

SAKRAL (SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK) PADA RUMAH TINGGAL BERBASIS TEKNOLOGI ANDROID

Ridwan Hidayatullah¹, Sigit Yatmono²,

¹Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY; ² Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY
Email: ghoorydwan@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this tool is to make the control system of electrical equipment in residences with Android technology. Control of electrical equipment made using a microcontroller Arduino Pro Mini that is communicated via Bluetooth media. The software is also made to be used for the applications installed on the Android smartphone. Then the output of the Arduino Pro Mini is connected to the relay module next to the load. The method used in this final project is methods of design, which consists of several stages, namely: (1) Identification of needs, (2) Analysis of needs, (3) The design of hardware and software, (4) Production of tools, and (5) Testing tools. The hardware consists of: (1) Arduino Pro Mini as the main controller in the series, (2) Bluetooth as a communication media of data, and (3) Circuit relay module. Based on the test results, it can be concluded that the control system of electrical equipment in residences works in accordance with its function. It is also very efficient because it can save time to control electrical equipment from a distance of 24 meters radius. This tool uses the relay and can be arranged with a timer contained in the application for the security of these series so that the level of resistance of electrical equipment can be maintained.

Keyword: *Android smartphone, control system of electrical equipment, residences*

ABSTRAK

Tujuan pembuatan alat ini adalah membuat sistem kendali peralatan listrik pada rumah tinggal dengan teknologi Android. Kendali peralatan listrik dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Pro Mini yang di komunikasikan melalui media Bluetooth. Pembuatan *software* juga dilakukan untuk aplikasi yang diinstal pada *smartphone* Android. Keluaran dari Arduino Pro Mini kemudian dihubungkan ke modul relay yang selanjutnya ke beban. Metode yang dipergunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: (1) Identifikasi kebutuhan, (2) Analisis kebutuhan, (3) Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, (4) Pembuatan alat, dan (5) Pengujian alat. Perangkat keras terdiri dari: (1) Arduino Pro Mini sebagai pengendali utama dalam rangkaian, (2) Bluetooth sebagai media komunikasi data, dan (3) Rangkaian modul relay. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem kendali peralatan listrik pada rumah tinggal bekerja sesuai dengan fungsinya. Selain itu, alat ini juga sangat efisien karena dapat menghemat waktu untuk pengendalian peralatan listrik dari jarak radius 24 meter. Alat ini menggunakan relay dan dapat diatur dengan pewaktu yang terdapat pada aplikasi untuk keamanan rangkaian sehingga tingkat ketahanan peralatan listrik dapat terjaga dengan baik.

Kata kunci : *smartphone* Android, sistem kendali peralatan listrik, rumah tinggal

PENDAHULUAN

Terjadinya kebakaran pada rumah tinggal umumnya dipengaruhi oleh hubung singkat atau korsleting listrik. Pemakaian peralatan listrik yang terlalu lama beroperasi juga dapat menyebabkan kemampuan lapisan pelindung kabel menurun. Arus pada beban yang terlalu lama, juga bisa mengurangi umur peralatan listrik tersebut. Sehingga peralatan listrik pada rumah tinggal cepat rusak, sebagian besar terjadi karena lupa atau malas untuk mematikan

kembali peralatan listrik pada rumah tinggal. Penelitian ini menghasilkan alat tepat guna yang mudah dioperasikan sebagai solusi dan inovasi diberikan serta kontribusi nyata dalam bidang teknologi.

Dipilihnya penggunaan teknologi Android karena melihat semakin cepatnya pertumbuhan *smartphone* dalam dunia teknologi menciptakan suatu terobosan baru pada *smartphone* Android. Dominasi Android di pasar ponsel pintar dunia semakin menguat. Perangkat berbasis sistem operasi besutan

Google itu tercatat meraih 64,2% penjualan *smartphone* dipasar global. Angka tersebut merupakan data penjualan perangkat *smartphone* pada kuartal awal 2013 oleh *World Panel Comtech (WPC)* (kantarworldpanel.com). Lembaga riset pasar ini melakukan penelitian di seluruh pasar utama penjualan *smartphone* selama 12 minggu yang berakhir pada 31 Maret 2013. Terdapat 9 negara yang disurvei oleh WPC. Data WPC menunjukkan Android mendominasi penjualan perangkat komunikasi canggih tersebut yaitu sekitar 64,2% mengalahkan *platform mobile* lainnya.

Jepang jadi satu-satunya pasar di mana Android dikalahkan Apple iOS dengan penjualan masing-masing *platform* 45,8% dan 49,2% untuk tiga bulan terakhir yang berakhir pada 31 Maret 2013. Namun, di negara lainnya, *platform* berlogo robot hijau itu rerata menguasai sekitar 60% hingga 80% pasar di tiap negara (bisnis-kti.com). Alat ini dapat bermanfaat untuk menciptakan suatu rumah tinggal masa depan yang nyaman, aman, dan mempermudah dalam pengoperasian peralatan listrik dari berbagai tempat. Selain itu, alat ini juga dapat melakukan pengendalian pemakaian energi listrik secara hemat.

METODE

Metode dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, Diantaranya adalah sebagai berikut:

Identifikasi Kebutuhan

Proses realisasi perancangan SAKRAL (Sistem Kendali Peralatan Listrik) pada Rumah Tinggal Berbasis Teknologi Android perlu dilakukan identifikasi kebutuhan sistem. Tujuan identifikasi dilakukan untuk mengetahui sistem kendali saat bekerja, maka harus memerhatikan kebutuhan :

1. Arduino dan *bluetooth* yang akan digunakan
2. Pemakaian menu *button* dan seekbar pada *smartphone*
3. Pemrograman yang dapat menghasilkan

input dan output yang sesuai.

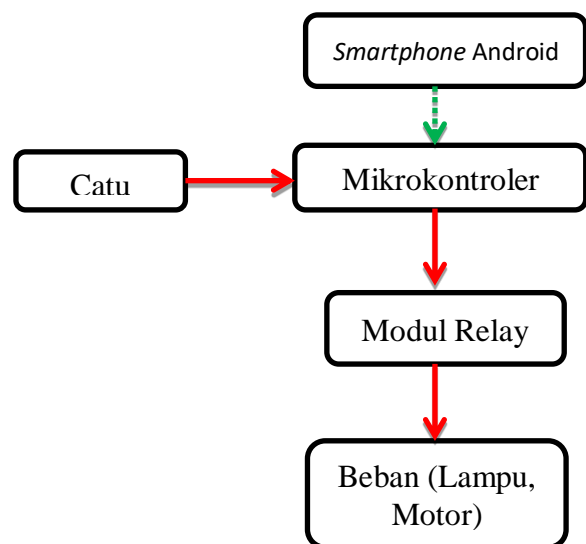
Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam pembuatan SAKRAL (Sistem Kendali Peralatan Listrik) pada Rumah Tinggal Berbasis Teknologi Android ini perlu menganalisa kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan, antara lain:

1. Aplikasi Android sebagai pengendali
2. Mikrokontroler Arduino dan *Bluetooth* sebagai media pengendali
3. Instalasi modul *relay*
4. Box sebagai tempat media pengendali

Konsep Rancangan Alat

Perencanaan merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep rancangan SAKRAL (Sistem Kendali Peralatan Listrik) pada Rumah Tinggal Berbasis Teknologi Android ini digambarkan pada diagram blok yang digambarkan seperti dibawah ini. Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem kendali peralatan rumah tinggal yang akan dibuat.



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Alat

Keterangan :

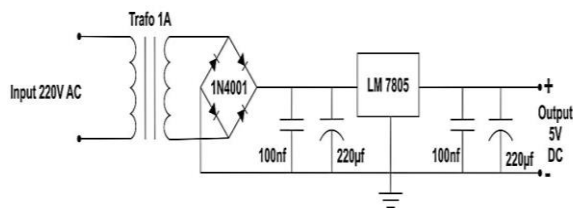
- : Jalur Data
- : Jalur Sumber Daya

Sistem kendali ini dilengkapi dengan *bluetooth* sebagai media transfer data dari *smartphone* Android menuju mikrokontroler

yang kemudian mengendalikan peralatan listrik. Sebelum menuju peralatan listrik, daya akan melewati *relay* pengaman terlebih dahulu. Tujuan dari penggunaan *relay* sebagai pengaman dari peralatan listrik yang akan dikendalikan.

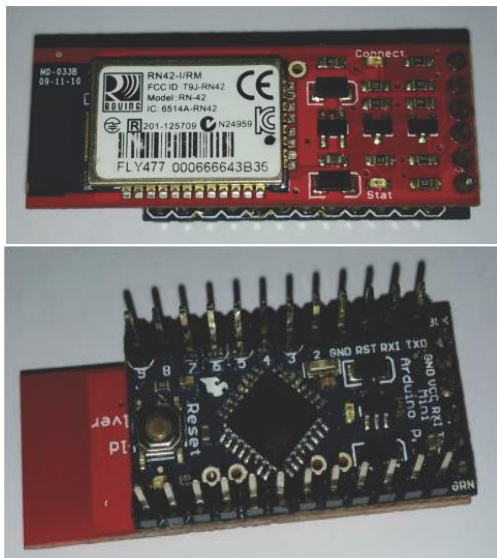
Catu daya

Sumber tegangan yang digunakan adalah 220V AC, maka diperlukan *dioda bridge* untuk penyearah tegangan. Karena daya yang dibutuhkan untuk mikrokontroler hanya 5VDC maka disini menggunakan catu daya rangkaian *adaptor charger*.



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

Modul Arduino Pro Mini dan *Bluetooth* merupakan Modul yang terdiri atas Arduino Promini yang dipadukan dengan *bluetooth*.



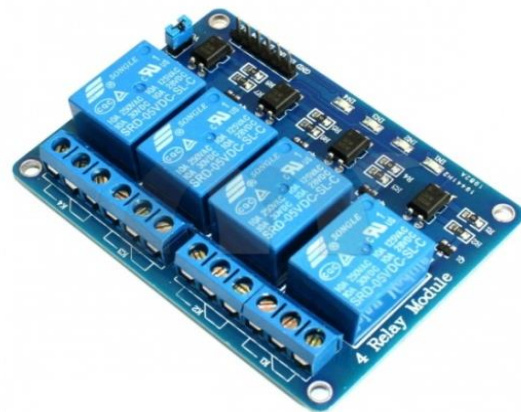
Gambar 3. Arduino Promini dengan Bluetooth

Pin yang digunakan pada Arduino yaitu :

- Pin 6, 7, 8, 9 sebagai keluaran pengendalian tegangan AC
- Pin 10 dan 11 sebagai keluaran pengendalian tegangan DC
- Pin RAW dan GND untuk dihubungkan ke sumber tegangan
- Pin GND dan VCC untuk dihubungkan ke modul *relay*

Modul Empat Relay

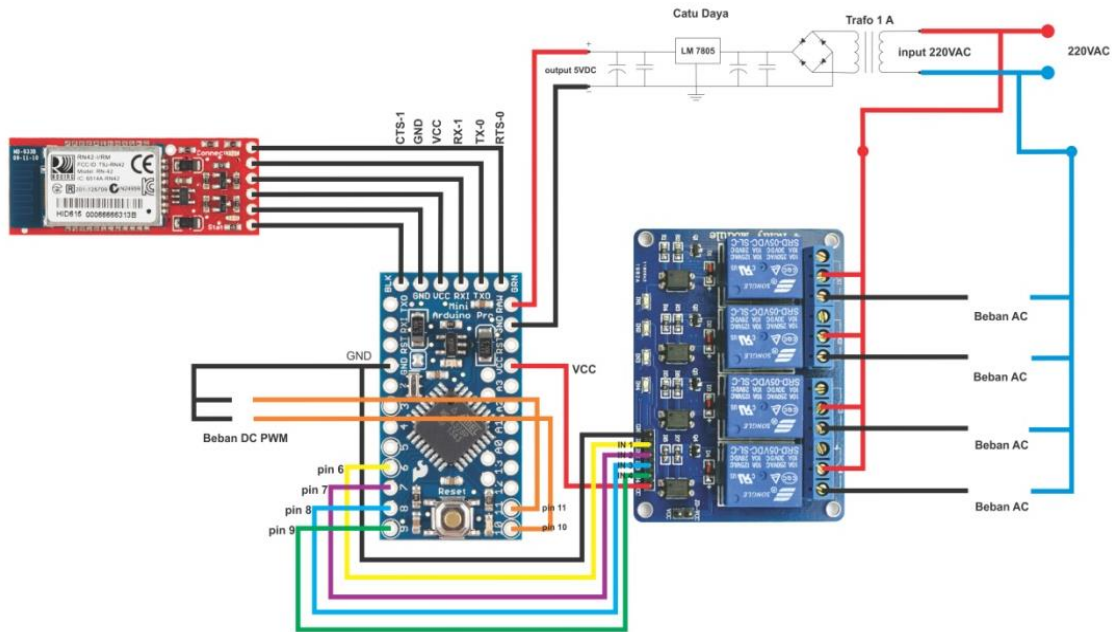
Keluaran dari modul Arduino Promini menggunakan modul 4 *relay* dengan spesifikasi input 5V DC, output 250V AC, 10 A



Gambar 4. Modul 4 relay

Perakitan Komponen

Pada tahap perakitan komponen dilakukan dengan menyambungkan kabel antara komponen catu daya, arduino, *bluetooth* dan modul empat *relay*. Komponen harus sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian pasang kabel di socket yang sudah disediakan dan apabila tidak tersedia socket maka solder sambungan kabel supaya tersambung.



Gambar 5. Rangkaian Instalasi Antar Komponen

Perancangan Software

1. Perancangan Aplikasi pada Android

Perancangan *software* menggunakan program eclipse untuk program aplikasi tampilan di *smartphone* Android. Pemrograman dilakukan untuk membuat tampilan awal yang berupa pilihan kontrol dan *on off* dari pengendalian sampai dengan pengaturan pewaktu.



Gambar 6. Tampilan *Button off* dan *On*

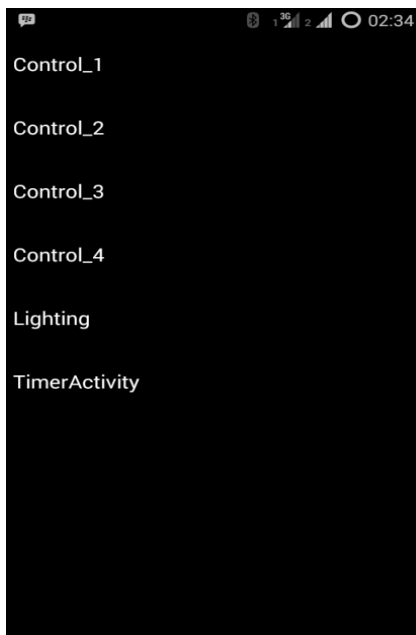
Pemrograman tampilan dilakukan untuk memberi tampilan antar muka pada aplikasi kontrol yang terdapat pada *smartphone* Android. Berikut program tampilan yang ada pada aplikasi:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.
    android.com/apk/res/android"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical" >
    <TextView
        android:layout_height="wrap_contt"
        android:text="Travis is..."
        android:textAppearance="?android:attr/
            textAppearanceSmall"
        android:layout_gravity="center"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:id="@+id/textVie1"></TextVi
    >
    <ToggleButton
        android:id="@+id/control1"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="fill_parent"
        android:layout_gravity="center"
        android:paddingBottom="100dp"
        android:background="@drawable/list_
            btn" />
</LinearLayout>
```

Pada tampilan awal Aplikasi terdapat tampilan Control_1 sampai Control_4, yang memudahkan pengguna untuk memilih kontrol mana yang akan digunakan. Berikut program pada Control_1 :

```
tombol1=(ToggleButton)
    findViewById(R.id.control1);
tombol1.setOnClickListener(new
    View.OnClickListener() {

@Override public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    if(tombol1.isChecked()){ aman1=0;}else{
    aman1=255;}
    updateRed();
}
}
```



Gambar 7. Tampilan Awal Setelah Masuk Aplikasi

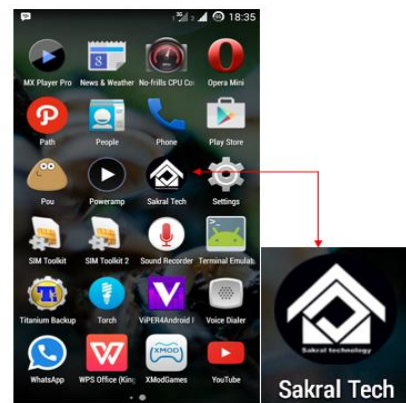
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Tampilan Aplikasi pada Android

Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi, apakah menu pada aplikasi berfungsi dengan baik atau masih terdapat kesalahan.

1. Tampilan pada *smartphone* Android

Tahap awal pengujian dilakukan dengan menguji tampilan aplikasi pada *smartphone* Android. Aplikasi dibuat dengan gambar ikon karena untuk lebih memudahkan pengguna dalam menjalankan aplikasi SAKRAL di *smartphone* Android.



Gambar 8. Ikon Aplikasi pada *smartphone* Android

Gambar di atas menunjukkan letak ikon aplikasi yang ditunjuk dengan tanda panah. Ikon tersebut dirancang dengan gambar yang sesuai dengan aplikasi yang akan dibuat.

2. Tampilan menu utama pada aplikasi

Setelah tampilan *booting* maka aplikasi akan masuk pada tampilan menu utama yang berisikan tulisan Control_1, Control_2, Control_3, Control_4, *Lighting* dan *Timer Activity*. Tulisan pada menu utama tersebut merupakan inputan dari *smartphone* android yang selanjutnya akan diteruskan ke *bluetooth* dan mikrokontroler.

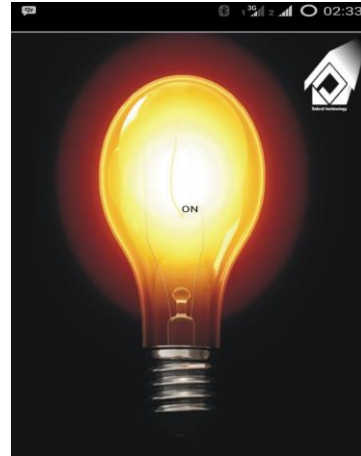


Gambar 9. Tampilan Menu Utama Aplikasi

Keterangan tampilan menu tersebut yaitu sebagai berikut :

- Control_1 Input pada aplikasi *smartphone* untuk mengontrol pin 6 pada Arduino.
- Control_2 Input pada aplikasi *smartphone* untuk mengontrol pin 7 pada Arduino.

- Control_3 Input pada aplikasi *smartphone* untuk mengontrol pin 8 pada Arduino.
- Control_4 Input pada aplikasi *smartphone* untuk mengontrol pin 9 pada Arduino.
- Lighting Input pada aplikasi *smartphone* untuk mengontrol pin 10 dan 11 pada Arduino. Selain itu terdapat *seekbar* untuk mengatur PWM
- Timer Pilihan untuk mengatur waktu
- Activity ON maupun OFF sesuai yang diinginkan



Gambar 11. Tampilan pada posisi ON

3. Tampilan pada menu Control_1

Ketika menyentuh Control_1 maka akan masuk pada tampilan menu, pada tampilan menu akan muncul gambar tampilan sebagai berikut :

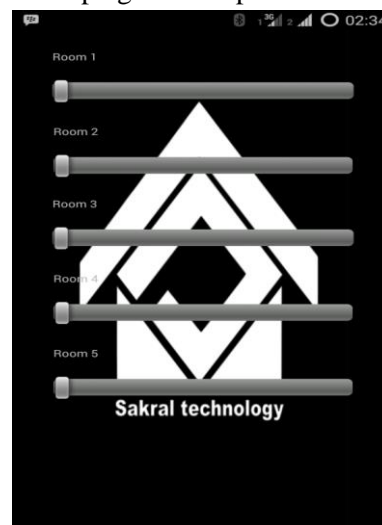


Gambar 10. Tampilan pilihan menu Control_1

Gambar di atas menunjukkan setelah masuk pada menu Control_1, dengan keterangan posisi pengendalian pada posisi OFF. Tampilan tersebut juga terdapat pada menu Control_1, Control_2 dan Control_3. Apabila akan mengendalikan beban atau menghidupkan, maka sentuh tampilan tersebut dan posisi akan berpindah ke posisi ON.

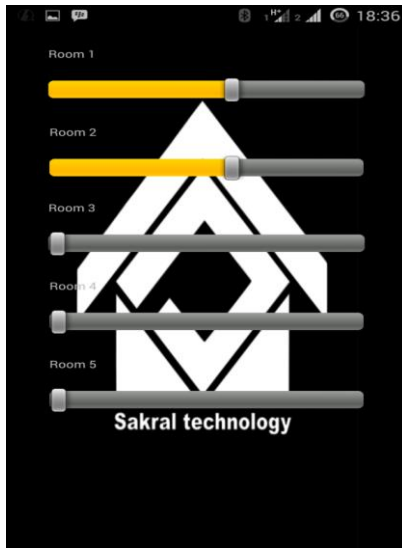
4. Tampilan pada menu Lighting

Tampilan pada menu *lighting* berupa *seekbar*, yang saat pengaturan bisa dilakukan dengan menggeser pada tampilan *seekbar* yang telah disediakan. Awal masuk menu maka tampilan berupa gambar seperti dibawah ini :



Gambar 12. Tampilan Menu Lighting

Tampilan bisa berjalan dengan baik saat diuji dengan menyentuh *seekbar* maka posisi akan berubah.



Gambar 13. Tampilan Saat *Seekbar* dijalankan
 5. Tampilan menu *Timer Activity*

Timer Activity merupakan menu yang digunakan untuk pengaturan waktu ON maupun OFF pada Control_1 sampai Control_4. Pengujian dilakukan dengan menyentuh tampilan dan mengecek seluruh angka dan tombol *start* maupun *stop* yang terdapat pada menu.



Gambar 14. Tampilan menu *Timer Activity*

Pada tampilan di atas terdapat angka kemudian *Stop* dan *Start* yang sering dijumpai dalam *stopwatch* di ponsel maupun jam tangan. Pengujian tampilan pada *smartphone* Android diketahui bahwa tampilan secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi dan tujuan tampilan.

Pengujian Fungsi Tombol pada Tampilan Aplikasi

Tahap pengujian kedua yaitu pengujian fungsi dari sistem kendali apakah berfungsi dengan baik saat menyalakan beban lampu, kipas angin maupun lampu LED. Pengujian dengan menguji alat berdasarkan satu Control satu beban sebagai berikut:



Gambar 15. Pengujian Fungsi Beban AC

Pengujian pada gambar 15 menghasilkan data seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Fungsi Tombol Pengendali Beban AC

Pengendalian	Beban	Keterangan
Control_1 (pin 6)	Lampu 5 W	Nyala
Control_2 (pin 7)	Lampu 5 W	Nyala
Control_3 (pin 8)	Lampu 5 W	Nyala
Control_4 (pin 9)	Lampu 5 W	Nyala

Pengujian fungsi dilakukan dengan jarak dekat, sehingga hasil pengujian dari program dan tombol keduanya berfungsi dengan baik. Setelah pengujian tombol Control kemudian menguji menu *lighting* yang terdapat *seekbar* didalamnya.



Gambar 16. Pengujian Tombol *Seekbar*

Tabel 2. Pengujian Kendali DC *Seekbar*

Pengendalian	Beban	Keterangan
Seekbar 1 (pin 10)	Lampu led	Nyala bisa diatur redup terangnya (PWM)
Seekbar 2 (pin 11)	Lampu led	Nyala bisa diatur redup terangnya (PWM)

Selanjutnya pengambilan data untuk menu *Timer activity*, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Timer

Pengen dalian	Beban	Timer ON 20 detik	Timer OFF 20 detik
(pin 6)	Lampu 5 W	Berfungsi	Berfungsi
(pin 7)	Lampu 5 W	Berfungsi	Berfungsi
(pin 8)	Lampu 5 W	Berfungsi	Berfungsi
(pin 9)	Lampu 5 W	Berfungsi	Berfungsi

Ketiga pengujian di atas dilakukan untuk mengetahui fungsi dari sistem kendali. Selain itu pengujian dilakukan terhadap koneksi antara *bluetooth* yang terdapat pada mikrokontroler dengan *bluetooth* yang terdapat pada *smartphone* Android.

Pengujian Pengaruh Jarak Terhadap Koneksi Bluetooth

Adapun pengujian selanjutnya yaitu jarak dan *delay* waktu *bluetooth* ketika dilakukan pengendalian dari jarak yang sudah ditentukan.

Tabel 4. Pengujian Pengaruh Jarak Terhadap Waktu Delay

Jarak	Control_1	Delay waktu	Seekbar 1	Delay
0 M	Nyala	0 s	Nyala	0 s
2 M	Nyala	0 s	Nyala	0,10 s
4 M	Nyala	0 s	Nyala	0,22 s
6 M	Nyala	0 s	Nyala	0,31 s
8 M	Nyala	0 s	Nyala	0,42 s
10 M	Nyala	0 s	Nyala	0,49 s
12 M	Nyala	0 s	Nyala	1 s
14 M	Nyala	0 s	Nyala	1 s
16 M	Nyala	0 s	Nyala	1,2 s
18 M	Nyala	0 s	Nyala	1,32 s
20 M	Nyala	0 s	Nyala	1,40 s
22 M	Nyala	0,2 s	Nyala	1,50 s
24 M	Nyala	0,5 s	Nyala	2,1 s
26 M	Tidak Nyala	Koneksi putus	Tidak Nyala	Koneksi putus

Analisis Hasil Pengujian

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan sistem kendali peralatan listrik dibandingkan dengan penggunaan saklar manual yang biasa sering digunakan. Hasil dari pengujian, menggunakan sistem kendali peralatan listrik lebih hemat waktu dan lebih mudah. Dilihat dari uji jarak dan koneksi *bluetooth*, kemampuan pengendalian dari jarak jauh maksimal 24 meter masih berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan pengambilan sampel pada *Control_1* dan *seekbar 1*. Ditambah dengan pengaturan *timer* yang bisa disesuaikan dengan kapan waktu untuk menghidupkan dan mematikan akan lebih menambah tingkat keamanan dari kelalaian pengguna.

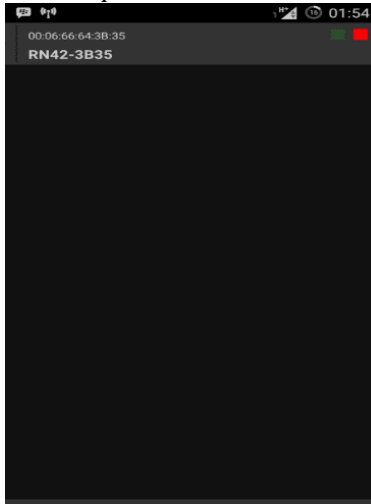
Pembahasan

Tampilan Aplikasi

Dari hasil pengujian tampilan aplikasi pada *smartphone* diperoleh hasil tampilan aplikasi berjalan dengan lancar. Pengujian yang dilakukan sesuai dengan langkah percobaan mulai dari awal membuka aplikasi dengan menekan ikon yang kemudian masuk ke menu utama. Saat menu utama muncul terdapat beberapa tulisan untuk masuk ke dalam menu selanjutnya. Tulisan itu antara lain *Control_1*, *Control_2*, *Control_3*, *Control_4*, *Lighting* dan *Timer Activity*. *Control_1* sampai dengan *Control_4* ketika ditekan akan keluar tampilan berupa gambar lampu.

Tampilan tersebut mewakili saklar ON atau OFF saat alat dijalankan. Untuk menu *Lighting* ketika ditekan terdapat *seekbar* yang merupakan pengganti saklar *variable* atau saklar PWM. Sehingga ketika dijalankan maka pengaturan redup terang ataupun kecepatan motor bisa dilakukan. Akan tetapi pada tampilan ini dikhususkan untuk mengendalikan beban yang bertegangan DC. Sebelum bisa digunakan, *software* SAKRAL harus disambungkan dengan *software* aman terlebih dahulu. Proses penyambungannya dijelaskan pada gambar dibawah ini.

1. Buka *software* aman yang sudah terinstal pada *smartphone*



Gambar 17. Software Aman

2. Setelah itu cari dan hubungkan *Bluetooth* yang akan digunakan dengan menekan nomor serial *Bluetooth*.
3. *Software* aman deprogram dengan *bluetooth library* yang telah tersedia pada android-SDK. Penggunaan *software* aman sebagai tempat penyimpanan dan menghubungkan *device address bluetooth* yang telah terkoneksi secara otomatis.
4. Setelah *Bluetooth* saling menyambung maka buka *software* SAKRAL.
5. *Software* SAKRAL diprogram dengan aman *library* yang dapat terhubung secara otomatis dengan *software* aman sesaat setelah *software* SAKRAL dibuka. Penggunaan modul 4 *relay* dikarenakan rangkaian tersebut menggunakan *optocoupler* PC718 yang diparalel dan dipanjar dengan VCC 5V pada kaki anoda. Kemudian pada kaki katoda digunakan sebagai pin input yang diberikan logika *LOW (ground)* untuk mengaktifkan *optocoupler* PC718. Keluaran dari *optocoupler* PC718 disambungkan pada transistor NPN sebagai *switch* pada *relay*.

Unjuk Kerja Alat

Kemampuan pengendalian beban dari jarak maksimal 24 meter merupakan kemampuan maksimal dari media komunikasi data. Media yang digunakan untuk mengkomunikasikan data dari *smartphone* ke mikrokontroler menggunakan *bluetooth*. Saat

pengujian dilakukan dari jarak 0 meter sampai dengan jarak 24 meter, bisa dilihat kemampuan sistem kendali peralatan listrik berfungsi dengan baik. Kendali pada Control_1 sampai Control_4 berfungsi dengan baik ketika diuji dengan rentang jarak 0 meter sampai 24 meter. Sedangkan pengendalian yang berbeban DC ketika diuji didapati keterlambatan waktu 0,10 sampai dengan 2 detik. Hal ini dikarenakan komunikasi data variabel atau yang berubah-ubah dengan media *bluetooth* kurang *responsive*.

SIMPULAN

Sistem kendali peralatan listrik dibuat berdasarkan perancangan dan pembuatan. Perancangan mulai dari diagram blok, gambar skematik, rancangan *hardware* dan rancangan *software*. Perancangan *Software* berupa pembuatan program pada *smartphone* Android dan program pada mikrokontroler. Perancangan *hardware* berupa perakitan komponen dan pembuatan box. Komponen sistem kendali peralatan listrik ini terdiri dari modul *relay*, arduino promini, *bluetooth* dan catu daya. Pengujian dilakukan sesuai dengan rencana pengujian dari langkah-langkah pengambilan data.

Setelah alat selesai dibuat dan diuji dapat disimpulkan alat tersebut berfungsi dengan baik sesuai perencanaan. Menu Control_1 sampai dengan Control_4 berfungsi dengan baik. *Seekbar* dan *Timer Activity* juga berfungsi dengan baik. Saat pengujian dengan jarak dari jarak 0 sampai 24 meter pada menu seekbar terdapat *delay* waktu. Selain itu juga sangat efisien karena dapat menghemat waktu untuk pengendalian peralatan listrik dari jarak radius 24 meter.

DAFTAR RUJUKAN

- Dominic Sunnebo. 2013. *Android Regain Lead Among U.S Smartphone OS Sales*.<http://www.kantarworldpanel.co>

- m/global/News/Android-Regains-Lead-Among-US-Smartphone-OS-Sales*
- Gleri Lazard. 2014. *Kebakaran Rumah di Kalibata kibat korsleting listrik.* [http://www.tribunnews.com/metropolitan/2014/12/08/kebakaran-rumah-di-kalibata-akibat korsleting-listrik.](http://www.tribunnews.com/metropolitan/2014/12/08/kebakaran-rumah-di-kalibata-akibat-korsleting-listrik) Diakses tanggal 12 April 2015
- Jazi Eko Istiyanto. 2013. *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android.* Yogyakarta : Graha Ilmu
- Little Light. 2014. *Bagaimana Cara Kerja Bluetooth*
- [http://lampukecil.com/2014/08/02/bagaimana-cara-kerja-bluetooth/.](http://lampukecil.com/2014/08/02/bagaimana-cara-kerja-bluetooth/) Diakses tanggal 15 April 2015
- Masimmo. 2011. *Arduino Pro Mini.* <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardProMini>
- Trevor Lindsey. 2004. *Instalasi Listrik Dasar Edisi Ketiga.* Jakarta:Erlangga.
- Yohan Jati Waloeoyo. 2010. *Google Android : Sistem Operasi Ponsel Masa Depan.* Yogyakarta : CV. Andi Offset