data ke mikrokontroler melalui komunikasi serial, data yang diterima oleh mikrokontroler akan diproses dan akan mengeluarkan output berupa tegangan 5 volt melalui *pin* digital Arduino yang telah terhubung dengan *relay* dan akan memicu *relay* untuk mengalirkan listrik. Jika program tersebut dijalankan di *smartphone* akan mengirimkan sinyal ke *Wifi Shield* atau *wifi*. *Wifi Shield* meneruskan sinyal ini ke mikrokontroler melalui komunikasi serial. Pengontrolan dalam aplikasi tersebut menggunakan dua mode, yaitu *auto* dan manual. *Mode auto* akan mengendalikan saklar listrik (*relay*) menggunakan waktu (*timer*), sedangkan mode manual bersifat *real time*.

Penelitian yang dilakukan oleh Iyunditya dan Dayanti (2013). Penelitian ini yang berjudul Sistem Pengendalian Lampu Ruangan Secara Otomatis Menggunakan PC Berbasis Mikrokontroler Arduino.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ichwan dkk, 2013) membangun sebuah *prototype* aplikasi sistem pengendalian peralatan listrik pada *platform* Android sebagai alternatif sistem pengendalian peralatan listrik jarak jauh dengan menggunakan ponsel sebagai alat pengendalian untuk mengirim instruksi

dan menerima status keadaan peralatan listrik (lampu). Sistem ini terdiri atas unit kontrol berupa *interface* mikrokontroler dan *ethernet shield* yang berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) penghubung antar perangkat komunikasi dan memanfaatkan jaringan internet untuk pengiriman intruksi pengendaliannya. Perbedaan sistem pengendalian pada ponsel ini adalah memanfaatkan teknologi pesan teks atau SMS (*Short Message Service*). Sistem dirancang bekerja dua arah, selain dapat memberi intruksi kepada unit kontrol menggunakan ponsel melalui jaringan internet, terdapat fitur tambahan di mana unit kontrol juga dapat memberikan laporan berupa status dari peralatan listrik. Setelah menerima instruksi, unit kontrol mengolah instruksi yang masuk dengan lebih dulu memeriksa keabsahan instruksi. Mikrokontroler sebagai pemegang peran utama seluruh sistem memeriksa instruksi yang dikirim dengan mencocokkan serial *pin* yang dipasang pada peralatan listrik. Apabila format instruksi sesuai, maka dapat diproses dan dicari keluarannya. Setelah semua selesai, unit kontrol mengirim sinyal ke peralatan listrik dan status yang diinginkan dan unit kontrol dapat mengirim laporan ke aplikasi pada ponsel Android, yaitu status kondisi lampu mana saja yang menyala dan yang mati.

Smarthome adalah sebuah sistem berbantuan komputer yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan penghemat energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer, pada gedung-gedung atau tempat tinggal, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan atau alat-alat rumah yang perintahnya dapat dilakukan dengan suara, sinar infra merah, gerakan, atau kendali jarak jauh. *Smart home* bukanlah rumah masa depan, sebab segala kenyamanan dan kemudahan dapat dirasakan pada saat ini, untuk memudahkan para penghuni rumah dalam mengatur segala hal yang berhubungan dengan keamanan hingga soal akses perabotan yang dibuat lebih interaktif dan dapat dikontrol melalui satu

alat saja, yakni aplikasi pada *smartphone* atau perangkat lainnya.

Sistem yang serba otomatis dapat sangat membingungkan para pengguna teknologi yang terbagi antara yang berpengalaman serta yang belum pernah membiasakan diri dengan internet yang serba praktis (pada rentang usia yang lebih tua). Hal ini, tentu akan menjadi tantangan bagi teknologi *smarthome* untuk mulai berinovasi dalam segi pangsa pasarnya.

Smarthome system dalam beroperasi dibantu oleh komputer untuk memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer pada gedung atau pun rumah tinggal. *Smarthome system* dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan di rumah, mulai dari pengaturan tata lampu hingga berbagai alat rumah tangga, yang perintahnya dapat dilakukan hanya dengan menggunakan suara, infra merah atau kendali jarak jauh (*remote*).

Menurut Hermawan (2011) Android merupakan OS (*Operating System*) *Mobile* yang tumbuh di tengah OS lainnya yang berkembang di era modern ini, seperti *WindowsMobile*, *i-Phone OS*, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS Android berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga. Untuk mendapatkan data asli dari ponsel, dibutuhkan komunikasi antar proses serta keterbatasan distribusi aplikasi pihak ketiga untuk *platformnya*.

OS Android juga terdiri dari berbagai versi dari awal mula terbentuknya Android sampai sekarang. Jenis-jenis versi OS Android adalah Apple Pie v1.0, Banana Bread v1.1, Cup Cake v1.5, Donut v1.6, Eclair v2.0-2.1, Froyo/Frozen Yogurt v2.2, Ginger Bread v2.3, Honeycomb v3.0-3.2, Ice Cream Sandwich v4.0, Jelly Bean v4.1, Jelly Bean v4.2, Jelly Bean v4.3, Kitkat v4.4.2, Lollipop v5.0, Marsmelow v6.0, dan Nougat v7.0 (Hermawan, 2011).

Android memiliki empat karakteristik sebagai berikut :

1. Terbuka

Android dibangun untuk benar-benar terbuka, sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera dan lain-lain. Android merupakan sebuah mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat di dalam perangkat. Aplikasi Android bersifat *open source*, sehingga dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul. *Platform* ini akan terus berkembang untuk membangun aplikasi *mobile* yang inovatif.

2. Semua aplikasi dibuat sama

Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga (*third-party application*). Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para pengguna.

3. Memecahkan hambatan pada aplikasi

Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif, misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari *web* dengan data pada ponsel seseorang seperti kontak pengguna, kalender atau lokasi geografis.

4. Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah

Android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan aplikasi yang semakin baik. Android memiliki sekumpulan *tools* yang dapat digunakan, sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat (<http://www.android.com.about/>).

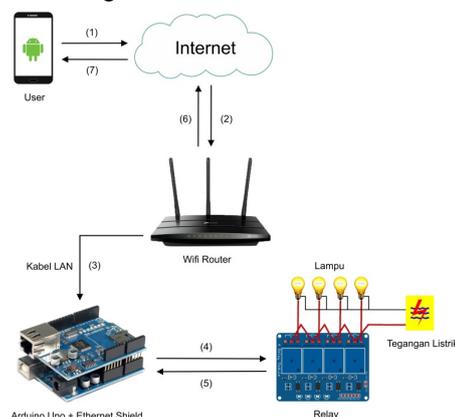
Aplikasi Virtuino untuk Android adalah aplikasi yang diciptakan oleh Ilias Lamprou. Virtuino memungkinkan setiap orang (termasuk orang-orang yang tidak mempunyai *basic programming*) untuk memonitor atau mengontrol data yang

terhubung dengan mikrokontroler Arduino.

Virtuino menggunakan antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna untuk melakukan *drag-and-drop* sebuah objek visual untuk menciptakan tampilan data sensor atau aktuator pada sistem Android. Aplikasi ini mendukung sistem monitoring jarak jauh hanya dengan menggunakan media internet. Di dalam aplikasi ini dapat dibuat suatu *interface* dan analog-analog yang disajikan oleh aplikasi Virtuino, mulai dari analog, *charts*, *switches-button*, *leds*, *regulator* dan lainnya (<http://digilib.mercubuana.ac.id/>). Saat ini perangkat arduino banyak dipakai dengan koneksi sebagai berikut :

1. *Bluetooth*
2. *Ethernet Shield*
3. *Wi-fi module ESP8266*
4. *Short Message Service*
5. *Thingspeak data Monitor*

Perancangan tampilan aplikasi bertujuan untuk memberikan gambaran tentang aplikasi yang akan dibangun, sehingga dapat mempermudah implementasi pada aplikasi Android dan Arduino. Gambar 1 menampilkan rancangan arsitektur aplikasi yang dikembangkan.



Gambar 1. Arsitektur Aplikasi

Keterangan:

- *User* terhubung dengan internet menggunakan *smartphone Android* untuk memberikan perintah menyalakan atau mematikan pada lampu.

- *Router* harus terhubung dengan internet agar seluruh sistem dapat berkomunikasi dengan baik. *Router* berfungsi sebagai sumber jaringan internet untuk perangkat mikrokontroler yang akan mengirim dan menerima intruksi dari *user*.
- *Ethernet shield* terhubung dengan *router* melalui kabel LAN agar mikrokontroler mendapatkan jaringan internet.
- Arduino UNO bertugas mengeksekusi intruksi yang masuk kemudian mengirimkan intruksi ke *relay* agar kondisi lampu dapat menyala atau mati.
- Ketika lampu sudah sesuai dengan perintah, maka lampu akan memberikan respon *feedback* terhadap kondisi lampu, apakah lampu tersebut menyala atau mati.
- Respon dari lampu tersebut dibaca oleh Arduino yang dihubungkan dengan *Ethernet Shield* untuk dikirimkan kepada *user*.
- *User* menerima respon berupa status dari keadaan lampu.

PEMBAHASAN

Langkah awal dalam perancangan sistem ini adalah menentukan logika yang akan diterapkan pada kontrol lampu yang akan dikendalikan, seperti tampak pada Tabel 1. Langkah 2 adalah pengujian kendali lampu *via button on/off*, dan pengujian respon kontrol lampu, sehingga didapatkan hasil seperti Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil dari pengujian respon lampu (langkah 2) pada masing-masing tombol yang akan ditekan untuk menghidupkan dengan pengendalian saklar berbasis waktu, dengan pilihan waktu yang digunakan, maka telah ditetapkan seberapa lama lampu akan menyala dan akan mati, sehingga dapat disimpulkan respon *on/off* tercepat adalah 0,11 detik dan waktu terlama 1,33 detik.

Tabel 1. Tabel logika lampu

No	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
1	ON	ON	ON	ON
2	ON	ON	OFF	OFF
3	OFF	OFF	ON	ON
4	ON	OFF	ON	OFF
5	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	OFF	OFF	OFF

Tabel 2. Hasil pengujian kendali lampu via button on/off

No	Tombol Button	Status Lampu	Yang Diinginkan	Keterangan	Hasil Pengujian
1	Lampu 1	Lampu 1 ON	Lampu 1 dapat mati	Lampu 1 mati	Sesuai harapan
		Lampu 1 OFF	Lampu 1 dapat menyala	Lampu 1 menyala	Sesuai harapan
2	Lampu 2	Lampu 1 ON	Lampu 1 dapat mati	Lampu 1 mati	Sesuai harapan
		Lampu 1 OFF	Lampu 1 dapat menyala	Lampu 1 menyala	Sesuai harapan
3	Lampu 3	Lampu 1 ON	Lampu 1 dapat mati	Lampu 1 mati	Sesuai harapan
		Lampu 1 OFF	Lampu 1 dapat menyala	Lampu 1 menyala	Sesuai harapan
4	Lampu 4	Lampu 1 ON	Lampu 1 dapat mati	Lampu 1 mati	Sesuai harapan
		Lampu 1 OFF	Lampu 1 dapat menyala	Lampu 1 menyala	Sesuai harapan
5	Hasil dari semuanya	Semua lampu menyala	Semua lampu dapat mati	Semua lampu mati	Sesuai harapan
		Semua lampumati	Semua lampu dapat menyala	Semua lampu mati	Sesuai harapan

Tabel 3. Hasil pengujian respon kontrol lampu

Lampu	Perintah	Keadaan Awal	Akhir	Waktu/detik	Ket
Lampu 1	ON	Mati	Nyala	1.05	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.56	Sukses
Lampu 1	ON	Mati	Nyala	1.06	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	1.33	Sukses
Lampu 1	ON	Mati	Nyala	0.79	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.76	Sukses
Lampu 2	ON	Mati	Nyala	0.50	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.60	Sukses
Lampu 2	ON	Mati	Nyala	0.75	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.68	Sukses
Lampu 2	ON	Mati	Nyala	0.26	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.29	Sukses
Lampu 3	ON	Mati	Nyala	0.35	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.28	Sukses
Lampu 3	ON	Mati	Nyala	0.27	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.20	Sukses
Lampu 3	ON	Mati	Nyala	0.17	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	1.27	Sukses
Lampu 4	ON	Mati	Nyala	0.21	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.41	Sukses
Lampu 4	ON	Mati	Nyala	0.11	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.31	Sukses
Lampu 4	ON	Mati	Nyala	0.22	Sukses
	OFF	Nyala	Mati	0.28	Sukses

Langkah 3 adalah pengujian dengan koneksi *wifi*, dan didapatkan hasil seperti tampak pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian koneksi *wifi*

No	Jangkauan Jarak (Meter)	Kondisi Ruangan	Status	Kesimpulan
1	5	Tanpa penghalang	Lampu menyala	Sukse
		Ada penghalang	Lampu mati	Sukses
2	10	Tanpa penghalang	Lampu menyala	Sukses
		Ada penghalang	Lampu mati	Sukses
3	20	Tanpa penghalang	Lampu menyala	Sukses
		Ada penghalang	Lampu mati	Sukses
4	30	Tanpa penghalang	Lampu menyala	Sukses
		Ada penghalang	Lampu mati	Gagal
5	50	Tanpa penghalang	Lampu menyala	Gagal
		Ada penghalang	Lampu mati	Gagal

Contoh Hasil Pengujian

Tampilan halaman *Login* sistem mirip kalkulator yang akan muncul setelah *user* meng-klik aplikasi *virtuino* (Gambar 2). *Login user* menggunakan kombinasi angka minimal 4 digit. Tampilan *login* sistem tampak pada Gambar 3.



Ikon aplikasi *Virtuino* untuk kontrol lampu

Gambar 2. Halaman *splashscreen*



Gambar 3. Halaman *login* sistem

Setelah *user* berhasil melakukan *login*, maka akan masuk ke halaman utama

sistem. Pada halaman utama terdapat empat tombol yang berfungsi sebagai pengendali kontrol lampu. Tampilan halaman utama sistem terlihat pada Gambar 4.



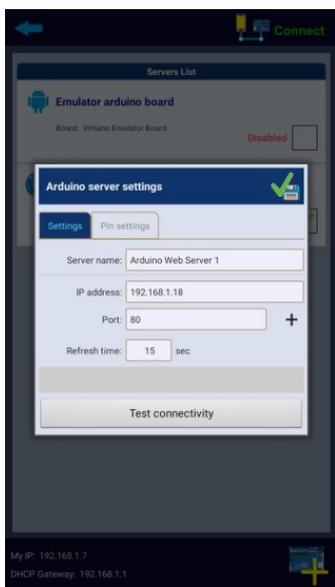
Tombol untuk masuk ke Arduino Server

Gambar 4. Halaman Utama Sistem

Tombol dalam lingkaran apabila diklik, maka akan masuk ke *Arduino server*, salah satu fasilitasnya adalah *server list Arduino web server* (Gambar 5) yang merupakan *setting ip* pada *Virtuino* untuk menghubungkan aplikasi ke mikokontroler. Ketika *user* memilih *Arduino web server*, maka akan muncul halaman *setting IP address*, setelah itu *user* memasukkan IP yang diberikan oleh *Ethernet shield*. Untuk dapat terkoneksi dengan *Ethernet shield*, maka harus dilakukan *Test connectivity* dengan menggunakan IP yang sesuai dengan IP *router*, seperti tampak pada Gambar 6.



Gambar 5. Halaman *server setting*



Gambar 6. Arduino setting IP Address

Gambar 7 merupakan *prototype* kontrol lampu yang dikendalikan oleh aplikasi kontrol lampu menggunakan Arduino.



Gambar 7. Prototype kontrol lampu

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diambil beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Aplikasi ini merupakan aplikasi kontrol lampu rumah melalui perangkat Android yang diterapkan pada sebuah *prototype* rumah cerdas (*smarthome*) yang berfungsi untuk mengendalikan lampu rumah.
2. Aplikasi Android dan mikrokontroler Arduino pada kontrol lampu rumah menggunakan *wifi router* sebagai koneksi dan komunikasi antara Android dan *Smarthome* (Arduino)

dengan jarak pengguna Android terhadap rangkaian kontrolnya adalah 10-50 m tergantung spesifikasi *router*.

3. Pengendalian lampu tidak akan bekerja jika *smarthome* Android di luar jarak jangkauan pencarian *wifi* dari aplikasi *virtuino*, karena sambungan *wifi* akan terputus secara otomatis.

Sistem yang dirancang masih dapat dikembangkan, antara lain:

1. Menambahkan sistem keamanan pada aplikasi selain kombinasi 4 digit, yaitu *login* pada aplikasi, agar tidak semua orang dapat mengaksesnya.
2. Menambahkan fitur kecerahan pada lampu agar dapat diatur tingkat kecerahannya sesuai yang diinginkan.
3. Koneksi *smartphone* Android ke mikrokontroler hanya dapat tersambung pada jangkauan 10-50 m, di luar jangkauan itu koneksi akan terputus. Penambahan *web server* pada sistem aplikasi kontrol lampu akan menambah jangkauan jarak pada koneksi *wifi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, S. 2011, *Mudah Membuat Aplikasi Android*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Iyunditya, E. dan Dayanti, 2013, *Sistem Pengendalian Lampu Ruang Secara Otomatis Menggunakan PC Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, Sekolah Tinggi Informatika STMIK (IKMI), Cirebon.
- Masinambow, 2014, *Pengendalian Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android*, Teknik Elektro dan Komputer.
- Ichwan, M. G., 2013, *Pembangunan Prototype Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android*, Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- <http://digilib.mercubuana.ac.id/>, diakses 18 April 2018.
- <http://www.smarthomeindonesia.co.id/>, diakses 23 April 2018.
- <http://www.android.com/>, diakses 26 April 2018.

BIODATA PENULIS

Erfanti Fatkhiyah, S.T., M.Cs., lahir di Yogyakarta pada tanggal 20 Desember 1973 menyelesaikan pendidikan S1 bidang Manajemen Informatika dan Teknik Komputer dari Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta tahun 1998, dan S2 bidang ilmu komputer dari Universitas Gajah Mada tahun 2011. Saat ini bekerja sebagai Dosen Tetap Program Studi Manajemen Informatika di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta dengan jabatan akademik asisten ahli pada bidang minat sistem cerdas, basis data, dan sistem informasi.

Uning Lestari, S.T., M.Kom., lahir di Banyumas pada tanggal 31 Agustus

1970, menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknik Informatika dari Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta tahun 1995, dan S2 bidang Ilmu Komputer dari Universitas Gajah Mada tahun 2006. Saat ini bekerja sebagai Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta dengan jabatan akademik Lektor Kepala pada bidang minat data mining, kecerdasan buatan, dan rekayasa perangkat lunak.

Muntaha Nega, lahir di OKU pada tanggal 16 Januari 1996, status masih kuliah di Teknik Informatika S1 Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Bidang minat kecerdasan buatan.