

# Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan *Bluetooth* Berbasis Android

Reynold Rumimper.<sup>(1)</sup>, Sherwin R.U.A. Sompie, ST.,MT.<sup>(2)</sup>, Dringhuizen J. Mamahit, ST., MT.<sup>(3)</sup>  
 (1)Mahasiswa, (2)Pembimbing 1, (3)Pembimbing 2,

Jurusan Teknik Elektro-FT. UNSRAT, Manado-95115, Email: Reynoldrumimper@yahoo.com

*Abstrack-- In The development of electronics and computer technology is so rapidly bring a considerable impact on the lives of human beings to learn and develop science. The use of technology is expected to achieve optimal results both in quality and quantity, therefore the necessary effectiveness and efficiency as a reference.*

*In order to achieve this, we need a tool, or a component of a system that can process data quickly and accurately. Lighting control device with a bluetooth-based android is one of the solutions of these problems. This tool allows people to control lights using mobile media.*

*Tools that have been made and then tested to determine the performance of the components such as power supplies, LCD and bluetooth HC-05 1 that can be used as far as 20 meters.*

**Keywords -- Android, Atmega 8535, Bluetooth, Controlling Lamp**

**Abstrak--** Perkembangan teknologi elektronika dan komputer yang sedemikian pesat membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuan.

Pemanfaatan teknologi diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal baik dalam kualitas maupun kuantitasnya, oleh karena itu diperlukan efektifitas dan efisiensi sebagai acuan.

Agar dapat mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah alat, komponen atau sistem yang dapat memproses suatu data dengan cepat dan akurat. Alat pengontrol lampu dengan *bluetooth* berbasis *android* adalah salah satu solusi dari permasalahan tersebut. Alat ini memudahkan manusia untuk mengontrol lampu dengan menggunakan media *handphone*.

Alat yang telah dibuat kemudian diujicoba untuk mengetahui kinerja dari komponen-komponen seperti, catu daya, LCD dan *bluetooth* HC-05 1 yang dapat digunakan sejauh 20 meter.

**Kata Kunci -- Android, Atmega 8535, Bluetooth, Pengontrol lampu.**

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya.

Dalam teknologi elektronika dan komputer, efektifitas dan efisiensi selalu menjadi acuan agar setiap langkah dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal baik dalam kualitas maupun kuantitasnya. Agar dapat mewujudkan hal tersebut, maka

diperlukan sebuah alat, komponen atau sistem yang dapat memproses suatu data dengan cepat dan akurat.

Seiring dengan majunya pola pikir dari sumber daya manusia sehingga benar-benar dapat mengeluarkan ide dan pikiran kreatifnya untuk menciptakan berbagai macam perangkat kebutuhan manusia yang bertujuan untuk memudahkan kehidupan manusia.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Miniature Circuit Breaker (MCB)

MCB (*Miniature Circuit Breaker*) adalah komponen dalam instalasi listrik yang mempunyai peran sangat penting. Komponen ini berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik (*short circuit* atau *korsleting*). Kegagalan fungsi dari MCB ini berpotensi menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan seperti timbulnya percikan api karena hubung singkat yang akhirnya bisa menimbulkan kebakaran.. Arus nominal yang terdapat pada MCB adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A dan lain sebagainya.

Beberapa fungsi dari *Miniature Circuit Breaker* atau MCB dijelaskan pada sub-sub bab berikut

#### *Pemutus arus*

MCB ini mempunyai fungsi sebagai pemutus arus listrik ke arah beban, pemutus arus ini bisa dilakukan dengan cara manual ataupun otomatis. Cara manual adalah dengan merubah toggle switch yang ada didepan MCB (biasanya berwarna biru atau hitam) dari posisi “ON” ke posisi “OFF” dan bagian mekanis dalam MCB akan memutus arus listrik. Hal ini dilakukan bila kita ingin mematikan sumber listrik di rumah karena adanya keperluan perbaikan instalasi listrik rumah. Istilah yang biasa dipakai adalah *MCB Switch Off*. Sedangkan MCB akan otomatis “OFF” bila dideteksi terjadi arus lebih, disebabkan karena beban pemakaian listrik yang lebih, atau terjadi gangguan hubung singkat, oleh bagian didalam MCB dan memerintahkan MCB untuk “OFF” agar aliran listrik terputus. Istilah yang biasa dipakai adalah *MCB Trip*.

#### *Proteksi beban lebih*

Fungsi ini akan bekerja bila MCB mendeteksi arus listrik yang melebihi *rating*-nya. Misalnya, suatu MCB mempunyai rating arus listrik 6A tetapi arus listrik aktual yang mengalir melalui MCB tersebut ternyata 7A, maka MCB akan trip dengan *delay* waktu yang cukup lama sejak MCB ini mendeteksi arus lebih tersebut. Bagian di dalam MCB yang menjalankan tugas ini adalah sebuah strip bimetal. Arus listrik

yang melewati bimetal ini akan membuat bagian ini menjadi panas dan memuai atau mungkin melengkung. Semakin besar arus listrik maka bimetal akan semakin panas dan memuai dimana pada akhirnya akan memerintahkan *switch* mekanis MCB memutuskan arus listrik dan *toggle switch* akan pindah ke posisi “OFF”. Lamanya waktu pemutusan arus ini tergantung dari besarnya arus listrik. Semakin besar tentu akan semakin cepat. Fungsi strip bimetal ini disebut dengan *Thermal Trip*. Saat arus listriknya sudah putus, maka bimetal akan mendingin dan kembali normal. MCB bisa kembali mengalirkan arus listrik dengan mengembalikan ke posisi “ON”.

#### Proteksi hubung singkat

Fungsi proteksi ini akan bekerja bila terjadi korsleting atau hubung singkat arus listrik. Terjadinya korsleting akan menimbulkan arus listrik yang sangat besar dan mengalir dalam sistem instalasi listrik rumah. Bagian MCB yang mendeteksi adalah bagian *magnetic trip* yang berupa solenoid (bentuknya seperti coil/lilitan), dimana besarnya arus listrik yang mengalir akan menimbulkan gaya tarik magnet di solenoid yang menarik *switch* pemutus aliran listrik. Sistem kerjanya cepat, karena bertujuan menghindari kerusakan pada peralatan listrik. Bayangkan bila bagian ini gagal bekerja. Bagian bimetal strip sebenarnya juga merasakan arus hubung singkat ini, hanya saja reaksinya lambat sehingga kalah cepat dari solenoid.

#### B. Transformator (TRAFO)

Transformator atau yang sering di sebut trafo adalah komponen elektrik yang dapat menghubungkan jaringan listrik yang mempunyai berbagai macam tegangan sehingga tenaga listrik dapat didistribusikan secara meluas dan berfungsi untuk mengubah (menaikkan/menurunkan) tegangan listrik bolak-balik (AC). Trafo terdiri atas inti besi, kumparan primer, dan kumparan sekunder. Pengertian Transformator memiliki dua terminal yaitu, terminal input terdapat pada kumparan primer, dan terminal *output* terdapat pada kumparan sekunder. Secara umum trafo memiliki dua jenis yaitu *step up* untuk menaikkan tegangan dan *step down* untuk menurunkan tegangan. Jenis transformator yang lainnya adalah trafo autotransformator, autotransformator variabel, transformator pulsa, transformator isolasi, dan transformator tiga fasa.

#### Trafo Step-Up

Fungsi transformator *step-up* adalah untuk menaikkan tegangan listrik. Ciri dari transformator *step-up* adalah memiliki jumlah lilitan sekunder yang lebih banyak daripada lilitan primer. Kita bisa melihat contoh penggunaan transformator *step-up* ini pada pembangkit tenaga listrik. Fungsinya adalah untuk menaikkan tegangan yang dihasilkan dari generator listrik. Ciri lain dari trafo *step-up* adalah tegangan primer memiliki tegangan yang lebih sedikit daripada tegangan sekunder. Kuat arus primernya lebih besar daripada kuar arus pada lilitan sekundernya

#### Trafo Step-Down

Mempunyai lilitan primer yang lebih banyak daripada lilitan sekunder. Contoh lainnya adalah pada alat adaptor untuk mengubah tegangan bolak-balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Ciri lain trafo *step-down* adalah tegangan listrik pada

lilitan primer lebih besar dibandingkan tegangan pada lilitan sekunder. Kuat arus primernya lebih besar dibandingkan kuat arus sekunder.

#### C. Catu Daya

Perangkat elektronika mesti dicatu oleh suplai arus searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak – balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC. Berikut ini dijelaskan prinsip rangkaian catu daya (*power supply*) linier mulai dari rangkaian penyearah yang paling sederhana sampai pada catu daya yang ter-regulasi.

#### Dioda

Dioda memiliki fungsi yang unik yaitu hanya dapat mengalirkan arus satu arah saja. Struktur dioda tidak lain adalah sambungan semikonduktor P dan N. Satu sisi adalah semikonduktor dengan tipe P dan satu sisinya yang lain adalah tipe N. Dengan struktur demikian arus hanya akan dapat mengalir dari sisi P menuju sisi N. Sambungan PN dengan sedikit porsi kecil yang disebut lapisan deplesi (*depletion layer*), dimana terdapat keseimbangan *hole* dan elektron. Seperti yang sudah diketahui, pada sisi P banyak terbentuk *hole-hole* yang siap menerima electron. Sedangkan di sisi N banyak terdapat elektron-elektron yang siap untuk bebas merdeka. Lalu jika diberi bias positif, dengan arti kata memberi tegangan potensial sisi P lebih besar dari sisi N, maka elektron dari sisi N dengan serta merta akan tergerak untuk mengisi *hole* di sisi P. Tentu kalau elektron mengisi *hole* disisi P, maka akan terbentuk *hole* pada sisi N karena ditinggal elektron. Ini disebut aliran *hole* dari P menuju N, Kalau menggunakan terminologi arus listrik, maka dikatakan terjadi aliran listrik dari sisi P ke sisi N. Jika polaritas tegangan dibalik yaitu dengan memberikan bias negatif (*reverse bias*). Dalam hal ini, sisi N mendapat polaritas tegangan lebih besar dari sisi P. Maka tidak akan terjadi perpindahan elektron atau aliran *hole* dari P ke N maupun sebaliknya. Karena baik *hole* dan elektron masing-masing tertarik ke arah kutub berlawanan. Bahkan lapisan deplesi (*depletion layer*) semakin besar dan menghalangi terjadinya arus.

#### Penyearah (Rectifier)

Transformator (T1) diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala – jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya. Pada rangkaian ini, dioda (D1) berperan hanya untuk merubah dari arus AC menjadi DC dan meneruskan tegangan positif ke beban R1. Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (*half wave*). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh (*full wave*) diperlukan transformator dengan *center tap* (CT). Tegangan positif fasa yang pertama diteruskan oleh D1 sedangkan fasa yang berikutnya dilewatkan melalui D2 ke beban R1 dengan CT transformator sebagai *common ground*. Dengan demikian

beban R1 mendapat suplai tegangan gelombang penuh seperti gambar di atas. Untuk beberapa aplikasi seperti misalnya untuk men-catu motor dc yang kecil atau lampu pijar dc, bentuk tegangan seperti ini sudah cukup memadai. Walaupun terlihat di sini tegangan *ripple* dari kedua rangkaian di atas masih sangat besar.

#### *Diode Bridge*

Sesuai dengan prinsip dasarnya sebagai pengantar arus satu arah, dioda dapat kita fungsikan sebagai penyearah gelombang (*rectifier*). Penyearah gelombang bertujuan untuk merubah listrik gelombang AC menjadi gelombang listrik DC. *Diode bridge* merupakan dioda yang berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh, dimana konstruksinya terdiri dari empat buah dioda yang disusun menjadi jembatan arus. *Diode bridge* seiring digunakan pada rangkaian penyearah selain memiliki kemasan yang praktis juga *diode bridge* tidak cenderung menghasilkan *noise* tinggi.

#### *Regulator*

Sesuai dengan prinsip dasarnya sebagai pengantar arus satu arah, dioda dapat kita fungsikan sebagai penyearah gelombang (*rectifier*). Penyearah gelombang bertujuan untuk merubah listrik gelombang AC menjadi gelombang listrik DC. *Diode bridge* merupakan dioda yang berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh, dimana konstruksinya terdiri dari empat buah dioda yang disusun menjadi jembatan arus. *Diode bridge* seiring digunakan pada rangkaian penyearah selain memiliki kemasan yang praktis juga *diode bridge* tidak cenderung menghasilkan *noise* tinggi. Selain dari regulator tegangan tetap ada juga IC regulator yang tegangannya dapat diatur. Prinsipnya sama dengan regulator Op-Amp yang dikemas dalam satu IC misalnya LM317 untuk regulator variabel positif dan LM337 untuk regulator variabel negatif. Bedanya resistor R1 dan R2 ada diluar IC, sehingga tegangan keluaran dapat diatur melalui resistor eksternal tersebut.

#### *Kondensator Elektrolit (Electrolyte Condensator)*

Kondensator elektrolit atau elco (*Electrolyte Condensator*) pada umumnya ada dua jenis yaitu yang memiliki polaritas dan ada yang *non-polar*. Pada alat ini untuk jenis elco kita menggunakan yang memiliki polaritas, sehingga untuk pemasangan komponen pada rangkaian harus memperhatikan polaritas pada kaki-kakinya, antara kutub positif dan kutub negatif. Jika pemasangan pada rangkaian tidak sesuai polaritas maka dapat menyebabkan kerusakan pada komponen lainnya yang terdapat didalam rangkaian tersebut.

#### *D. Pensaklaran (Switching)*

Dalam perancangan alat diterapkan sistem pensaklaran, hal ini dikarenakan tegangan dari kontrol hanya berupa tegangan signal sebesar 5VDC yang keluar dari *output* mikrokontroler. Sedangkan tegangan yang dibutuhkan untuk menghidupkan lampu dan kontak ialah tegangan 220AC. Untuk mensaklarkan lampu dan kontak dengan kontroler dibutuhkan beberapa komponen diantaranya *transistor*, *optocoupler*, *triac*, *relay magnetik*. Selanjutnya akan dibahas mengenai fungsi dari komponen – komponen tersebut.

#### *Transistor*

Pada rangkaian *display moving sign transistor* dimanfaatkan sebagai penguat untuk mengatur intensitas cahaya display dan menstabilkan arus listrik yang akan *supply* ke semua LED atau dot matriks. Selain digunakan sebagai penguat transistor juga disini digunakan sebagai *switching* atau saklar. Jika sebuah transistor digunakan sebagai saklar, maka transistor tersebut hanya dioperasikan pada salah satu dari dua kondisi yaitu kondisi saturasi (jenuh) dimana transistor seperti saklar tertutup atau kondisi *cut off* (tersumbat) dimana transistor sebagai yang terbuka. Dalam merancang rangkaian transistor sebagai saklar maka agar saklar dapat menutup, harga  $I_b > I_b(\text{sat})$  untuk menjamin dapat mencapai saturasi penuh.

#### *Optocoupler*

Pada prinsipnya, *Optocoupler* dengan kombinasi LED-*Phototransistor* adalah *Optocoupler* yang terdiri dari sebuah komponen LED (*Light Emitting Diode*) yang memancarkan cahaya infra merah (IR LED) dan sebuah komponen semikonduktor yang peka terhadap cahaya (*Phototransistor*) sebagai bagian yang digunakan untuk mendeteksi cahaya infra merah yang dipancarkan oleh IR LED. Dari gambar 2.17 diatas dapat dijelaskan bahwa Arus listrik yang mengalir melalui IR LED akan menyebabkan IR LED memancarkan sinyal cahaya Infra merahnya. Intensitas Cahaya tergantung pada jumlah arus listrik yang mengalir pada IR LED tersebut. Kelebihan Cahaya Infra Merah adalah pada ketahanannya yang lebih baik jika dibandingkan dengan Cahaya yang tampak. Cahaya Infra Merah tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Cahaya Infra Merah yang dipancarkan tersebut akan dideteksi oleh *phototransistor* dan menyebabkan terjadinya hubungan atau *Switch ON* pada *phototransistor*.

#### *Optoisolator*

*Optoisolator* merupakan komponen semikonduktor yang tersusun atas LED infra merah dan sebuah *photo triac* yang digunakan sebagai pengendali *triac*. *Optoisolator* biasanya digunakan sebagai antar muka (*interface*) antara rangkaian pengendali dengan rangkaian daya (*triac*) dan juga sebagai pengaman rangkaian kendali, karena antara LED infra merah dan *photo triac* tidak terhubung secara elektrik, sehingga bila terjadi kerusakan pada rangkaian daya (*triac*) maka rangkaian pengendali tidak ikut rusak. *Optoisolator* biasanya terdiri dari dua macam yaitu *optoisolator* yang terintegrasi dengan rangkaian *zero crossing detector* dan *optoisolator* yang tidak memiliki rangkaian *zero crossing detector*. *Optoisolator* yang terintegrasi dengan *zero crossing detector* biasanya menggunakan *triac* sebagai *solid state relay (SSR)*, sedangkan pada *optoisolator* yang tidak terintegrasi dengan *zero crossing detector* biasanya menggunakan *triac* untuk mengendalikan tegangan.

#### *Triac*

*Triac* merupakan komponen semikonduktor yang tersusun atas dioda empat lapis berstruktur p-n-p-n dengan tiga p-n junction. *Triac* memiliki tiga buah elektroda, yaitu : *gate*, MT1, MT2. *Triac* biasanya digunakan sebagai pengendali dua arah (*bi-directional*).

### Magnetic Relay

*Relay* adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Saklar pada *relay* akan terjadi perubahan posisi *OFF* ke *ON* pada saat diberikan energi elektro magnetik pada *armature relay* tersebut. *Relay* pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). saklar atau kontaktor *relay* dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas saklar atau kontaktor *relay*. *Relay* yang ada dipasaran terdapat berbagai bentuk dan ukuran dengan tegangan kerja dan jumlah saklar yang bervariasi, berikut diperlihatkan bagian *relay* yang ada dipasaran.

### E. Bluetooth

*Bluetooth* adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area networks* atau PAN) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan *Bluetooth* ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara *hosts bluetooth* dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah. Teknologi *Bluetooth* menghubungkan begitu banyak perangkat digital, teknologi ini sangat memudahkan dalam melakukan aktifitas sehari-hari. *Bluetooth* membantu *user* mendengarkan musik, berbicara di telepon, dan bermain *video game*, semua menjadi lebih nyaman tanpa adanya kabel yang semrawut.

Modul *Bluetooth HC-05* adalah *converter* komunikasi serial level TTL (UART) kedalam bentuk komunikasi *wireless* yaitu *bluetooth*. Modul *Bluetooth HC-05* dan *HC-06* dapat dikontrol mode kerjanya dengan menggunakan standar *AT-Command*. Level tegangan dari komunikasi serial dari *Bluetooth HC-05* adalah 0 dan 3.3 volt *High* = 3.3Volt dan *Low* = 0Volt. Ini berbeda dengan level tegangan dari komunikasi serial di mikrokontroler. Jadi untuk mengirim data dari mikrokontroler ke Modul *Bluetooth* lewat komunikasi serial diperlukan *voltage divider* yaitu R1 dan R2 sehingga sesuai dengan level tegangan dari komunikasi serial di Modul *Bluetooth*. Sedangkan untuk Transmit data dari modul *Bluetooth* ke mikrokontroler tidak lagi memerlukan *voltage divider*, karena level 3.3 Volt dari Modul *Bluetooth* sudah dianggap *Level High* oleh mikrokontroler sedangkan *Level Low* dari Modul *bluetooth* tetap di angka 0 Volt.

### F. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin *fax*, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer

yang berukuran kecil (*Microcomputer*) yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya.

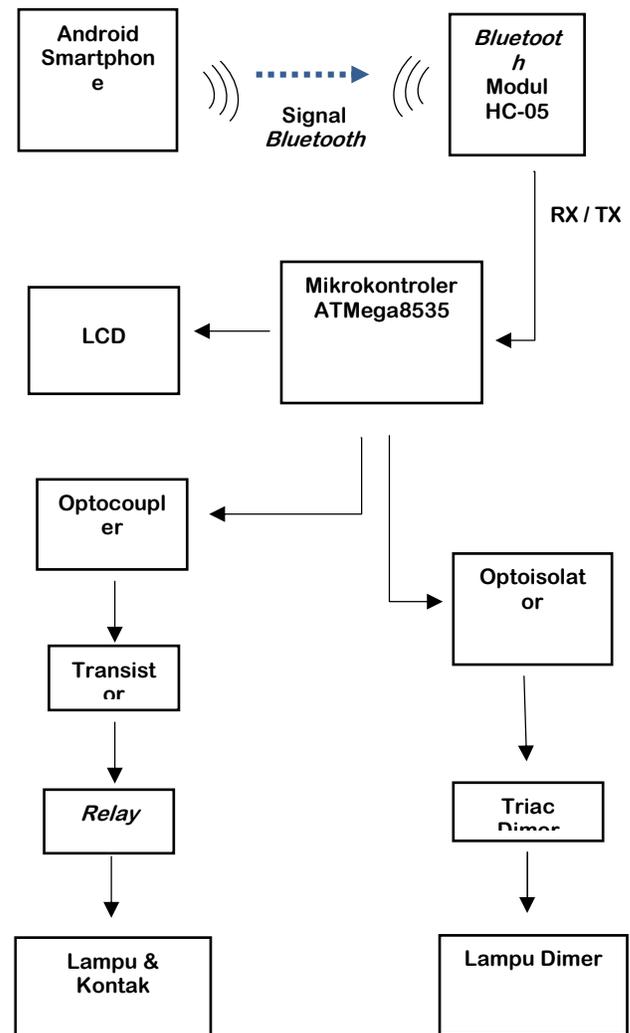
## III. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Tempat perancangan dan pembuatan alat serta laporan akhir bertempat di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi dan tempat tinggal penulis. Waktu dan lama perancangan sampai pembuatan sekitar  $\pm 3$  bulan, dimulai dari awal bulan maret 2015 sampai akhir juni 2015.

### B. Blok Diagram Sistem

Untuk lebih mudah memahami prinsip kerja sistem secara keseluruhan, maka kita perlu mengetahui blok diagram dari alat tersebut. Gambar 1 menunjukkan blok diagram dari alat pengontrol lampu.



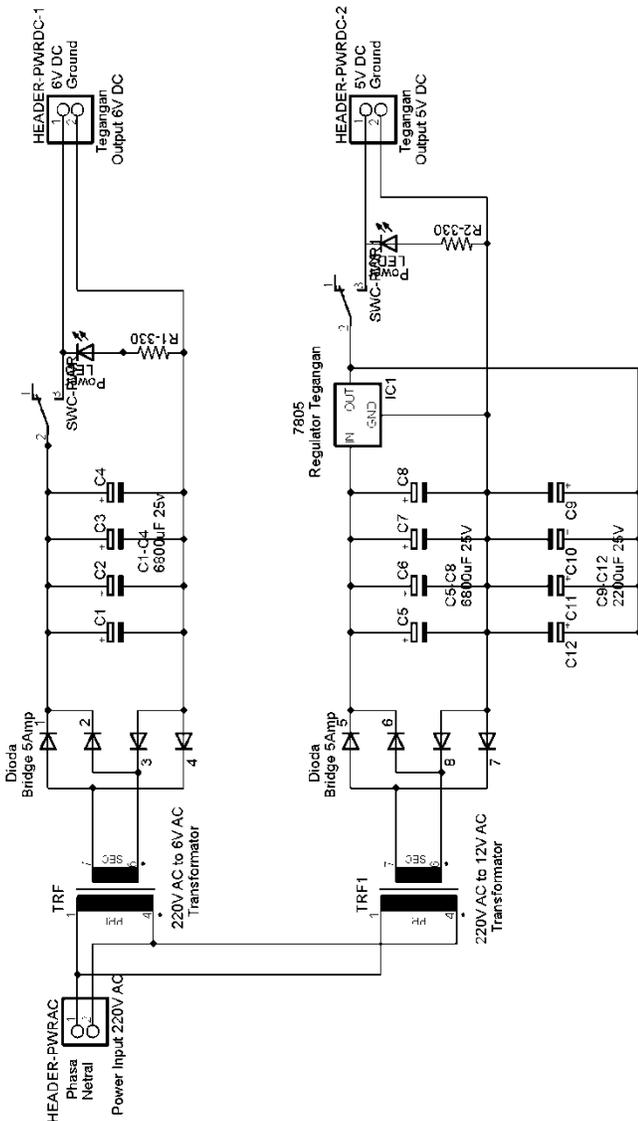
Gambar 1. Blok Diagram Utama

C. Perancangan Perangkat Keras

Dari diagram blok yang telah dijelaskan di atas dapat diuraikan menjadi rangkaian-rangkaian dan konfigurasi penunjang sistem sesuai dengan blok diagram. Akan dijelaskan satu per satu rangkaian penunjang sistem pada sub bab selanjutnya.

Perancangan Catu Daya

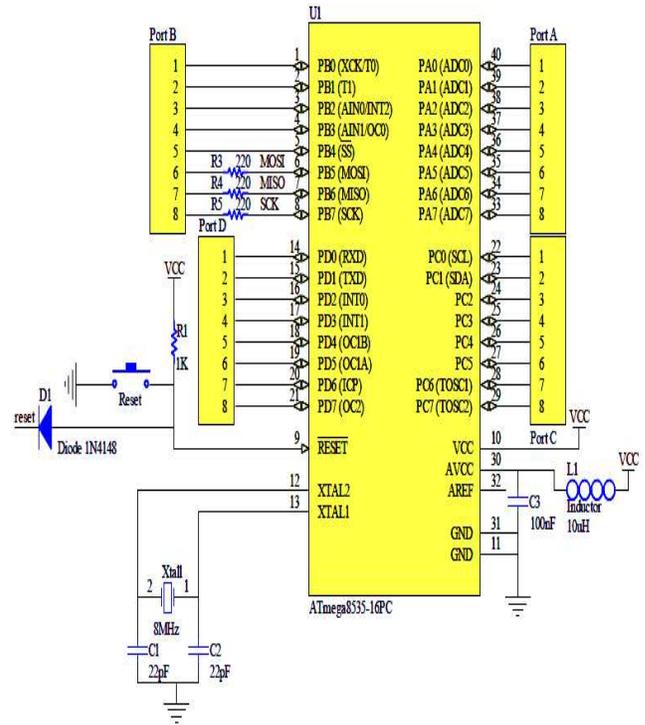
Catu daya berfungsi untuk sumber suplai listrik ke rangkaian – rangkain pada sistem. Pada gambar 2 adalah rangkaian catu daya yang dipakai sebagai sumber tegangan untuk rangkaian lainnya. Rangkaian ini menggunakan regulator 7805 yang menyuplai daya ke semua rangkaian pada sistem. Mikrokontroler, bluetooth, LCD, rangkaian driver relay (optocoupler dan transistor).



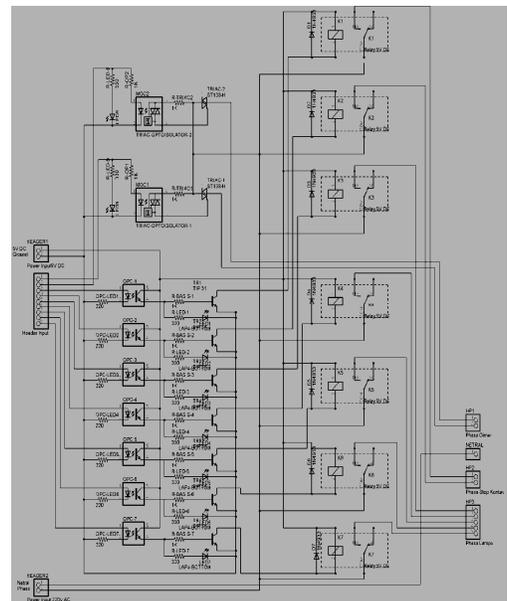
Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

Minimum Sistem Atmega8535

Pada sistem, rangkaian gambar 3 dan 4 tidak hanya digunakan untuk mengolah data tapi juga berfungsi untuk mengendalikan rangkaian driver oxisensor. Untuk mengendalikan oxisensor digunakan port B0, B1, dan untuk PWM port B3. Untuk mengolah data AC dan DC yang masuk ke mikrokontroler melalui port A0 dan A1. Dan keluaran ke LCD melalui port D0-D7.



Gambar 3. Rangkaian Minimum sistem Mikrokontroler ATmega535



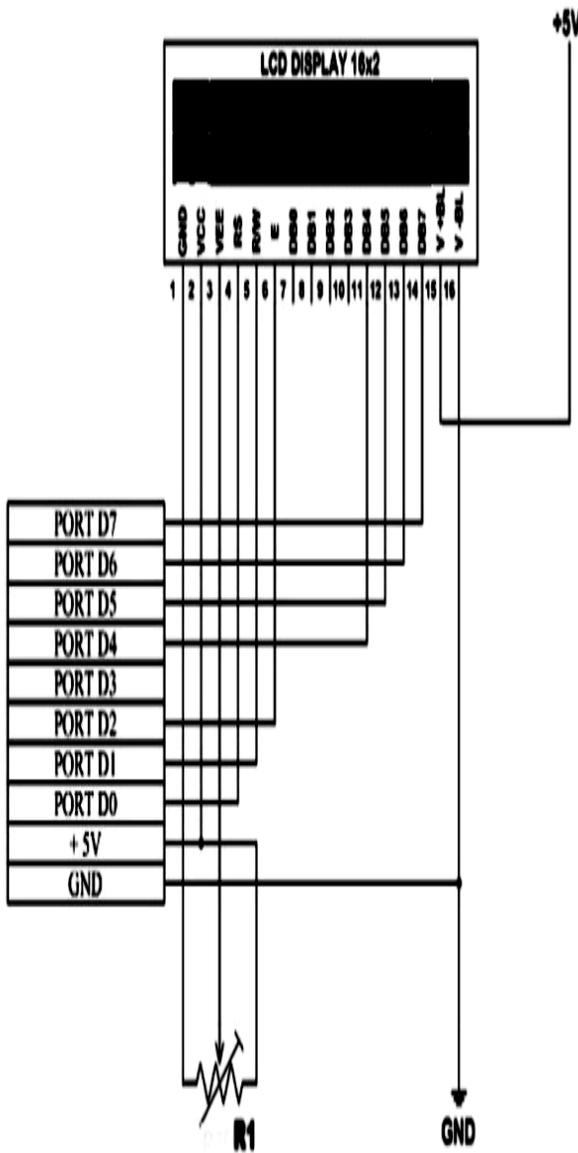
Gambar 4. Rangkaian Driver Beban

*Perancangan Driver Lampu dan Dimer*

Mengacu pada blok diagram utama, rangkaian ini terdiri dari *optocoupler*, *optoisolator*, transistor, *triac*, dan *relay*. Pada dasarnya fungsi rangkaian ini ialah rangkaian *driver*, untuk meng-*couple* tegangan. Antara tegangan logik sebagai kontrol dan tegangan ke beban lampu dan kontak, serta lampu dimer. Secara garis besar rangkaian ini menjalankan fungsi – fungsi sebagai saklar. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.

*Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display)*

Pada gambar 5 merupakan rangkaian LCD yang dihubungkan ke *port output* mikrokontroler. Trimpot R1 pada rangkaian ini berfungsi sebagai pengatur kontras LCD.

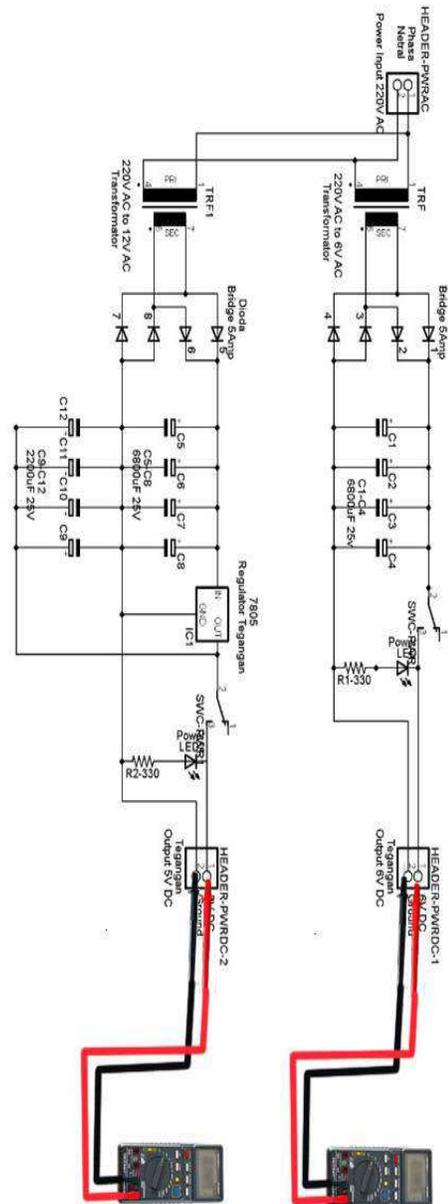


Gambar 5. Rangkaian LCD

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pengujian Catu Daya*

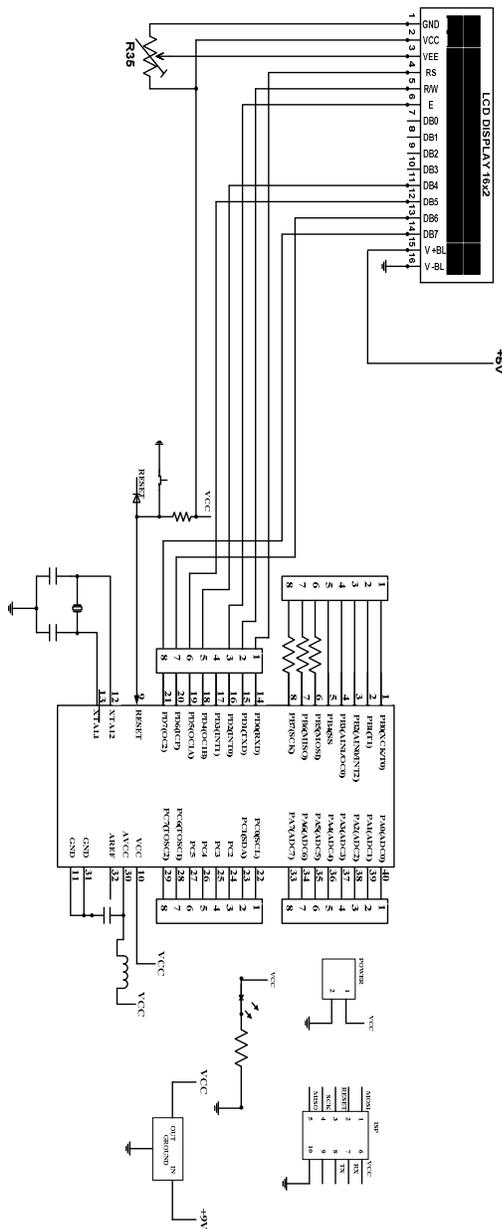
Pada pengujian catu daya dilakukan pengukuran terhadap tegangan *output* dari catu daya dengan regulator 7805. Dengan *output* tegangan tanpa melalui regulator 7805, dimana diketahui tegangan *input* dari dioda sebesar 6.22VDC tampak pada gambar 6 menunjukkan skema pengukuran kedua tegangan *output*. Dengan melakukan pengujian, sesuai skema di atas, untuk *output* tegangan catu daya dari regulator 7805 sebesar 5VDC. sedangkan *output* tegangan tanpa regulator 7805 naik menjadi 6,6VDC. Hal ini disebabkan adanya muatan tegangan pada elko yang tidak teregulasi. Sedangkan pada *output* 7805 tegangan teregulasi dengan baik.



Gambar 6. Pengujian Tegangan *Output* Catu Daya

**B. Pengujian LCD**

LCD (*Liquid Crystal Display*) diuji menggunakan mikrokontroler untuk mengetahui keadaan tampilan dari LCD gambar rangkaian ditunjukkan pada gambar 8. Pengujian kondisi LCD dilakukan dengan menghubungkan port D sebagai *output* dari sistem dengan pin – pin yang sesuai pada LCD. Seperti pada gambar 7 port D memiliki hubungan yaitu Port D<sub>0</sub> dihubungkan dengan Register select, Port D<sub>1</sub> dihubungkan dengan Read/Write, Port D<sub>2</sub> dihubungkan dengan Enable, Port D<sub>4</sub> dihubungkan dengan Data bit 4 LCD, Port D<sub>5</sub> dihubungkan dengan Data bit 5 LCD, Port D<sub>6</sub> dihubungkan dengan Data bit 6 LCD, Port D<sub>7</sub> dihubungkan dengan Data bit 7 LCD



Gambar 7. Rangkaian Pengujian LCD

**C. Pengujian Bluetooth HC-05**

Pengujian modul *bluetooth* dapat dilakukan dengan mikrokontroler ataupun tanpa mikrokontroler. Pengujian tanpa mikrokontroler dapat langsung dilakukan dengan pengujian koneksi modul HC-05 dengan *smartphone Android*. Pada gambar berikut ditampilkan modul *bluetooth* berhasil dideteksi dengan perangkat *Android*.

**D. Pengujian Alat Keseluruhan**

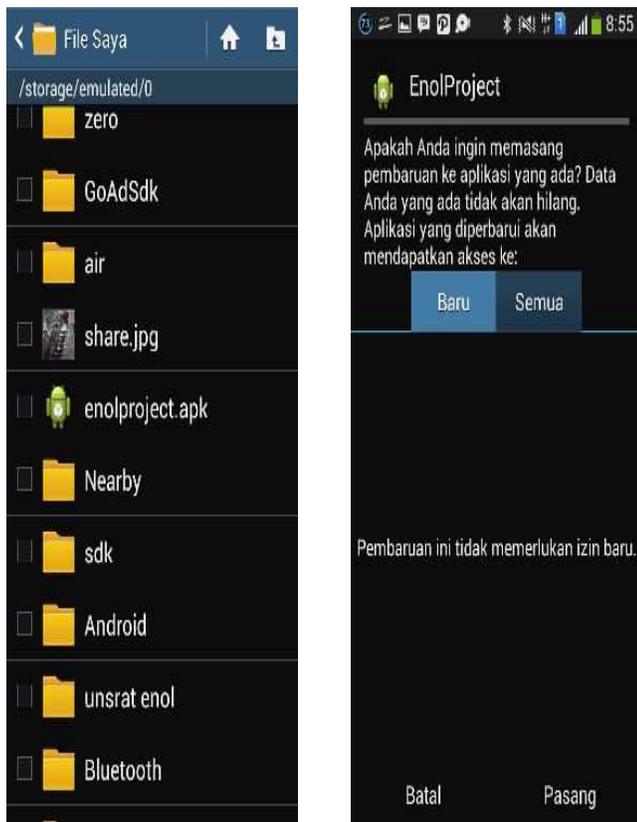
Pada bagian ini seluruh rangkaian diuji secara keseluruhan mulai dari perangkat *android*, *bluetooth* HC-05, mikrokontroler ATmega8535, LCD, *driver* lampu dan kontak, serta lampu dimer. Gambar 8 – 16 menunjukkan pengujian alat secara keseluruhan



Gambar 8. Tampilan Karakter Pada LCD



Gambar 9. Tampilan Konfirmasi Koneksi HC-05

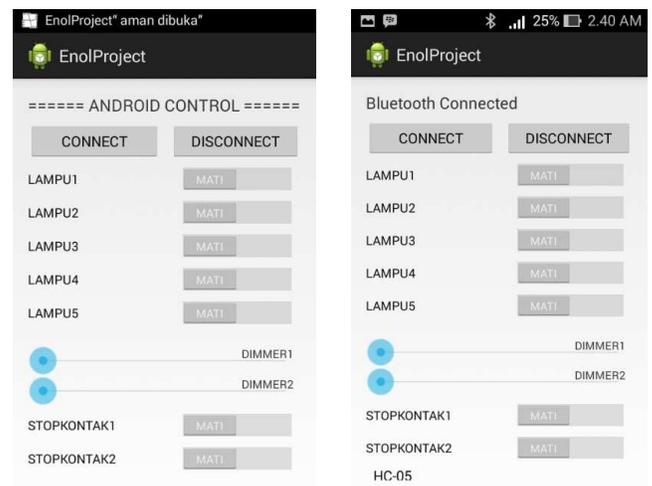


(a) (b)



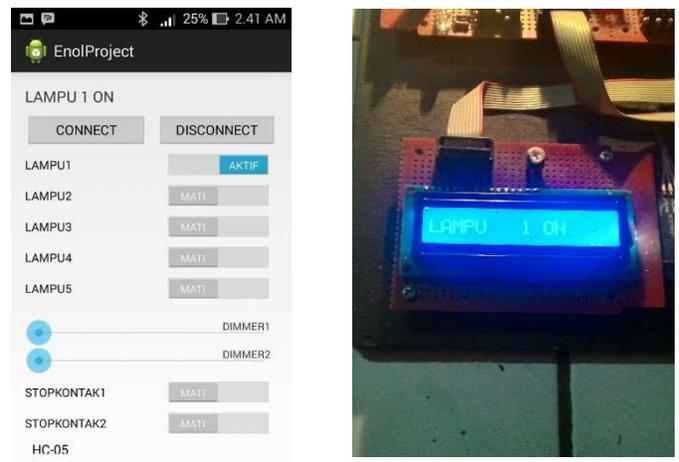
(c)

Gambar 10. (a) file APK kontrol lampu Android, (b) instalasi APK pada Android, (c) tampilan icon APK yang siap pakai.



(a) (b)

Gambar 11. (a) Tampilan Awal, (b) Bluetooth Terkoneksi

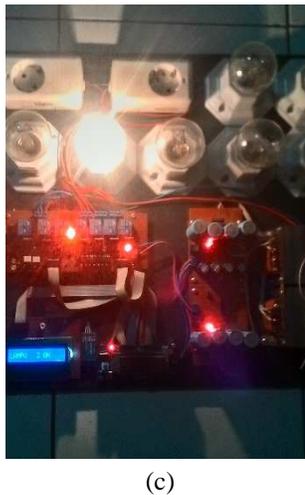
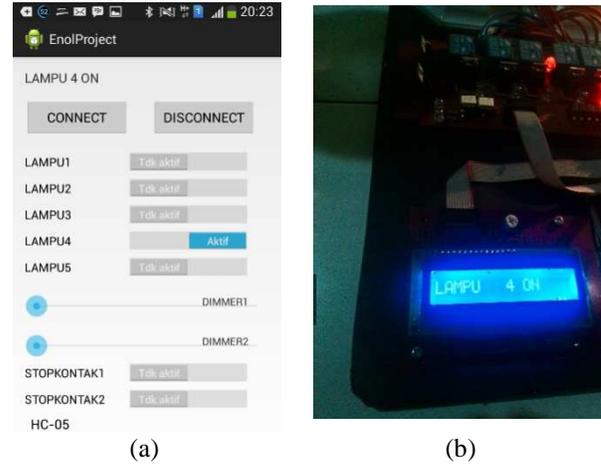
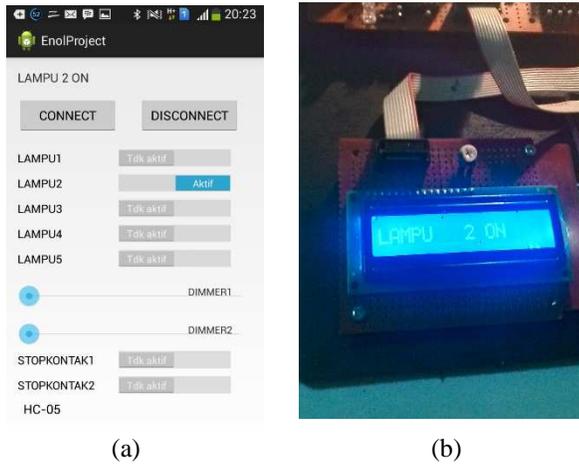


(a) (b)



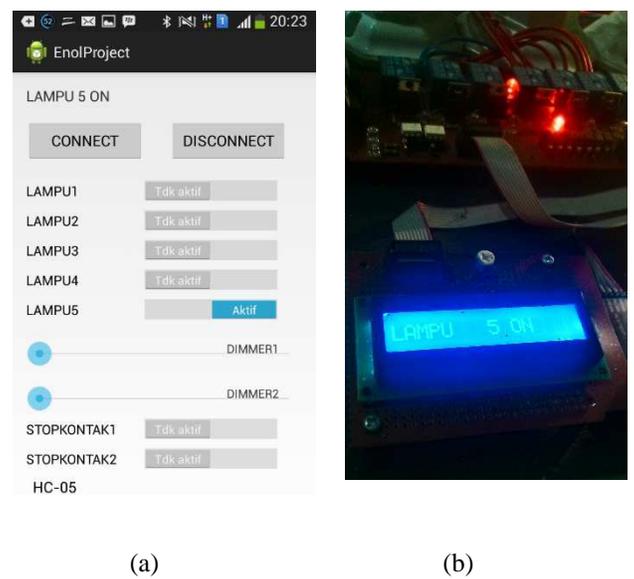
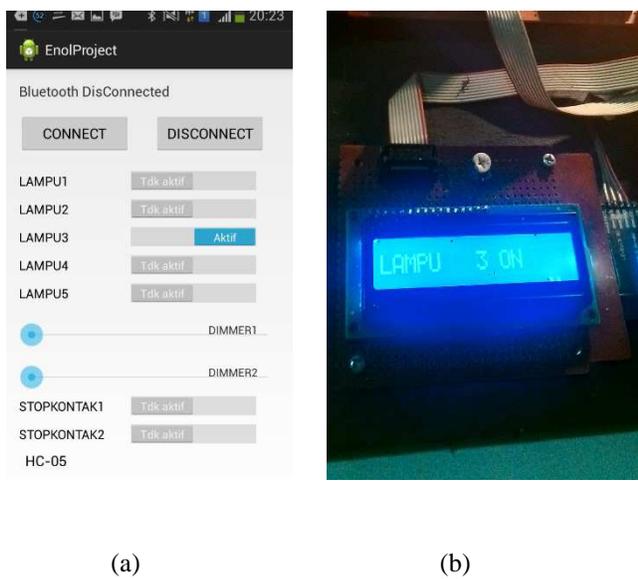
(c)

Gambar 12. (a) Tampilan Android On Lampu 1, (b) Tampilan LCD On Lampu 1, (c) Lampu 1 On



Gambar 13. (a) Tampilan *Android On* Lampu 2, (b) Tampilan LCD *On* Lampu 2, (c) Lampu 2 *On*

Gambar 15. (a) Tampilan *Android On* Lampu 4, (b) Tampilan LCD *On* Lampu 4, (c) Lampu 4 *On*



Gambar 14. (a) Tampilan *Android On* Lampu 3, (b) Tampilan LCD *On* Lampu 3

Gambar 16. (a) Tampilan *Android On* Lampu 5, (b) Tampilan LCD *On* Lampu 5

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

## A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada alat, bisa disimpulkan bahwa:

- 1) Alat ini memudahkan manusia untuk mengontrol lampu dengan menggunakan media *handphone*.
- 2) *Android* merupakan salah satu teknologi *open source*, oleh karena itu dengan memanfaatkan kelebihan *android* manusia dapat melakukan lebih banyak inovasi yang bermanfaat.
- 3) Modul *bluetooth* HC-05 dapat digunakan sejauh 20 meter.

## B. Saran

- 1) Ada baiknya untuk alat ini dapat diperbanyak, agar dapat membantu kehidupan manusia, agar dapat mengontrol dengan praktis.
- 2) Sebaiknya alat ini dibuatkan tempat yang lebih bagus seperti box.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kadir., *Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015
- [2] A. Kadir., *Buku Pintar Pemograman Arduino*. Yogyakarta: penerbit MediaKom, 2014
- [3] A. Kadir., *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemograman Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2013
- [4] M. McRoberts, *Beginning Arduino*. New York: Apress, 2010
- [5] M. Banzi, *Getting started with Arduino*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2011