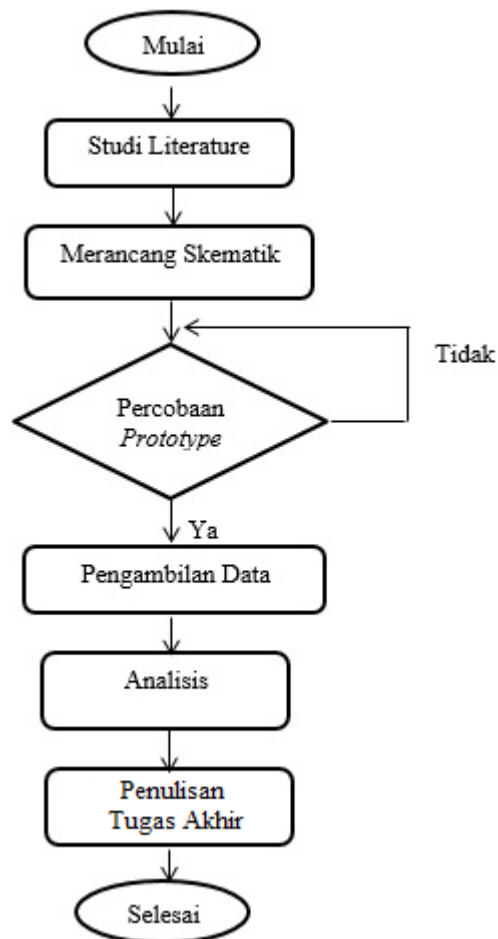


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Proses Penelitian

Berdasarkan metode penelitian yang akan diterapkan dalam pembuatan alat ini dengan membuat kerangka kerja yang menjelaskan secara garis besar tahapan kegiatan yang akan dilakukan seperti blok diagram kerangka kerja yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Penelitian

1. Tahap Studi Literatur

Tahapan ini dilakukan dengan mengkaji jurnal ilmiah dan artikel tentang *snellen chart*.

2. Merancang Skematik

Perancangan skematik bertujuan untuk mencari bentuk yang optimal dari sistem yang akan dibuat dengan pertimbangan berbagai faktor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan.

3. Tahap Percobaan *Prototype*

Percobaan alat dilakukan dengan cara menguji kinerja koneksi atau fungsi *bluetooth*.

4. Pengambilan Data

Pengambilan data langsung dilakukan dengan melakukan pengujian fungsi alat.

5. Analisis dan Kesimpulan

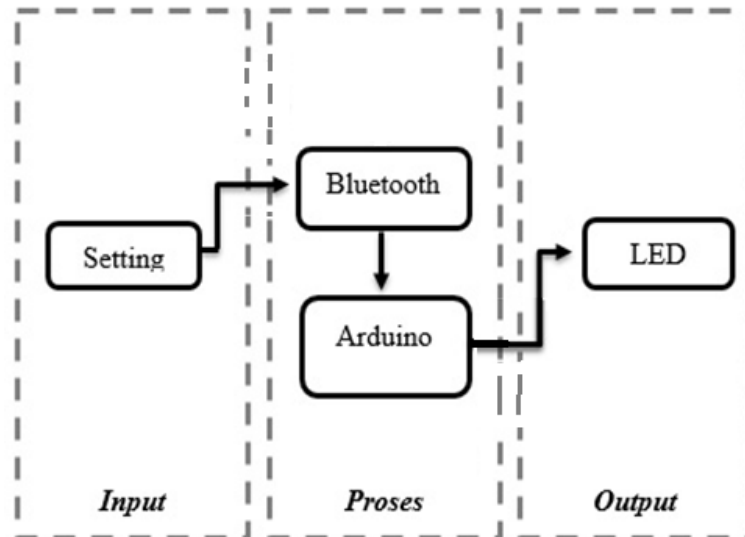
Menganalisa dan menyimpulkan hasil kerja alat berdasarkan hasil pengambilan data dan uji coba alat.

6. Penulisan Tugas Akhir

Jika pada tahap analisis alat sudah dikatakan layak sehingga proses selanjutnya yang akan dilakukan adalah penulisan Tugas Akhir dan memasukan data-data yang sudah ada pada saat pengambilan data.

3.2 Diagram Blok Sistem

Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.

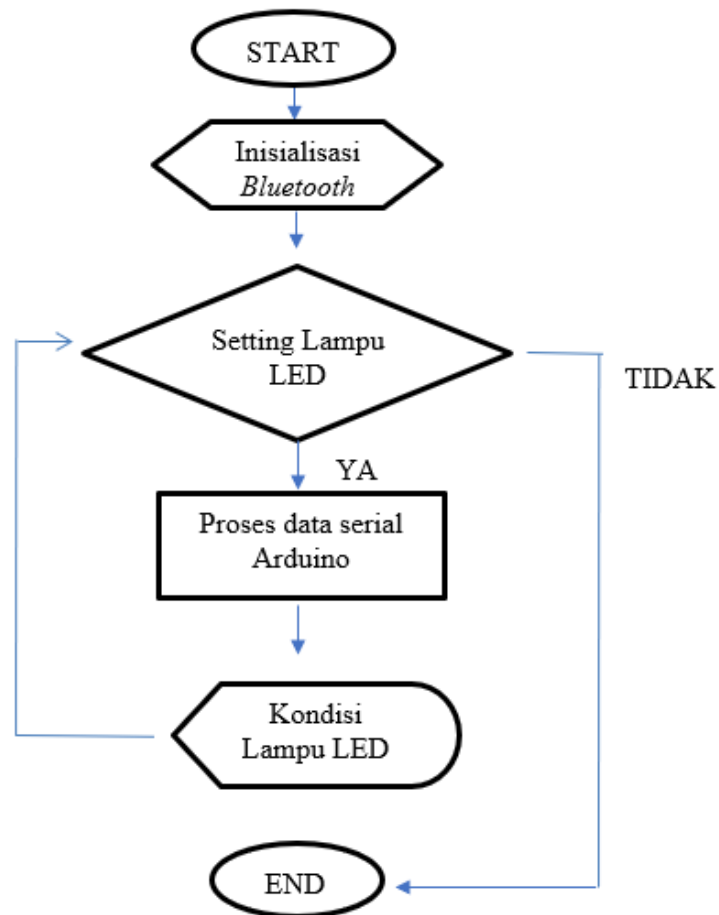


Gambar 3.2 Sistem Blok Diagram

Berdasarkan Gambar 3.2, *Setting* merupakan pemilihan bagian huruf/angka pada *snellen chart* yang akan ditunjuk dengan melakukan *setting* pada aplikasi kontrol alat di *smartphone*. Hasil *setting* pada aplikasi akan dikirim ke arduino melalui koneksi *bluetooth* yang akan mengirim sinyal berupa data serial, selanjutnya data serial akan diterima oleh *reciver bluetooth* dan diteruskan ke arduino. Arduino akan memproses sinyal perintah yang diberikan. Apabila sinyal yang diberikan berupa nilai *High* maka lampu LED pada *snellen chart* akan menyala, jika data yang diterima bernilai *Low* maka lampu LED akan mati.

3.3 Diagram Alir Proses/Program

Blok diagram alir proses dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

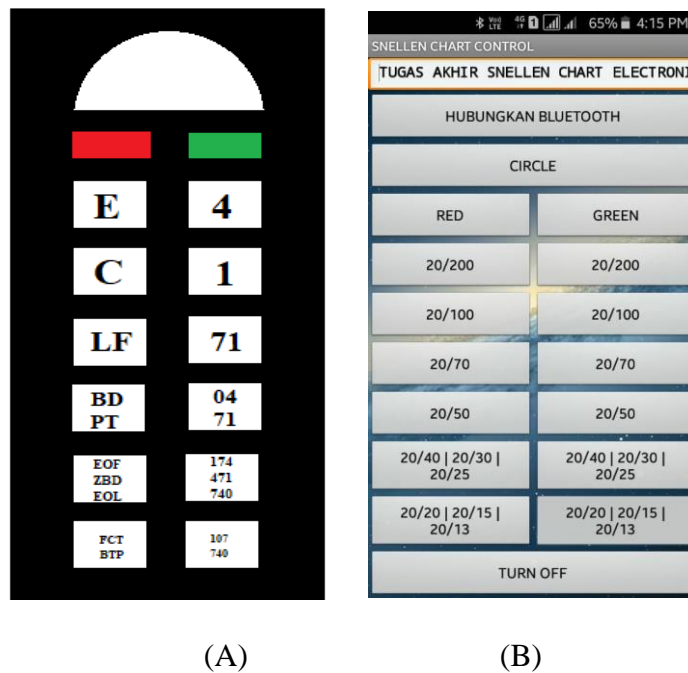


Gambar 3.3 Diagram Alir Program

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 3.3 diatas, proses dimulai dengan inisialisasi *bluetooth* dengan menghubungkan *bluetooth* pada *smartphone* dengan *bluetooth* pada papan *snellen chart*. Kemudian *setting* menyalanya lampu LED pada aplikasi kontrol alat yang kemudian akan mengirim data serial yang akan diproses oleh arduino, apa bila data serial yang dikirim oleh aplikasi berupa nilai *High* maka LED akan menyala dan nilai *Low* untuk mematikan lampu LED.

3.4 Diagram Mekanis Alat

Diagram mekanis alat yang berupa desain alat bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.4 Bentuk Alat (A) Papan *Snellen chart* (B) Aplikasi *Control* alat

Pada Gambar 3.4A merupakan diagram mekanis papan *snellen cahart*, pada bagian depan terdapat papan akrilik denan berbagai macam huruf dan angka dalam berbagai ukuran dengan warna huruf atau angka berwarna hitam dan dengan latar berwarna putih. Pada papan *snellen* terdapat *power supply*, minimum *system* arduino, modul *bluetooth* serta lampu LED.

Pada Gambar 3.4B merupakan aplikasi kontrol alat yang mana terdapat *text box*, *setting* koneksi *bluetooth* dan tombol pemilihan huruf atau angka yang akan ditunjukkan atau diperlihatkan dalam pemeriksaan serta tombol *Turn Off* untuk mematikan lampu LED.

3.5 Alat dan Bahan

Untuk melakukan penelitian pada tugas akhir dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat modul rangkaian dan melakukan perancangan alat. Berikut merupakan daftar alat dan bahan :

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan alat *snellen chart* yakni sebagai berikut:

Tabel 3.1 Daftar Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	<i>Tool Set</i>	1
3	Solder	1
4	Bor PCB	1

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Daftar Bahan

No.	Nama	Jumlah
1.	PCB	1
2.	Arduino Uno	1
3.	Resistor	Seperlunya
4.	LED	Seperlunya
5.	Kapasitor	Seperlunya
6.	<i>Pin Header</i>	Seperlunya
7.	<i>Bluetooth</i>	1
8.	Transistor	15
9.	Trafo	1

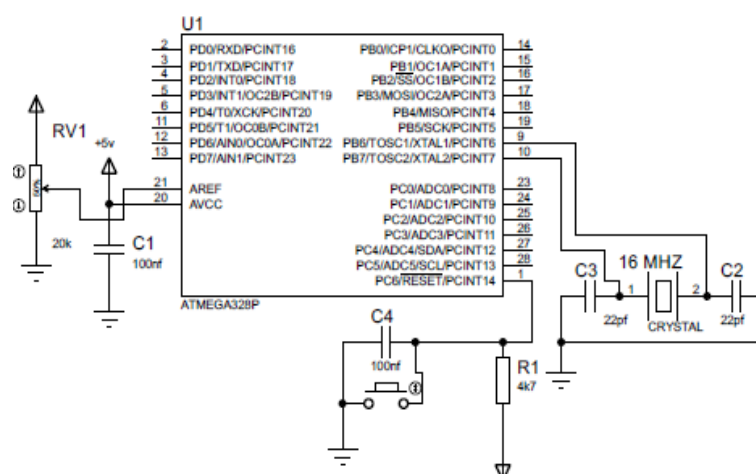
3.6 Rancangan Alat

Berikut merupakan tahapan dalam pembuatan alat *snellen chart* elektronik.

3.6.1 Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

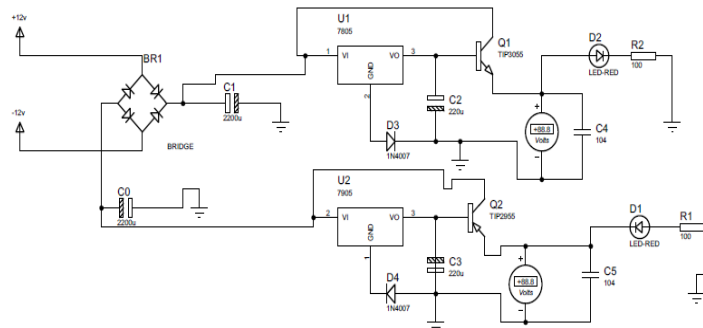
1. Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian Arduino Uno merupakan *hardware* mikrokontroler, IC yang digunakan yaitu Atmega 328. Pada rangkaian ini ditambah kan *bootloader* arduino untuk dapat diprogram menggunakan arduino IDE. Proses pembuatan modul arduino uno di mulai dengan pembuatan *minimum system* yang ditambahkan *bootloader* pada IC Atmega 328. Pada minimum sistem digunakan pin 0 dan 1 sebagai RX/TX yang dihubungkan dengan modul *bluetooth* guna mengirim data serial. Pin 2 sampai dengan pin A4 digunakan sebagai *output* yang terhubung kekaki katoda LED untuk memberikan nilai *high/low* guna menghidupkan LED. Tahap selanjutnya pemberian program pada *minimum system* dan diuji fungsinya. Berikut merupakan gambar 3.6 skema rangkaian *minimum system* untuk membuat arduino uno.



Gambar 3.5 Skematik Rangkaian *Minimum System* Arduino Uno

2. Rangkaian *Power Supply*

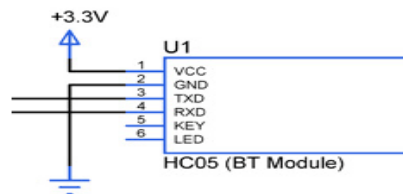


Gambar 3.6 Skematik Rangkaian *Power Supply*

Merupakan rangkaian yang digunakan untuk mengubah tegangan AC menjadi DC, yang mana alat *snellen chart* ini menggunakan tegangan DC. *Output* yang dihasilkan *power supply* yakni +5 v dan *Ground*. Berikut merupakan skematik rangkaian *power supply*. Rangkaian *power supply* digunakan untuk memberikan *input* tegangan pada rangkaian minimum sistem dan rangkaian LED.

3. Modul *Bluetooth*

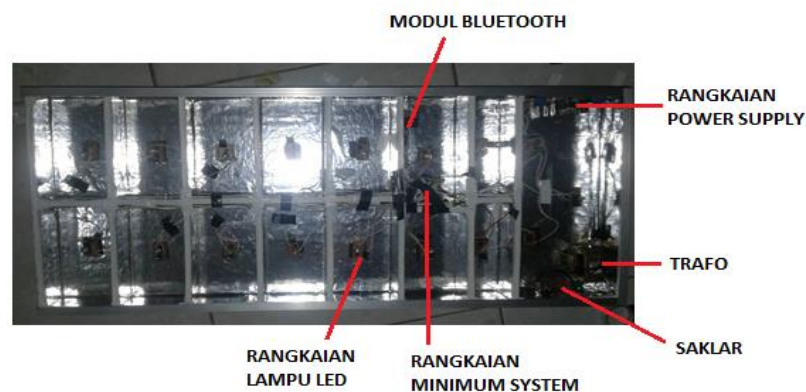
Modul *bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda. Modul *bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *bluetooth* sebagai *transmitter*. kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver*. Pada alat ini *bluetooth* HC-05 digunakan sebagai konektor antara papan *snellen chart* dengan alat kontrol. Dimana penggunaan *bluetooth* dikarenakan dapat digunakan dalam jarak yang cukup jauh, dimana dalam penggunaan pada *snellen chart* jarak yang digunakan sejauh 6 meter.



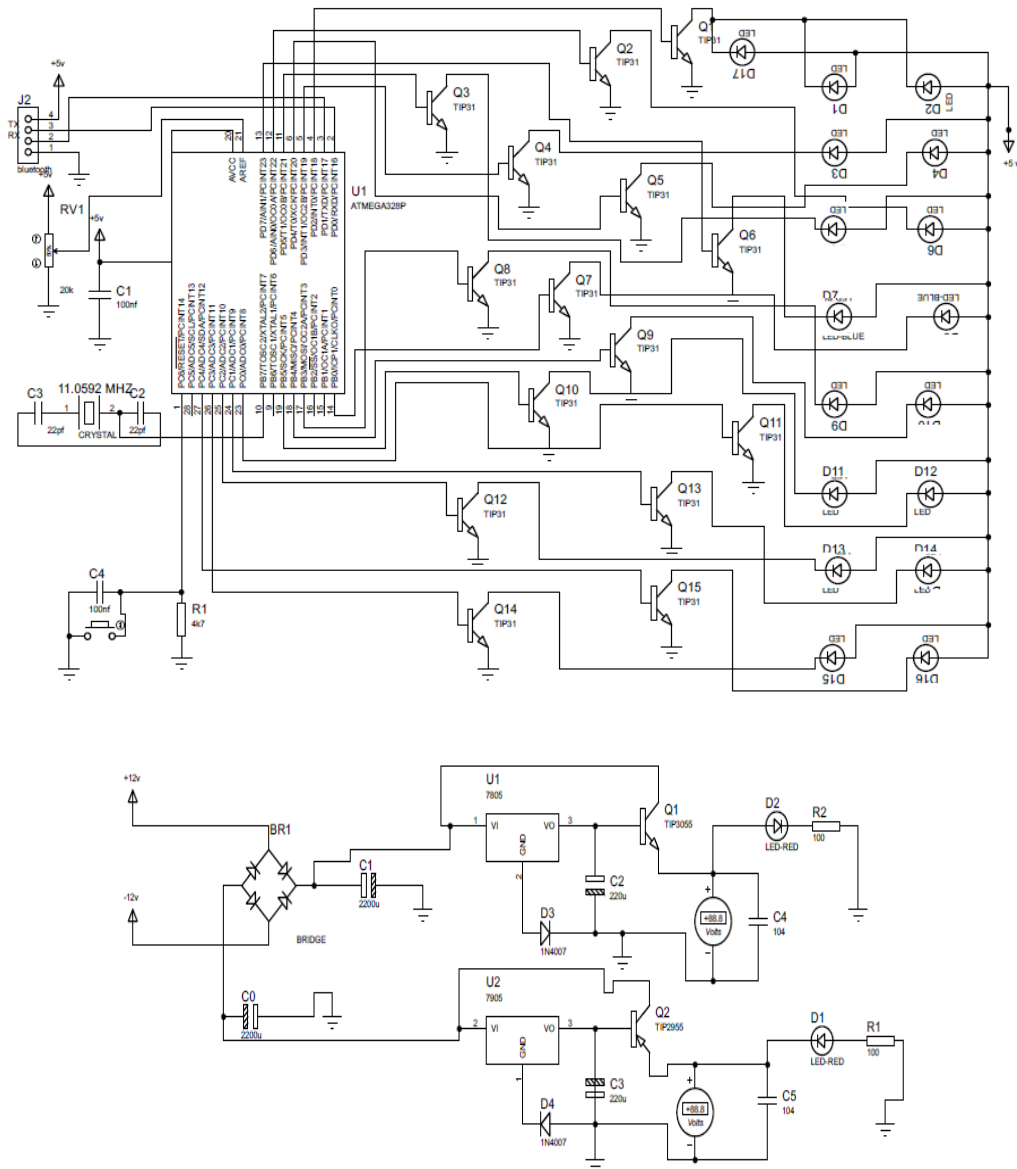
Gambar 3.7 Bluetooth Modul

4. Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan alat *snellen chart* elektronik pada Gambar 3.8 dan 3.9 merupakan bagian keseluruhan rangkaian yang terdapat pada alat, yakni meliputi beberapa rangkaian yaitu: rangkaian *minimum system*, *bluetooth* modul, *power supply* serta rangkaian LED. Yang mana rangkaian *minimum system* akan memproses perintah yang diterima oleh *bluetooth*, dan diterjemahkan dalam bentuk menyala atau matinya lampu LED. Langkah kerjanya yakni *bluetooth* menerima perintah digital yang dikirim oleh aplikasi kontrol alat pada android yang dikirim melalui *bluetooth*, yang kemudian perintah digital akan diproses oleh arduino menjadi sebuah perintah berupa nilai *high* atau *low*. LED akan menyala apabila mendapat nilai *high* dan akan mati apabila diberi nilai *low*. Berikut merupakan gambar skematik rangkaian keseluruhan alat.



Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Keseluruhan Alat



Gambar 3.9. Skematik Rangkaian Keseluruhan Alat

3.6.2 Pembuatan Program

Alat tugas akhir menggunakan program Arduino dengan ATMEGA328 sebagai *Minimum System* dari alat. Serta menggunakan *software AppInvertor* untuk membuat aplikasi kontrol alat. Program yang digunakan pada kontrol alat *snellen chart* elektronik, yaitu :

1. Program Nyala LED

Merupakan pengaturan pemilihan nyala LED pada papan *snellen chart*, dimana mengatur nyala dan matinya LED. Berikut merupakan program nyala LED dengan program arduino ATmega328:

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BTSerial(0,1); // RX | TX

const int satu_LED = 2;
const int dua_LED = 3;
const int tiga_LED = 4;

char state;
int flag=0; }

//<SoftwareSerial.h> digunakan untuk melakukan komunikasi serial 0 dan 1. Dimana digunakan untuk mengatur pin bluetooth RX TX.

// const int adalah Kata kunci konstan. Merupakan variabel kualifikasi yang mengatur variabel, menjadikan variabel "read-only". Dimana digunakan untuk mengatur fungsi pada tiap pin hanya membaca/memberi perintah pada cons yang disetting pada pin tersebut.

// char merupakan tipe data yang digunakan untuk menyimpan nilai karakter. Literal karakter ditulis dalam tanda kutip tunggal, seperti ini: 'A' ini digunakan untuk mengatur inisialisasi pilihan LED yang akan menyala.
```

Listing Program 3.1 Program Kontrol Nyala LED

```

void setup() {
    // digunakan untuk mengatur pinmode sebagai output:
    pinMode(satu_LED, OUTPUT);
    pinMode(dua_LED, OUTPUT);
    pinMode(tiga_LED, OUTPUT);

    Serial.begin(9600);
    BTSerial.begin(38400);

    //untuk mengatur kecepatan transfer data yang dikirim
    melalui bluetooth

    void loop() {
        if(Serial.available() > 0)
        { state = Serial.read();
          flag=0; }

        //digunakan untuk membaca data serial yang masuk atau
        diterima melalui bluetooth

        if (state == 'A') {
            //apabila data serial yang diterima adalah 'A' maka akan
            menghidupkan LED SATU. Dimana pinmode satu_LED akan
            memberikan output HIGH.

            digitalWrite(satu_LED, HIGH);

            if(flag == 0){
                flag=1;}}

            else if (state == 'B') {

                digitalWrite(dua_LED, HIGH);

                if(flag == 0){
                    flag=1;}}

            // digitalWrite digunakan untuk memberikan nilai LOW /
            HIGH pada pin digital. pada bagian ini diatur dalam
            nilai HIGH guna memberikan tegangan ke LED. Bertujuan
            untuk menghidupkan LED.

```

Listing Program 3.2 Program Kontrol Nyala LED

```

else if (state == 'X')

// digunakan sebagai inisialisasi perintah. Dimana jika
data serial yang diterima adalah x maka akan menjalankan
program berikut.

{
digitalWrite(satu_LED, LOW);
digitalWrite(dua_LED, LOW);
digitalWrite(tiga_LED, LOW);

if(flag == 0){
flag=1;}

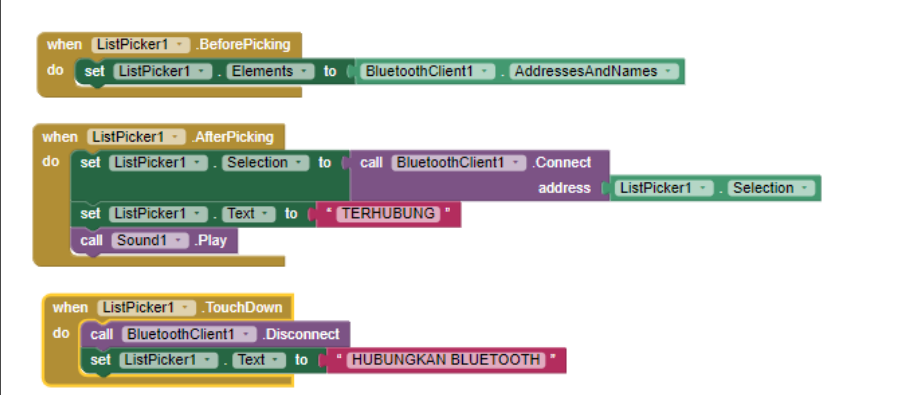
// digitalWrite digunakan untuk memberikan nilai LOW /
HIGH pada pin digital. pada bagian ini digunakan LOW
sebab bertujuan untuk memutus tegangan yang mengalir ke
LED guna mematikan nyala LED.

```

Listing Program 3.3 Program Kontrol Nyala LED

2. Program Aplikasi Kontrol LED

Program ini merupakan pengaturan aplikasi kontrol nyala LED dengan menampilkan menu tombol pemilihan nyala LED.



```

when ListPicker1 .BeforePicking
do set ListPicker1 .Elements to BluetoothClient1 .AddressesAndNames

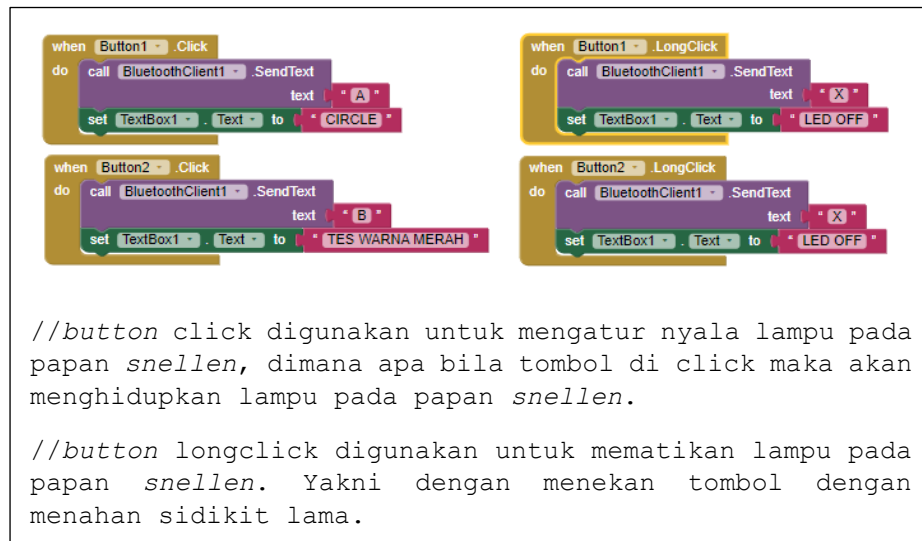
when ListPicker1 .AfterPicking
do set ListPicker1 .Selection to call BluetoothClient1 .Connect
address ListPicker1 .Selection
set ListPicker1 .Text to " TERHUBUNG "
call Sound1 .Play

when ListPicker1 .TouchDown
do call BluetoothClient1 .Disconnect
set ListPicker1 .Text to " HUBUNGAN BLUETOOTH "

```

//listpicker berfungsi untuk menampilkan beberapa item/pilihan, dalam hal ini listpicker digunakan untuk menampilkan pilihan *bluetooth* untuk dikoneksikan.

Listing Program 3.4 Program Aplikasi Kontrol Alat



Listing Program 3.5 Program Aplikasi Kontrol Alat

3.6.3 Langkah Pembuatan Alat

Berikut merupakan langkah-langkah dalam pembuatan alat:

1. Langkah pembuatan alat yang pertama yakni membuat *casing*/rangka alat dengan menggunakan bahan papan/kayu. Yang kemudian setelah kerangka alat jadi dilanjutkan dengan melapisi bagian kerangka alat dengan kertas *glosy*. Hal ini bertujuan agar cahaya tidak menyebar kebagian lain.
2. Membuat serta memasang papan *snellen chart* yang berisikan huruf menggunakan papan akrilik yang kemudian ditempel stiker huruf dan angka.
3. Menyiapkan komponen alat, seperti modul *bluetooth*, rangkaian mikrokontroler, trafo, LED serta beberapa komponen lainnya.
4. Membuat rangkaian *power supply*, driver LED serta rangkaian *minimum sytem*.
5. Tahap terakhir yakni merakit/menghubungkan keseluruhan rangkain, serta memasang lampu LED.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Rata-rata

Pengambilan analisis data dengan menghitung nilai *error* alat rata rata hasil percobaan, dimana kemudian disimpulkan hasil dari kinerja alat. *Error* yang diukur ialah koneksi *bluetooth* dan kesalahan perintah program. Rata-rata adalah nilai atau $\sum x$ hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\text{Rata - Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \dots\dots\dots(3-1)$$

Dimana : \bar{X} = Rata-rata

$$\frac{\sum Xi}{n} = \text{Jumlah nilai data}$$

n = Banyak data (1,2,3,....,n)

3.7.2 Metode Pengumpulan Data Kuisisioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk di jawabnya. Kuesioner yang digunakan oleh peneliti sebagai instrumen penelitian, metode yang digunakan adalah dengan kuesioner tertutup.

Instrument kuesioner harus diukur validitas dan reliabilitas[9] datanya sehingga penelitian tersebut menghasilkan data yang valid dan *reliable*. Instrumen yang valid berarti *instrument* tersebut dapat dipergunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur, sedangkan *instrument* yang *reliable* adalah instrumen yang apabila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan

menghasilkan data yang sama pula. Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian ini dengan menggunakan skala *likert* 5 poin. Jawaban responden berupa pilihan dari lima alternatif yang ada, yaitu :

- a. SS : Sangat sesuai
- b. S : Sesuai
- c. CS : Cukup Sesuai
- d. TS : Tidak/kurang Sesuai
- e. STS : sangat tidak sesuai

Masing-masing jawaban memiliki nilai sebagai berikut :

- a. SS : 5
- b. S : 4
- c. CS : 3
- d. TS : 2
- e. STS : 1

Validitas berarti kesesuaian alat ukur dengan apa yang hendak diukur, artinya alat ukur yang digunakan dalam pengukuran dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Jadi validitas adalah seberapa jauh alat dapat mengukur hal atau objek yang ingin diukur.

Reliabilitas artinya memiliki sifat yang dapat dipercaya. Suatu alat ukur dikatakan memiliki reliabilitas apabila dipergunakan berkali-kali oleh peneliti yang sama atau oleh peneliti lain akan tetapi memberikan hasil yang sama. Jadi reliabilitas adalah seberapa jauh konsistensi alat ukur untuk dapat memberikan hasil yang sama dalam mengukur dalam hal dan objek yang sama.

Berikut merupakan rumus[10][11] dari perhitungan validitas guna mengukur tingkat validitas data penelitian:

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots(3-2)$$

Keterangan:

n : Banyaknya Pasangan data X dan Y.

$\sum X$: Total Jumlah dari Variabel X.

$\sum Y$: Total Jumlah dari Variabel Y.

$\sum X^2$: Kuadrat dari Total Jumlah Variabel X.

$\sum Y^2$: Kuadrat dari Total Jumlah Variabel Y.

$\sum XY$: Hasil Perkalian dari Total Jumlah Variabel X dan Variabel Y.

Berikut merupakan rumus perhitungan reliabilitas, dimana berguna untuk mengukur tingkat reliabilitas data penelitian[10][11]:

$$r = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \dots\dots\dots(3-3)$$

Keterangan:

r = Koefisien reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = Total varian butir

σ_t^2 = Total varian

3.8 Langkah Pengujian

3.8.1 Pengujian Koneksi *Bluetooth*

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur kemampuan jarak jangkauan koneksi *bluetooth*. Dimana dalam pemeriksaan jarak antara pasien dan *snellen chart* sejauh 6 meter, sehingga *bluetooth* harus mampu terkoneksi dalam jarak tersebut. Pengujian dilakukan dengan cara pengujian kemampuan koneksi *bluetooth* beberapa kali yang kemudian di analisa hasilnya.

3.8.2 Pengujian Kelayakan Alat.

Pengujian ini bertujuan untuk menilai apakah alat tersebut telah layak dan sesuai dengan ketentuan, baik dari segi pencahayaan LED, ukuran *font* pada papan *snellen chart*, serta fungsi dari alat kontrol *snellen chart*. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan pengambilan data referensi dari beberapa responden (dokter), dengan cara pengambilan data melalui pengisian kuesioner unjuk kerja alat.