

Perancangan dan Realisasi Sistem Kendali Lampu, Air Conditioner Berbasis Android

Budiman Wibowo¹, Hadian Satria Utama¹, Nurwijayanti Kusumaningrum²

ABSTRACT: In a house or building of course there is a room that will be filled in some facilities such as lights, air conditioners, and of course the door. This room is used to rest when it's tired to work all day, or used for other things that use a room. With the development of technology to date, of course these technologies increasingly pamper people in this world. When I was lying on the mattress, there must be a sense of laziness to move from the mattress when it wants to turn on the air conditioner, and even the lights that exist in the bedroom. For example when someone wants to sleep sometimes there is a sense of lazy just to turn off the lights (for people who prefer to sleep in the condition of the room without any lighting) or install a sleeping light that makes the bedroom is not too dark and also if there is someone who wants to go into the room of course there is a sense of laziness to unlock the door of the room, and there is also a door as a means to get in and out of the room itself. Therefore, a system is needed to control the lamp, air conditioner, and door lock by using a control device. This control device is an Android-based mobile phone and uses bluetooth connection. Users can turn on or off the existing lights in the bedroom and can adjust the brightness of the lights to be adjusted for people who want to sleep under what conditions in the room, other than that the user can also turn on or turn off the AC when it is outside the bedroom and can also open or lock the door lock.

KEYWORDS: Lamp, Air Conditioner, Door Lock, Arduino, Bluetooth

ABSTRAK: Dalam sebuah rumah atau bangunan tentunya ada ruangan yang nantinya akan di isikan beberapa fasilitas seperti lampu, air conditioner, dan tentunya pintu. Ruangan ini biasa digunakan untuk beristirahat ketika sudah lelah bekerja seharian, atau digunakan untuk hal-hal lain yang menggunakan sebuah ruangan. Dengan berkembangnya teknologi hingga saat ini, tentunya teknologi-teknologi ini semakin memanjakan manusia di dunia ini. Ketika sudah berbaring di kasur, pasti ada rasa malas untuk beranjak dari kasur padahal ingin sekali untuk menyalakan air conditioner, mau pun lampu yang ada di dalam kamar tidur. Misalnya ketika seseorang ingin tidur kadang ada rasa malas hanya untuk mematikan lampu (bagi orang yang lebih suka tidur dalam kondisi ruangan tanpa ada pencahayaan) atau memasang lampu tidur yang membuat kamar tidur tidak terlalu gelap dan juga bila ada seseorang yang ingin masuk ke dalam kamar tentunya ada rasa malas untuk membuka kunci pintu kamar., dan juga terdapat pintu sebagai sarana untuk keluar masuk dari ruangan itu sendiri. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem untuk mengendalikan lampu, air conditioner, dan kunci pintu itu dengan menggunakan sebuah alat kendali. Alat kendali ini berupa handphone berbasis Android dan menggunakan koneksi bluetooth. Pengguna dapat menyalakan atau mematikan lampu yang ada di dalam kamar tidur serta dapat mengatur brightness dari lampu itu untuk dapat disesuaikan bagi orang yang ingin tidur dalam kondisi seperti apa pada kamar itu, selain itu pengguna juga dapat menyalakan atau mematikan AC apabila sedang di luar kamar tidur dan juga dapat membuka atau mengunci kunci pintu.

KATA KUNCI: Lampu, Air conditioner, kunci pintu, Arduino, Bluetooth

PENDAHULUAN

Kamar tidur adalah salah satu tempat yang paling *private* di dalam rumah. Kamar tidur biasa digunakan untuk beristirahat ketika sudah lelah bekerja seharian, selain itu kamar tidur juga biasa digunakan untuk belajar bagi para pelajar atau pun untuk ruangan bekerja pribadi agar tidak diganggu oleh orang lain. Tentunya di dalam satu kamar tidur ada beberapa fasilitas yang sudah pada umumnya, seperti lampu, *air conditioner* (AC), dan juga terdapat pintu sebagai sarana untuk keluar masuk dari ruangan itu sendiri.

Dengan berkembangnya teknologi hingga saat ini, tentunya teknologi-teknologi ini semakin memanjakan manusia di dunia ini. Ketika sudah berbaring di kasur, pasti ada rasa malas untuk beranjak dari kasur padahal ingin sekali untuk menyalakan *air conditioner*, mau pun lampu yang ada di dalam kamar tidur. Misalnya ketika seseorang ingin tidur kadang ada rasa malas hanya untuk mematikan lampu (bagi orang yang lebih suka tidur dalam kondisi ruangan tanpa ada pencahayaan) atau memasang lampu tidur yang membuat kamar tidur tidak terlalu gelap dan juga bila ada seseorang yang ingin masuk ke dalam kamar tentunya ada rasa malas untuk membuka kunci pintu kamar.

Permasalahan ini dapat ditanggulangi dengan mengganti sistem menyalakan lampu, AC dan membuka pintu yang secara manual menjadi sistem kendali lampu, AC, dan kunci pintu berbasis Android. Sistem ini menggunakan *handphone* berbasis Android sebagai alat kendalinya, dari *handphone* Android ini pengguna dapat menyalakan atau mematikan lampu yang ada di dalam kamar tidur serta dapat mengatur *brightness* dari lampu itu untuk dapat disesuaikan bagi orang yang ingin tidur dalam kondisi seperti apa pada kamar itu, selain itu pengguna juga dapat menyalakan atau mematikan AC apabila sedang di luar kamar tidur dan juga dapat membuka atau mengunci kunci pintu. Pengiriman data pada sistem ini akan melalui koneksi *bluetooth*.

Survei dilakukan sebanyak dua kali. Survei pertama dilakukan melalui studi pustaka berupa Jurnal TI-Atma STMIK Atma Luhur Pangkalpinang yang berjudul Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android yang di susun oleh Evan Taruna Setiawan. Sistem pengendali lampu rumah ini menggunakan internet sebagai media untuk pengiriman data. Sistem ini, *user* dapat melakukan *input* dari aplikasi kendali yang ada pada perangkat *smartphone* android. Tersedia dua macam pilihan input yaitu standar *input* (tombol *on/off* lampu) dan *speech recognition*. Penggunaan *speech recognition* membutuhkan koneksi internet. Data yang diinputkan berupa data serial yang dikirim ke mikrokontroler arduino melalui *wifi*. Data yang dikirim dari *smartphone* Android dan menggunakan internet. Data yang dikirim dari *smartphone* Android akan

¹ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

² Program Studi Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

diterima oleh modul *wifi* yang terhubung pada sistem mikrokontroler arduino. Data *serial* tersebut diterjemahkan oleh mikrokontroler arduino menjadi data paralel. Data paralel yang dihasilkan oleh mikrokontroler arduino diteruskan ke *relay* melalui indikator LED yang berfungsi untuk memastikan apabila lampu hidup, maka LED juga akan hidup, begitu juga sebaliknya. Kemudian *relay* akan meneruskan data yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan lampu.

Survei kedua yaitu melihat jadwal penggunaan ruangan pada kelas-kelas yang terdapat di Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Perencanaan Wilayah & Kota . Kegiatan belajar ada yang berlangsung dari pagi hingga sore sedangkan ruang kelas L.4/09 memiliki jeda waktu tertentu dari pagi hingga sore. Jeda waktu tersebut membuat karyawan jurusan harus mematikan fasilitas lampu dan AC secara manual serta membuka dan mengunci pintu ketika kelas tidak digunakan secara manual juga.

DESKRIPSI KONSEP

Alat yang akan dirancang ini berfungsi untuk membantu pengguna atau penghuni kamar tidur dalam menyalakan atau mematikan lampu, *air conditioner* (AC), dan juga dapat membuka atau mengunci kunci pintu serta dapat mengatur *brightness* dari lampu sesuai keinginan pengguna dengan menggunakan aplikasi pada *smartphone*. Teknologi yang digunakan dalam sistem ini menggunakan *smartphone* yang berbasis Android dengan layar sentuh yang mudah digunakan. Dalam sistem ini juga terdapat aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna yang akan dijadikan sebagai *user interface* yang dapat menampilkan tombol-tombol virtual.

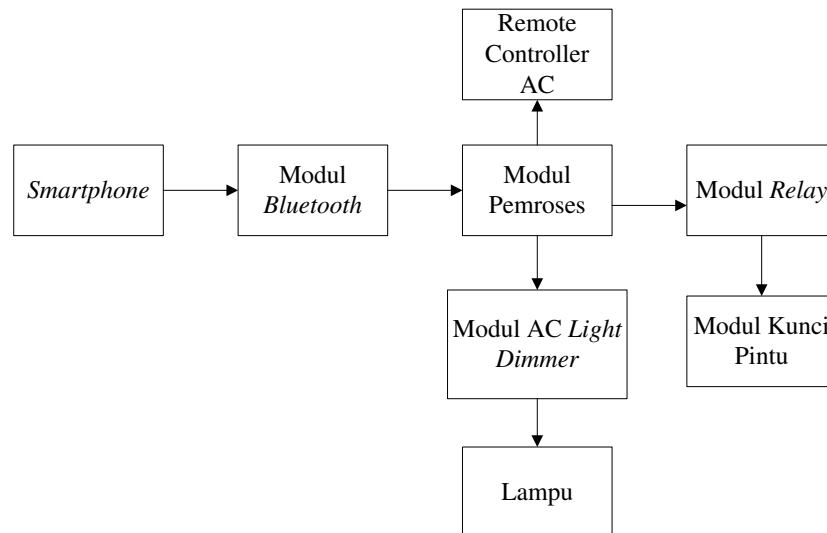
Dalam menghubungkan antara *smartphone* dan alat-alat yang tersedia seperti lampu, AC, dan kunci pintu dibutuhkan teknologi lain yang harus memiliki kemampuan untuk dapat dihubungkan tanpa menggunakan kabel, yaitu menggunakan teknologi *bluetooth* sebagai penerima dan pengirim sinyal input dari atau ke *smartphone*. Maka dari itu sistem ini menggunakan modul *bluetooth* untuk menghubungkan *smartphone* Android dengan alat-alat tersebut.

Selain dari modul *bluetooth* dan *user interface* pada *smartphone* Android, sistem ini tidak dapat bekerja jika hanya menggunakan modul tersebut. Sistem ini membutuhkan modul pemroses. Modul pemroses ini dapat mengontrol modul *infrared* yang berfungsi sebagai remote untuk dapat mengontrol *air conditioner*, modul *relay* yang nantinya akan mengontrol solenoid, dan juga modul AC *light dimmer* yang akan mengontrol lampu AC 220v.

Dalam *user interface* terdapat 3 buah kolom pilihan yang terdiri dari beberapa *device* yang dapat di kendalikan yaitu Lampu, *Air Conditioner*, dan Kunci Pintu. Pada kolom Kunci Pintu terdapat dua buah pilihan, *on* dan *off*. Apabila *user* menekan tombol *on* maka katup pada solenoid akan menutup, dan bila menekan tombol *off* maka katup pada solenoid akan membuka yang akan membuat pintu menjadi terkunci. Kemudian pada kolom *Air Conditioner* terdapat beberapa tombol, yaitu 1 tombol bersimbol *on/off* untuk menyalakan atau mematikan AC, tombol Temp Up untuk menaikkan temperatur yang dihasilkan oleh AC, tombol Temp Down untuk menurunkan temperatur yang dihasilkan oleh AC, tombol Fan Speed yang berfungsi untuk mengatur kecepatan kipas yang dikeluarkan oleh AC, dan tombol Swing untuk dapat menggerakkan pengarah angin yang dihasilkan AC secara otomatis. Lalu juga terdapat kolom Lampu yang terdapat *slider* yang berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu, serta dapat mengatur *brightness* dari lampu itu sendiri.

CARA KERJA SISTEM

Alat ini dapat bekerja ketika terdapat *input* dari pengguna. *Input* tersebut berasal dari *smartphone* Android yang ditekan oleh pengguna. *Input* tersebut akan mengirimkan data ke modul pemroses menggunakan jaringan *bluetooth*. Kemudian dari modul pemroses yang sudah diberi input sebelumnya dapat mengontrol lampu serta modul *infrared* yang mana pada sistem ini di jadikan sebagai *remote controller* untuk mengendalikan AC dan dapat menggerakkan modul *relay* yang dapat mengontrol modul kunci pintu.



■ **Gambar 1.** Diagram Blok Keseluruhan sistem

MODUL MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560

Arduino menyatakan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk mengontrol sejumlah perangkat elektronik. Ada berbagai jenis Arduino, salah satunya adalah Arduino Mega. Arduino Mega 2560 adalah sebuah modul mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Dalam proses memasukkan program ke Arduino, Arduino tidak memerlukan bantuan dari modul lain seperti *downloader*. Proses memasukan program ke Arduino cukup dengan menggunakan kabel *serial* yang sudah disediakan.

Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin *digital* yang dapat digunakan menjadi *input* maupun *output*. Selain pin *digital*, modul ini juga mempunyai 16 pin *analog*. Pin *analog* juga dapat digunakan sebagai keluaran atau masukan sinyal *digital*. Modul ini juga memiliki 4 pasang pin *serial* atau yang sering disebut *serial ports* dan juga ICSP yang berguna untuk membuat koneksi dengan modul lain yang sesuai. Dengan adanya 4 pasang pin *serial*, Arduino Mega 2560 dapat melakukan komunikasi secara *serial* dengan beberapa modul pada suatu sistem yang sama. Arduino Mega 2560 ini membutuhkan tegangan kerja sebesar 5V dan memiliki *port* untuk memberikan tegangan 3,3V. Arduino Mega 2560 juga dapat menerima tegangan masuk sebesar 7-12V melalui *power jack* yang telah disediakan. Modul ini memiliki SRAM sebesar 8 KB dan EEPROM sebesar 4KB. Arduino Mega 2560 juga memiliki *clock speed* sebesar 16 MHz.

Program pemroses di mikrokontroler berfungsi untuk mengatur modul *relay* yang akan menggerakkan katup pada *solenoid*, mengatur modul AC *light dimmer* yang akan mengatur *output* pada lampu dan juga mengatur *output* dari remot AC. Pada modul pemroses ini mikrokontroler menerima masukan dari *handphone* pengguna melalui aplikasi Android berupa data. Masukkan data ini diubah menjadi data *high* atau *low* oleh mikrokontroler. Data *high* yang diterima mikrokontroler digunakan untuk membuka kunci pintu yang berupa *solenoid lock*, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke *relay* agar saklar pada *relay* saling terhubung sehingga tegangan mengalir pada solenoid dan katup pada solenoid akan terbuka. Data *low* yang diterima mikrokontroler digunakan untuk menutup katup pada *solenoid*, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke *relay* agar saklar pada *relay* saling terpisah sehingga tidak ada tegangan yang mengalir pada *solenoid* dan katup pada *solenoid* akan menutup. Potongan program pada Gambar 3.6 digunakan untuk menggunakan tipe data *integer* pada *relay* yang di *define* pada pin nomor 12 pada mikrokontroler dan juga pengiriman data ini menggunakan komunikasi *serial* dengan nama *mySerial* yang di *define* pada pin 10 untuk RX dan pin 11 untuk TX.

```
SoftwareSerial mySerial(10, 11); // RX, TX
```

```
int relay=12;
```

■ **Gambar 2.** Potongan Program Arduino *solenoid*

Potongan program untuk membuka atau menutup katup pada *solenoid* dapat dilihat pada Gambar 3. Pada potongan program di Gambar 3 mempunyai fungsi untuk melakukan *loop* pada saat komunikasi *serial available*.

Penerimaan data akan dibaca oleh `mySerial.read` dan dimasukkan ke dalam variabel `temp` dengan tipe data `char`. Apabila mikrokontroler menerima huruf 1 pada variabel `temp` maka akan membuat katup pada *solenoid* terbuka dan apabila mikrokontroler menerima huruf A maka akan membuat katup pada *solenoid* menutup.

```
void loop() {
  if(mySerial.available())
  {

    char temp = (char)mySerial.read();
    Serial.println(temp);

    if(temp=='1')
    {
      digitalWrite(relay,HIGH);
    }
    |
    if(temp=='A')
    {
      digitalWrite(relay,LOW);
    }
    mySerial.print(temp);
  }
}
```

■ Gambar 3. Potongan Program Arduino *solenoid* (1)

Potongan program Arduino pada Gambar 3.8 menjelaskan menggunakan tipe data *integer* untuk `AC_LOAD` yang di define pada pin 3 yang berfungsi sebagai *output* ke lampu dari modul *AC light dimmer* dan juga menggunakan tipe data *integer* untuk *dimming* yang berguna untuk memberikan nilai intensitas pada lampu. Nilai yang diberikan adalah mulai dari 90 (menyala terang) sampai 125 (mati sepenuhnya) melalui aplikasi Android. Pada potongan program ini juga menggunakan `interrupt 0` yang di-define pada pin 2 yang berfungsi sebagai function `zero_cross_int` untuk memberikan nilai *RISING* pada pin. Nilai *baud rate* untuk komunikasi serial antara *Bluetooth* dengan Arduino yang digunakan adalah 9600.

Pin	Interrupt #	Arduino Platform
2	0	All

```
int AC_LOAD = 3;    // Output to Opto Triac pin
int dimming = 90;   // Dimming level (90-125)  90 = ON, 125 = OFF

void setup()
{
  pinMode(AC_LOAD, OUTPUT); // Set AC Load pin as output
  attachInterrupt(0, zero_crossss_int, RISING); // Choose the zero
  Serial.begin(9600);
}
```

■ Gambar 4. Potongan Program Arduino lampu

Potongan program pada Gambar 5 menjelaskan kalkulasi `dimtime` yang berfungsi sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menunggu *triac* agar aktif dan hasil dari kalkulasi yang digunakan dalam satuan *microsecond*. Ketika selesai dalam menunggu waktu yang sudah di kalkulasi dari `dimtime` maka *triac* akan aktif. *Triac* kemudian akan menjadi non aktif dari kondisi *LOW* yang diberikan, nilai *low* ini berguna untuk menghindari penyalan *triac* yang secara tidak sengaja ada siklus selanjutnya, tetapi harus menunggu waktu sekitar 10 *microsecond* untuk mengetahui *triac* menyala kembali.

```
int dimtime = (75*dimming); // waktu yg dibutuhkan buat nunggu triac aktif
delayMicroseconds(dimtime);
digitalWrite(AC_LOAD, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(AC_LOAD, LOW);
```

■ Gambar 5. Potongan Program Arduino lampu (1)

Pada potongan program arduino lampu yang terakhir yang terdapat pada Gambar 6 mempunyai fungsi untuk melakukan *loop* pada saat komunikasi serial *available*, lalu nilai *dimming* akan diberikan melalui *serial read* dari aplikasi Android yang sudah disediakan. Nilai yang tersedia adalah 90 hingga 125, yang mana 90 untuk memberikan kondisi lampu menyala terang dan nilai 125 untuk memberikan kondisi lampu mati sepenuhnya. Bila nilai yang diberikan di antara 90 dan 125 akan memberikan kondisi redup sesuai dengan keinginan.

```
void loop() {
    if(Serial.available()>0)
    {
        dimming=Serial.read();
    }
}
```

■ Gambar 6. Potongan program Arduino lampu (2)

Potongan program pada Gambar 7 digunakan untuk menggunakan tipe data *integer* pada *trans1*, *trans2*, *trans3*, *trans4*, dan *trans5*. Pada Gambar 3.11 juga menunjukkan pin yang di *define* untuk setiap variabel-variabel tersebut. Seperti contoh *trans1* di *define* pada pin 15, *trans2* di *define* pada pin 16, *trans3* di *define* pada pin 17, *trans4* di *define* pada pin 18, dan *trans5* yang di *define* pada pin 19. Variable-variabel yang sudah di *define* ini berfungsi untuk mengendalikan transistor yang sudah disambungkan kaki *collector* dan *emitter* ke *common Vcc* dan *common ground* pada PCB remot AC.

```
int trans1 = 15;
int trans2 = 16;
int trans3 = 17;
int trans4 = 18;
int trans5 = 19;
```

■ Gambar 7. Potongan program Arduino *remote controller* AC

Potongan program pada Gambar 8 mempunyai fungsi untuk mendeklarasikan variabel yang sudah di *define* sebagai *pin output*. Nilai *baut rate* untuk komunikasi serial antara *bluetooth* dengan Arduino yang digunakan adalah 9600 dengan nama *mySerial*.

```
mySerial.begin(9600);
pinMode(trans1, OUTPUT);
pinMode(trans2, OUTPUT);
pinMode(trans3, OUTPUT);
pinMode(trans4, OUTPUT);
pinMode(trans5, OUTPUT);
```

■ Gambar 8. Potongan program Arduino *remote controller* AC (1)

Potongan program pada Gambar 9 digunakan untuk menghubungkan kaki *collector* yang sudah disambungkan ke *common Vcc* pada PCB remot AC dengan kaki *emitter* yang sudah disambungkan ke *common ground* pada pcb remot AC apabila Arduino menerima angka “2” yang akan memberikan nilai HIGH yang akan menghubungkan kaki *emitter* dan kaki *collector*, ketika kaki *collector* dan kaki *emitter* terhubung maka seolah-olah sedang menekan tombol fisik pada *remote controller* AC.

```
if(temp=='2')
{
    digitalWrite(trans1, HIGH);
}
```

■ **Gambar 9.** Potongan program Arduino *remote controller* AC (2)

Modul Bluetooth Hc-05

Bluetooth berfungsi untuk melakukan pengiriman data dari modul pemroses yang dikirim ke modul android. Fitur yang digunakan *bluetooth* adalah serial RXD, TXD, VCC, dan GND. Koneksi *bluetooth* yang terhubung dengan mikrokontroler terlihat pada indikator LED. Tegangan *input* yang digunakan antara 3,3V-5V DC

Modul Relay 12 V

Pada perancangan ini modul *relay* digunakan pada *solenoid lock* sebagai *switching*. Modul *relay* ini digunakan karena tegangan yang dikeluarkan mikrokontroler masih belum cukup untuk menggerakkan katup *solenoid lock*.

Solenoid Lock

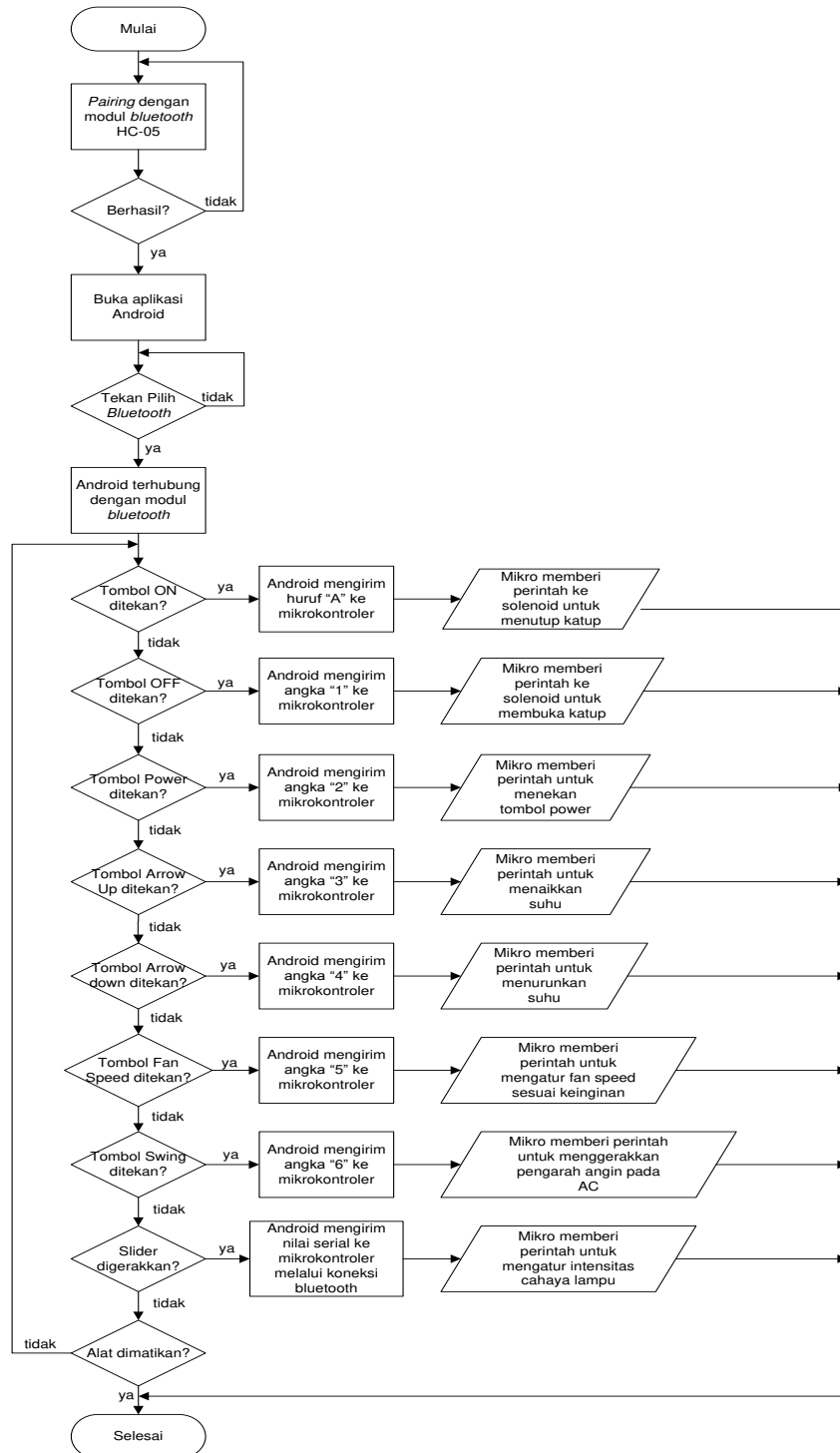
Pada perancangan ini *solenoid lock* digunakan sebagai pembuka dan pengunci pintu. Alasan menggunakan alat ini karena relatif mudah digunakan dan mudah dicari di pasaran.

Modul Ac Light Dimmer

Modul AC *light dimmer* ini terdiri dari beberapa komponen yang dijadikan menjadi satu modul. Komponen-komponen tersebut diantaranya terdapat 3 buah resistor, 1 buah *triac*, 2 buah *diac*, 1 buah *optocoupler*, 2 pin untuk LOAD dan 2 pin untuk AC-IN. Modul ini dapat di kontrol menggunakan mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi dan sebagainya. Pada sistem ini digunakan modul AC *light dimmer* ini karena adanya fitur pin *zero crossing detector* yang membuat mikrokontroler dapat mengetahui *timing* yang tepat untuk mengirim sinyal PWM. Tanpa ada nya *timing* yang tepat, arus AC dengan *triac* jika gatenya di kontrol makan akan kacau sinyal outputnya yang menyebabkan *dimmer* tidak berfungsi dalam menghasilkan sinyal PWM. Modul ini dapat bekerja dengan menerima tegangan AC dari 110 V sampai 220 V.

REALISASI KESELURUHAN SISTEM

Keseluruhan sistem dilakukan dengan menggabungkan seluruh modul yang dirancang dan yang tidak dirancang. Pengguna terlebih dahulu melakukan *pairing bluetooth* pada *handphone* dengan modul *bluetooth* HC-05. Pengguna dapat menghubungkan *bluetooth* pada *handphone* dengan modul *bluetooth* HC-05 setelah melakukan *pairing* terlebih dahulu. Pengguna dapat menggunakan aplikasi Android yang sudah disediakan yang berfungsi untuk mengendalikan beberapa *device* seperti lampu, *air conditioner*, dan juga kunci pintu yang berupa *solenoid*. Pengguna dapat menekan tombol ON untuk menutup katup pada *solenoid* dan tombol OFF untuk membuka katup pada *solenoid*. Pengguna juga dapat menekan simbol Power untuk menyalakan atau mematikan AC, simbol Arrow UP untuk menaikkan temperatur suhu dari AC, simbol Arrow Down untuk menurunkan temperatur suhu dari AC, tombol Fan Speed untuk mengatur kecepatan angin dari AC, dan juga tombol Swing yang berguna untuk menggerakkan pengarah angin pada AC secara otomatis atau tidak. Pengguna juga dapat mengendalikan intensitas cahaya dari lampu dengan menggerakkan *slider* yang tersedia, ketika nilai 90 yang berarti nyala terang dan nilai 125 yang berarti mati. *Flowchart* cara kerja dari keseluruhan sistem dapat dilihat pada



■ Gambar 9 Flowchart cara kerja keseluruhan sistem

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem keseluruhan, dapat diberikan beberapa kesimpulan dan saran yaitu :

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari sistem kendali lampu, *air conditioner*, dan kunci pintu berbasis Android adalah sebagai berikut :

- Dari hasil pengujian, terlihat bahwa pada pengujian modul catu daya dan modul relay terdapat persen kesalahan. Dimana, persen kesalahan modul catu daya adalah 0,34 % dan modul relay 0,22%. Kesalahan tersebut tidak terlalu berpengaruh terhadap kerja alat karena persen kesalahan tidak terlalu besar.
- Sistem ini dapat dijalankan ketika handphone pengguna dengan modul bluetooth HC-05 berjarak hingga 11 meter.

SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ini adalah :

- a. Membuat sistem pengiriman data menggunakan internet. Karena bila menggunakan jaringan internet, sistem ini dapat dijalankan selama *handphone* masih terjangkau jaringan internet.
- b. Diberikan fitur untuk mematikan sistem secara otomatis gunaantisipasi bila pengguna lupa mematikan lampu, *air conditioner*, atau pun lupa mengunci pintu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Evans, *The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything* : Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). San Jose : CISCO, 2011, pp. 2.
- [2] Herman. Simulasi Rumah Pintar Dengan Android Sebagai Pengendali. *Jurnal TIMES*. Vol. IV No 2 (Maret 2015): 45-48.
- [3] E. T. Setiawan. *Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone*. *Jurnal TI-Atma STMIK Atma Luhur Pangkalpinang*, Februari 2009, 15-25.
- [4] A. Fauzan, D. B. Ridwan. *Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino*. *Jurnal PROSISKO*. Vol. 1 (September 2014): 35-40.
- [5] Herlan. *Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis Internally Triggered Triac*. *Jurnal Informatika, Sistem Kendali, dan Komputer*. Vol 3 No 1-2 (2009): 20-35.
- [6] S. Andri. *Alat Kendali Lampu Rumah Menggunakan Bluetooth Berbasis Android*. STMIK PalComTech. *Jurnal Teknologi Dan Informatika*. Vol. 4 No. 1 (Januari 2014): 3-7.
- [7] D. Nataliana, I. Syamsu, G. Giantara. *Sistem Monitoring Parkir Mobil menggunakan Sensor Infrared berbasis RASPBERRY PI*. Teknik Elektro Itenas. *Jurnal EIKOMIKA*. Vol. 2 No.1 (2014): 1-2.
- [8] C. S. Dharma, F. D. Setiaji, D. Santoso. *Pengatur Intensitas Lampu Philips Master LED Secara Nirkabel*. *J. Jurnal Ilmiah Elektroteknika*. Vol 11 No 2 (Oktober 2012): 141-150.
- [9] A. Apriansyah, Ilhamsyah, T. Rismawan. *Prototype Kunci Otomatis Pada Pintu Berdasarkan Suara Penggua Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor)*. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*. Vol 04 No 1 (2016): 45-56.
- [10] A. Septryanti, Fitriyanti. *Rancang Bangun Aplikasi Kunci Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android*. *Journal Of Computer Engineering System And Science*. Vol 2 No 2 (Juli 2017): 59-63.