

BAB III

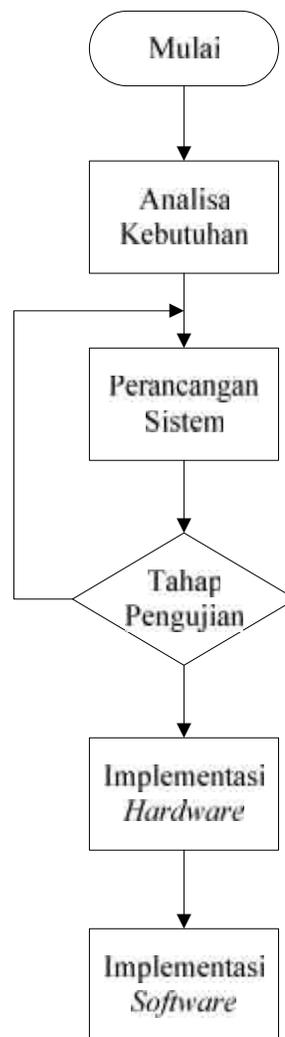
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pneumatik dan Robotika Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta dan di rumah penulis. Waktu dan lama perancangan sampai pembuatan berlangsung selama \pm 6 bulan, yaitu pada bulan Juli s.d Desember 2014. Waktu tersebut cukup efektif untuk melakukan penelitian.

3.2. Metode Penelitian

Metode Penelitian dapat diartikan sebagai langkah-langkah penelitian suatu produk yang akan dikembangkan atau dilakukan. Metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang meliputi perencanaan, analisa kebutuhan, perancangan, pengujian, implementasi sistem perangkat keras (*Hardware*) dan implementasi perangkat lunak (*Software*). Metode yang digunakan dapat dilihat tahapannya pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android.

3.2.1. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan adalah hal pertama yang dilakukan dalam perencanaan pembuatan prototipe sistem sistem kontrol menggunakan aplikasi android berbasis arduino mega 2560. Menganalisa perangkat masukan yang digunakan pada sistem, peneliti menggunakan perintah kontrol dari aplikasi

android dan sensor cahaya LDR, data perintah yang dikirimkan ke arduino dengan jaringan *Wireless Local Area Network* untuk menghidupkan dan mematikan lampu dan sensor cahaya untuk mendeteksi kondisi lampu.

Menganalisa perangkat pemroses yang digunakan pada sistem, peneliti menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali dan pemroses data masukan, ethernet shield dan *router* untuk membangun jaringan WLAN untuk komunikasi serial mengirim dan menerima data. Perangkat keluaran yang digunakan berupa rangkaian *driver relay* untuk menyalakan dan mematikan lampu dan indikator penerangan pada aplikasi android.

3.2.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini adalah membangun sebuah sistem kontrol penerangan rumah yang dapat dikontrol dengan aplikasi android dengan komunikasi jaringan WLAN dan saklar secara manual dengan menggunakan *router* dan sensor yang telah diidentifikasi dan bagaimana memproses informasi yang dikirim, diterima dan ditampilkan menjadi informasi yang hasilnya terpercaya.

3.2.3. Pengujian

Pada tahap pengujian peneliti melakukan uji coba pertama, yaitu koneksi arduino, ethernet shield dan router dengan membuat *webservice* berikut halaman kontrolnya untuk mengontrol rangkaian driver relay untuk membuat mode saklar dan kontak relay untuk menghidupkan dan mematikan

lampu. Setelah berhasil, pengujian selanjutnya yaitu pembacaan sensor cahaya dengan penetapan data dari sensor LDR yang terbaca pada lampu yang on dan lampu yang off, kemudian ditampilkan berupa indikator teks pada aplikasi keadaan menyala atau tidak.

Tahap pengujian terakhir adalah membuat aplikasi android dengan prinsip yang hampir sama dengan halaman webserver, aplikasi digunakan sebagai *user interface* untuk mengontrol dan memonitor prototipe secara langsung melalui komunikasi serial dengan ethernet shield dan *router* melalui koneksi jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*).

3.2.4. Implementasi Sistem Perangkat Keras

Setelah tahap pengujian, maka tahap selanjutnya adalah membuat sistem perangkat keras berupa prototipe dan maket rumah buatan. Desain prototipe dibuat hanya termasuk didalamnya perangkat pemroses, pengendali, *router*, sedangkan lampu, sensor LDR dan saklar manual diletakkan pada maket rumah buatan. Hal ini dilakukan agar penggunaan pada lampu-lampunya dapat diganti atau diubah dengan lampu atau perangkat lain.

Maket rumah buatan dibuat untuk pengujian simulasi kontrol penerangan pada rumah, maket ini dibuat dengan bahan papan triplek. Pada maket sudah terpasang lampu, sensor LDR, fitting lampu, saklar dan terminal untuk menghubungkan tegangan 220VAC antara prototipe, saklar dan lampu.

3.2.5. Implementasi Sistem Perangkat Lunak

Pada penelitian perancangan prototipe sistem kontrol penerangan rumah menggunakan aplikasi android ini peneliti membuat program dengan menggunakan *software* Arduino IDE 1.0.5 dan pada pembuatan aplikasi *smartphone* android menggunakan App Inventor, peneliti menggunakan keduanya untuk memudahkan pengontrolan jarak jauh dengan menggunakan aplikasi melalui koneksi WLAN.

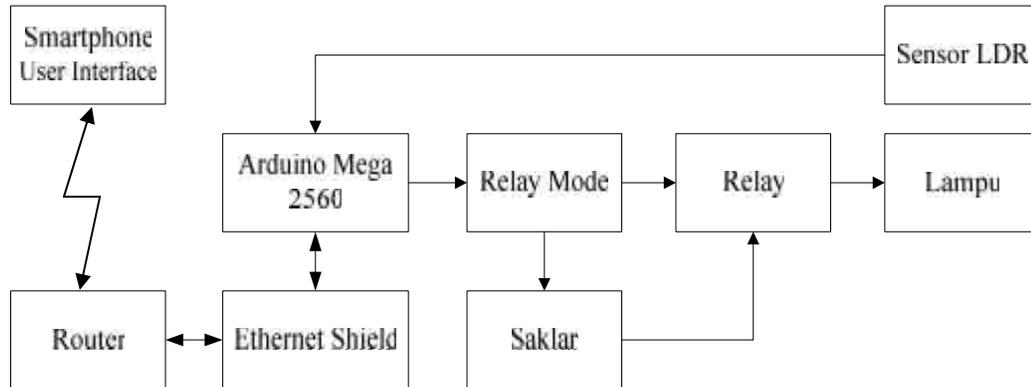
3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu rencana yang sistematis dan memiliki tujuan yang terarah dalam melakukan penelitian, dalam menyelesaikan Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560 menggunakan beberapa tahap perancangan, yaitu:

3.3.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu langkah yang tepat untuk menghasilkan sistem yang baik, yang berisi langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung sistem. Perancangan sistem mempermudah dalam proses pembangunan sistem Perancangan ini digunakan untuk menentukan komponen penyusun dan prosedur dari suatu sistem yang akan dibuat, sehingga hasilnya sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan pada prototipe ini terdiri dari pembuatan blok diagram dan skematik rangkaian untuk setiap blok dengan fungsi dan

spesifikasi tertentu. Berikut adalah blok diagram sesuai dengan perancangan sistem yang diinginkan.



Gambar 3.2. Blok Diagram Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 3.2 dapat dibangun dengan beberapa komponen utama antara lain:

1. *Smartphone* dengan sistem operasi android, perangkat ini digunakan untuk mengontrol dan memonitor penerangan secara langsung.
2. Router TP-Link MR3020 sebagai *server* dan untuk membangun koneksi jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) yang digunakan untuk mengirim dan menerima data dari dan ke *smartphone* android dan ethernet shield.
3. Arduino Mega 2560 adalah mikrokontroler yang digunakan untuk pengolahan data masukan, pengendalian dan mengolah informasi yang dapat dipahami manusia.

4. Ethernet Shield W5100 yang berfungsi menghubungkan dan mengolah data jaringan antara Arduino Mega 2560 dengan Router.
5. Rangkaian Relay adalah saklar elektrik yang digunakan untuk memutus dan menghubungkan arus tegangan pada lampu dan untuk mode pilihan.
6. Saklar digunakan untuk memutus dan menghubungkan arus tegangan.
7. Sensor cahaya *Light Dependent Resistor* digunakan untuk mendeteksi cahaya yang menandakan kondisi lampu menyala atau tidak.

3.3.2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras berpengaruh penting pada keberhasilan pada sistem kerja prototipe. Perancangan perangkat keras pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama yaitu perancangan pembuatan prototipe sebagai bagian utama dari sistem dan bagian kedua yaitu perancangan pembuatan maket rumah buatan sebagai simulasi kontrol penerangan.

3.3.2.a. Perancangan Prototipe

a.1. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan salah satu produk Arduino, Arduino Mega 2560 adalah mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Peneliti menggunakan Arduino Mega 2560 karena banyak jumlah port masukan dan keluarannya, baik *digital* maupun *analog*, sehingga dapat memudahkan penggunaan untuk kontrol penerangan dan pembacaan sensor cahaya. Arduino

Mega 2560 juga memiliki kelebihan lain yaitu terdapat 4 komunikasi serial yang dapat memudahkan Arduino Mega 2560 berkomunikasi dengan perangkat lainnya.



Gambar 3.3 Papan Arduino Mega 2560

a.2. Ethernet Shield W5100

Ethernet shield adalah modul perangkat untuk menghubungkan Arduino dengan jaringan internet dengan tersedianya koneksi RJ-45 yang dapat dihubungkan dengan PC, *router* atau perangkat jaringan lainnya, Ethernet Shield ini berbasis ethernet chip Wiznet W5100. Chip Wiznet W5100 menyediakan jaringan (IP) stack TCP dan UDP. Ethernet shield menggunakan satu port komunikasi serial yaitu RX0 dan TX0. Dengan menambahkan pustaka-pustaka ethernet shield dan sintaks programnya kita dapat membuat jaringan pribadi untuk sistem kontrol.

a.3. Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*)

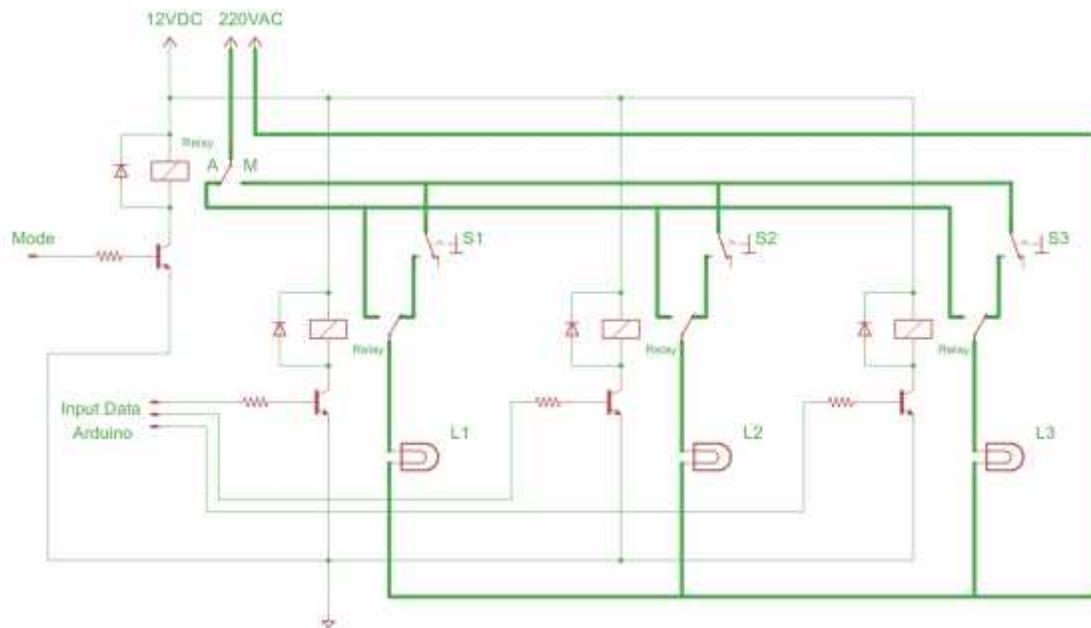
Sensor LDR ini dapat mendeteksi cahaya yang jatuh pada permukaannya, besarnya resistansi pada sensor tergantung dari besarnya

cahaya yang mengenainya. Grafik keluaran sensor cahaya LDR adalah linear antara resistansi dengan cahaya yang mengenainya. Sehingga penggunaan sensor LDR tepat untuk mendeteksi lampu yang menyala, mati atau tidak terpasang. Sensor cahaya diposisikan menempel pada *fitting* lampu.

a.4. Rangkaian Relay

Relay adalah saklar elektrik dan merupakan komponen elektromekanik yang terdiri dari elektromagnet (*coil*) dan mekanik (*switch*). Relay berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus tegangan dengan kisaran arus 1A sampai 5A.

Pada prototipe ini relay digunakan untuk mode pilihan kontrol dan untuk mensaklar lampu dari aplikasi. Tegangan keluaran dari Arduino sebesar 5VDC sedangkan tegangan input koil relay adalah 12VDC, sehingga peneliti menggunakan Transistor BD139 sebagai saklar untuk mengontak koil relay dengan tegangan 12VDC. Koil relay akan mensaklar tegangan 220VAC untuk mode dan penerangan. Resistor 470 digunakan sebagai pengaman basis Transistor BD139 dari arus yang berlebih. Dioda 4001 berfungsi untuk transfer arus beban dan menghindari perubahan polaritas tegangan pada relay yang akan berpengaruh pada kolektor Transistor BD139. Gambar 3.4 berikut adalah rangkaian relay untuk prototipe:



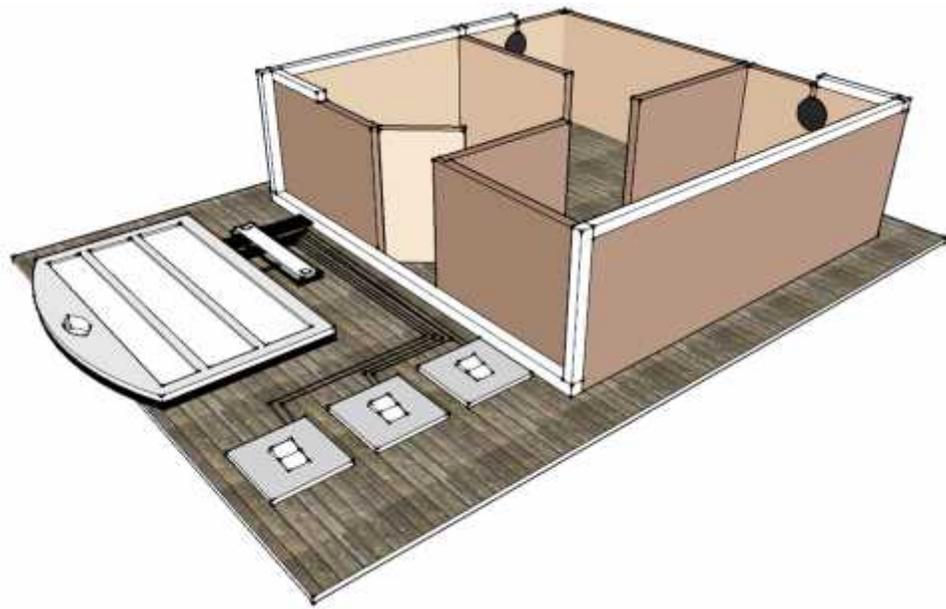
Gambar 3.4. Rangkaian Relay untuk kontrol

Dari gambar 3.4. diatas didapatkan dua keadaan Mode kontrol yaitu:

1. Jika Mode diberikan data 0 maka kontrol pada Mode Aplikasi, yaitu kontrol lampu menggunakan aplikasi yang akan mengontak rangkaian relay dan Saklar tidak akan berfungsi.
2. Jika Mode diberikan data 1 maka kontrol pada Mode Manual (Saklar), yaitu kontrol lampu menggunakan saklar yang akan menghidupkan dan mematikan lampu dan aplikasi tidak akan berfungsi.

3.3.2.b. Perancangan Maket Rumah Buatan

Perancangan maket rumah buatan dibuat untuk simulasi prototipe penerangan pada rumah sebagaimana posisi saklar dan lampu pada setiap ruangan. Gambar 3.5 dibawah adalah bentuk rancangan maket rumah buatan.



Gambar 3.5. Maket Rumah Buatan

Maket dibuat dari bahan papan triplex setebal 2cm sebagai bahan utama, penggunaan papan *triplex* dipilih agar disesuaikan dengan tembok ruangan yang akan dipasang *fitting* lampu. Pada maket rumah buatan hanya terdapat terminal yang akan dihubungkan dengan keluaran dari prototipe, saklar, *fitting* lampu, sensor LDR dan lampu.

3.3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan tahap yang utama dan sangat penting dalam pembuatan prototipe, karena perancangan perangkat lunak yang akan berpengaruh pada tercapainya proses kerja sesuai dengan blok diagram dan tujuannya. Perancangan perangkat lunak yang dilakukan adalah pembuatan sintaks program Arduino Mega 2560 dengan perangkat lunak Arduino IDE 1.0.5 dan pembuatan aplikasi android untuk *user interface* menggunakan App Inventor.

3.3.3.a. Pemrograman Arduino IDE 1.0.5

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan perangkat lunak Arduino IDE 1.0.5 untuk memprogram Arduino Mega 2560 sebagai pemroses dan pengolah data pada prototipe ini. Perangkat lunak Arduino IDE 1.0.5 merupakan perangkat lunak khusus untuk pemrograman Arduino dengan berbagai jenis tipe. Berikut adalah tampilan awal Arduino IDE 1.0.5:



Gambar 3.6. Arduino IDE 1.0.5

Pada Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Dengan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560 digunakan beberapa masukan dan keluaran. Perancangan perangkat lunak ini membutuhkan data-data masukan dan keluaran, setelah jumlah masukan dan keluaran diidentifikasi lalu ditentukan pin-pin masukan dan keluaran, kemudian ditetapkan data-data masukan dan keluaran yang akan diolah dan diproses Arduino Mega 2560

menggunakan perangkat lunak Arduino IDE 1.0.5. Berikut adalah daftar pengambilan data pada Arduino Mega 2560:

- a.1. Data masukan, berupa data mode pilihan dan data sensor LDR, data digital mode pilihan mengikuti relay yang mengontak, sensor ini diletakkan pada masing-masing *fitting* lampu. Pin yang digunakan pada Arduino Mega 2560 dituliskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Pin Masukan Arduino

| Masukan | Pin yang digunakan |
|--------------------------|--------------------|
| Sensor LDR untuk Lampu 1 | A8 |
| Sensor LDR untuk Lampu 2 | A9 |
| Sensor LDR untuk Lampu 3 | A10 |

- a.2. Data keluaran, berupa tegangan 5VDC untuk mensaklar tegangan 12VDC yang akan mensaklar tegangan 220VAC untuk lampu. pin yang digunakan pada Arduino Mega 2560 dituliskan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pin Keluaran Arduino

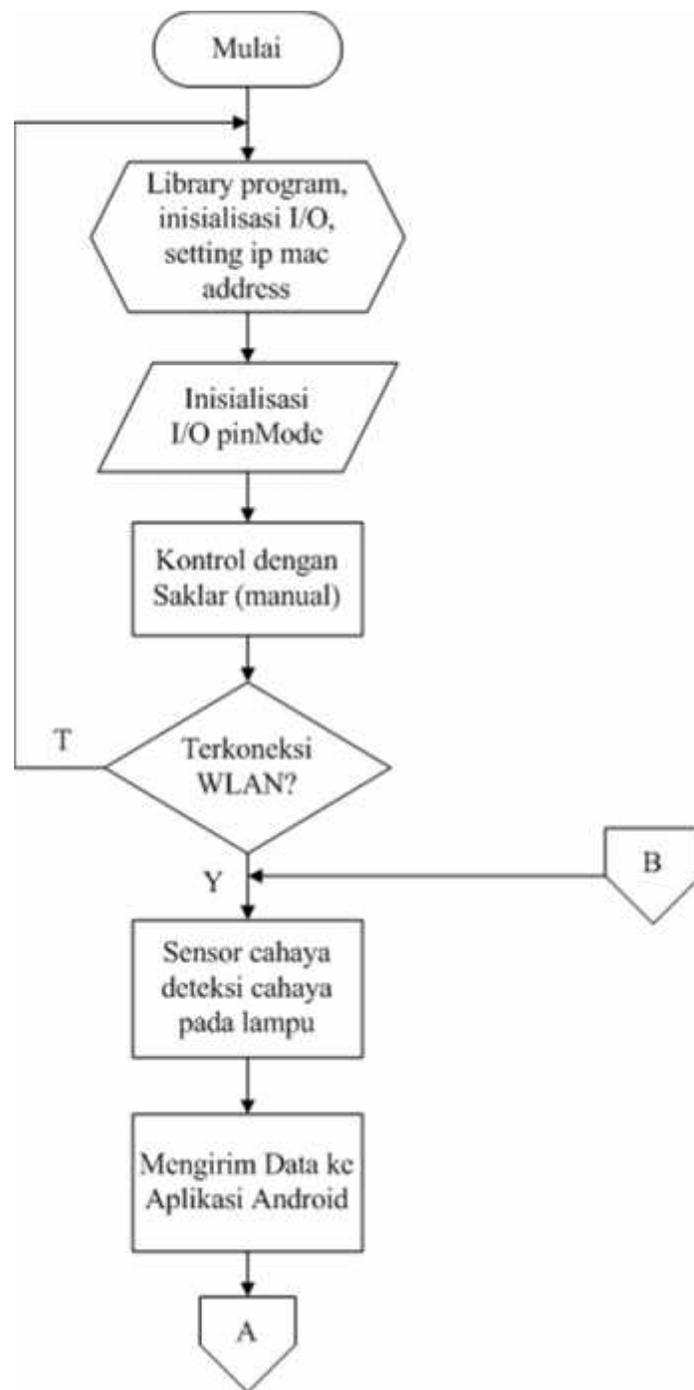
| Keluaran | Pin yang digunakan |
|----------------------|--------------------|
| Mode Pilihan Kontrol | 23 |
| Lampu 1 | 25 |
| Lampu 2 | 27 |
| Lampu 3 | 29 |
| Mereset | 37 |

a.3. Komunikasi serial, komunikasi serial adalah fasilitas pada Arduino yang memungkinkan papan Arduino Mega 2560 berinteraksi dengan perangkat lain. Pin komunikasi serial yang digunakan pada prototipe ini dituliskan pada Tabel 3.3.

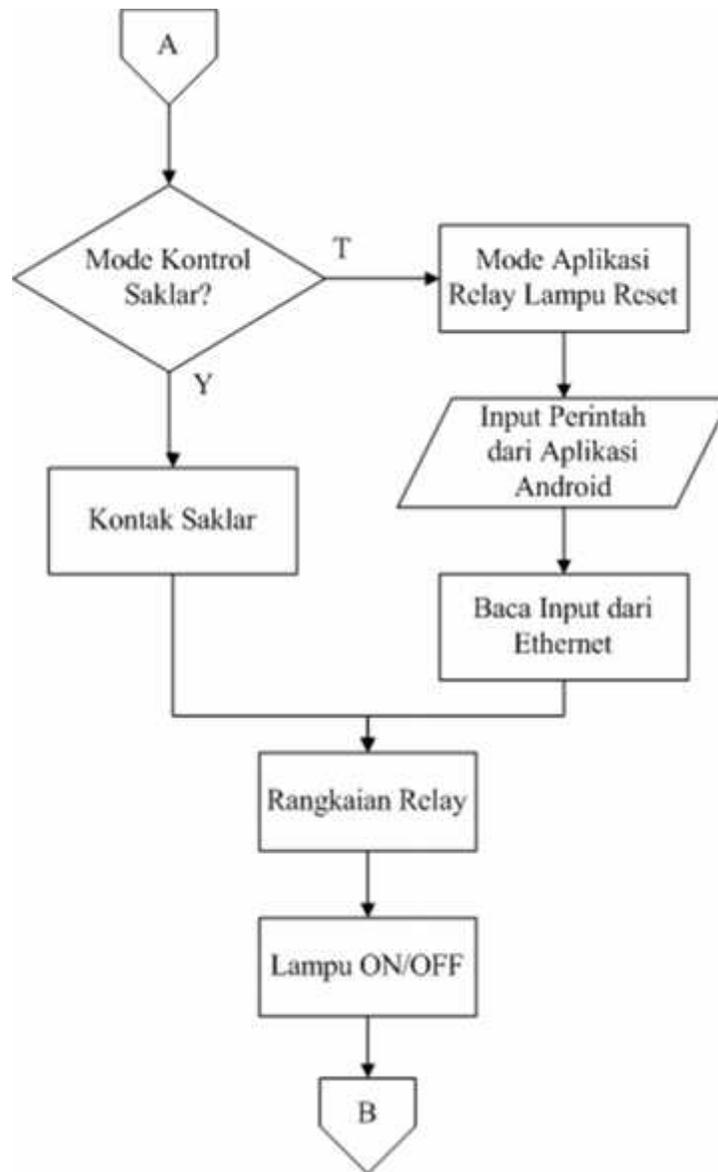
Tabel 3.3. Pin Komunikasi Serial

| Komunikasi Serial | | Pin yang digunakan |
|--------------------------|------------------|---------------------------|
| Ethernet Shield | Transceiver (Tx) | 1 |
| | Receiver (Rx) | 0 |

Berdasarkan parameter masukan dan keluaran yang digunakan Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Dengan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560, peneliti membuat sintaks pemrograman sesuai dengan diagram alir berikut:



Gambar 3.7. Diagram Alir Prototipe 1

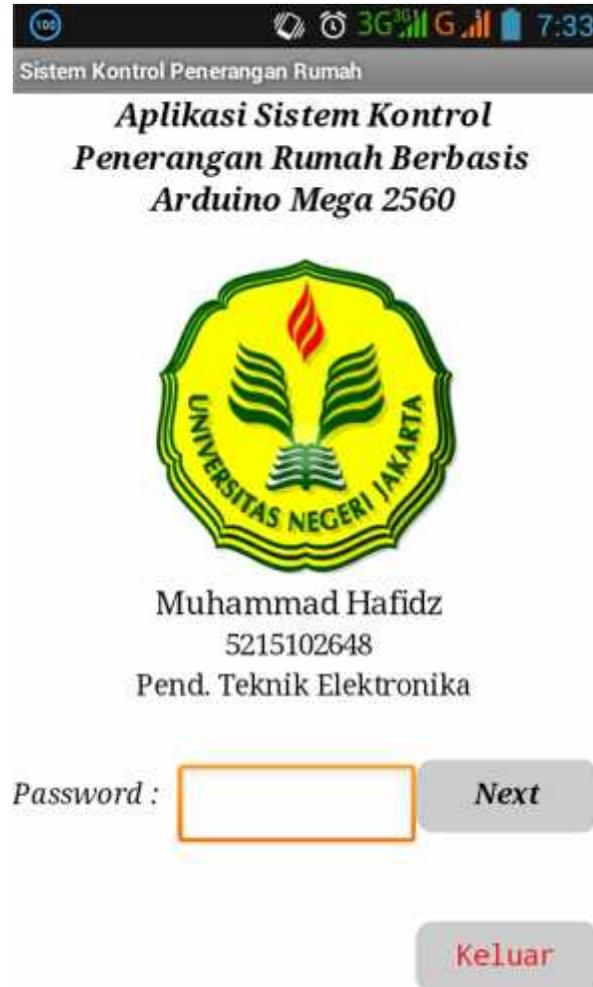


Gambar 3.8. Diagram Alir Prototipe 2

3.3.3.b. Pemrograman App Inventor (*interface* prototipe)

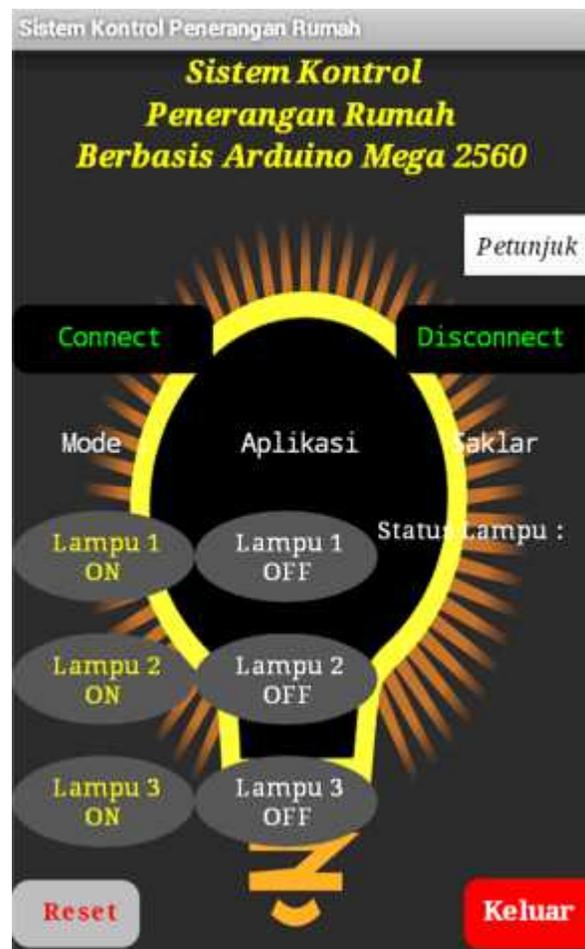
Pemrograman dengan App Inventor digunakan untuk pembuatan aplikasi android, aplikasi android dibuat sebagai *interface* sistem kontrol dan memonitor penerangan rumah. Peneliti memilih menggunakan sistem operasi

android karena bersifat sumber terbuka dan populer saat ini, sehingga banyak pengguna yang akan dapat menggunakannya.



Gambar 3.9 Tampilan Awal Aplikasi Android

Gambar 3.9 adalah tampilan awal aplikasi sistem penerangan rumah yang berisi judul, logo, nama pembuat dan password untuk masuk ke tampilan kontrol dengan mengklik *Next*.



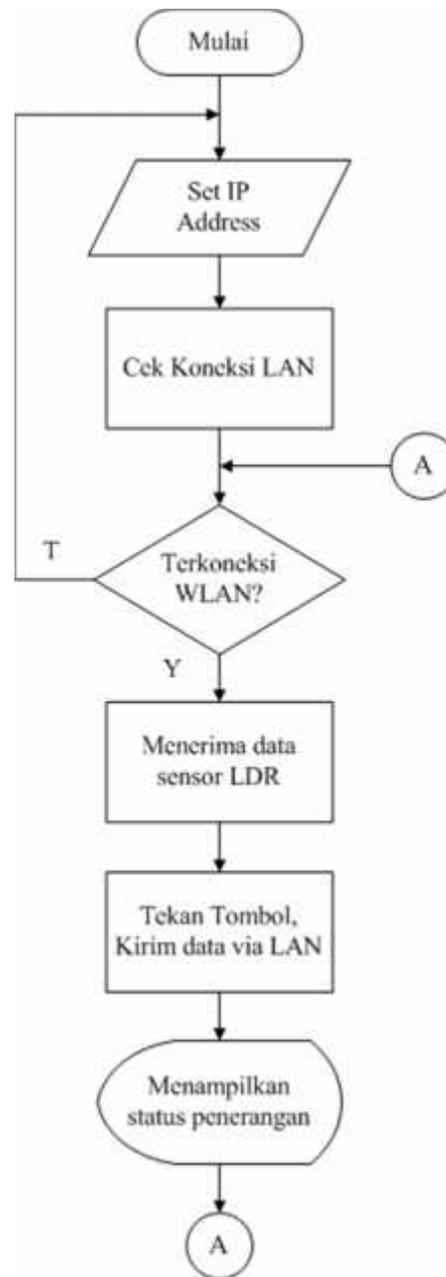
Gambar 3.10 Tampilan Kontrol Aplikasi Android

Gambar 3.10 adalah tampilan kedua aplikasi yaitu untuk kontrol dan *monitoring* penerangan rumah. Aplikasi dapat digunakan setelah *smartphone* android yang digunakan dikoneksikan dengan wifi dari *router* yang dihubungkan dengan Ethernet Shield dan Arduino Mega 2560. Tombol-tombol yang digunakan untuk mengontrol prototipe, yaitu:

1. Tombol Petunjuk berfungsi untuk melihat bagaimana petunjuk cara pemakaian aplikasi.

2. Tombol Connect berfungsi untuk mengkoneksikan aplikasi dengan prototipe melalui koneksi WLAN yang akan menampilkan kondisi penerangan pada Status Lampu. Tombol lainnya akan berfungsi jika status aplikasi ini Connected.
3. Tombol Disconnect berfungsi untuk menghentikan koneksi aplikasi dengan prototipe. Tombol lainnya dan status lampu tidak akan berfungsi saat status Disconnected.
4. Tombol Mode Aplikasi berfungsi untuk mengatur kontrol dengan aplikasi, sehingga saat saklar difungsikan tidak akan berpengaruh pada lampu.
5. Tombol Mode Saklar berfungsi untuk mengatur kontrol dengan saklar, sehingga saat kontrol dari aplikasi tidak berfungsi.
6. Tombol Lampu ON dan Lampu OFF berfungsi mengontak rangkaian relay untuk menghidupkan dan mematikan lampu.
7. Tampilan Status Lampu berfungsi untuk melihat kondisi penerangan setiap perubahan dalam waktu kurang dari satu detik.
8. Tombol Reset berfungsi untuk mereset program Arduino Mega 2560.

Pembuatan aplikasi android untuk *interface* prototipe berdasarkan kerangka berfikir sebagaimana yang tertera pada diagram alir gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11. Diagram Alir Aplikasi Android

3.4. Instrumen Penelitian

Pada penelitian, instrumen yang digunakan adalah alat dan perangkat penunjang penelitian. Berikut daftar instrumen yang digunakan:

a. Sistem komputer yang digunakan pada penelitian dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Prosesor AMD E-350 1.6 GHz
- 2) Sistem Operasi Windows 8.0 32-bit
- 3) VGA AMD Radeon HD6310 936 MB
- 4) RAM 2 GB
- 5) Harddisk 500 GB
- 6) USB 2.0

b. Perangkat lunak yang digunakan:

- 1) Arduino IDE 1.0.5
- 2) Microsoft Word 2010
- 3) Microsoft Visio 2007
- 4) EAGLE 6.0
- 5) App Inventor Online
- 6) Google SketchUp 8

c. Perkakas yang digunakan:

- 1) Solder listrik
- 2) Solder atraktor
- 3) *Mini drill electric*
- 4) Mata bor dan grinda
- 5) Cutter
- 6) Macam-macam obeng dan tang

d. Alat ukur yang digunakan:

- 1) Multimeter analog
 - 2) Serial Monitor Arduino IDE 1.0.5
- e. Bahan penelitian yang digunakan pada Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560 antara lain:
- 1) Arduino Mega 2560
 - 2) Ethernet Shield W5100
 - 3) Router TP-Link TL MR3020
 - 4) Sensor cahaya *Light Dependent Resistor*
 - 5) Rangkaian relay
 - 6) Rangkaian catu daya
 - 7) *Header female to male*
 - 8) *Header male to male*
 - 9) Box
 - 10) Papan *Triplex*
 - 11) Lampu dan fitting lampu e14
 - 12) Saklar

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian prototipe sistem kontrol penerangan rumah menggunakan aplikasi android berbasis arduino mega 2560 dijelaskan berupa blok diagram pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.12. Prosedur Penelitian

3.6. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data merupakan kriteria pengujian yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data pada keseluruhan proses pada sistem. Kriteria pengujian dilakukan oleh peneliti untuk menyatakan bahwa sistem yang telah dibuat oleh peneliti dapat berjalan dengan baik dan dinyatakan berhasil atau gagal. Berikut tabel-tabel pengujian pada penelitian Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560.

3.6.1. Kriteria Pengujian Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak

3.6.1.a. Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan Ethernet Shield dan Router.

Pada pengujian komunikasi serial ini bertujuan untuk mengetahui apakah Arduino Mega 2560 dengan Ethernet Shield yang dihubungkan dengan Router dapat saling komunikasi melalui pin *Transmitter* (Tx) dan *Receiver* (Rx).

Tabel 3.4 Pengujian Komunikasi Serial

| No. | Pengujian Arah Komuniakasi | Kriteria Pengujian | Hasil Pengujian |
|-----|--|--------------------|-----------------|
| 1 | Arduino Mega 2560 dengan Ethernet Shield | Dapat Terkoneksi | |
| 2 | Ethernet Shield dengan Arduino Mega 2560 | Dapat Terkoneksi | |

3.6.1.b. Pengujian Rangkaian Catu Daya dan *Regulator*

Pengujian rangkaian regulator dilakukan untuk mengetahui tegangan terukur pada *regulator* menggunakan AVOMeter analog untuk pencegahan dari tegangan yang berlebih yang masuk ke sistem.

Tabel 3.5. Pengujian Rangkaian *Regulator*

| No. | Tipe IC Regulator | Kriteria Pengujian | Hasil Pengukuran |
|-----|-------------------|--------------------|------------------|
| 1 | 7812 | 12 VDC | |
| 2 | 7806 | 6 VDC | |

3.6.1.c. Pengujian Sensor Cahaya *Light Dependent Resistor*

Pengujian sensor cahaya LDR bertujuan untuk mendeteksi adanya cahaya pada lampu sebagai indikator apakah lampu menyala, tidak menyala atau tidak terpasang.

Tabel 3.6. Pengujian Sensor LDR Mendeteksi Lampu

| No. | Tipe Sensor | Kriteria Pengujian | Hasil Pengujian |
|-----|-------------|--|-----------------|
| 1 | Sensor LDR | Mendeteksi lampu menyala (di ruang gelap) | |
| 2 | Sensor LDR | Mendeteksi lampu menyala (di ruang cahaya redup) | |
| 3 | Sensor LDR | Mendeteksi lampu tidak menyala (di ruang gelap) | |
| 4 | Sensor LDR | Mendeteksi lampu tidak menyala (di ruang cahaya redup) | |

3.6.1.d. Pengujian Koneksi WLAN Dengan Aplikasi Android Menggunakan Router TP-Link TL MR3020

Pengujian koneksi WLAN menggunakan *Router* TP-Link TL MR3020 dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jangkauan kontrol dan *monitoring* Prototipe dengan aplikasi android.

Tabel 3.7. Pengujian Jangkauan Koneksi WLAN

| No. | Jarak (meter) | Kriteria Pengujian | Hasil Pengujian |
|-----|------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 5 | Terkoneksi | |
| 2 | 10 | Terkoneksi | |
| 3 | 10 (terhalang dinding) | Terkoneksi | |
| 4 | 20 | Terkoneksi | |
| 5 | 20 (terhalang dinding) | Terkoneksi | |
| 6 | 30 | Terkoneksi | |
| 7 | 30 (terhalang dinding) | Terkoneksi | |
| 8 | 50 | Terkoneksi | |
| 9 | 50 (terhalang dinding) | Terkoneksi | |

3.6.1.e. Pengujian Rangkaian Relay

Pengujian rangkaian relay dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara kerja relay untuk mensaklar lampu dan mode pilihan kontrol pada prototipe. Rangkaian relay diberikan tegangan 12 VDC untuk koil, keluaran

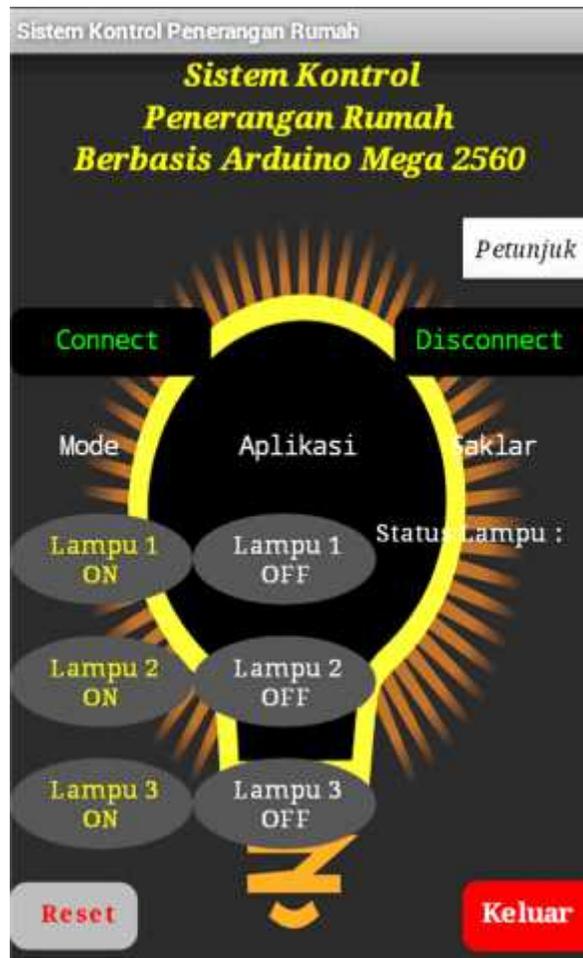
5 VDC dari arduino mega 2560 untuk mensaklar koil dengan *transistor* BD139.

Tabel 3.8. Pengujian Rangkaian Relay

| No. | Relay (diberikan 5 VDC) | Kriteria Pengujian | Hasil Pengujian |
|-----|-------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | Relay untuk mode | Dapat mengontak | |
| 2 | Relay untuk lampu 1 | Dapat mengontak | |
| 3 | Relay untuk lampu 2 | Dapat mengontak | |
| 4 | Relay untuk lampu 3 | Dapat mengontak | |

3.6.1.f. Pengujian *Interface* Pada Layar Kontrol Aplikasi Android

Pengujian tombol pada aplikasi android dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi android yang digunakan untuk interface dapat berfungsi secara tepat dan benar. Elemen-elemen yang digunakan ditunjukkan pada gambar 3.12.



Gambar 3.13. Tampilan Kontrol Aplikasi Android

Tabel 3.9. Pengujian *Interface* Pada Layar Kontrol Aplikasi Android

| No. | Tombol dan Tampilan | Kriteria Pengujian | Hasil Pengujian |
|-----|---------------------|---|-----------------|
| 1 | Tombol Petunjuk | Menampilkan petunjuk penggunaan | |
| 2 | Tombol Connect | Memulai koneksi aplikasi dengan prototipe | |
| 3 | Tombol Disconnect | Menghentikan | |

| | | | |
|----|-----------------------|---|--|
| | | koneksi aplikasi dengan prototipe | |
| 4 | Tombol Aplikasi | Mengontak relay 1 untuk mode aplikasi | |
| 5 | Tombol Saklar | Mengontak relay 1 untuk mode saklar | |
| 6 | Tombol Lampu 1 ON | Menghidupkan lampu 1 | |
| 7 | Tombol Lampu 1 OFF | Mematikan lampu 1 | |
| 8 | Tombol Lampu 2 ON | Menghidupkan lampu 1 | |
| 9 | Tombol Lampu 2 OFF | Mematikan lampu 2 | |
| 10 | Tombol Lampu 3 ON | Menghidupkan lampu 3 | |
| 11 | Tombol Lampu 3 OFF | Mematikan lampu 3 | |
| 12 | Tampilan Status Lampu | Menampilkan status lampu setiap 1 detik | |
| 13 | Tombol Reset | Mereset arduino | |
| 14 | Tombol Keluar | Keluar dari aplikasi | |

3.7. Kriteria Uji Kelayakan Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560

Uji kelayakan dilakukan untuk mengetahui bagaimana unjuk kerja Prototipe Sistem Kontrol Penerangan Rumah Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Mega 2560. Uji kelayakan dilakukan dengan pengontrolan langsung prototipe dengan maket rumah buatan secara manual menggunakan aplikasi android dan saklar.

Tabel 3.10. Uji Kelayakan Tombol Pada Aplikasi

| No. | Tombol Aplikasi | Kondisi | Kriteria Pengujian | Hasil Pengujian |
|-----|--------------------|---------|---|-----------------|
| 1 | Tombol <i>Next</i> | Ditekan | Memeriksa <i>form password</i> untuk masuk ke layar kontrol | |
| 2 | Tombol Connect | Ditekan | Memulai koneksi aplikasi dengan prototipe | |
| 3 | Tombol Disconnect | Ditekan | Menghentikan koneksi aplikasi dengan prototipe | |
| 4 | Tombol Reset | Ditekan | Mereset program arduino | |
| 5 | Tombol Keluar | Ditekan | Keluar dari aplikasi | |

Tabel 3.11. Uji Kelayakan Kontrol Prototipe

| No. | Tombol Aplikasi dan Saklar | Mode | | Status Lampu | | |
|-----|----------------------------|----------|--------|--------------|---------|---------|
| | | Aplikasi | Saklar | Lampu 1 | Lampu 2 | Lampu 3 |
| 1 | Tombol 1 ON | | | | | |
| | Tombol 1 OFF | | | | | |
| | Saklar 1 ON | | | | | |
| | Saklar 1 OFF | | | | | |
| 2 | Tombol 1 ON | | | | | |
| | Tombol 1 OFF | | | | | |
| | Saklar 1 ON | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------|--|--|--|--|--|
| | Saklar 1 OFF | | | | | |
| 3 | Tombol 2 ON | | | | | |
| | Tombol 2 OFF | | | | | |
| | Saklar 2 ON | | | | | |
| | Saklar 2 OFF | | | | | |
| 4 | Tombol 2 ON | | | | | |
| | Tombol 2 OFF | | | | | |
| | Saklar 2 ON | | | | | |
| | Saklar 2 OFF | | | | | |
| 5 | Tombol 3 ON | | | | | |
| | Tombol 3 OFF | | | | | |
| | Saklar 3 ON | | | | | |
| | Saklar 3 OFF | | | | | |
| 6 | Tombol 3 ON | | | | | |
| | Tombol 3 OFF | | | | | |
| | Saklar 3 ON | | | | | |
| | Saklar 3 OFF | | | | | |