PEMBANGUNAN PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN PERALATAN LISTRIK PADA PLATFORM ANDROID

Muhammad Ichwan[1], Milda Gustiana Husada[2], M. Iqbal Ar Rasyid[3]

Jurusan Teknik Informatika
Institut Teknologi Nasional Bandung
ichwan@itenas.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan akan sistem pengendalian jarak jauh semakin meningkat dimana perpindahan dan pergerakan manusia semakin luas dan cepat. Selama ini masyarakat dapat mengendalikan sesuatu dari jarak jauh dengan menggunakan remote control, akan tetapi pengendalian tersebut dibatasi oleh jarak. Agar cakupan jarak semakin luas salah satu solusinya menggunakan ponsel dengan sistem operasi Android sebagai remote control yang memanfaatkan jaringan internet. Oleh sebab itu, diadakan kegiatan pembangunan prototype aplikasi sistem pengendalian peralatan listrik pada platform android. Perancangan user interface yang menarik dan mudah dipahami oleh user sangatlah penting pada pembangunan aplikasi ini. Penggunaan mikrokontroler dimanfaatkan sebagai media komunikasi antara unit kontrol dengan peralatan litsrik yang akan dikendalikan (lampu). Peran Ethernet Shield untuk mikrokontroler yaitu agar mikrokontroler terhubung dengan jaringan internet. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi alternatif baru untuk sistem pengendalian peralatan listrik jarak jauh.

Kata kunci : Pengendalian, Jarak Jauh, Android, Mikrokontroler

ABSTRACT

Needs for long-distance control systems increasing, where the displacement and movement of people is getting vast and faster. During this time, peoples can control something from far away using remote control, but the control are limited by distance. In order for the distance getting vast, one of the solution is using mobile phones with android system operation as a remote control which utilizes internet network. Therefore, activities for development of prototype application for control system of electric on android are implemented. Designing user interface which attractive and easy to understand by the user is very important in this development. Microcontroller is usage as a medium of communication between the control unit with electric equipment to be controlled (lights). Ethernet Shield for microcontroller role is in order to microcontroller connected to internet network. With this application is expected to be one of the new alternative solution for system control for electric equipment from far away.

KeyWords: *Control, Microcontroller, Android, Yaler, Ethernet Shiled*

itenas library

PENDAHULUAN

LatarBelakang

Kebutuhan akan sistem pengendalian jarak jauh semakin meningkat dimana perpindahan dan pergerakan manusia semakin luas dan cepat. Di kota besar aktifitas setiap individu masyarakat sangatlah padat, dimana masyarakat sibuk akan pekerjaannya yang memakan waktu dari pagi hingga sore bahkan hingga larut malam. Akibatnya banyak kegiatan rumah tangga yang tertunda, seperti menghidupkan lampu pada malam hari dan menghidupkan AC (*Air Conditioner*). Selain itu juga untuk memantau kondisi peralatan listrik dirumah.

Selama ini masyarakat dapat mengendalikan sesuatu dari jarak jauh dengan menggunakan *remote control* yang berbasiskan *Infra Red* maupun gelombang radio, akan tetapi pengendalian tersebut dibatasi oleh jarak. Agar cakupan jarak semakin luas salah satu solusinya menggunakan ponsel sebagai *remote control*.

Android merupakan sebuah sistem operasi pada ponsel berbasis Linux yang mencakup sistem operasi dan *middleware*. Fasilitas *opensource* atau sistem operasi yang dapat dikembangkan dengan bebas bagi penggunanya membuat banyak orang untuk mengembangkannya dengan inovasi – inovasi yang semakin berkembang terhadap sistem operasinya maupun pada pembangunan aplikasi *mobile* nya tersebut. Maka tak heran saat ini banyak pengembang yang membangun aplikasi *mobile* pada *platform* Android.

Maka dari itu, dilakukan kegiatan pembangunan sebuah *prototype* aplikasi sistem pengendalian peralatan listrik yang dibangun di *platform* Android sebagai solusi alternatif baru untuk pengendalian jarak jauh. Aplikasi yang dibangun pada *platform* Android ini memiliki tampilan antarmuka (*user interface*) yang menarik dan mudah dipahami. Selain itu, sistem pengendalian yang dibangun memanfaatkan jaringan internet untuk pengiriman instruksi pengendaliannya, yang membuat berbeda dari sistem pengendalian sebelumnya pada ponsel dengan memanfaatkan teknologi pesan teks atau SMS (*Short Message Service*). Hal ini yang menjadi latar belakang untuk melakukan penelitian yang berjudul **"PEMBANGUNAN *PROTOTYPE* APLIKASI SISTEM PENGENDALIAN PERALATAN LISTRIK PADA PLATFORM ANDROID"**.

Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah yang terjadi sebagai berikut :

1. bagaimana membuat suatu sistem pengendalian peralatan listrik untuk diimplementasikan di *platform* Android,
2. bagaimana membuat aplikasi antarmuka di *platform* Android,
3. bagaimana aplikasi yang dibuat dapat memberikan laporan status keadaan peralatan listrik sebelum dan sesudah dilakukannya pengendalian.

Tujuan

Adapun tujuan yang pada penelitian ini yaitu membangun sebuah *prototype* aplikasi sistem pengendalian peralatan listrik pada *platform* android sebagai solusi alternatif baru untuk sistem pengendalian peralatan listrik jarak jauh.

itenas library

Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu diberikan batasan antara lain :

1. pengendalian yang dilakukan adalah on/off,
2. pengiriman instruksi pengendalian dari perangkat Android harus diakses menggunakan internet,
3. pengiriman instruksi tidak dapat dilakukan secara bersamaan oleh 2 perangkat Android,
4. uji coba dilakukan pada sebuah maket rumah yang terpasang LED sebanyak 4 buah sebagai simulasi dari peralatan listrik yang dikendalikan dan 1 buah sensor cahaya LDR untuk membaca intensitas cahaya yang diterima.

Metodologi

Metodologi pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metodologi *prototype*. Aktifitas *prototype* yang dilakukan yaitu :

1. menganalisis alur proses sistem pengendalian berupa pengiriman instruksi dari *device* Android ke mikrokontroler dan kemudian mengekseskusi instruksi ke peralatan listrik,
2. menganalisis skema kerja pembuatan aplikasi *mobile* pada *platform* Android,
3. menentukan fitur – fitur yang dibutuhkan pada sistem,
4. merancang *user interface* yang akan diimplementasikan pada *platform* Android,
5. membangun *prototype* atau sistem,
6. menyempurnakan *prototype* sesuai dengan kebutuhan dan desain awal sistem.

Landasan Teori

Sistem Pengendalian[1]

Sistem pengendalian adalah susunan suatu komponen yang dihubungkan sedemikian rupa untuk mengatur suatu kondisi agar mencapai kondisi yang diharapkan. Sistem pengendalian ini secara umum terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu *input*, proses dan *output*. *Output* merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan. Sedangkan *input* adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur *output*.

Pada sistem pengendalian dikenal *open loop system* dan *close loop system*. *Open loop system* adalah suatu proses dalam suatu sistem yang mana variabel *input* akan berpengaruh pada *output* yang dihasilkan. Sedangkan *close loop system* adalah sebuah proses dimana variabel yang ada dipengendali secara terus menerus disensor kemudian dibandingkan dengan kuantitas referensi.

Android[2]

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.

Android merupakan generasi baru *platform mobile*, *platform* yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya. Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan dibawah GNU, *General Public Lisensi* Versi 2 (GPLv2), yang sering dikenal dengan istilah "*copyleft*" lisensi di mana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh di bawah

itenas library

terms. Android didistribusikan di bawah *Lisensi Apache Software* (ASL/Apache2), yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya. Komersialisasi pengembang (produsen *handset* khususnya) dapat memilih untuk meningkatkan *platform* tanpa harus memberikan perbaikan mereka ke masyarakat *open source*. Sebaliknya, pengembang dapat keuntungan dari perangkat tambahan seperti perbaikan dan mendistribusikan ulang pekerjaan mereka di bawah lisensi apapun yang mereka inginkan. Pengembang aplikasi Android diperbolehkan untuk mendistribusikan aplikasi mereka di bawah skema lisensi apapun yang mereka inginkan.

Yaler[3]

Yaler merupakan *web service* yang menyediakan pembangunan *server* untuk perangkat mikrokontroler terhubung dengan jaringan internet untuk pengolahan data. Cara kerja *Yaler* ini sendiri yaitu *Yaler* sebagai domain utama memberi suatu domain berbeda untuk setiap penggunanya, dimana domain yang diberi oleh *Yaler* ini yang akan digunakan sebagai *server* untuk komunikasi antar perangkat.

Arduino Uno[4]

Arduino ini merupakan sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal.

Ethernet Shield[4]

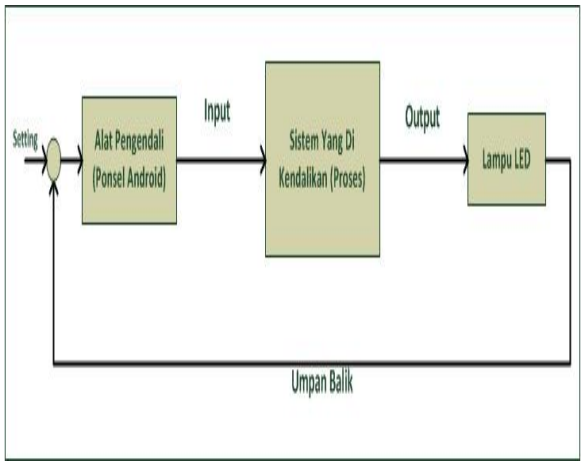
Ethernet Shield menambah kemampuan Arduino *board* agar terhubung ke jaringan komputer. Ethernet shield berbasiskan cip ethernet Wiznet W5100. Ethernet *library* digunakan dalam menulis program agar Arduino *board* dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan Arduino *ethernet shield.*

Analisis dan Perancangan

Identifikasi Sistem

Pada tahap identifikasi sistem ini dimulai dengan mengidentifikasi sistem yang akan dibangun. Sistem yang akan dibangun merupakan suatu sistem pengendalian pada peralatan listrik. Berdasarkan teori yang didapat, pada dasarnya sistem pengendalian terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu *input*, proses dan *output*. *Output* merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan. Sedangkan *input* adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur *output*. Dalam hal ini yang dikendalikan adalah peralatan listrik. Kebutuhan minimum pengendalian pada peralatan listrik yaitu umumnya menghidupkan dan mematikan peralatan listriknya seperti pada lampu, televisi, AC (*Air Conditioner*), dan sebagainya. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dibangun suatu sistem pengendalian peralatan listrik yang disimulasikan pada lampu dalam melakukan pengendalian menghidupkan dan mematikan (*on*/*off*).

itenas library



Gambar 1.Alur kerja sistem pengendalian.

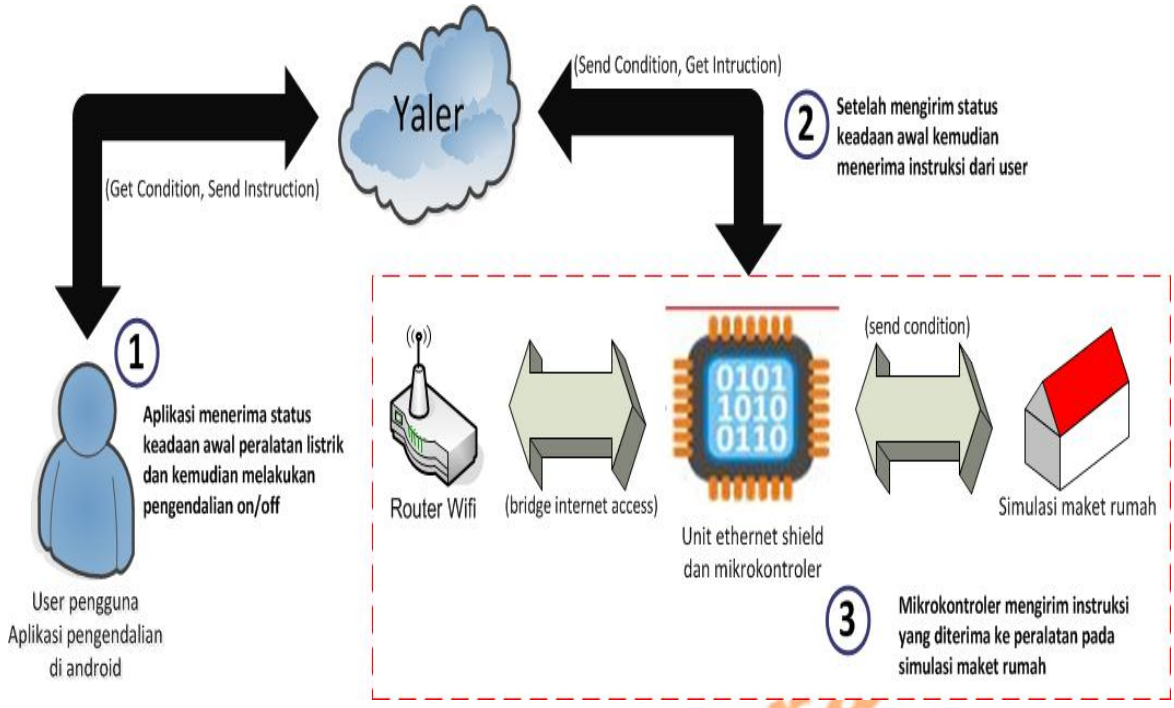
Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa sistem pengendalian yang dibangun bersifat sistem *loop* tertutup (*close loop system*). Alat pengendali yaitu ponsel Android, selain memberikan *input* berupa perintah *on*/*off* dalam pengendaliannya, ponsel Android juga mendapatkan umpan balik (*feedback*) dari hasil keluaran (*output*) pada *input* yang diberikan. Sehingga koreksi kesalahan dapat dilakukan untuk pengendaliannya sudah sesuai dengan *input* atau tidak.

Analisis Fitur Sistem

Sistem terdiri atas ponsel sebagai alat pengendalian untuk mengirim instruksi dan menerima status keadaan peralatan listrik (lampu). Sistem juga terdiri dari unit kontrol berupa *interface* mikrokontroler dan *ethernet shield* yang berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) penghubung antar perangkat komunikasi. Sistem ini dirancang bekerja dua arah, selain dapat memberi instruksi kepada unit kontrol menggunakan ponsel melalui jaringan internet, fitur tambahan dimana unit kontrol pun dapat memberikan sebuah laporan berupa status dari peralatan listrik. Setelah menerima instruksi, unit kontrol mengolah instruksi yang masuk dengan lebih dulu memeriksa keabsahan instruksi. Mikrokontroler sebagai peran utama seluruh sistem memeriksa instruksi yang dikirim dengan mencocokkan serial pin yang dipasang pada peralatan listrik. Bila format instruksi sesuai, maka dapat diproses dan dicari keluarannya. Setelah semua selesai, unit kontrol mengirim sinyal ke peralatan listrik yang bersangkutan dan status yang diinginkan.

unit kontrol dapat mengirim laporan ke aplikasi pada ponsel Android, yaitu status kondisi lampu mana saja yang menyala dan mana yang mati. Aplikasi memiliki tampilan antar muka (*user interface*) berupa *button* (menggunakan *icon* Android) yang digunakan untuk pengendalian peralatan listrik dengan menekan *button* tersebut untuk instruksi nyala dan mati. Dalam melengkapi fitur – fiturnya, sistem dibuat juga dapat menerima intesitas cahaya yang didapat dari alat yang dikendalikan (lampu) untuk keabsahan instruksi sudah terjadi atau tidak.

itenas library



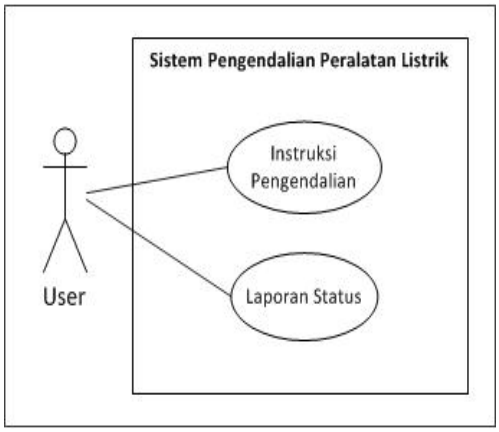
Gambar 2

Gambar 2 merupakan workflow sistem yang dibuat dari hasil analisis fitur. Pada saat aplikasi diaktifkan, aplikasi akan menerima status keadaan awal LED yang terjadi pada simulasi maket rumah. Setelah mendapatkan status keadaan awal peralatan listrik, kemudian proses pengendalian dapat dilakukan. Pengendalian yang dilakukan yaitu on/off dan kemudian instruksi pengendalian dikirim kembali ke unit mikrokontroler. Instruksi yang dikirim maupun yang diterima perangkat Android dan mikrokontroler ini memanfaatkan jaringan internet yang didukung oleh Yaler. Yaler inilah yang mendukung mikrokontroler dapat berfungsi sebagai jembatan (bridge) penghubung dalam pengiriman dan penerimaan instruksi antara ponsel dengan mikrokontroler. Proses selanjutnya yaitu mikrokontroler menerima instruksi yang dikirim oleh user dan kemudian diperiksa keabsahannya apakah sudah sesuai atau tidak. Setelah diakui keabsahannya kemudian mikrokontroler mengirimnya ke peralatan listrik yang ada pada simulasi maket rumah. Pada saat instruksi sudah terlaksana pada peralatan dengan kemudian status kondisi pada aplikasi pun berubah mengikuti instruksi yang dilakukan.

Perancangan Sistem di UML

Use Case Diagram

Berikut ini adalah *use case* diagram mengenai sistem secara keseluruhan yang terdiri dari satu buah actor, yaitu *user*.



Gambar 3. Use Case diagram.

Skenario Use Case

Pada perancangan *use case* memberikan gambaran fungsi – fungsi yang ada pada aplikasi pengendalian peralatan listrik yang dibangun. Tabel 1 berikut merupakan identifikasi *use case* instruksi pengendalian.

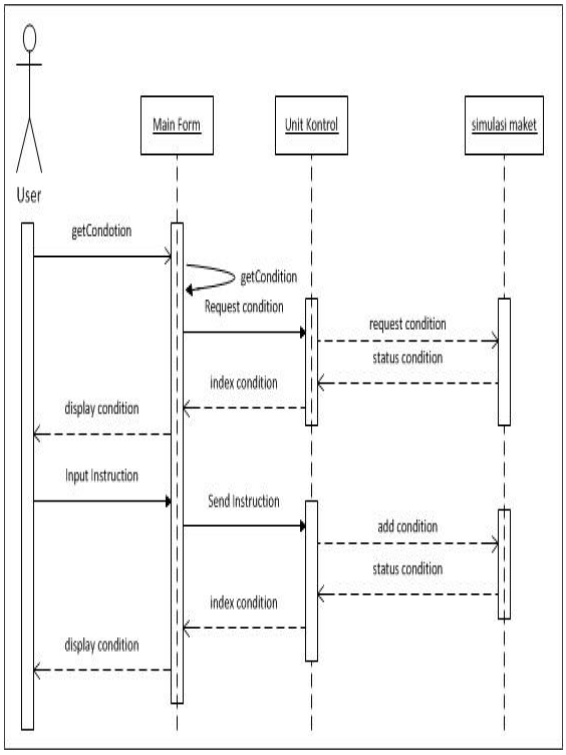
Table 1. Identifikasi *Use Case.*

identifikasi	
Nomor	**UC-01**
Nama	Instruksi Pengendalian
Tujuan	Menampilkan perubahan keadaan peralatan listrik
Deskripsi	*Use Case* ini memungkinkan *user* untuk mengirim instruksi perintah pengendalian keadaan peralatan listrik
Aktor	*User*
Skenario	
Kondisi Awal	Mengakses unit kontrol untuk mendapatkan keadaan awal peralatan listrik
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. Menjalankan aplikasi	2. Sistem mengirim status keadaan awal peralatan listrik
3. Memberikan instruksi pengendalian	4. Menerima instruksi dari **user**
	5. Memeriksa keabsahan instruksi
	6. Mengirim instruksi ke peralatan listrik
	7. Menampilkan keadaan akhir peralatan listrik
Kondisi Akhir	**User** mengetahui keadaan akhir peralatan listrik berdasarkan instruksi yang dilakukan

Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan prilaku sistem terhadap suatu interaksi yang dilakukan pada sistem tersebut. Untuk memberikan kejelasan dalam alur dari sistem secara teknis didalam melaksanakan fungsi - fungsi yang difasilitasi oleh sistem yang dinyatakan pada *use case* diagram, maka dibuat *sequence* diagram dari *use case* pengendalian yang digambarkan pada Gambar 4.

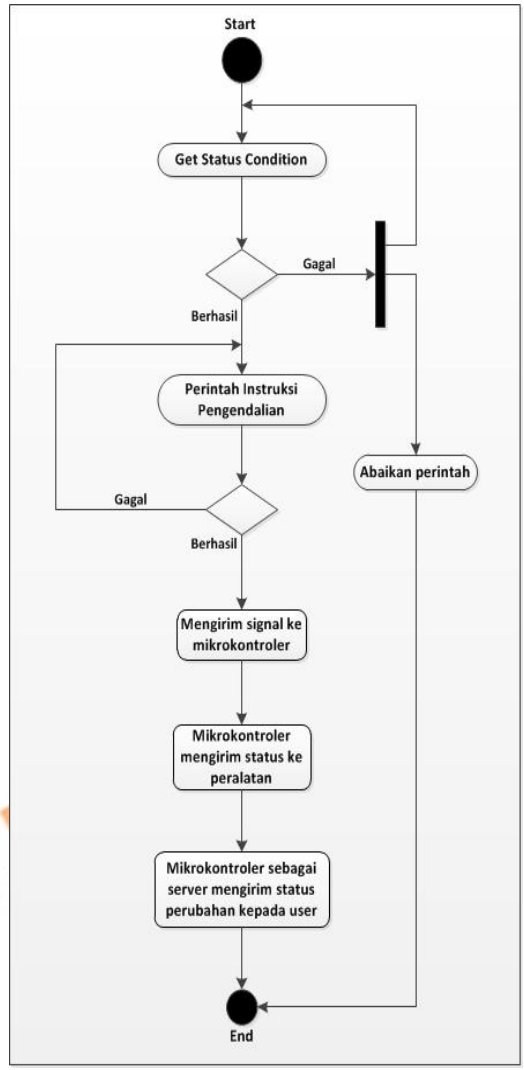
itenas library



Gambar 4. Sequence Diagram

Activity Diagram

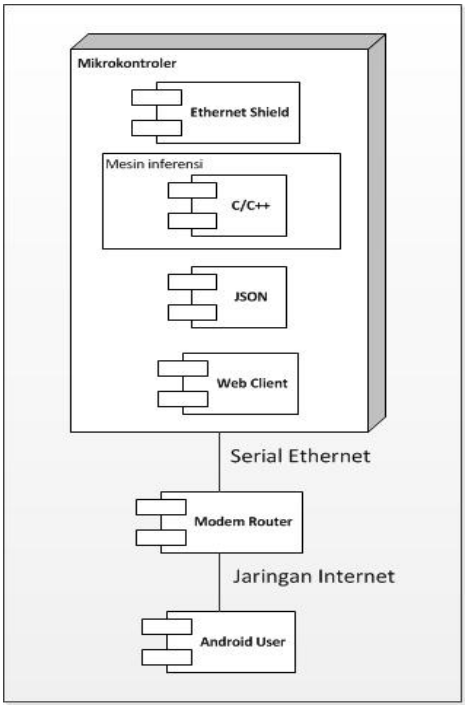
Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing – masing alir berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Diagram aktivitas juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Pada gambar Gambar 5 dijelaskan aliran aktivitas sistem seperti berikut.



Gambar 5. Activity Diagram

Deployment Diagram

Deployment diagram menggambarkan detail bagaimana komponen ditempatkan pada infrastruktur sistem. Gambaran *deployment* diagram dapat dilihat pada Gambar 6.



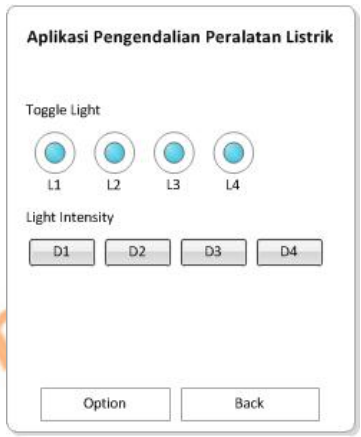
Gambar 6. Deployment Diagram

Rancangan Layout Aplikasi

Pada rancangan *layout* aplikasi pengendalian peralatan listrik dilakukan penentuan konten – konten yang dibutuhkan pada aplikasi yang dibangun. Konten – konten tersebut diantaranya :

1. *Button*, berfungsi sebagai perwakilan visualisasi untuk peralatan listrik yang akan dikendalikan. Dengan adanya *button* ini diharapkan dapat mempermudah *user* untuk melakukan pengendalian dengan menekan *button* tersebut.
2. *Display indicator*, berfungsi sebagai visualisasi keadaan peralatan listrik menyala atau mati. Konten ini juga berfungsi untuk visualisasi intensitas cahaya pada lampu.
3. *Widget Option*, merupakan tempat pengaturan pada aplikasi yang didalamnya terdapat fungsi untuk meminta kembali (me-*refresh*) keadaan peralatan listrik dan menampilkan waktu untuk mendapatkan kendali keadaan peralatan listrik.

Dari beberapa konten yang ditentukan, maka rancangan prototipe *layout* aplikasi dapat dibangun. *Layout* dirancang terdiri dari satu *layout* halaman utama yang didalamnya berisi semua konten yang sudah ditentukan. Prototipe *layout* aplikasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rancangan prototipe layout aplikasi.

Implementasi dan Pengujian
Implementasi Sistem

Tahap Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul – modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberikan masukkan kepada pengembang sistem. Implementasi ini memvisualisasikan rancangan yang telah dibuat kemudian menerapkannya ke dalam aplikasi. Dalam penerapannya, aplikasi dibangun dengan menggunakan Arduino IDE untuk sistem pengendaliannya, kemudian sistem pengendalian ini diimplementasikan pada *platform* Android. Pembangunan aplikasi sistem pengendalian pada *platform* Android dibangun dengan menggunakan Eclipse ADT sebagai mesin inferensinya. Setelah implementasi selesai, tahap selanjutnya adalah pengujian. Uji coba *alpha* merupakan uji coba yang dilakukan

pada penelitian ini. Pada pengujian sistem ini dilakukan *black box testing* yang berfungsi untuk menguji setiap fungsi pada aplikasi yang telah dibuat.

Sebelum melakukan implementasi dan pengujian, adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan sebagai sarana implementasi dan pengujian adalah sebagai berikut :

Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk melakukan implementasi dan pengujian adalah sebagai berikut :

- Ponsel Samsung Galaxy Wonder I8150
- Mikrokontroler Arduino Uno
- Ethernet Shield DRFDuino
- Modem *router* WiFi Smartfren RE251
- Simulasi berupa maket rumah yang terdiri dari beberapa lampu LED.

Perangkat Lunak

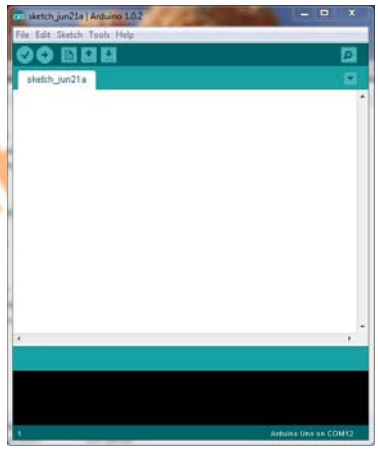
Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi dan pengujian aplikasi sistem pengendalian pada *platform* Android ini adalah sebagai berikut:

- Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java Development Kit* (JDK) 1.6 dan *Java Runtime Environment* (JRE).
- *Integrated Development Environment* (IDE) yang digunakan untuk pembangunan aplikasi antar muka di *platform* android adalah Eclipse 3.4 atau 3.5, *Android Software Development Kit* (Android SDK) dan *emulator* untuk mensimulasikan aplikasi berjalan pada perangkat, *Android Development Tools* (ADT).
- *IntegratedDevelopment Environment* yang digunakan pada pemrograman mikrokontroler adalah(IDE) Arduino.

Konfigurasi Mikrokontroler Arduino Uno

Tahap ini merupakan proses membangun simulasi sistem pengendalian yang sebelumnya. Simulasi sistem pengendalian dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno yang berbasiskan ATMega328 sebagai peran utama seluruh sistem. Mikrokontroler berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) antara perangkat peralatan listrik dengan perangkat Android dalam pengiriman instruksi untuk pengendaliannya.

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pengkonfigurasian pada mikrokontroler untuk membangun sistem pengendalian. Pemrograman pada mikokontroler Arduino Uno ini menggunakan IDE Arduino *sketch*.



Gambar 8. IDE Arduino *sketch.*

Dengan memanfaatkan modul – modul yang ada pada Arduino Uno dapat memungkinkan suatu simulasi sistem pengendalian. Modul tersebut diantaranya :

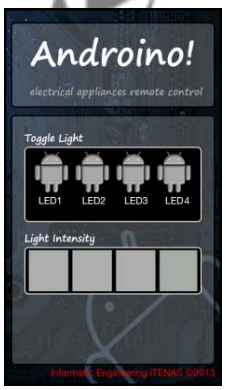
- digital dan analog I/O, berfungsi untuk konfigurasi peralatan listrik yang dikendalikan. Konfigurasi ini berupa inisialisasi pin digital maupun analog yang digunakan pada *board* Arduino Uno,
- JSON, berfungsi untuk konfigurasi pengolahan pertukaran data. Pertukaran data ini merupakan instruksi pengendaliannya,

- web client, berfungsi untuk konfigurasi mikrokontroler dapat melakukan pengolahan data dengan memanfaatkan jaringan internet.

Setelah sistem pengendalian selesai dibangun, maka tahap selanjutnya yaitu mengimplementasikan sistem pengendalian ke aplikasi yang berbasiskan Android.

Pembangunan Aplikasi di Android

Tahap ini merupakan pengimplementasian sistem pengendalian yang sebelumnya sudah dibangun ke *platform* android. Pada bahasan sebelumnya sudah dilakukan perancangan *layout* untuk aplikasi yang dibangun, maka dari itu hal pertama yang dilakukan yaitu membuat *layout* yang sudah dirancang. Kemudian mengimplementasikan sistem pengendaliannya dengan memasukkan fungsi pada konten yang ada untuk pengendaliannya. Pada pembangunan aplikasi ini menggunakan Eclipse ADT sebagai mesin pemrogramannya. Gambar 9 merupakan *layout* pada aplikasi yang merupakan halaman utama aplikasi yang berisi seluruh konten pengendalian yang sudah ditentukan di perancangan yang sudah dibuat.



Gambar 9. Halaman utama aplikasi.

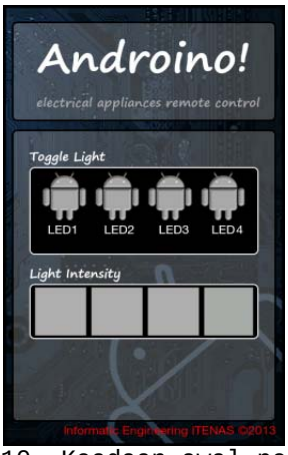
Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi sistem pengendalian peralatan listrik ini baru mencapai tahap pengujian proses uji *alpha*. Pengujian sistem ini baru dilakukan oleh pihak *developer* dan belum dilakukan oleh pihak *user* yang sebenarnya yaitu konsumen. Pada pengujian sistem ini dilakukan *black box testing* yang berfungsi untuk menguji setiap fungsi pada aplikasi yang telah dibuat.

Pengujian Pengendalian

Pada tahap pengujian pengendalian di aplikasi, hal yang dilakukan yaitu menguji seluruh fitur yang sudah dibuat. Fitur tersebut diantaranya yaitu pengendalian peralatan listrik, laporan status keadaan peralatan listrik dan menampilkan instensitas cahaya pada peralatan listrik (lampu) yang dikendalikan. Pada aplikasi, proses awal yang dilakukan sistem yaitu meminta laporan status keadaan peralatan listrik.

Kemudian status keadaan peralatan listrik ditampilkan oleh sistem pada aplikasi berupa *button* simbol yang menyala atau mati, sesuai dengan keadaan peralatan listrik yang terjadi pada lampu LED di simulasi maket rumah. Kondisi awal peralatan listrik diatur dalam keadaan mati semua, ini dapat dilihat pada Gambar 10 dimana pada *button* tidak ada visualisasi menyala untuk status laporan keadaan peralatan listriknya.



Gambar 10. Keadaan awal peralatan listrik.

Itenas library

Setelah mendapatkan status keadaan peralatan listrik, selanjutnya proses pengendalian dapat dilaksanakan dengan menekan *button* – *button* simbol peralatan listrik yang ada pada aplikasi untuk melakukan pengendalian *on*/*off*. Setiap menekan *button* untuk pengendalian, sistem bekerja dengan mengirim instruksi nyala atau mati berupa inisial perangkat listrik yang dikendalikan. Pada proses pengendalian yang dilakukan, sistem juga mengirim kembali keadaan peralatan listrik yang dikendalikan dan kemudian menampilkan secara visual pada *button* yang menyala atau mati. Hasil uji coba pengendalian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 11.

Gambar 11. Keadaan akhir peralatan listrik.

Pengujian *black box* dilakukan kembali secara berkala untuk menguji konektifitas antar unit kontrol, perlatan listrik dan aplikasi. Sekaligus dengan menguji apakah sistem sudah sesuai dengan skenario yang telah dirancang. Keadaan awal peralatan listrik dalam kondisi mati pada saat pengujian. Pengujian fitur unit kontrol dan aplikasi menghitung waktu mulai dari perintah aplikasi dikirim sampai diterima oleh unit kontrol hingga laporan status diterima kembali pada aplikasi (T).

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box

Perintah	Waktu (T)	Keadaan akhir LED	Kesimpulan
L1 ON	3.8 detik	Nyala	Sukses
L1 OFF	2.7 detik	Mati	Sukses
L1 ON	1.9 detik	Mati	Gagal**
L1 ON	2.5 detik	Nyala	Sukses
L2 ON	4.9 detik	Nyala	Sukses
L2 OFF	2.1 detik	Nyala	Gagal **
L2 OFF	2.8 detik	Mati	Sukses
L2 ON	3.6 detik	Nyala	Sukses
L3 ON	1.8 detik	Mati	Gagal **
L3 ON	2.4 detik	Nyala	Sukses
L3 OFF	2.2 detik	Mati	Sukses
L3 ON	4.2 detik	Nyala	Sukses
L4 ON	2. 6 detik	Mati	Gagal **
L4 ON	3.4 detik	Nyala	Sukses
L4 OFF	1.8 detik	Mati	Sukses
L4 ON	3.3 detik	Mati	Gagal **

**kegagalanpengendalian disebabkan *connection error* atau koneksi galat.

PENUTUP

Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dibangun *prototype* sistem pengendalian peralatan listrik pada platform android. Dari hasil implementasi dan pengujian sistem pengendalian peralatan listrik yang dilakukan, maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. pembangunan sistem pengendalian yang diimplementasikan pada *platform* Android telah berhasil dilaksanakan, dalam hal ini untuk melakukan pengendalian *on* atau *off* peralatan listrik sesuai pada Tabel 2,

itenas library

2. pembangunan aplikasi antarmuka pada *platform* android telah berhasil dilaksanakan seperti yang ditunjukkan pada tahap pengujian yang dilakukan,
3. fitur laporan status keadaan peralatan listrik sebelum maupun sesudah dilakukannya pengendalian berhasil diterapkan sesuai pada `Gambar 10` dan `Gambar 11`,
4. adapun kegagalan pada uji coba pengendalian disebabkan oleh tidak lancarnya koneksi internet pada ponsel yang digunakan maupun koneksi internet yang digunakan oleh unit kontrol.

Daftar Pustaka

[1] M. Ichwan, Milda Gustiana Husada, M. Iqbal. 2013. "*Pengertian Sistem Pengendalian*". Institut Teknologi Nasional.

[2] Safaat, Nazruddin. 2011. "*Android, Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*". Penerbit INFORMATIKA: Bandung.

[3] Oberon Micro Systems. 2013. "*Access Devices From The Web*". Dalam situs http://www.yaler.net/

[4] Anonymous. 2013. "*Master Mikro Arduino*". 2013. *E-book* dari situs http://inkubator-teknologi.com/avr-siap-guna/paket-lengkap-belajar-arduino/

itenas library