

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN DESAIN SISTEM**

#### **III.1. Analisis Masalah**

Dalam perancangan kartu *member token* listrik dengan RFID ini, terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain :

##### **1. Sistem Mekanik Alat**

Dalam merancang mekanik kartu *member token* listrik dengan RFID ini cukup sederhana, yaitu dengan membuat alat RFID reader yang berfungsi untuk membaca kartu RFID I dari pelanggan. Sistem mekanik alat ini dilengkapi dengan minimum sistem Arduino Uno R3, RFID *Reader*, dan papan tombol *keypad 4x4* yang dikemas dalam 1(satu) kotak dengan tampilan LCD 16x2. Sumber tegangannya menggunakan Adaptor 12 volt 1 Ampere.

##### **2. Sistem Kerja**

Sistem kerja pada alat ini yaitu ketika *member* datang untuk melakukan pengisian pulsa, *member* cukup mendekatkan kartu *member* RFIDnya ke RFID *Reader*, yaitu di atas papan tombol *keypad 4x4*. Ketika layar pada LCD muncul tulisan “Selamat Datang” maka *member* tersebut berarti sudah berhasil *login* dan akan menampilkan informasi nama dan saldo yang tersisa. setelah itu admin bisa memilih untuk melakukan transaksi pengisian pulsa sesuai nominal yang diinginkan dengan menekan tombol *keypad* kemudian memasukkan *password* sebagai verifikasi kebenaran pemilik kartu *member*. Setelah berhasil, maka

otomatis saldo pulsa pada kartu *member* akan berkurang sesuai nominal yang dimasukkan.

### III.2. Strategi Pemecahan Masalah

Dengan adanya permasalahan yang terjadi dalam alat dan aplikasi ini, untuk itu dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Dengan adanya permasalahan pada sistem mekanik, penulis harus teliti dalam memilih bahan, merancang serta proses perakitan agar berfungsi sesuai dengan kebutuhan pada sistem yang dibangun. Dalam hal pemilihan bahan, penulis memilih plastik kotak hitam sebagai wadah/kemasan dari rangkaian-rangkaian alat. Hal ini dimaksudkan agar alat yang telah dibuat menjadi lebih rapi dan mudah digunakan.
2. Sistem kerjanya secara keseluruhan yaitu, *member* cukup mendekatkan kartu member RFIDnya ke RFID *Reader*, yaitu di atas papan tombol *keypad 4x4*. Ketika layar pada LCD muncul tulisan “Selamat Datang” maka *member* tersebut berarti sudah berhasil login dan akan menampilkan informasi nama dan saldo yang tersisa. Setelah itu admin bisa memilih untuk melakukan transaksi pengisian pulsa sesuai nominal yang diinginkan dengan menekan tombol *keypad* kemudian memasukkan *password* sebagai verifikasi kebenaran pemilik kartu *member*. Setelah berhasil, maka otomatis saldo pulsa pada kartu *member* akan berkurang sesuai nominal yang dimasukkan.

### **III.3. Identifikasi Kebutuhan**

Adapun identifikasi kebutuhan dari alat kartu *member token* listrik dengan RFID yang akan dirancang yaitu analisis kebutuhan *hardware*, analisis kebutuhan *software* dan analisis kebutuhan desain.

#### **III.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Interface yang Digunakan**

Untuk merancang alat kartu *member token* listrik dengan RFID dibutuhkan perangkat keras (*hardware*) yang berfungsi sebagai media untuk menuliskan kode-kode program agar kartu *member token* listrik dengan RFID dapat bekerja. Perangkat tersebut mempunyai spesifikasi minimal sebagai berikut:

1. Komputer *Core I3*
2. Harddisk : 320 GB
3. RAM : 2 GB
4. Layar *Monitor* dengan resolusi 1366 x 768 pixel
5. *Keyboard* dan *Mouse*

#### **III.3.2 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Mikrokontroler yang Digunakan**

Adapun kebutuhan perangkat antara lain :

1. Kabel data *usb to serial*
2. Kotak tempat rangkaian
3. Lem perekat
4. Lampu LED

5. Solder
6. Timah
7. Papan PCB
8. Beberapa baut dan mur
9. LED
10. LCD 16 x 2
11. Bluetooth
12. Smartphone
13. Komponen pendukung lainnya

### **III.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan**

Adapun perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam perancangan kartu *member token* listrik menggunakan RFID untuk pembelian pulsa berbasis arduino adalah :

1. Sistem Operasi Windows XP/7/8
2. Arduino IDE versi 1.6.1
3. Basic4 Android

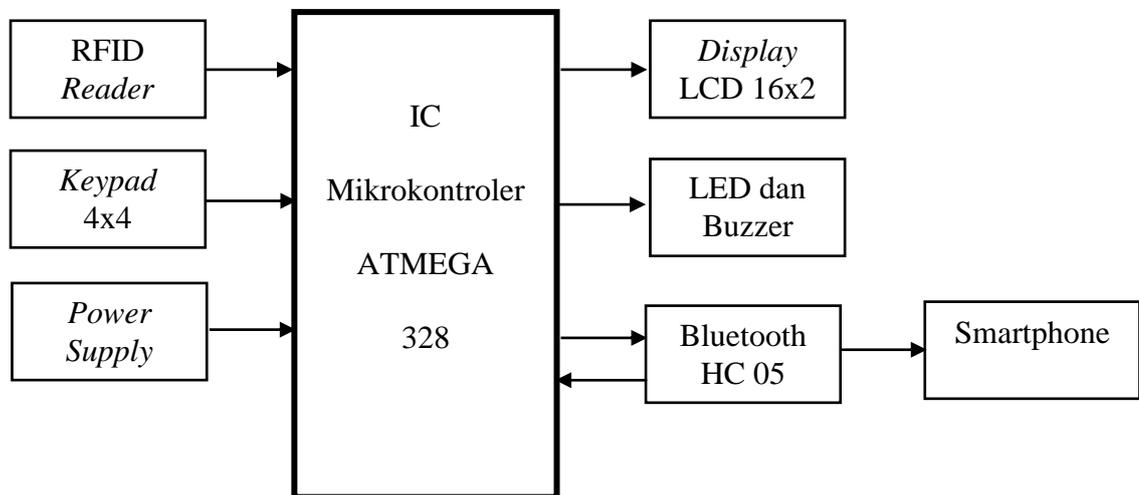
### **III.4. Perancangan *Hardware***

Perancangan *hardware* untuk kartu member token listrik dengan RFID ini dapat diawali dengan membuat diagram blok sistem. Dimana tiap-tiap blok saling berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya. Diagram blok memiliki beberapa fungsi yakni menjelaskan cara kerja suatu sistem secara sederhana,

menganalisa cara kerja rangkaian, mempermudah memeriksa kesalahan suatu sistem yang dibangun.

### III.4.1 Diagram Blok Rangkaian

Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar III.1 :



**Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian**

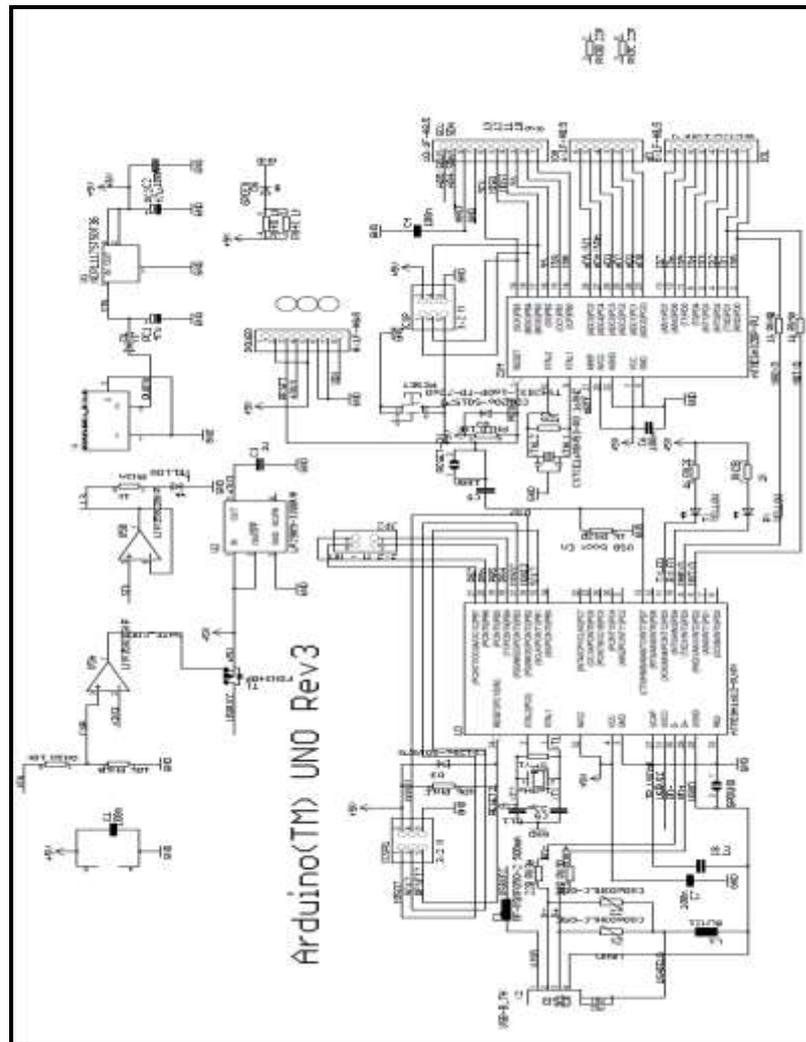
Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

- IC Mikrokontroler ATMEGA 328 berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
- RFID Reader* : Sebagai pembaca kartu RFID member yang berisi 6 digit kode sebagai identitas member.
- Keypad 4x4* : Sebagai input karakter angka dan text untuk memasukkan password dan nominal pembelian pulsa.

- d. *Power Supply* : Sebagai sumber energi atau tegangan semua rangkaian elektronika yang telah dibuat agar bekerja sesuai perancangan.
- e. LCD : LCD berfungsi sebagai media penampilan data yang diinginkan.
- f. LED dan Buzzer : sebagai indikator bahwa proses telah selesai dan member telah terbaca.
- g. *Bluetooth* : Untuk mengkoneksikan arduino dengan Handphone Android supaya bisa terhubung untuk melakukan penampilan data di smartphone android.
- h. *Smartphone* Android : Berfungsi sebagai tampilan output dari arduino.

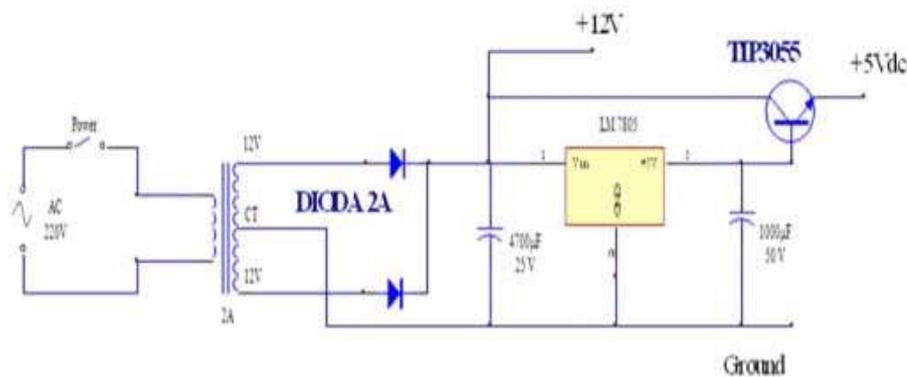
#### **III.4.2. Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno ATmega328**

Sistem minimum Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin I/O analog. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari *push button* dan keluaran menuju motor.



**Gambar III.2. Skema Rangkaian Sistem Minimum Arduino**

Pada gambar III.2. tampak jalur-jalur yang menghubungkan setiap pin I/O menuju mikrokontroler maupun jalur fitur lainnya pada sistem minimum Arduino Uno.



**Gambar III.3. Rangkaian Catu Daya dengan Output 5 Volt dan 12 Volt**

Catu daya yang digunakan dalam proyek akhir ini mempunyai tegangan keluaran + 5 Volt dan 12 Volt (*Ground*). Rangkaian catu daya ini mendapatkan tegangan masukan tegangan bolak-balik sebesar 220 volt dari arus PLN.

*Transformator* yang digunakan adalah *transformator step down* yang digunakan untuk mentransfer daya, sehingga setelah melewati *transformator*, tegangan jala-jala akan diturunkan. Tegangan yang masih berupa tegangan.

### III.4.3. Perancangan Rangkaian RFID Reader

Rangkaian RFID *reader* berfungsi untuk membaca kode yang terdapat pada RFID *tag*, sehingga dapat diketahui identitas pemilik rumah. Rangkaian RFID *reader* dapat dilihat pada gambar III.4 berikut:



pada VCC. ID-12 pin 1 terhubung pada *ground*, pin 6 merupakan PRO LED yang terhubung pada transistor Q4.

Pada saat RFID *reader* diberi tegangan masukan maka led D3 akan menyala. Ketika *tag* RFID melewati daerah elektromagnetik RFID *reader*, sinyal tersebut ditangkap/diterima oleh antena, kemudian sinyal tersebut melewati selector untuk dipilih dan dikirimkan kembali ke RFID *reader* disertai dengan data yang terdapat pada RFID *tag* tersebut berupa kode ASCII yang berbeda disetiap *tag*. Pada saat sinyal dikirimkan kembali *buzzer* akan berbunyi dan LED akan berkedip.

Rangkaian ini terdiri dari sebuah ID-12, resistor 4K7 Ohm, 10K dan 220 Ohm, transistor MMBT3906, transistor MMBT3904, dioda, dioda zener, led dan *buzzer*. ID-12 berfungsi sebagai *reader*. Resistor digunakan sebagai penghambat agar arus yang masuk sesuai dengan kebutuhan. Transistor MMBT3906 (PNP) digunakan sebagai regulator tegangan *negative*. Transistor MMBT3904 (NPN) pada Q3 digunakan untuk memutuskan dan menyambungkan hubungan antara kaki *negative buzzer* dengan *ground*, sedangkan pada Q4 digunakan untuk memutus dan menyambungkan hubungan antara katoda LED dengan *ground*, jika transistor OFF maka led akan mati dan jika transistor ON maka led akan hidup. Dioda digunakan sebagai penyearah dan mengalirkan arus listrik. Dioda zener digunakan sebagai penstabil tegangan. LED digunakan sebagai indikator baca. *Buzzer* sebagai indikator tulis yang berfungsi sebagai pemicu.

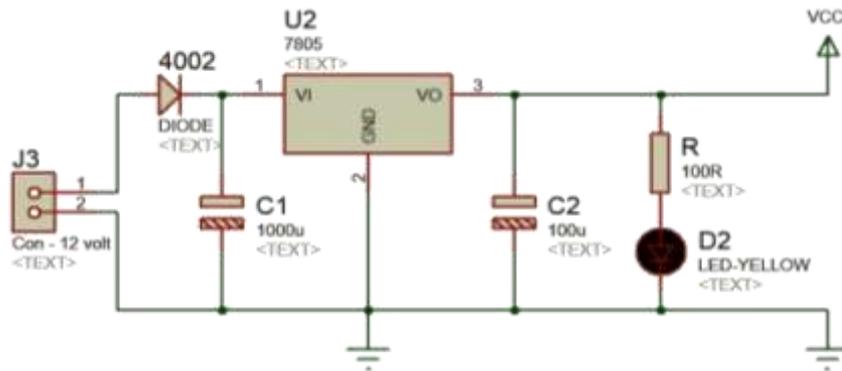
Saluran (*channel*) dari *reader* ke *tag* disebut dengan saluran *forward* (*forward channel*), saluran dari *tag* ke *reader* disebut dengan saluran *backward* (*backward channel*).

RFID *reader* merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan mentransmisikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena.

Saat *tag* RFID didekatkan ke RFID *Reader*, maka RFID *Reader* akan mendeteksi adanya data serial dari *tag* RFID. Data serial ini merupakan kode yang terdapat pada masing-masing *tag* RFID. Kemudian data serial ini akan dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Uno melalui *port serial* yang ada pada mikrokontroler untuk dibandingkan dengan *tag* RFID member.

#### **III.4.4. Perancangan Rangkaian *Power Supply* (PSA)**

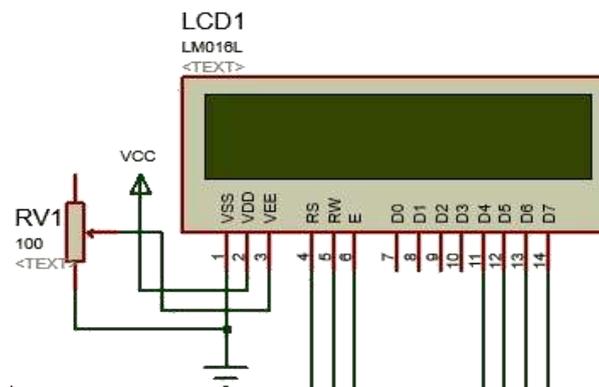
Rangkaian ini berfungsi untuk mensupply tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian PSA yang dibuat terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt. Keluaran 5 volt ini digunakan untuk *mensupply* tegangan ke semua rangkaian. Rangkaian *power supply* ditunjukkan pada gambar III.5:



Gambar III.5. Skematik Rangkaian *Power Supply* (PSA)

#### III.4.5. Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan kalimat dan *password* yang ada pada *tag* RFID. Rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar berikut:



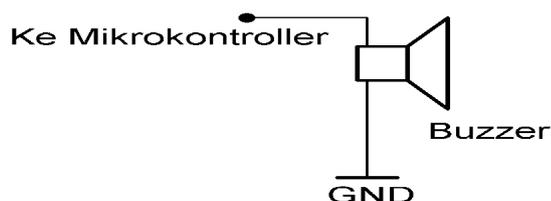
Gambar III.6. Skematik Rangkaian LCD

Pada gambar III.6, *pin* 1 dihubungkan ke Vcc (5V), *pin* 2 dan 16 dihubungkan ke Gnd (*Ground*), *pin* 3 merupakan pengaturan tegangan *Contrast* dari LCD, *pin* 4 merupakan *Register Select* (RS), *pin* 5 merupakan R/W (*Read/Write*), *pin* 6 merupakan *Enable*, *pin* 11-14 merupakan data. *Reset*, *Enable*, R/W dan data dihubungkan ke mikrokontroler ATmega328. Fungsi dari

*potensiometer* (R2) adalah untuk mengatur gelap/terangnya karakter yang ditampilkan pada LCD.

#### III.4.6. Perancangan Rangkaian *Buzzer*

Rangkaian *buzzer* ini berfungsi sebagai indicator member dengan mengeluarkan bunyi suara sebagai pertanda bahwa member telah terbaca sesuai dengan data yang telah di tentukan *user*. Rangkaian *buzzer* dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar III.7. Skematik Rangkaian *Buzzer***

Pada gambar III.7. kaki *negative* pada *buzzer* dihubungkan ke *ground* dan kaki positif *buzzer* dihubungkan ke mikrokontroller. Maka untuk menghidupkan *buzzer*, *port* yang terhubung ke mikrokontroller cukup mengeluarkan logika 1 (*high*) dan *buzzer* akan mati ketika *port* yang terhubung ke mikrokontroller mengeluarkan logika 0 atau (*low*).

### III. 5. *Smartphone Android*

Menurut Nazruddin Safaat H 2012 : 1, “Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi,

*middleware*, dan aplikasi”. Pada awalnya dikembangkan oleh *Android Inc*, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh *Google Inc*. Untuk pengembangannya, dibentuklah *Open Handset Alliance* (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.



**Gambar III.8. Gambar smartphone android SM-G355H**

**Fitur dan spesifikasi SM-G355H bisa dilihat seperti yang tertera dibawah ini:**

- OS : Android v4.4.2 KitKat
- Jaringan : Dual SIM, Jaringan GPRS,EDGE, 3G
- Prosesor / CPU : Quad-Core 1.2 Ghz
- GPU : –
- RAM : 768 MB
- Memori internal : 4 GB
- Memori eksternal : Slot MicroSD up to 64GB

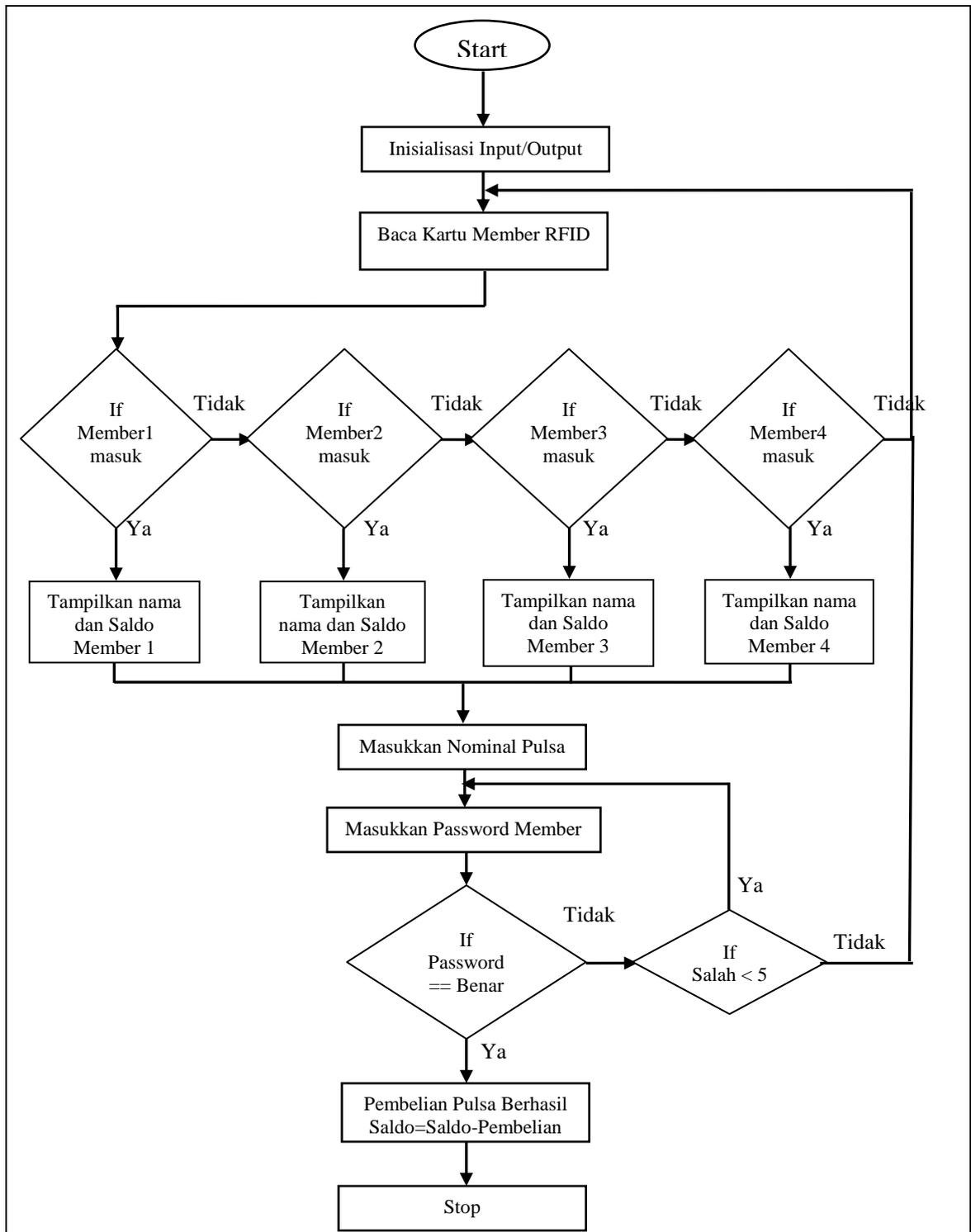
- Layar : 4.5" TFT Capacitive Touchscreen, 256K colors
- Kamera belakang : 5 MP, 2592 x 1944 pixels, autofocus, LED flash
- Kamera depan : VGAS
- Bluetooth 4.0
- Aplikasi : Radio FM, GMap, Java Emulator, aplikasi BBM, Whatsapp, Line, Wechat,
- Calculator, Clock, Media Player, Foto Editor, E-book Reader, E-mail, Sound Recorder, Google Talk, Game 3D, dll.
- Video Player : MP4/WMV/H.264 player
- Video Record
- Audio Record
- MP3 Player : MP3/WAV/eAAC+/FLAC player
- A-GPS, GLONAS
- Baterai : Li-Ion 2000 mAh
- Dimensi : 130.3 x 68 x 9.8 mm

### **III. 6. Perancangan *Software***

Perancangan *software* pada perancangan kartu member pengisian pulsa menggunakan RFID dapat dimulai dengan membuat *flowchart* untuk proses kerja pada alat, setelah itu akan dirancang pembuatan program untuk alat yang akan dibuat.

### **III. 6.1. *Flowchart* Pengisian Pulsa**

*lowchart* untuk alat kartu member pengisian pulsa dengan RFID dapat dilihat pada gambar berikut :

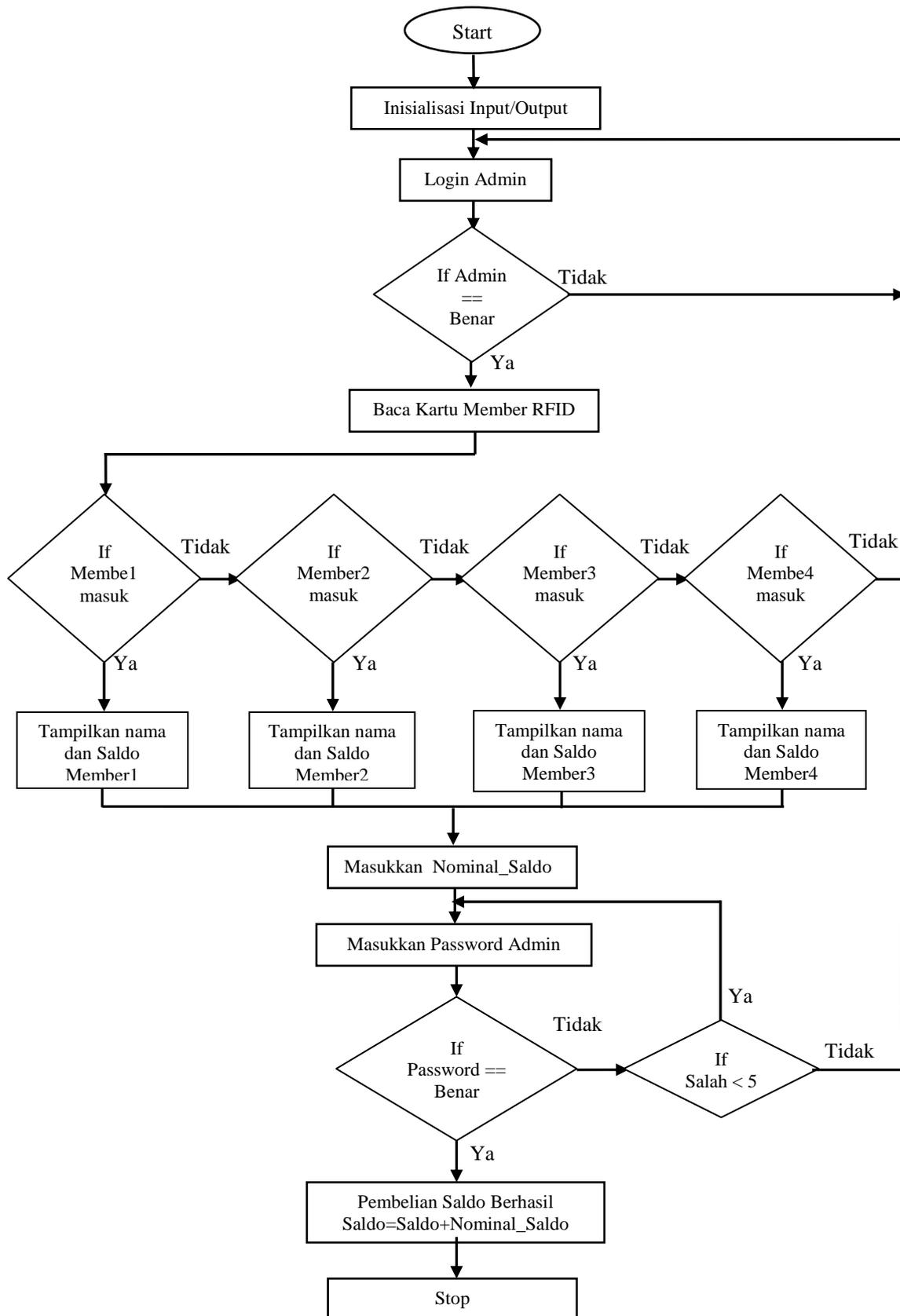


**Gambar III.9. Flowchart Kartu Member Pengisian Pulsa dengan RFID**

Start merupakan saat program pertama kali dijalankan. Selanjutnya program akan membaca *input* kartu member RFID. Ketika kartu RFID didekatkan ke RFID Reader, maka RFID Reader akan membaca ID dari Kartu dan mengirimkan ID tersebut ke mikrokontroler melalui komunikasi serial pada pin Rx dan Tx. Apabila kartu RFID sesuai dengan data yang ada pada mikrokontroler, pada LCD akan tampil nama Member dan sisa saldo pulsa yang dimiliki member pada sistem ini, kemudian masuk pada proses selanjutnya yaitu transaksi pembelian dengan memasukkan input nominal pulsa yang ingin dibeli melalui keypad 4x4 yang ada pada kotak alat. Untuk verifikasi data member, setelah input nominal pulsa yang diinginkan member diminta memasukkan password. Apabila password salah 4 kali, maka sistem akan menolahkan transaksi tersebut dan harus mulai dari awal. Jika password benar maka pembelian berhasil.

### **III. 6.2. Flowchart Pembelian Pulsa**

*flowchart* untuk alat kartu member pembelian pulsa dengan RFID dapat dilihat pada gambar berikut :

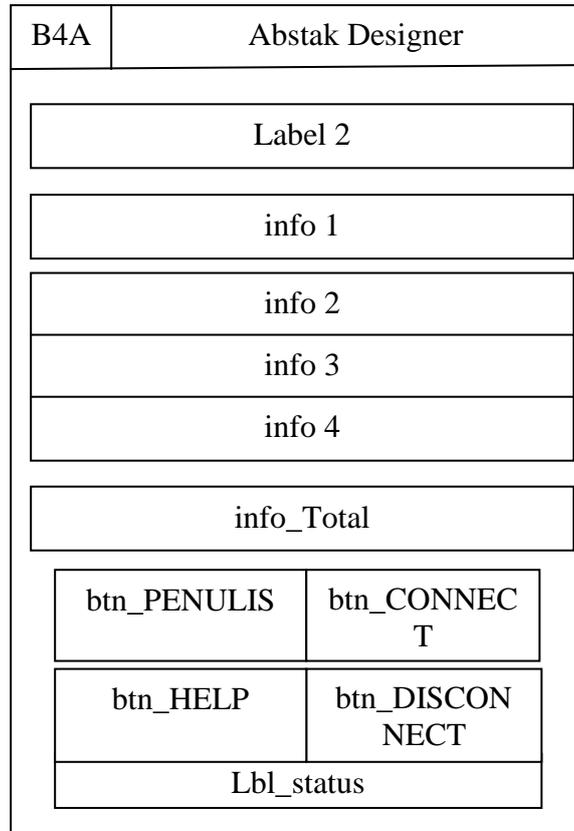


Gambar III.10. *Flowchart* Kartu Member Pembelian Pulsa dengan RFID

Start merupakan saat program pertama kali dijalankan. Kemudian Admin melakukan Login untuk masuk pada menu pengisian Saldo Pulsa member. Setelah Admin berhasil Login, member mendekatkan kartu RFID membernya untuk masuk ke sistem dan melihat sisa saldo yang dimiliki. Setelah member berhasil masuk, nama dan saldo member tertera pada LCD, kemudian Admin memasukkan input nilai Nominal\_Saldo yang dibeli oleh Member melalui tombol Keypad. Setelah menekan tombol OK, Admin diminta memasukkan Password agar proses pengisian saldo dapat dijalankan. Apabila terjadi kesalahan pada input password Admin sebanyak 4 kali, maka proses akan dibatalkan, dan sistem akan kembali ke awal. Dan apabila password benar, maka jumlah saldo member yang lama akan ditambahkan dengan nominal\_saldo yang telah dibeli sesuai dengan rumusan  $\text{Saldo\_akhir} = \text{Saldo\_awal} + \text{Nominal\_saldo}$ .

### III. 6.3. Rancangan Desain Tampilan Form

Perancangan *form* penjualan pulsa token listrik yang terkendali menggunakan *android* bertujuan untuk menggambarkan sketsa desain tampilan *form* yang akan dibuat sebagai tampilan *interface* kepada pengguna aplikasi. Adapun komponen-komponen dalam basic 4 android yang dipakai dalam rancangan *form* dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar III.11. Desain Komponen yang Dipakai pada Desain**

Adapun keterangan-keterangan dari komponen dalam basic 4 android diatas adalah sebagai berikut :

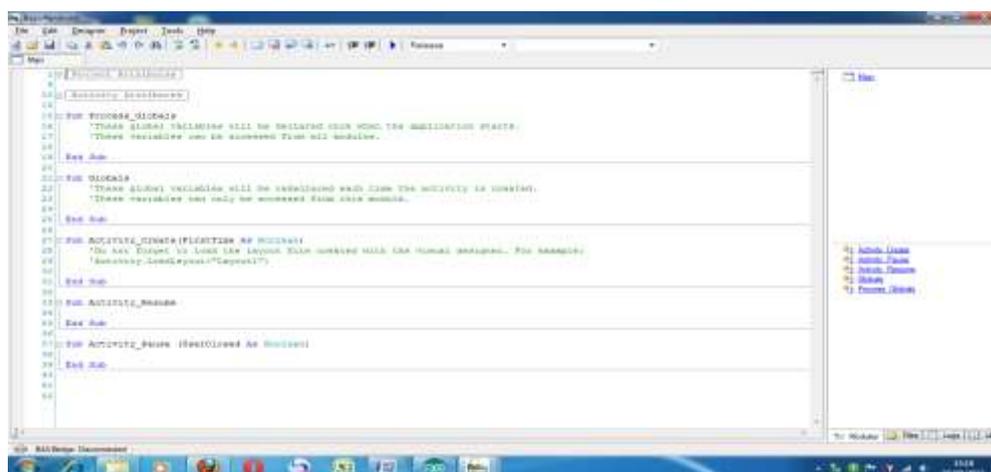
1. Label 2 : Berfungsi untuk menampilkan judul skripsi.
2. Info 1 : Berfungsi untuk menampilkan nama member dan saldo yang tersedia.
3. Info 2 : Untuk menampilkan transaksi pulsa / saldo
4. Info 3 : Berfungsi untuk menampilkan status transaksi.
5. Info 4 : Untuk batas memisahkan jarak total.
6. Info\_Total : Berfungsi untuk menampilkan info total pulsa / saldo.
7. Btn\_Penulis : Untuk menampilkan data penulis.

8. Btn\_Connect : Untuk menyambungkan koneksi bluetooth.
9. Btn-Help : Berfungsi untuk menampilkan bantuan penggunaan.
10. Btn\_Disconnect : Untuk memutuskan koneksi bluetooth.
11. Lbl\_Status : Untuk menampilkan status koneksi bluetooth.

### III. 6.4. Perancangan Program

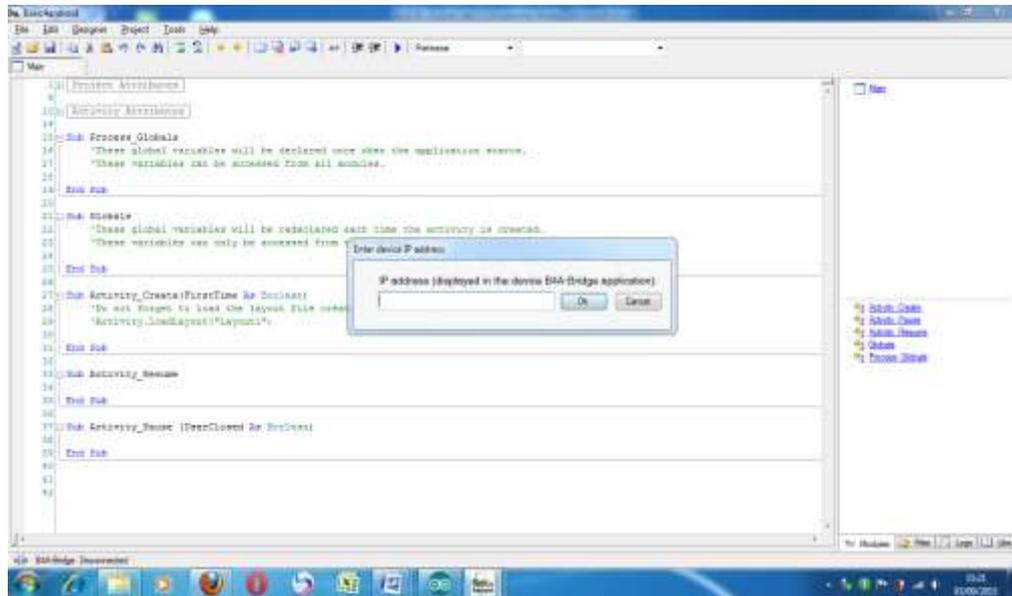
Pada perancangan ini digunakan basic 4 android sebagai interface pengguna penjualan pulsa token listrik menggunakan RFID. Memprogram basic 4 android dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Koneksikan hotspot *smartphone* android anda ke laptop, setelah itu buka aplikasi basic 4 android di *smartphone* anda dan tekan tombol *start wireless*. Lalu buka software basic 4 android (terdapat shortcut pada desktop), maka akan muncul tampilan start-page basic 4 android. Adapun tampilan awal basic 4 android yang dapat dilihat pada gambar III.12 berikut ini :



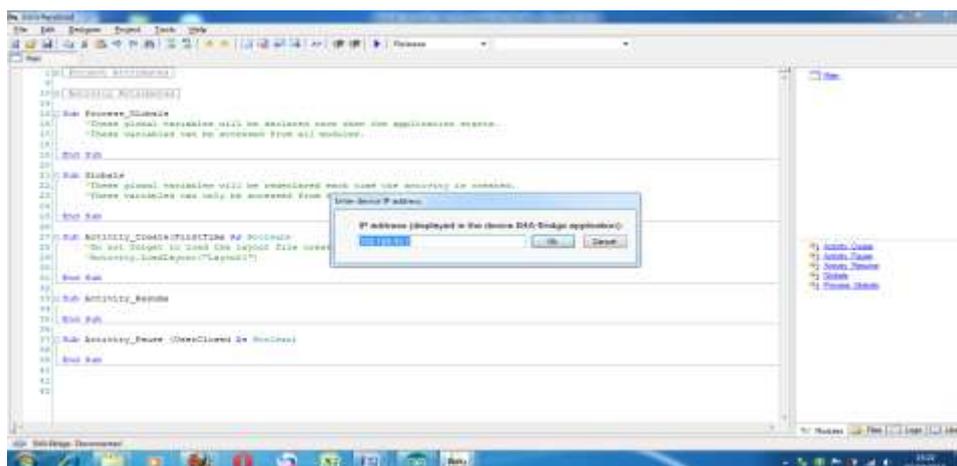
**Gambar III.12. Tampilan Awal Basic 4 Android**

2. Kemudian klik tools, pilih *B4A bridge*, kemudian klik *connect wireless*.



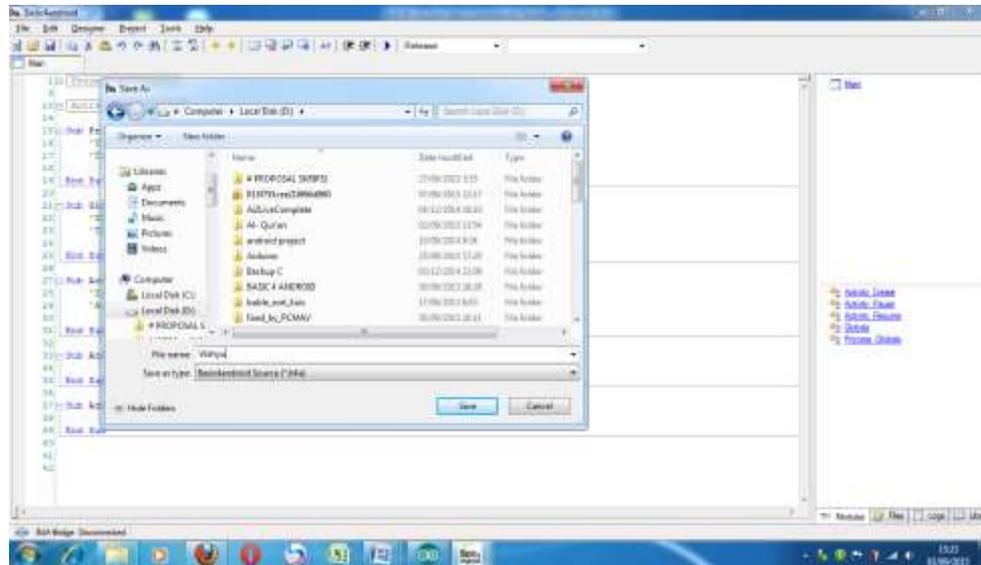
**Gambar III.13. Koneksi *Wireless* dari Aplikasi ke *Smartphone Android***

3. Setelah kita klik *Connect Wireless*, maka akan tampil seperti gambar III. 14 dibawah ini:



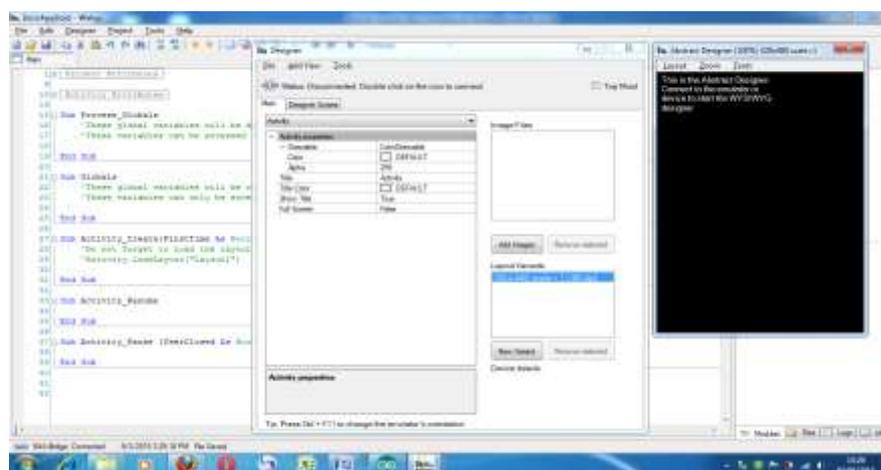
**Gambar III.14. Koneksi *IP address* dari Aplikasi ke *Smartphone Android***

4. Setelah kita klik OK, kemudian buat nama file dan klik *Save*. Seperti gambar dibawah ini:



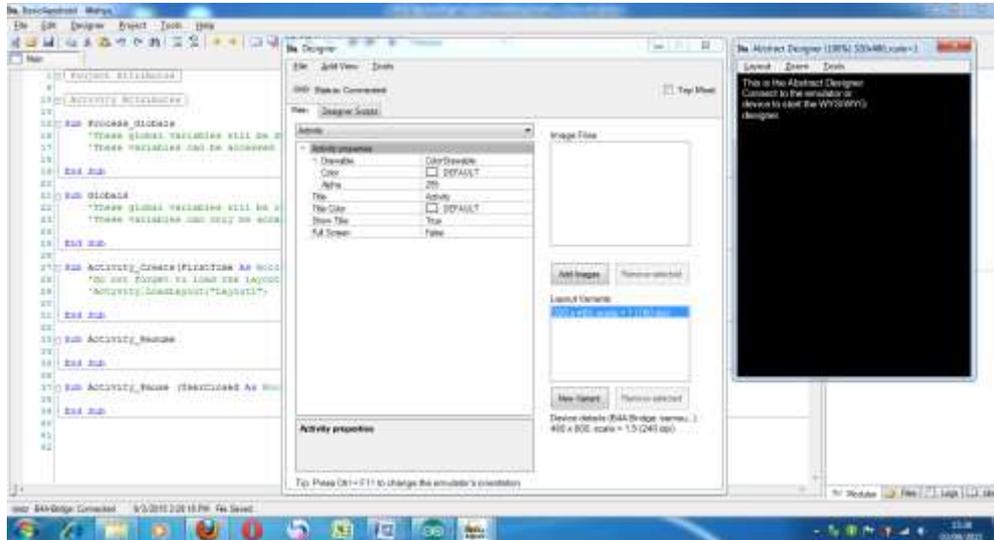
**Gambar III.15. Penyimpanan dari Aplikasi ke *Smartphone Android***

5. Setelah itu klik Designer, maka akan tampil jendela sebagai tempat kita untuk memulai mendesign aplikasi yang akan kita buat seperti pada gambar dibawah ini :



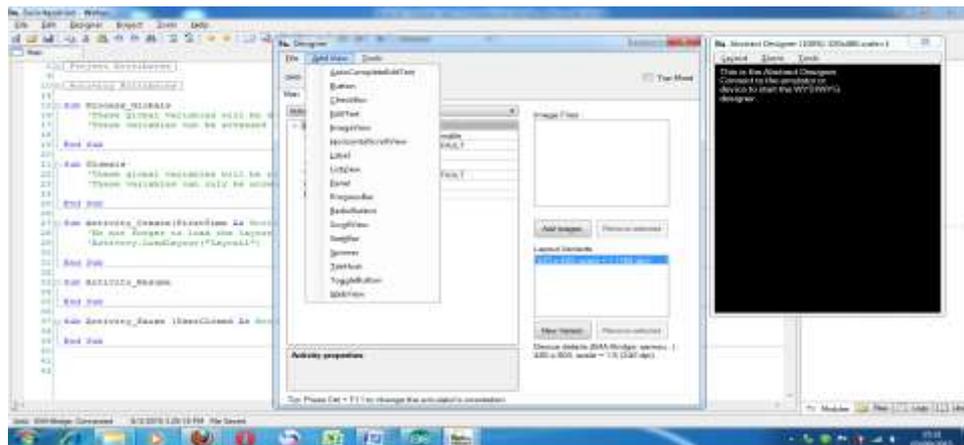
**Gambar III.16. Tampilan *Designer* dari Aplikasi ke *Smartphone Android***

6. Kemudian, klik dua kali pada gambar bluetooth yang ada pada gambar III.17, sampai terlihat status bluetooth terkoneksi, seperti gambar dibawah ini:



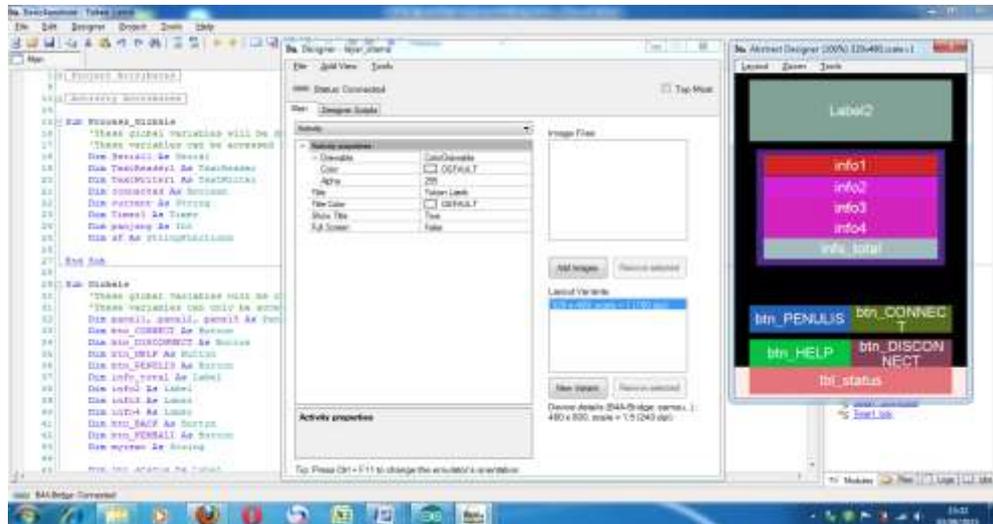
**Gambar III.17. Tampilan Status *Connect Bluetooth* dari Aplikasi ke *Smartphone Android***

7. Setelah itu, klik Add View, kemudian pilih apa yang akan anda gunakan untuk mendesain. Dan akan tampil seperti gambar dibawah ini:



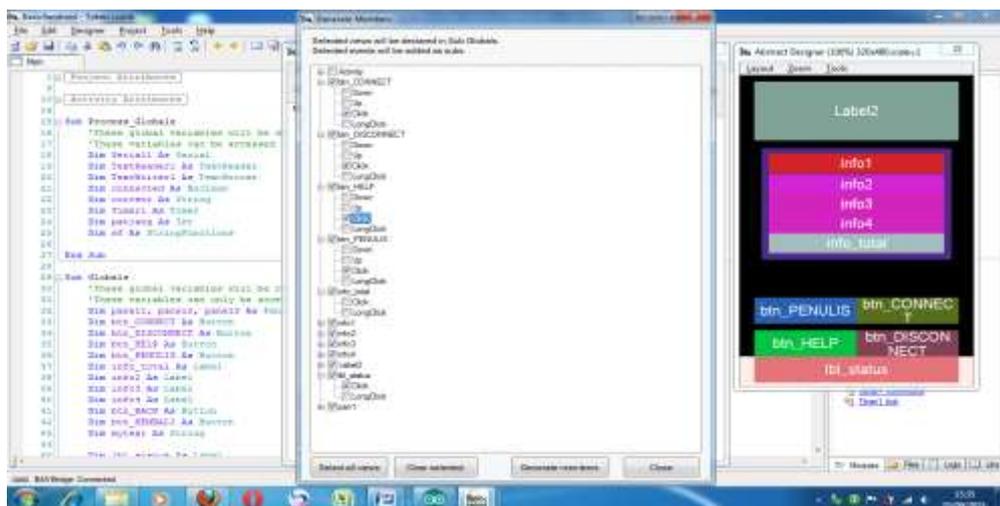
**Gambar III.18. Tampilan memulai *Designer* dari Aplikasi ke *Smartphone Android***

8. Setelah anda siap mendesain, kemudian klik Tools, dan setelah itu klik *Generate Members* seperti gambar dibawah ini:



**Gambar III.19.** Tampilan *Designer* dari Aplikasi ke *Smartphone Android*

9. Kemudian anda *ceklis* semua nama button dan *ceklis* semua pada kolom *Clik*, lalu klik *Generate members*, seperti pada gambar dibawah ini:



**Gambar III.20.** Tampilan *Designer*