

## IMPLEMENTASI SISTEM BLUETOOTH MENGGUNAKAN ANDROID DAN ARDUINO UNTUK KENDALI PERALATAN ELEKTRONIK

**Ilham Gantar Friansyah<sup>(1)</sup>**

[ilhamgantar67@gmail.com](mailto:ilhamgantar67@gmail.com)

Dosen Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

**Safe'I<sup>(2)</sup>**

[safeinurafifa@gmail.com](mailto:safeinurafifa@gmail.com)

Mahasiswa Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

**Dina Fara Waidah<sup>(3)</sup>**

[Fdina0861@gmail.com](mailto:Fdina0861@gmail.com)

Dosen Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

### ABSTRAK

Persediaan listrik yang terbatas menuntut untuk berhemat dalam Penggunaannya. Salah satu hal yang bisa dilakukan untuk menghemat listrik yaitu Dengan penggunaan kipas angin seperlunya saja. System operasi open source Pada ponsel android dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pengendali kipas angina dengan menggunakan Arduino UNO (Mikrokontroler) dan relay Sebagai pengganti saklar. Aplikasi android digunakan sebagai input perintah Kepada rangkaian arduino UNO (Mikrokontroler) melalui media penghubung Modul Bluetooth. Arduino UNO akan merespon input dengan output berupa logika low (0v) Dan logika high (5v) melalui pin-pin yang telah ditentukan, pin-pin ini Dihubungkan ke Relay modul. Relay modul digunakan sebagai pengganti saklar Yang dihubungkan ke kipas angin. Ketika mendapat input logika low (0V) relay Akan aktif dan akan mengalirkan listrik ke kipas sehingga kipas menyala, dan Ketika mendapat input logika high (5V) relay akan tidak aktif sehingga aliran Listrik ke kipas terputus dan kipas angin akan mati.

**Kata kunci: Android, Arduino UNO, Mikrokontroler, Relay**

### ABSTRACT

*Limited supply of electricity demands to save money in its use. One of the things that can be done to save electricity is by using a fan only as needed. The open source operating system on Android phones can be used to create fan control applications using the Arduino UNO (Mikrokontroler) and a relay instead of a switch. The android application is used as a command input to the Arduino UNO (Mikrokontroler) circuit via the Bluetooth Module as a connecting medium. Arduino UNO will respond to input with output in the form of low logic (0v) and high logic (5v) through predetermined pins, these pins are connected to the relay module. The relay module is used instead of a switch connected to the fan. When it gets a low logic input (0V) the relay will be active and will supply electricity to the fan so that the fan turns on, and when it gets high logic input (5V) the relay will be inactive so that the flow of electricity to the fan is cut off and the fan will die.*

**Keyword: Android, Arduino UNO, Mikrokontroler, Relay**

### PENDAHULUAN

Teknologi merupakan suatu alat yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Kemajuan teknologi saat ini telah berkembang dan manusia dapat berinteraksi tanpa dibatasi jarak dan waktu. Kemudahan teknologi saat ini terdiri banyak hal yang dan masuk ke seluruh aspek kegiatan manusia, mulai kegiatan bisnis, sampai rumah tangga.

Peralatan selular atau *handphone* adalah alat yang sudah menjadi kebutuhan penting oleh setiap orang. Banyak kecanggihan yang dimiliki *handphone*, mulai dari akses ke internet, mengirim pesan pendek (SMS), dan mengirim data dan *file*. Apalagi sekarang alat selular itupun tambah canggih dengan sistem operasi seperti Symbian, java, blackberry OS, Android OS, dan lain-lain. Android merupakan salah satu OS yang

paling banyak dinikmati dimulai 2012 sampai sekarang.

Agar teknologi *handphone* yang canggih ini lebih bermanfaat dan efisien, maka dibuatlah suatu kendali peralatan elektronik dengan aplikasi yang menggunakan sistem operasi android. Aplikasi tersebut digunakan dengan menyambungkan *bluetooth* dengan sistem minimum yang dibuat sebagai kendalinya.

Kipas angin adalah salah satu alat elektronik yang menggunakan pemakaian listrik. Pemakaian kipas angin yang tidak efisien dapat terjadi sehingga membesarnya tagihan listrik. Pengendalian kipas angin masih banyak memakai saklar manual yang dipasang permanen pada masing-masing panel. Pemborosan listrik seringkali disebabkan karena lupa mematikan kipas angin. Disisi lain perkembangan ponsel pintar dengan sistem operasi android yang mendominasi

pasar ponsel dunia semakin banyak tersedia di pasaran dengan harga yang semakin terjangkau.

Sistem operasi android sendiri bersifat *open source* yang dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Sistem operasi tersebut memungkinkan untuk membuat aplikasi yang dihubungkan dengan rangkaian mikrokontroler dan *relay* untuk mengendalikan kipas angin. Sistem ini diharapkan bisa bekerja lebih maksimal lagi supaya alat tersebut dapat digunakan untuk keperluan besama.

### Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana cara merangkai rangkaian sederhana sistem kendali kipas angin dan lampu led dengan Bluetooth Hc-05 dan Arduino.
- Bagaimana cara mengkoneksikan rangkaian sistem kendali kipas angin dan lampu led dengan Bluetooth yang ada di Os android dan Arduino.

### Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pembuatan alat ini merupakan sebuah *prototype* rangkaian sistem kendali peralatan elektronik yang dihubungkan dengan beban listrik. Yaitu hanya kipas angin dan lampu LED yang tegangannya 220 volt AC.
- Cara kerja dikendalikan dengan sarana teknologi yang memakai OS android dengan menyambungkan pada *Bluetooth* dan arduino di Universitas Karimun.
- Diprogram dengan *software* arduino IDE (Integrated Development Environment)

### Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Menyusun sistem kendali peralatan elektronik.
- Membuat rangkaian elektronik untuk mengatur beban yang akan di kendalikan
- Membuat program pengendali pada *receiver*.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Pengendalian Elektronik

Pada setiap perangkat elektronik mempunyai pengendalian dalam memudahkan penggunaannya. Seringkali terjadi kesulitan ketika ingin melakukan kontrol terhadap satu atau lebih peralatan elektronik. *Bluetooth* dapat digunakan sebagai media pertukaran data pada sistem android dan peralatan handphone pintar.

#### Analogi Listrik

Sebelum mempelajari pemrograman mikrokontroler arduino, dijelaskan terlebih dahulu mengenai konsep listrik serta rangkaian elektronik. Mempelajari karakteristik atau sifat-sifat listrik tidak

terlalu mudah karena listrik tidak dapat dilihat secara fisik, tetapi listrik dapat dirasakan manfaatnya sebagai energi yang dapat “Menghidupkan” Peralatan-Peralatan listrik dan elektronik, misalnya : menyalakan lampu, radio, televisi, mesin cuci, kulkas, handphone, microwave dan lain sebagainya.

Ada 3 besaran yang mempengaruhi listrik, yaitu: arus (  $I$  ), tegangan (  $V$  ) dan resistansi (  $R$  ). Hukum ohm menyatakan hubungan ke 3 besaran tersebut dengan rumus  $V = I \times R$  satu besaran lagi yang sering muncul dalam listrik adalah daya ( satuan watt ) yang dinotasikan  $P$ , hokum ohm menyatakan daya adalah hasil kali tegangan dengan arus, atau dinyatakan dalam rumus  $P = V \times I$ .

### Komponen Elektronik

Rangkaian elektronik adalah rangkaian listrik yang memakai komponen-komponen elektronik. Komponen elektronik dibagi menjadi 2 jenis yaitu komponen pasif dan komponen aktif. Komponen pasif, yaitu komponen yang tidak dapat menguatkan dan menyearahkan sinyal listrik serta tidak dapat mengubah suatu energi kebentuk energi lainnya. Contoh komponen pasif yaitu: resistor, kapasitor dan induktor.

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Resistor (Nilai Tetap)		
Variable Resistor		
LDR (Light Depending Resistor)		
Thermistor (NTC / PTC)		

Gambar 1. Komponen Elektronik

### Mikrokontroler

Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalanya proses kerja dari rangkaian elektronik. Di dalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan *parallel*, *port input / output*, ADC, dan lain-lain. Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti: sistem manajemen mesin mobil, *keyboard* computer, instrument pengukuran elektronik (seperti multimeter digital, synthesizer frekuensi dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital mobile phone, microwave oven, ip phone, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, cd/dvd *player*, kamera mesin cuci, PLC (*programmable logic controller*), robot, sistem otomasi sistem akuisisi data, sistem keamanan, peralatan medis (MRI, CT SCAN, EEG, ECG, USG), sistem EDG (*Electronic data capture*), mesin ATM, modem, raiter, dan lain-lain.

### Arduino UNO

Arduino UNO adalah alat elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer.

Papan rangkaian Arduino Uno memakai mikrokontroler ATmega328. Secara umum posisi/letak pin-pin terminal I/O pada berbagai papan rangkaian Arduino posisinya sama dengan posisi/letak pin-pin terminal I/O dari Arduino Uno yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat di set sebagai input/output (beberapa diantaranya mempunyai fungsi ganda), 6 pin Analog menurut Heri Andrianto dan Aan Darmawan (2015:25).

Arduino merupakan platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino Uno menggunakan software Arduino IDE (Integrated Development Enviroment) dalam pembuatan programnya. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih.

Software IDE digunakan untuk koding pemrograman, menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektroniik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output yang diinginkan.



Gambar 2. Jenis Board Arduino UNO

### Android

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis linux yang mengatur jalanya sistem operasi dan aplikasi yang dikembangkan untuk telepon selular, komputer, dan tablet. Pada saat ini banyak vendor-vendor smartphone telah menggunakan sistem operasi tersebut diatas. Hal ini dikarenakan android merupakan sebuah sistem operasi yang *open source* sehingga semua vendor bebas menggunakannya dan mengembangkannya. Selain itu, android memiliki *platform* yang sangat lengkap baik dalam sistem operasi, aplikasi, tool pengembangan, market aplikasi, dan dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *open*

*source* di dunia. Hal tersebut mengakibatkan perkembangan android dalam segi teknologi maupun jumlah perangkat yang ada di dunia menjadi sangat pesat.

### Model Prototype

Sering pelanggan (*customer*) membayangkan kumpulan kebutuhan yang diinginkan tapi tidak terspesifikasikan secara detail dari segi *input*, proses, atau *output*. Di sisi lain, seorang pengembang perangkat lunak harus menspesifikasikan sebuah kebutuhan secara detail dari segi teknis dimana pelanggan sering kurang mengerti mengenai hal teknis. Model prototype dimulai dari mengumpulkan kebutuhan pelanggan terhadap perangkat lunak yang akan dibuat kemudian dibuatlah program agar pelanggan lebih terbayang dengan apa yang sebenarnya diinginkan. Program prototipe ini dievaluasi oleh pelanggan atau user sampai ditemukan spesifikasi yang sesuai dengan keinginan pelanggan atau *user* (Rosa A.S., M.Shalahuddin:2013; 31).

### Bluetooth

*Bluetooth* merupakan fitur dalam perangkat elektronik yang memungkinkan perangkat tersebut melakukan pemindahan data secara nirkabel dengan perangkat lain. Menurut sofana (2008: 354), *bluetooth* adalah salah satu alternative teknologi wireless yang dibuat untuk peralatan mobile( mobile device ).



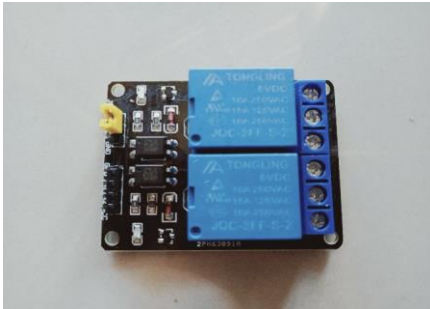
Gambar 3. Jenis Bluetooth Board Arduino

### Bahasa Pemrograman

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak arduino. Pilih arduino Uno dari Tool lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Para ATmega 328 paa Uno Arduino memiliki *bootloader* yang memungkinkan untuk *upload* program baru tanpa menggunakan *programmer hardware* eksternal. Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP Atmel (Windows) atau programmer DFU (Mac OS X dan Linux) untuk memuat *firmware* baru atau dapat menggunakan *header ISP* dengan *programmer* ekstrenal.

### Relay

Relay dapat memutuskan dan menghubungkan *supply* ke peralatan listrik lainnya. Rangkaian *driver* ini didesain sesuai program mikrokontroler dimana terdapat sinyal kontrol dari mikrokontroler. Jika sinyal ini berlogika tinggi (5volt), maka lampu yang dikontrol akan terhubung dengan *line AC* dan apabila sinyal berlogika (0 volt) maka lampu yang di kontrol akan terputus dengan *line AC*.



Gambar 4. Jenis Relay 2 Channel

## METODE PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Dalam memperoleh rumusan, analisis, dan pemecahan masalah maka metode yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Metode Pustaka  
Yaitu dengan membaca buku untuk mengetahui jenis-jenis komponen yang diperlukan, dari karakteristik komponen, teknik penggunaannya, teknik merangkai komponen, dan teknik-teknik lain sehingga mendapatkan data yang tepat dalam perancangannya.
2. Metode Perancangan  
Perancangan desain skematik rangkaian untuk alat yang dibuat.
3. Metode Pengujian  
Melakukan pengujian terhadap alat yang untuk memastikan bahwa alat tersebut sudah layak digunakan oleh *user*.

### Tahap Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan adalah metode *prototyping*. *Prototyping* adalah pengembangan yang cepat dan pengujian terhadap model kerja melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan ahli sistem informasi dan ahli bisnis.

Menurut Salahuddin (2010:29), model *prototype* dapat digunakan untuk menyambung ketidakpahaman *user* mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan *user* kepada pengembang perangkat lunak. Tahap yang dilakukan pada metode pengembangan *prototyping* yaitu:

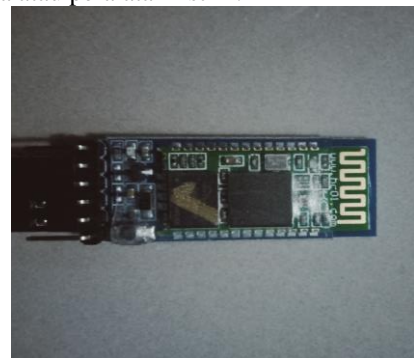
1. Pengumpulan kebutuhan
2. Membangun *prototyping*
3. Evaluasi *prototyping*

4. *Coding*
5. Pengujian Sistem

### Spesifikasi Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Multimeter Digital  
Multimeter digital berfungsi untuk mengukur arus dan tegangan pada rangkaian *input* dan *output* pada *board* arduino.
2. Mikrocontroller  
*Mikrokontroler* yang digunakan dalam penelitian ini adalah arduino 2560. *Mikrokontroler* yaitu chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer dan berfungsi sebagai alat pengendali sistem yang sebelumnya di isi program terlebih dahulu. *Mikrokontroler* memiliki *memory* sendiri, serta proses-proses yang dapat berdiri sendiri.
3. Ponsel Android  
Ponsel android yang sudah terinstall aplikasi pengendali kipas angin dan akan diaktifkan melalui media *bluetooth*. Pemanfaatan *bluetooth* pada *handphone* digunakan sebagai media komunikasi yang berhubungan dengan *bluetooth* dan dipasang pada *mobile remote control*. Dengan *Bluetooth*, *user* bisa mengirim perintah yang akan diproses oleh *mikrokontroler* untuk mengendalikan *switching* yang nanti dapat menghidupkan dan mematikan *driver AC*. Sistem kerja aplikasi yang akan dibuat adalah *user* menggunakan aplikasi pengendali kipas angin dengan pemanfaatan *Bluetooth* ke *mobile Bluetooth* yang ada di *board* Arduino.
4. Bluetooth Board Arduino HC-05  
Modul *Bluetooth* yang dipasang pada *board* Arduino *mikrokontroler* adalah modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3.3/5 volt ke pin modul *Bluetooth*. Perangkat ini lah yang nantinya sebagai penerima sinyal *Bluetooth* ponsel android yang diterapkan sebagai pengendali kipas angina atau peralatan listrik.



Gambar 5. Jenis Board Arduino HC-05



5. Modul *Relay*

Pada *driver relay* ini digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan *supply* ke kipas angin dan peralatan elektronik lainnya. Rangkaian *driver* ini dirancang sesuai program *mikrokontroler* dimana terdapat sinyal kontrol. Rangkaian *driver* beroperasi pada tegangan 4.5 V- 5 V.

6. *Adaptor*

*Adaptor* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *adaptor* dengan tegangan 5 volt yang digunakan untuk menyuplai *arduino*.

7. Soket

Soket kabel USB yang disambung ke komputer atau laptop untuk mengirim program ke *Arduino* dan juga sebagai port komunikasi serial.

8. Kabel Listrik

Jenis kabel listrik yang di gunakan yaitu jenis kawat. Kabel ini berfungsi sebagai penghubung komponen elektronik dan komponen-komponen rangkaian lain.

9. Kontak Saklar

Kontak saklar ini digunakan untuk menguji secara manual terhadap rankaian *arduino* jika posisi *arduino* non aktif (tidak menyala).

10. Soket/Stiker

Soket ini berfungsi untuk menghubungkan arus listrik dari rangkaian *relay* menuju ke beban yang kita inginkan (kipas angin dan lampu led).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kebutuhan *Hardware & Software*

Bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi android pengendali kipas angin berbasis *mikrokontroler* ini meliputi perangkat keras (*Hardware*) berupa ponsel android, modul *bluetooth* HC – 05, *Arduino Uno*, *Adaptor* 5 volt, *relay* modul 2 *channel*, terminal kabel, kabel USB, Kabel Koneksi, kabel colokan listrik, *fitting* lampu, dan lampu led, serta perangkat lunak berupa *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*.

### Pemrograman *Software IDE*

*Software Arduino* yang akan digunakan adalah *driver* dan *IDE*. *IDE Arduino* terdiri atas:

1. Sebuah program yang memungkinkan *editor* program pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program agar bisa memahami bahasa *processing* menjadi kode *biner*. Bagaimanapun sebuah

*mikrokontroler* tidak bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh *mikrokontroler* adalah kode *biner*. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer kedalam *memory* didalam papan *arduino*.
4. *Sketch* digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama. Untuk menginstal *IDE Arduino (Integrated Development Environment)*.

### Perancangan Sistem

Secara umum adalah *user* melakukan *kontrol* aplikasi dengan pilih salah satu perangkat kemudian aplikasi akan *terinstall* di ponsel android. Ketika aplikasi terbuka maka pengendalian saklar on/off yang digunakan untuk menyambung antara android dan *Arduino*.



Gambar 6. Jenis Aplikasi di Ponsel Android

Ponsel android memberikan input ke *arduino UNO* yang bekerja dengan mendapatkan daya dari adaptor 5 volt. *Arduino* memproses inputan dan memberikan *output* berupa logika *high* (tegangan 5 volt) dan logika *low* (tegangan 0 volt) melalui pin yang sudah ditentukan. Pin *arduino* dihubungkan ke modul *relay* sehingga ketika pin bertegangan 0 volt, *relay* akan aktif dan sebaliknya ketika bertegangan 5 volt maka tidak aktif. Disaat *relay* aktif akan menyambungkan aliran listrik utama yang tegangan listriknya 220 volt AC langsung ke kipas angin atau lampu led sehingga kipas angin dan lampu led akan menyala.



Gambar 7. Jenis Rangkaian Keseluruhan Alat

- Keseluruhan arduino UNO mendapat sumber tegangan dari *adaptor* 5 volt DC yang langsung dihubungkan ke listrik utama tegangan 220 volt AC.
- Pin vcc (+) pada *relay* dihubungkan ke pin 5 volt DC (+) pada Arduino UNO
- Pin GND (-) pada *relay* dihubungkan ke pin GND (-) pada Arduino UNO
- RX dan TX modul *Bluetooth* di hubungkan ke TX dan RX arduino UNO dan mengambil sumber tegangan 5 volt DC dari arduino UNO.
- Pin IN 1 dan pin IN 2 relay modul dihubungkan ke pin 8 dan 9 arduino UNO serta sumber tegangan 5 volt DC mengambildari arduino UNO.
- Output relay C1 dan C2 dihubungkan ke listrik utama tegangan 220 volt AC. NO1 dan NO2 langsung ke kipas angin dan lampu led.

### Pengujian Pada Arduino

Pengujian dan pengukuran pada arduino bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian yang terhubung dengan arduino dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Pengukuran dilakukan dengan *input* power eksternal dari arduino. Berdasarkan data *seetarduino*, arduino bekerja pada tegangan 5 volt DC. Sedangkan *input* tegangan yang di rekomendasikan adalah 7-12 volt DC. Hasil pengukuran menggunakan *multimeter* adalah *input* dan tegangan arduino sebesar 12 volt. Itu berarti tegangan *input* untuk arduino masih dalam rekomendasi.

Dalam proses pengujian Arduino, pin yang digunakan yaitu pin 8 dan 9 sebagai *output*. Pin *output* dihubungkan ke *relay* modul. Pada pengujian arduino UNO diberi tegangan dan pin *output* diukur menggunakan *multimeter*. Pin *output* Arduino didapatkan hasil tegangan sebesar 4.7 volt DC. Hasil ini mendekati tegangan yang diharapkan yaitu sebesar 5 volt DC.

Proses yang diuji adalah pin *output* Arduino ketika mendapat *input* data. Pin 8 Arduino ketika mendapat *input* (1) tegangan *output* 0.0 volt (berlogika low) dan ketika mendapat *input* (0) tegangan *output* 4.5 volt (berlogika *high*). Demikian juga dengan pin 9 hasil pengujian sesuai dengan pernyataan sebelumnya. Pada pengujian *output*, alat dipasang pada papan tebal kemudian diuji dengan menggunakan aplikasi pengendali kipas angin dan lampu led yang telah diinstall pada ponsel android.

Hasil pengujian *output* adalah:

- Pada pin (8), perintah (on), keberhasilan alat (kipas angin menyala).
- Pada pin (8), perintah (off), keberhasilan alat (kipas angin mati).
- Pada pin (9), perintah (on), keberhasilan alat (lampu led menyala).
- Pada pin (9), perintah (off), keberhasilan alat (lampu led mati).

### Pengujian Pada Android

Perangkat android umumnya bertenaga baterai. Android dirancang untuk mengelola memori (RAM) guna menjaga konsumsi daya minimal berbeda dengan sistem operasi desktop yang bisa terhubung pada sumber daya listrik tak terbatas. Ketika sebuah aplikasi android tidak lagi digunakan, sistem secara otomatis akan menangguhkannya (*suspend*) dalam memori secara teknis aplikasi tersebut masih “Terbuka”. Namun dengan ditangguhkan, aplikasi tidak akan mengkonsumsi sumber daya (misalnya daya baterai atau daya pemrosesan), dan akan “Diam” Di latar belakang hingga aplikasi tersebut digunakan kembali.

Cara ini memiliki manfaat ganda, tidak hanya meningkatkan respon perangkat android karena aplikasi tidak perlu ditutup dan dibuka kembali dari awal setiap saat, tetapi juga memastikan bahwa aplikasi yang berjalan diluar latar belakang tidak menghabiskan daya.

### Pengujian Pada Bluetooth

Pengujian *bluetooth* dilakukan dengan memberikan tegangan 5 volt DC pada modul *bluetooth* agar bisa aktif. Selanjutnya di *scan* menggunakan ponsel android untuk mengetahui apakah modul *bluetooth* terdeteksi atau tidak. Ketika modul *bluetooth* di *scan* menggunakan ponsel android hasilnya modul *bluetooth* terdeteksi dengan HC-05.

Modul *bluetooth* terdeteksi sampai jarak maksimum 20 meter, sedangkan jika ada penghalang seperti rumah maka modul *bluetooth* terdeteksi sampai jarak 15 meter. Hasil pengujian ini menunjukkan modul *bluetooth* berfungsi dengan baik.

### Pengujian Pada Relay

Relay merupakan salah satu piranti *output* yang sering digunakan pada aplikasi sistem berbasis *mikrokontroler*. Dengan *relay*, kita dapat melakukan kontrol peralatan listrik AC 220 volt maupun peralatan listrik dengan tegangan DC. *Relay* adalah saklar yang dioperasikan secara elektronik. Kita dapat menggunakan *multimeter* analog maupun *multimeter* digital untuk mengukur atau menguji apakah *relay* yang ingin kita uji tersebut dalam kondisi baik atau tidak. Kondisi yang diukur diantaranya adalah nilai *resistensi coil relay* dan juga kondisi kontak poin saat di aktifkan maupun saat tidak diaktifkan.

*Relay* modul aktif jika diberi inputan logika low (0.volt) atau negatif. Pengujian *relay* modul dilakukan dengan cara memberi *power relay* modul (pin vcc dihubungkan ke positif 5 volt dan pin GND dihubungkan ke negatif), selanjutnya pin IN 2 dan pin IN 1 secara bergantian diberi *input* 0 volt (negatif). Adapun hasil pengujian *relay* yaitu:

- Pin *input relay* modul IN 1 indikator *relay* menyala.
- Pin *input relay* modul IN 2 indikator *relay* menyala.

## KESIMPULAN

Berdasarkan rancangan sistem, pembuatan alat, serta pengujian yang telah dilakukan didapatkan lah kesimpulan yaitu:

1. Rangkaian alat terdiri dari *adaptor* 5 volt, arduino uno, modul *bluetooth* serta *relay* modul sebagai pengganti saklar untuk memutus dan menyambung aliran listrik ke kipas angin dan lampu led.
2. Aplikasi android dibuat dengan menggunakan *software* android. Penulisan program untuk arduino UNO menggunakan *software* arduino IDE (*Integrated Development Environment*).
3. Alat simulasi dibuat dari bahan triplek 2mm dengan ukuran 15x20cm terdiri dari 1 *fitting* lampu 14 watt kemudian dihubungkan kerangkaian alat dan listrik utama AC 220 volt.
4. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik untuk mengendalikan kipas angin dan lampu led dengan jarak maksimal 20 meter tanpa ada penghalang dan 15 meter jika ada penghalang seperti rumah.
5. Sistem kendali peralatan listrik berbasis *mikrokontroler* yang melakukan kontrol lewat aplikasi android dan kemudian dihubungkan lewat *Bluetooth* sudah dapat bekerja dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. 2013. "Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16 Menggunakan Bahasa C (code Vision AVR) Edisi Revisi, Penerbit Informatika Bandung.
- Bishop Owen. 2004 Dasar dasar Elektronika. Erlanga Jakarta
- Deri, Gama Alfarisi. (2013). Implementasi SMS Gateway untuk Kendali Air Conditioner. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Kadir, Abdul. 2012."Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino". Penerbit Andi Yogyakarta.
- Slamet, munir, M. 2010 Alat peralat PCB berbasis mikrokontroler ATmega8. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sukma Pewenang G. 2014. Otomatis Penjadwalan Lapangan Futsal Berbasis *Mikrokontroler*, Sekolah Vokasi. Universitas Gajah Mada.
- Taufik Aris 2009. Pengontrol sistem Digital Pada Laboratorium Elektronika berbasis Pemrograman Delphi dengan Mikrokontroler.