

## **RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING APRON FLOODLIGHT BERBASIS RASPBERRY ANDROID DI BANDAR UDARA TJILIK RIWUT PALANGKARAYA**

**Aminatin Mutho'simah, Hartono, Darmadji**

Politeknik Penerbangan Surabaya  
Email: ninaamin51@gmail.com

### **Abstrak**

Mikrokontroler merupakan suatu alat yang telah banyak digunakan untuk pengembangan teknologi dalam tugasnya untuk memudahkan kinerja manusia. Mikrokontroler menggunakan program untuk menjalankan alat tersebut agar sesuai dengan intruksi yang diinginkan atau perintah yang ingin dijalankan. Kondisi apron floodlight saat ini di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangkaraya perawatannya masih dilakukan dengan cara manual serta belum adanya sistem monitoring. Rancangan kontrol dan monitoring apron floodlight ini dibuat dengan menggunakan mikrokontroler Raspberry sebagai media pengolah data sehingga kontrol dan monitoring dapat dilakukan secara otomatis. Dengan adanya rangkaian alat ini semoga dapat dijadikan salah satu acuan dasar untuk merancang suatu alat dengan sistem pengontrolan, khususnya sistem pengontrolan menggunakan Android di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangkaraya.

**Kata Kunci** : Mikrokontroler, Raspberry, Floodlight

### **Abstract**

*Microcontroller is a tool that has been widely used for technology development in its duty to facilitate human performance. Microcontroller uses program to run the tool to fit the desired instruction or command to run. Conditions floodlight current apron at the International Airport Sultan Tjilik Riwut Palangkaraya maintenance is still using manual method and there is no monitoring system. The design of the control and monitoring floodlight apron is made using raspberry as data processing media so that the control and monitoring can be done automatically. With the series of these tools may be used as a baseline for designing a device with a control system, in particular the control system using Android learning media in the International Airport Tjilik Riwut Palangkaraya.*

**Keywords:** *Microcontroller, Raspberry, Floodlight.*

## **PENDAHULUAN**

Saat ini dunia penerbangan memerlukan inovasi teknologi untuk memenuhi pelayanan pada dunia penerbangan. Implementasi undang-undang nomer 1 tahun 2009 tentang penerbangan, saat ini tempat untuk lepas landas pesawat, naik turun penumpang dan bongkar barang, dilengkapi fasilitas yang canggih dan fasilitas penunjang lainnya.

Bandar udara mempunyai fasilitas listrik yang menjamin keselamatan dan kenyamanan untuk menunjang kelancaran operasional penerbangan guna para penumpang. Oleh sebab itu sangat penting untuk memperhatikan keselamatan dan kenyamanan pada penerbangan.

Salah satu contoh fasilitas listrik yang ada pada bandara yaitu *apron floodlight*. *Apron floodlight* adalah lampu apron yang ada dipinggir area parking stan apron yang digunakan pada malam hari dan cuaca yang tidak mendukung. Referensi yang di ambil penulis tentang apron lampu floodlight yang terpasang pada Bandar Udara Tjilik Riwut Palangkaraya terdapat 7 tiang *flood light* dengan tinggi masing - masing tiang lampu floodlight berjarak 18 meter dengan jumlah 5 buah lampu 2 lampu LED 3 saunte.

Pengoprasian *apron floodlight /maintenance* di Bandar udara Tjilik Riwut masih manual dengan menggunakan motor *portable*. Untuk menurunkan lampu *apron floodlight* membutuhkan waktu yang cukup

lama, dan untuk melakukan *maintenance* yang terjadi masalah pada lampu *apron floodlight* karena tidak mengetahui kerusakan dengan cepat dan akurat. Dengan cara seperti ini kurang praktis dan efisien. Menerapkan perkembangan teknologi untuk mengontrol dan memonitoring fasilitas yang sudah ada.

Di samping itu penambahan *control* dan *monitoring* secara otomatis akan menambah kampus politeknik penerbangan surabaya *floodlight* dan memudahkan teknisi untuk melakukan *maintenance* dan menyalakan lampu secara otomatis, maka penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dalam pengajuan proposal tugas akhir **RANCANG BANGUN KONTROL DAN MOTORING APRON FLOODLIGHT BERBASIS RESPBERRY ANDROID DIBANDAR UDARA TJILIK RIWUT PALANGKARAYA”**



Gambar 1 *Floodlight* Pada Bandar Udara Tjilik Riwut  
Sumber: Dokumen Bandara

## TEORI SINGKAT

*Apron* adalah tempat yang di gunakan untuk parkir pesawat , mengisi bahan bakar, menurunkan penumpang, area yang di dibangun ini untuk memudahkan kegiatan agar lebih *efisien*. Akomodasi pesawat terbang untuk bongkar dan muat penumpang, barang, surat, pengisian bahan bakar, parkir pesawat dan perbaikannya.

*Apron* merupakan tempat parkir untuk pesawat udara, yang mempunyai persyaratan teknis sama dengan *runway*, tetapi tidak

mempunyai persyaratan operasi seperti pada *runway*. *Apron* disediakan untuk menurunkan dan menaikkan muatan, penumpang kargo dan pos ke dan dari terminal tanpa mengganggu lalu lintas penerbangan, Pergerakan pesawat udara di *apron* sudah lambat kecepatannya, sehingga pertemuan *taxi* dan *apron* sebidang.

## Perangkat Keras (Hardware) lampu *floodlight*

*Floodlight* adalah lampu yang dipasang di parkir stan area dengan persyaratan dan sesuai dengan aturan yang berlaku yang benar untuk menerangi wilayah *apron* apabila *apron* membutuhkan penerangan pada saat malam hari. Lampu *floodlight* sendiri ada dua jenis lampu *floodlight* yaitu *floodlight* umum dan *floodlight* tambahan. *Floodlight* umum yaitu lampu *floodlight* yang dapat dari pihak bandara jika lampu tambahan yaitu lampu yang dapat dari maskapai penerbangan yang menyesuaikan jika ada penerbangan khusus.



Gambar 2 *Floodlight* Pada Bandar Udara Tjilik Riwut  
Sumber: Dokumen Bandara

## Konstruksi Lampu *Floodlight*

*Floodlight* biasanya ditempatkan diatas menara atau tiang yang tinggi dengan beberapa jenis lampu yang berbeda spesifikasinya. Ketinggian pemasangan unit-unit ini harus minimum tidak kurang dari 15m (50 kaki). Konstruksi tiang harus cukup kuat untuk menahan tiupan angin dan harus cukup kaku untuk mencegah lampu atau penyinaran

bergeser keluar jalur penyinaran. Pesawat harus diterangi dari setidaknya dua arah untuk mengurangi bayangan.

Bila memungkinkan lampu sebaiknya ditempatkan lebih efisien lagi. Jika lampu yang dipasang pada bangunan, harus ditempatkan di daerah yang dapat diakses dari atap. Lebih ekonomis lagi apabila tiang lampu ini dilengkapi dengan alat kontrol yang dapat mengontrol naik turunnya lampu, atau menggunakan kendaraan yang dilengkapi dengan tangga untuk perbaikan.

Jenis lampu yang berbeda bertujuan untuk lebih efisien. Karena pelayanan awal dibutuhkan dengan dibutuhkan dengan lampu yang menyala menunggu pemanasan terlebih dahulu dan untuk pelayanan kedua dibutuhkan dengan lampu yang lebih efisien lagi. Sistem penyalan lampu *floodlight* pada umumnya adalah penyalan lampu halogen dan sodium secara bersamaan. Beberapa menit kemudian, ketika lampu sodium sudah menyala dengan normal, lampu halogen akan mati secara otomatis. Hal ini disebabkan oleh pemanasan lampu halogen yang lebih cepat, dengan arus starting yang tinggi. Sedangkan lampu sodium lebih efisien tapi dengan pemanasan yang lebih lama.

### **Penyediaan Lampu *Floodlight***

Lampu *floodlight* disediakan di bandara untuk menerangi parking stan atau unuk melakukang bongkar kargo, menurunkan penumpang. Penerangan lampu *floodlight* juga menerangi penumpang yang setelah turun dari pesawat menuju ke terminal bandara.

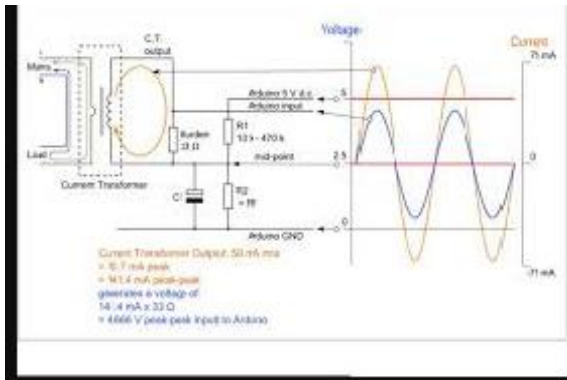
Karena lokasi dari lampu *floodlight*, maka pencahayaannya secara tidak langsung juga menyinari daerah sekitar gedung terminal, memfasilitasi pergerakan kendaraan angkutan penumpang, pergerakan kendaraan dinas, dan lain-lain yang bergerak didaerah sekitar *parking stand area*.

### **Sensor Arus**

Sensor arus adalah suatu komponen pelengkap pada sistem tenaga listrik yang dapat berfungsi sebagai pengontrol tegangan / arus yang mengalir pada suatu rangkaian atau instalasi listrik supaya dapat terbaca. Prinsip kerja sensor arus adalah dimana sebatang penghantar dialiri arus yang dilewatkan melalui cincin toroid / sensor maka akan menimbulkan medan magnet, sehingga memiliki fluks magnet yang melingkar kemudian ditangkap oleh lilitan. Sensor yang digunakan yaitu SCT013 yang prinsip kerjanya dengan mengolah sinyal induksi, maka akan diperoleh nilai arus yang dilewatkan untuk mensuplai beban. Dengan metode ini arus yang dilewatkan akan terbaca pada fungsi tegangan yang sinyalnya berbentuk gelombang sinusoida. Sensor Arus SCT 013, dengan batas minimal arus yang diukur 0A dan batas maksimal 100A.

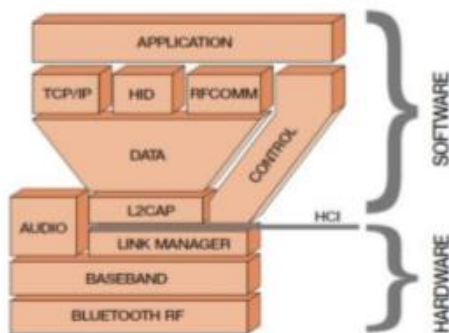
Sensor Arus terdiri dari kumparan sekunder dan kumparan primer yang dililitkan pada suatu inti magnet. Arus yang akan dideteksi dialirkan ke kumparan primer. Arus ini menghasilkan medan magnet yang mengalir ke kumparan sekunder. Inti magnetik pada sensor berfungsi membuat agar fluks magnet yang dihasilkan oleh kumparan primer menembus kumparan sekunder. Perubahan fluks yang dihasilkan oleh arus primer mengakibatkan timbulnya tegangan listrik induksi pada kumparan sekunder. Ia tidak memiliki resistor beban internal, tetapi internal yang dioda Zener membatasi tegangan output dalam hal pemutusan disengaja dari beban. Hal ini mampu mengembangkan tegangan yang cukup untuk sepenuhnya mengendarai masukan 5 V. hardware eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan protokol dari bahasa C. Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP Atmel (windows) atau

programmer DFU (Mac OS X dan LINUX) untuk memuat firmware baru.



Gambar 3 Rangkaian SCT013

### Modul Bluetooth Bluetooth Architecture

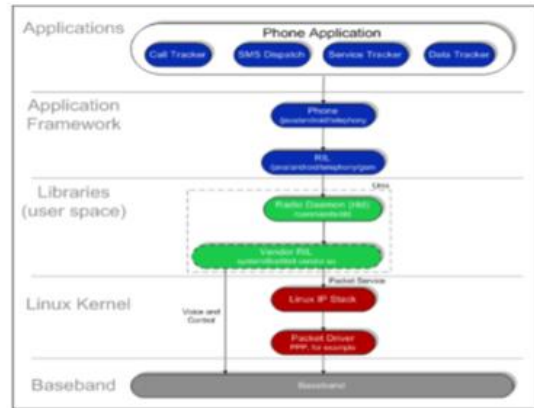


Gambar 4 Transfer Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial Scientific and Medical). Bluetooth dapat dipakai untuk melakukan komunikasi data di antara peralatan dengan jarak jangkauan yang cukup jauh. Modul bluetooth berfungsi untuk mengirim data yang telah diolah oleh Raspberry. Kemudian data yang telah diolah oleh Raspberry tersebut akan disimpan didalam Raspberry dan dapat diakses ke dalam tampilan Android. Permintaan atau pengaksesan Modul Bluetooth ke smarphone Android sendiri menggunakan atau mencocokkan kedua bagian Bluetooth tersebut sehingga data yang ada dalam Raspberry bisa dibaca di dalam smarphone Android

### Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi



Gambar 5 Skema Android

Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. (Murtiwiayati dan Lauren, 2013) Android memiliki empat karakteristik sebagai berikut:

1. Terbuka. Android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera, dan lain-lain. Android menggunakan sebuah mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat dalam perangkat.
2. Semua aplikasi dibuat sama. Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga. Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap pengguna.
3. Memecahkan hambatan pada aplikasi. Misalnya, Pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh

dari web dengan data ponsel seseorang seperti kontak pengguna atau lokasi geografis.

4. Memecahkan hambatan pada aplikasi. Misalnya, Pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari web dengan data ponsel seseorang seperti kontak pengguna atau lokasi geografis.

Google Inc. sepenuhnya membangun Android dan menjadikannya bersifat terbuka (open source) sehingga para pengembang dapat menggunakan Android tanpa mengeluarkan biaya untuk lisensi dari Google dan dapat membangun Android tanpa mengeluarkan biaya untuk lisensi dari Google dan dapat membangun Android tanpa adanya batasan-batasan. Android software developmen kit (SDK) menyediakan alat dan application programming interface (API) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java.

#### **Arsitektur Sistem Operasi Android**

Sistem Operasi Android memiliki komponen utama sebagai berikut:

##### **Aplikasi**

Android berisi sekumpulan aplikasi utama seperti : email client, program short message service (SMS), kalender, peta, daftar kontak, dan lain-lain. Semua aplikasi ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

##### **Kerangka kerja aplikasi**

Kerangka kerja aplikasi yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman Java merupakan peralatan yang digunakan oleh semua aplikasi, baik aplikasi bawaan dari ponsel seperti daftar kontak maupun aplikasi yang ditulis oleh Google maupun pengembang Android. Pengembang memiliki akses yang penuh ke dalam kerangka kerja

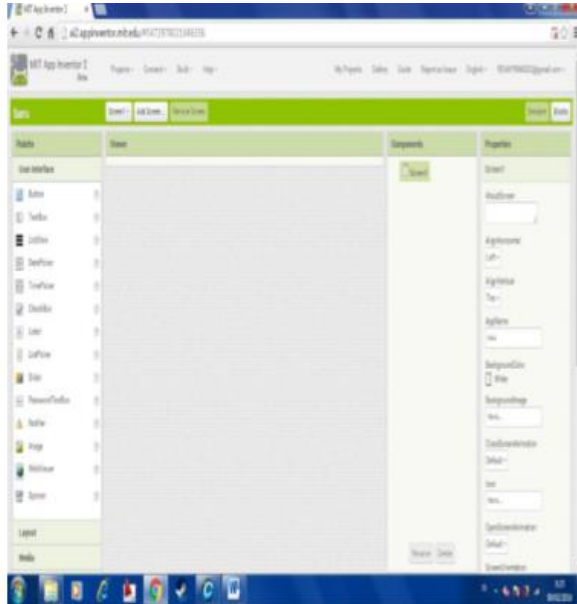
API yang sama yang digunakan oleh aplikasi utama.

#### **MIT APP Inventor**

APP Inventor adalah sebuah aplikasi bulider untuk membuat aplikasi yang berjalan di sistem operasi android yang disediakan oleh googlelabs. App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, berupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan Star Logo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. (Walter dan Sherman, 2015)

Pada lingkungan kerja App Inventor ini terdapat beberapa komponen yang terdiri dari:

1. Komponen *desianer*, komponen *desainer* berjalan pada *browser* yang digunakan untuk memilih komponen yang dibutuhkan dan mengatur propertinya.
2. *Block Editor*, *Block editor* berjalan di luar *browser* dan digunakan untuk membuat dan mengatur *behaviour* dari komponen-komponen yang kita pilih dari komponen desainer.
3. *Emulator*, *Emulator* digunakan untuk menjalankan dan mengetest *project* yang telah kita buat. Didalam App Inventor juga tersedia emulator.



Gambar 6 Tampilan Program APP Inventor  
Sumber : appinventor.mit

### Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah modul microcomputer yang mempunyai input output digital port seperti pada board microcontroller. Kelebihan Raspberry Pi dibanding board microcontroller yang lain yaitu mempunyai port/koneksi untuk *display* berupa TV atau Monitor PC serta koneksi USB untuk *keyboard* serta *mouse*



Gambar 7 Raspberry Pi

### Kajian Penelitian Yang Relevan

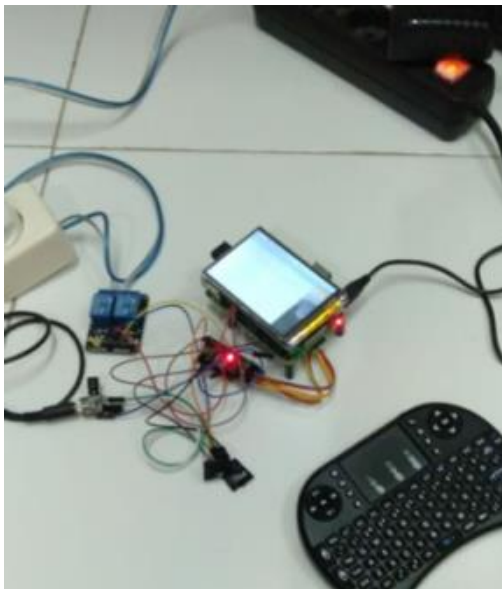
Penelitian yang serupa pernah dilakukan sebagai tugas akhir oleh Amintain Mutho' Simah "Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Apron Floodlight dengan raspberry Android Di Bandar Udara Tjilik Riwut palangkaraya

1. Andreas Nico Andoko dari Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya program studi teknik listrik bandar udara angkatan 8 yang berjudul "Kontrol dan Monitoring arah lampu Floodlight Menggunakan Joystick berbasis Mikrokontroller Di Bandar Udara Sentani".
2. Cahyo Nugroho dari Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya program studi teknik listrik bandar udara angkatan 7 yang berjudul "Kontrol dan Monitoring Lampu *Floodlight Apron* dengan Media *wireless*" menggunakan perangkat keras *x-bee wireless* sebagai pengirim data dan hanya me-monitoring dan mengontrol on/off lampu,
3. Oky Isa Bella Akbar dari Politeknik Penerbangan Surabaya program studi teknik listrik Bandar udara angkatan 9 yang berjudul "Rancangan Trainer Kontrol Dan Monitoring Sistem Apron Floodlight Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya"
4. Penelitian kali ini merupakan penyempurnaan dari penelitian sebelumnya. Berikut diantaranya:
  - a. Mikrokontroler Pada penelitian kali ini, mikrokontroler yang digunakan adalah Raspberry.
  - b. Sensor yang dipakai pada penelitian kali ini menggunakan sensor arus SCT013 dan sensor tegangan
  - c. 3 *Bluetooth* yang digunakan adalah modul bluetooth HC-05 sebagai pengirim data.
5. Beberapa perubahan dalam penelitian kali ini, diharapkan akan mengatasi kekurangan pada penelitian sebelumnya

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan merupakan proses yang kita lakukan terhadap alat, telah dibahas di Bab III Perencanaan dan pembuatan alat merupakan bagian terpenting dari seluruh pembuatan Tugas Akhir ini. Pada prinsipnya perancangan dan blok diagram / flowchat yang baik akan memberikan kemudahan-kemudahan dalam proses pembuatan alat.

Dengan teori dasar yang telah dijelaskan dalam Bab II dan perencanaan pada bab III maka pada bab ini akan dijadikan acuan dalam penjelasan cara kerja rancangan trainer kontrol dan monitoring sistem apron floodlight berbasis raspberry sebagai media pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.



Gambar 8 Alat Tugas Akhir

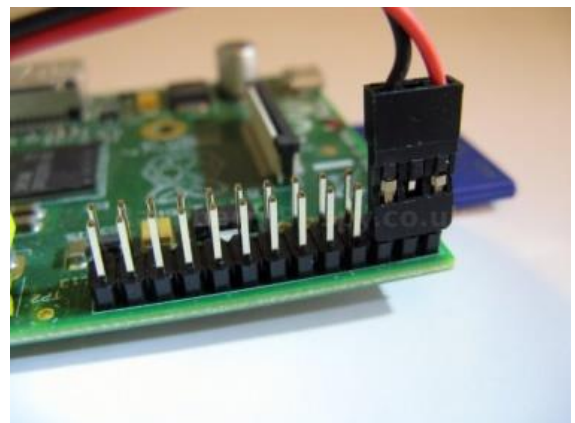
### Pengujian dan Analisis Hasil Pengujian Bagian Pendukung Alat

Disini akan dilakukan pengujian serta analisa mengenai perangkat hardwarenya. Dalam perangkat *hardware* ini terbagi menjadi dua bagian yakni bagian pemberi perintah serta bagian eksekusi program. Bagian pemberi perintah ialah mikrokontroler itu sendiri sedangkan bagian eksekusi ialah *switch*. Berikut merupakan gambaran dari perangkat *hardware* yang dirangkai oleh penulis.

### Rangkaian Adaptor sebagai Catu Daya

Sebelum di gunakan *power supply* di lakukan pengujian oleh penulis dengan tujuan mengetahui apakah rangkaian pada *power supply* berfungsi dengan baik. Pengujian rangkaian dimulai dari mengukur input dan kemudian output dari *power supply* untuk tegangan positif dan tegangan negatif.

*Power supply* yang digunakan dalam rancangan ini yaitu 12 vdc. Outputan ini diperoleh dari tegangan PLN 220 vac yang kemudian di turunkan atau di *stepdown* menjadi 12 vdc dengan sebuah rangkaian *power supply*. Rangkaian *power supply* ini menggunakan 1 buah transformator 1 ampere. Tegangan input untuk transformator adalah 220 vac yang diturunkan menjadi 12 vac. Tegangan 12 vac akan disearahkan dulu dengan jembatan *diode*. Setelah melewati proses penyearah dilakukan proses filter untuk meminimalkan *ripple*. Sehingga menghasilkan output tegangan dc yang stabil.



Gambar 9 Power supply

### Pengujian

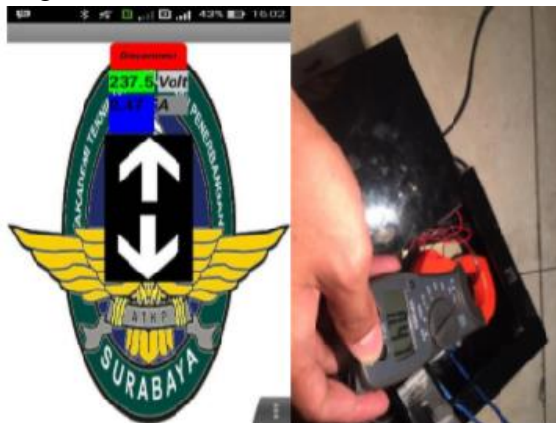
Pengujian rangkaian *power supply* dimulai dari pengukuran tegangan input. Kemudian dilanjutkan dengan mengukur tegangan output.

Data Pengujian setelah dilakukan pengujian maka didapat hasil sebagai berikut :  
Tegangan input dari power supply diatas tidak 220 Vac melainkan terdapat losses rata

rata tegangan sekitar 1 volt yang dapat disebabkan beberapa hal seperti tahanan kabel dan yang lainnya namun masih tetap pada batas toleransi karena tegangan ini berasal dari sumber PLN. Sebaliknya untuk tegangan output terdapat selisih antara 0,4 Vdc yang disebabkan karena losses dari rangkaian *power supply* itu sendiri. Setelah dilakukan beberapa rangkaian dari pengujian *power supply*, penulis mendapat data pengujian yangdi butuhkan sebagai sumber input rangkaian alat.

**Rangkaian Sensor Arus SCT013**

Sensor Arus jenis SCT013 adalah sensor yang digunakan oleh penulis untuk membaca arus pada sistem. Sebelum digunakan, sensor ini diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sensor bekerja sudah sesuai yang diinginkan.



Gambar 10 Pengujian Rangkaian Sensor Arus SCT013 dengan beban

Pengujian Alat yang digunakan:

- (1) Sensor arus SCT013
- (2) Beban Lampu
- (3) Tang Ampere

Tata cara pengujian sensor arus: Siapkan sensor arus yang akan diuji kemudian pasang sensor arus pada beban lampu. Ukur keluaran arus yang keluar dari beban tersebut, antara angka yang dihasilkan sensor arus dengan angka yang dihasilkan tang

ampere. Apabila angka yang dihasilkan oleh sensor arus sama dengan angka yang dihasilkan oleh tang ampere maka sensor arus tersebut telah sesuai. Namun apabila angka yang dihasilkan oleh sensor arus berbeda atau tidak sama dengan angka yang tertera pada tang ampere .

Tabel 1 Hasil Pengukuran rangkaian sensor arus SCT013 Beban Lampu Hasil

<b>Beban Lampu</b>	<b>Hasil Pembacaan Tang Ampere</b>	<b>Hasil Pembacaan Sensor</b>
40 watt	0,32 A	0,31 A
5 watt	0,47 A	0,31 A

Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa sensor arus SCT013 berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan beban lampu 100 watt dan 40 watt, Tang Ampere membaca arus sebesar 0,47 A pada beban 100 watt dan 0,31 A pada beban 40 watt. Sedangkan hasil pembacaan sensor sebesar 0,47 A pada beban 100 watt dan 0,31 A pada beban 40 watt. Perbedaan hasil ini dikarenakan karena toleransi  $\pm 0,05$  A.

**Perangkat Lunak dan Aplikasi**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah program rancangan penulis yang telah di buat pada software MIT APP Inventor dapat digunakan. Pengujian aplikasi android ini pada smartphone dilakukan dengan menjalankan aplikasi. Sebelum masuk ke aplikasi pengguna smartphone Android harus memiliki software Android harus memiliki software Bas.apk untuk menjalankan aplikasi android pada smartphone. Setelah software Bas.apk diinstal dapat dibuka seperti gambar dibawah ini :

Untuk dapat terhubung dengan *bluetooth* pada sistem maka user harus menyambungkan terlebih dahulu antara



# PROSIDING

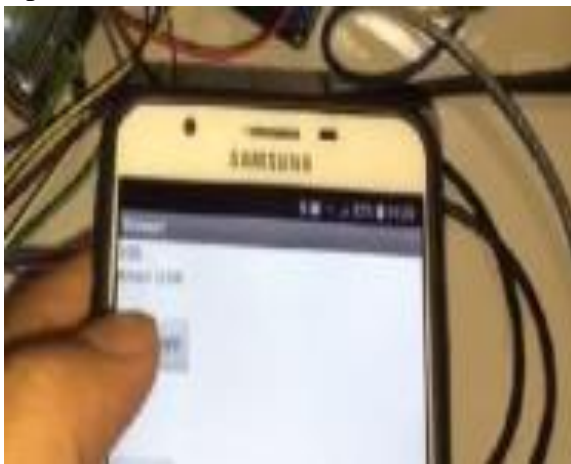
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020  
ISSN: 2548-8112

*smartphone* dengan sistem. Berikut adalah tampilan pilihan koneksi dengan *bluetooth* pada sistem.



Gambar 11 Koneksi bluetooth

Langkah selanjutnya user atau teknisi harus memilih nama *Bluetooth* yang akan disambungkan harus memiliki nama yang sama dengan yang ada pada tampilan *smartphone* android. Kemudian pilih *bluetooth*. Setelah koneksi *bluetooth* dan *smartphone* selesai maka akan muncul layar seperti dibawah ini.



Gambar 12 Tampilan Pada Smartphone

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari uraian perancangan, pembuatan dan pembahasan tentang rancangan trainer kontrol dan monitoring sistem *apron floodlight* di Bandar Udara Tjilik Riwut palangkaraya berbasis raspberry dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*Hardware*) pada alat terdiri dari rangkaian *power supply*, rangkaian sensor arus SCT013, rangkaian raspberry, rangkaian relay.
2. Perangkat lunak (*software*) berupa program bahasa C, yang terdiri dari beberapa bagian : Definisi prosesor, penyertaan fungsi, definisi port, mode adc, deklarasi variabel serta fungsi utama kemudian diupload ke raspberry dan menggunakan bluetooth sebagai media pengirim data.
3. Dari hasil pengujian, secara keseluruhan alat sudah berfungsi dengan namun masih ada beberapa kekurangan yaitu, kurangnya hasil pembacaan pengukuran kurang stabil . dikarenakan sumber listrik AC (bolak-balik) yang tidak stabil.

### Saran

Dalam pembuatan proyek tugas akhir ini terdapat kekurangan, sehingga diperlukan pengembangan guna menyempurnakan selanjutnya. Penulis mempunyai beberapa saran untuk menyempurnakan alat ini keterbatasan diantaranya

1. Mengganti sensor arus dengan sensor yang lebih akurat, sehingga pada saat pembacaan arus didapatkan hasil yang lebih tepat.
2. Mengganti komponen dengan komponen kelas industri sehingga kinerja alat bisa lebih stabil.
3. Sistem monitoring dan kontrol *floodlight* merupakan rancangan sederhana dan diharapkan diwaktu yang akan datang dapat dikembangkan dan diperbaiki menjadi lebih baik.
4. Bila perlu dapat menggunakan *wireless* agar bisa digunakan jarak jauh.
5. penambahan sensor tegangan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Adriyanto, Heri dan Aan Darmawan. 2016. Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung: Informatika Bandung.
- [2] Daryanto. 2014. Konsep Dasar Teknik Elektronika Kelistrikan. Bandung: Alfabeta.
- [3] Direktorat Jendral Perhubungan Udara. 2004. MOS CASR 139 Vol 1. Jakarta: Direktorat Jendral Perhubungan Udara.
- [4] Rusmandi, Dedi. 2007. Belajar Rangkaian Elektronika Tanpa Guru. Bandung: DelFajar.
- [5] Walter, Derek dan Mark Sherman. 2015. Learning MIT App Inventor. Pearson Education.
- [6] William Bolton. 2004. Progamable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- [7] Fitriandi, Afrizal, Endah Komalasari dan Herri Gusmedi. 2016. Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. Vol 10. No 2: 90-91
- [8] Murtiwiwati dan Glenn Lauren. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Budaya Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis Android. Jurnal Ilmiah Komputasi. Vol 2. No 2: 2-3