

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Dalam perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini menggunakan beberapa metode rancang bangun yang pembuatannya terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut adalah perancangan mekanik drum, pembacaan sensor *piezoelectric*, pembacaan sensor jarak serta mengirimkan data ke arduino kemudian diolah menjadi data untuk diproses dan menentukan nada sesuai dengan hasil pengukuran. Sumber daya tegangan yang dibutuhkan perangkat cukup besar untuk mensuplai tegangan sensor dan harus stabil untuk mendapatkan data sensor yang akurat.

III.2. Strategi Pemecahan Masalah

Ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini, dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Perancangan mekanik drum yang terdiri dari *ride slymbal*, *crash slymbal*, *hit hat slymbal*, *high toms*, *mid toms*, *snare* dengan pedal dan pedal *bass*.
2. Data sensor akan diterima oleh arduino dan dikirimkan ke *smartphone android* untuk memutar nada.
3. Penggunaan sensor infrared dan photodioda untuk mendeteksi adanya kaki yang akan terdeteksi pada bagian bawah mekanik pedal.

4. Perangkat mekanik dirancang berbahan kayu, pipa paralon, matras dan dilapisi busa untuk kenyamanan pengguna.
5. Sumber daya yang digunakan berasal dari adaptor 12 VDC 1A dan regulator tegangan 5 VDC.

III.3. Identifikasi Kebutuhan

Adapun identifikasi kebutuhan dari perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini yaitu analisis kebutuhan *software* dan *hardware*.

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

Dalam perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler, membutuhkan perangkat keras (*hardware*) *interface* yang mempunyai spesifikasi minimal yaitu *Intel Core i3; Processor 2,20 GHz, Hard disk : 320 GB, RAM 2 GB*.

III.3.2 Kebutuhan Desain yang Digunakan

Adapun kebutuhan perangkat *interface* antara lain :

1. *Arduino Board*.
2. *Piezoelectric*.
3. *IC Multiplexer 4051*
4. *Sensor infrared dan photodiode*.
5. *Adaptor 12VDC 1A*.
6. *IC Regulator LM7805 5 VDC 1 A*.
7. *Kabel*.
8. *Solder dan timah*.
9. *Bor PCB (Printed Circuit Board)*.

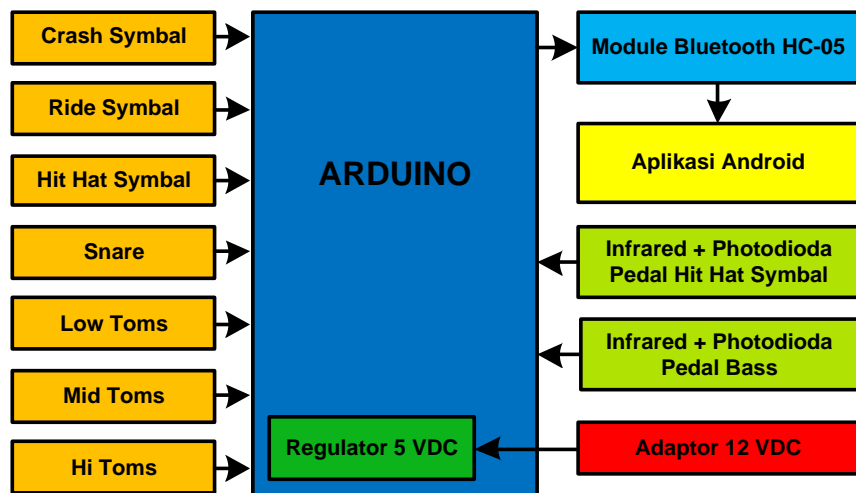
10. Papan PCB (*Printed Circuit Board*).
11. Komponen-komponen pendukung lainnya.

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

Adapun perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam perancangan ini adalah lingkungan sistem operasi MS-Windows 7 *Ultimate* 32 bit. Dan dalam perancangan ini juga menggunakan aplikasi Arduino IDE sebagai kompilar program, EAGLE PCB *Designer* dan *software* Fritzing sebagai perangkat lunak untuk skematik rangkaian, desain perangkat dan PCB.

III.4. Diagram Blok Rangkaian

Secara garis besar, perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini terdiri dari Arduino, Peizoelectric, Infrared + Photodiode, Adaptor 12 VDC, Regulator Tegangan 5VDC serta komponen pendukung lainnya. Diagram blok dari perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini ditunjukkan pada gambar III.1.



Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian

1. Arduino sebagai pengendali perangkat, melakukan proses pembacaan berdasarkan data sensor dan mengirimkan data ke aplikasi.
2. Smartphone android berfungsi menjalankan aplikasi dan aplikasi untuk menerima data.
3. Bluetooth HC-05 berfungsi sebagai pengirim data dari smartphone android ke mikrokontroler arduino.
4. *Piezoelectric* sebagai sensor pendeteksi getar, terpasang pada bagian *crash symbal, ride symbal, hit hat symbal, snare, low toms, mid toms* dan *hi toms*.
5. Sensor infrared dan photodiode digunakan untuk mendeteksi adanya gerakan kaki pada bagian *bass / kick* pada drum dan kondisi *hit hat symbal*. Perangkat ini terintegrasi dalam bentuk pedal.
6. Adaptor 12 VDC 1A sebagai sumber tegangan.
7. Regulator tegangan 5VDC.

III.5. Perancangan

Perancangan perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini terdiri dari 3 bagian bagian, yaitu perancangan secara elektronik, perancangan secara mekanik dan perancangan *software* aplikasi.

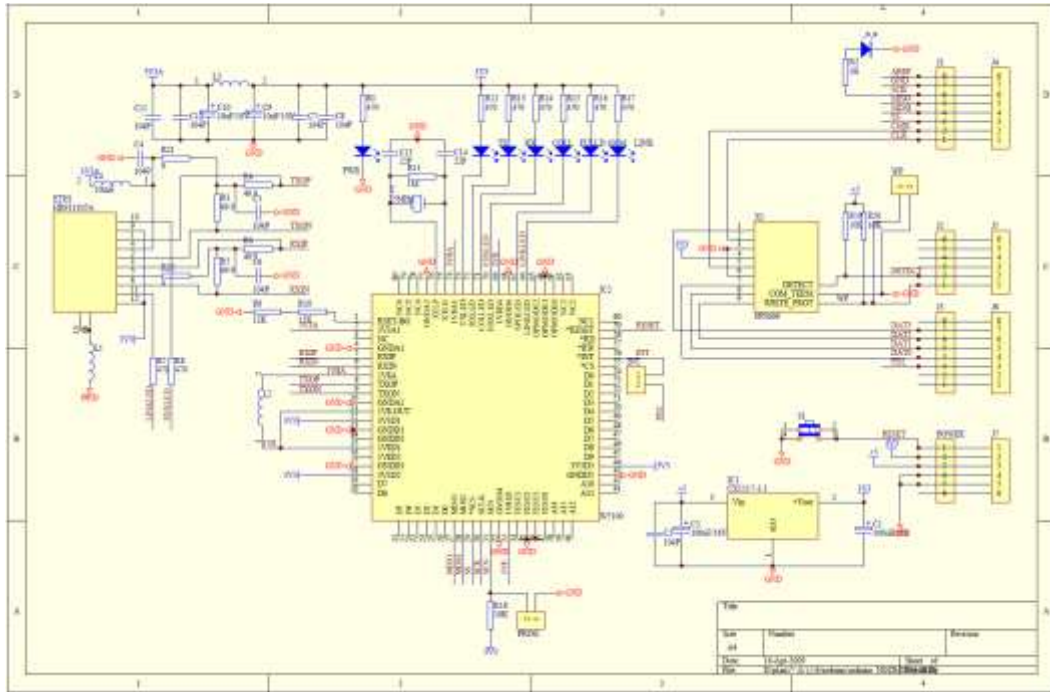
III.5.1. Perangkat Elektronik

Perancangan instrumen elektrik drum menggunakan beberapa perangkat sensor dan kontrol *output*. Perangkat elektronik yang digunakan sebagai berikut.

III.5.1.1. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari

perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Berikut adalah gambar dari skematik arduino sebagai berikut :



Gambar III.2. Skematik Rangkaian Arduino

Berikut adalah tabel penggunaan *port input/output* pada perancangan perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler.

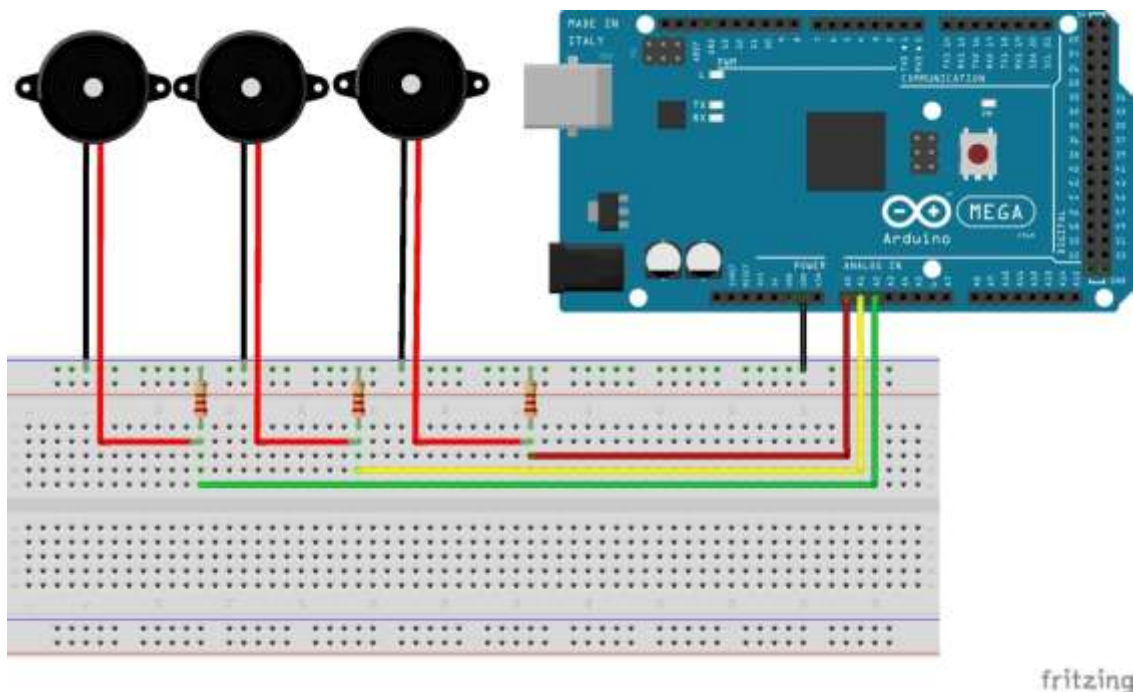
Tabel III.1. Konfigurasi Penggunaan Pin I/O Pada Arduino

Nama PIN/PORT Arduino	Fungsi	Keterangan
A0-A6	Input	Piezoelectric
A7	Input	Sensor Infrared + Photodiode Bass / Kick
A8	Input	Sensor Infrared + Photodiode Hit Hat Symbol

D0	Input	RX HC-05 <i>Bluetooth</i>
D1	Output	TX HC-05 <i>Bluetooth</i>

III.5.1.2. Perancangan Sensor Piezoelectric

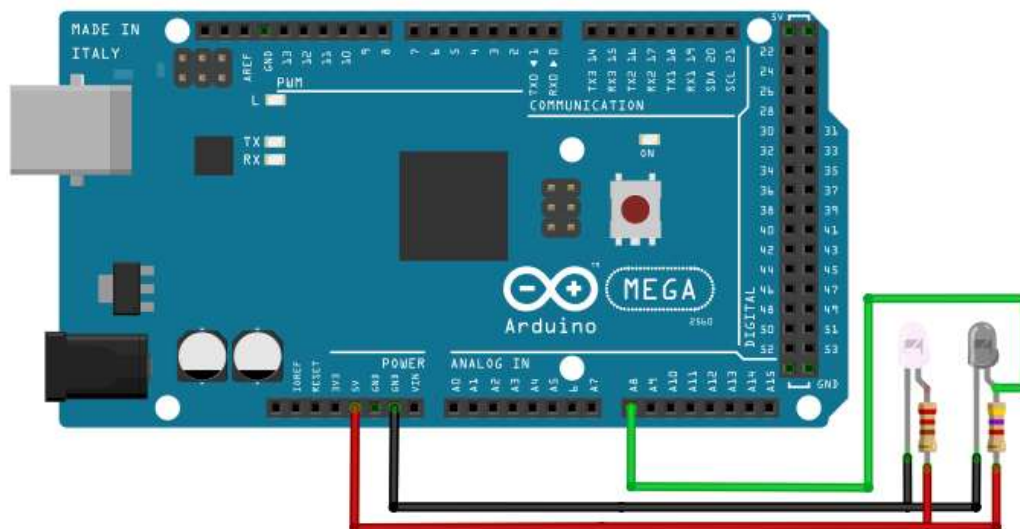
Piezoelectric atau biasa disebut juga dengan efek *piezoelectric* adalah muatan listrik yang terakumulasi dalam bahan padat tertentu, seperti kristal dan keramik akibat dari *mechanical pressure* (tekanan). *Piezoelectric* adalah komponen yang dapat menghasilkan tegangan listrik sebagai respon dari suatu perubahan tekanan mekanik. Dalam perancangan ini *piezoelectric* digunakan sebagai sensor tekanan mekanik (yang diperoleh dari getaran) dan hasil keluarannya yang berupa tegangan listrik dibaca melalui input analog arduino. Rangkaian sensor *piezoelectric* yang terhubung pada pin arduino dapat dilihat pada gambar III. 3. berikut:



Gambar III.3. Perancangan Rangkaian Sensor *Piezoelectric* Pada Arduino

III.5.1.3. Perancangan Sensor Infrared + Photodioda

LED infrared berfungsi sebagai pemancar. Berkas cahaya dari LED inframerah ini nantinya akan ditangkap oleh *photodiode*. *Photodiode* digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh inframerah. Besarnya tegangan atau arus listrik yang dihasilkan oleh *photodiode* tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh inframerah. Rangkaian ini berfungsi sebagai sensor pendeteksi adanya data kaki pada perangkat, sebagai pemicu perangkat untuk bekerja. Rangkaian diletakkan pada bagian bawah atau pedal atau tempat meletakkan kaki. Perancangan rangkaian sensor infrared dan photodiode ini dihubungkan pada pin A7 dan A8 pada arduino. Data yang digunakan merupakan ada ADC (*Analog Digital Converter*) atau berupa angka nilai analog (tegangan). Perancangan rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

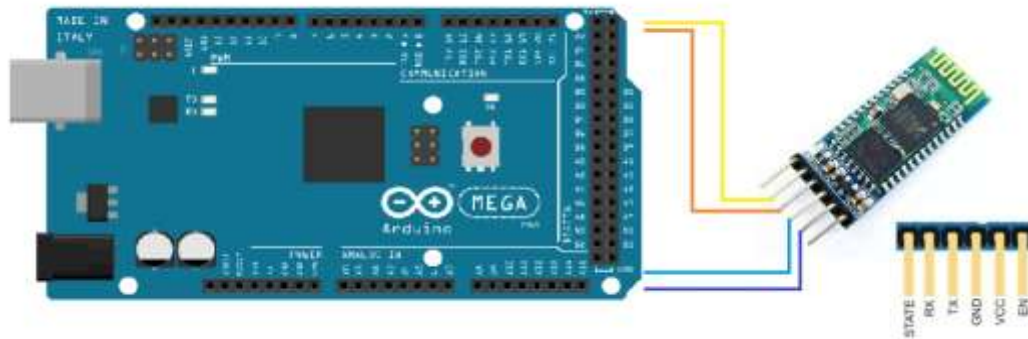


Gambar III.4. Perancangan Rangkaian Sensor Infrared + Photodiode

III.5.1.4. Rangkaian *Bluetooth* HC-05

Bluetooth HC-05 ini berfungsi sebagai media pengirim data dari mikrokontroler ke *smartphone*. *Bluetooth* ini berperan penting di dalam sistem karena *bluetooth* ini berperan

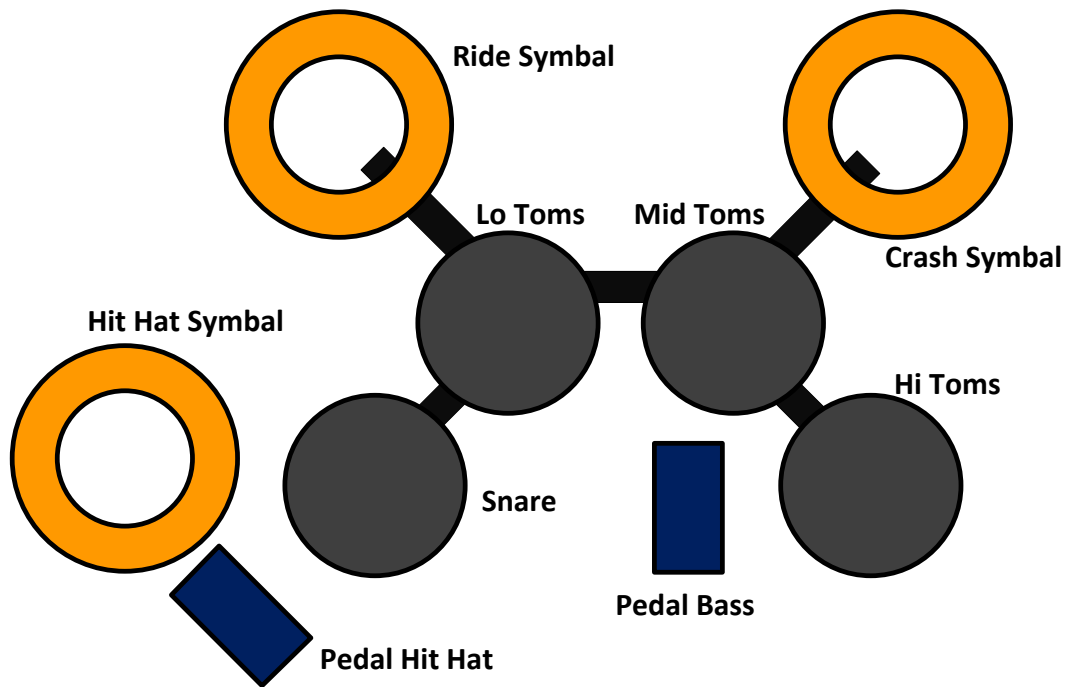
sebagai pengiriman data. kaki Vcc pada *bluetooth* dihubungkan ke VCC *arduino* dan kaki GND dihubungkan ke GND mikrokontroler. Kaki TX dihubungkan dengan RX pada *arduino* sedangkan kaki RX dihubungkan dengan kaki TX pada *arduino*. Skematik *Bluetooth* pada *arduino* dapat dilihat dari Gambar III.5 berikut:



Gambar III.5. Skematik Pemasangan *Bluetooth* HC – 05 Pada Arduino

III.5.2. Perangkat Mekanik

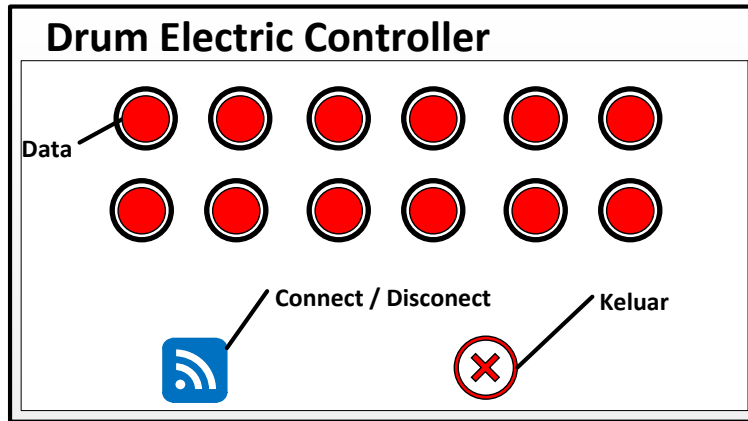
Perancangan perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler ini terdiri dari 2 bagian yaitu desain mekanik untuk meletakkan sensor piezoelectric pada drum dan mekanik sensor infrared dan photodiode untuk pedal. Bahan yang digunakan adalah kayu yang mudah dibentuk, plastik, pipa paralon, matras/busa dan akrilik. Dimensi perangkat dengan panjang sebesar 100 cm, lebar sebesar 80 cm dan tinggi sebesar 100 cm. Perangkat pedal dirancang untuk dapat berkerja otomatis menyesuaikan gerakan kaki untuk mendapatkan hasil data yang akurat. Berikut adalah gambar dari perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler seperti di bawah ini :



Gambar III.6. Perancangan Mekanik

III.5.3. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan *software* pada perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler dimulai mendesain tampilan *form* untuk alat yang akan dibuat. Setelah itu akan dirancang pembuatan program untuk alat yang akan dibuat. Perancangan tampilan pada program *app inventor 2 ultimate* bertujuan untuk menggambarkan sketsa desain tampilan program yang akan dibuat sebagai *interface* kepada pengguna aplikasi. Berikut rancangan tampilan *form* untuk perancangan instrumen elektrik drum menggunakan sensor infrared berbasis mikrokontroler :



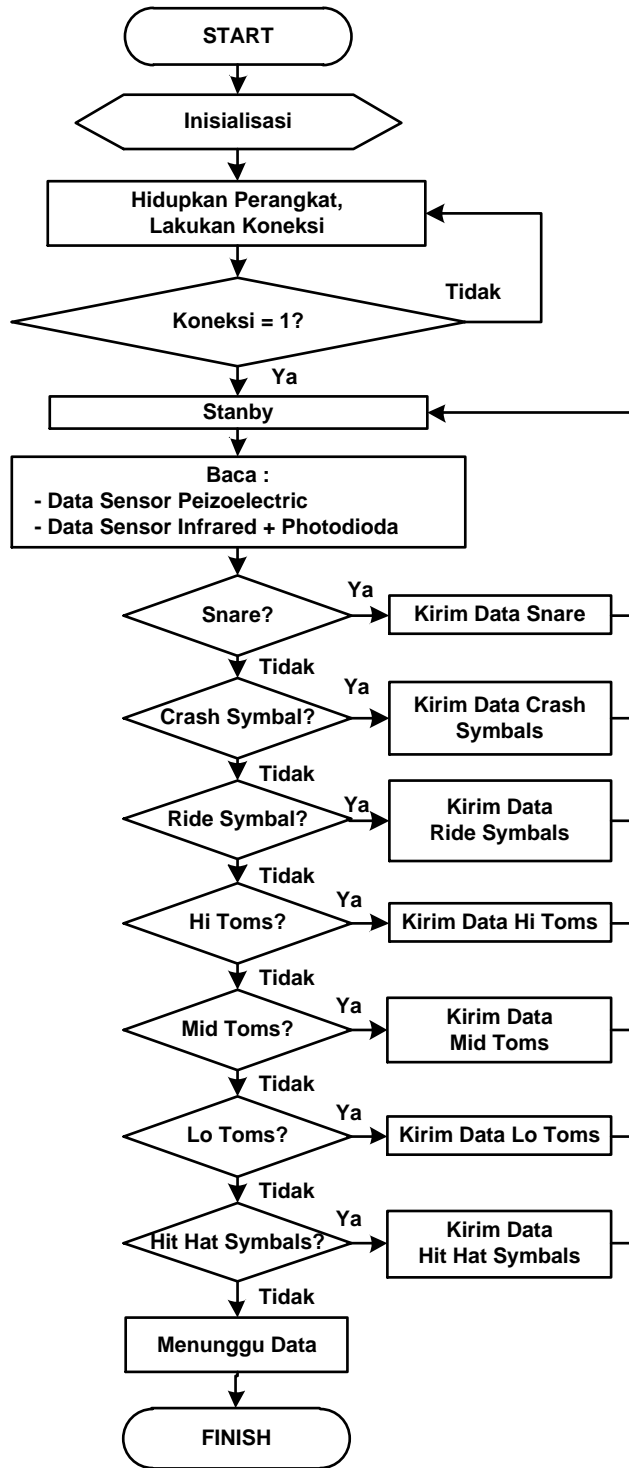
Gambar III.7. Desain Tampilan pada *Smartphone Android*

Pada gambar III.7, tampilan yang akan dibuat dapat menampilkan beberapa perintah untuk melakukan koneksi dan menerima data. Dalam perancangan aplikasi terdapat menu koneksi dan tombol diskoneksi, menu info koneksi yang menerangkan apakah sudah terkoneksi dengan perangkat atau tidak dan indikator data diterima dari perangkat ke aplikasi.

III.6. Flowchart

III.6.1. Flowchart Perangkat Drum Elektrik

Agar dapat melihat struktur jalannya program maka dibuat *flowchart* (diagram alur). *Flowchart* digunakan sebagai dasar acuan dalam membuat program. Struktur program akan lebih mudah dibuat atau didesain. Selain itu juga jika terdapat kesalahan akan lebih mudah untuk mendeteksi letak kesalahannya serta untuk lebih memudahkan dalam menambahkan instruksi-instruksi baru pada program jika nantinya terjadi pengembangan pada struktur programnya. Adapun *flowchart* dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar III.8:



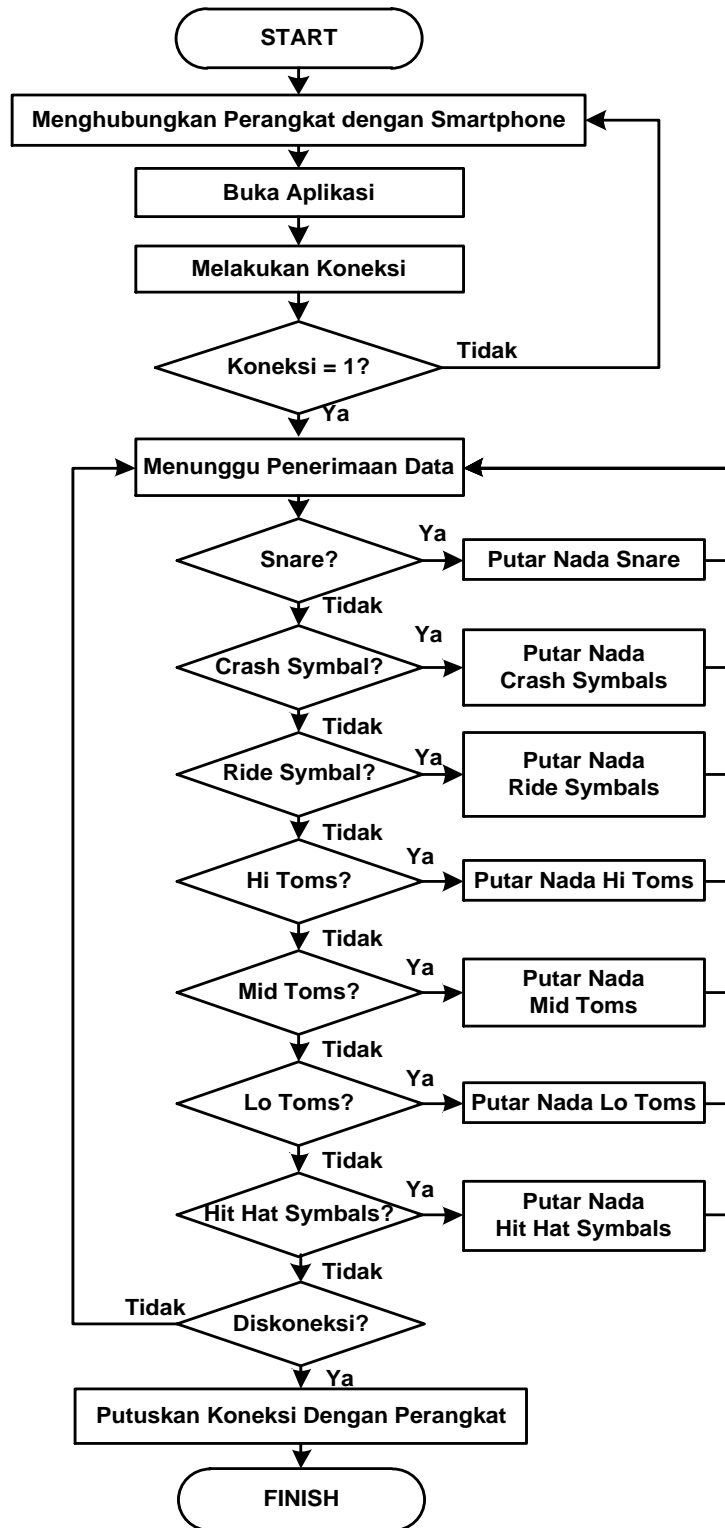
Gambar III.8. Flowchart Perangkat

Penjelasan *algorithm* perangkat drum elektrik:

1. *Start*

2. Hidupkan perangkat dengan menghubungkan tegangan pada rangkaian.
3. Inisialisasi dimaksudkan untuk membaca semua sensor yang terpasang.
4. Perangkat dalam keadaan siap menerima data sensor *peizoelectric*, data sensor infrared + photodiode dan perangkat sudah terkoneksi dengan aplikasi *smartphone* android melalui *bluetooth*.
5. Jika data sensor yang diterima adalah *snare*, maka perangkat akan mengirimkan data “*snare*”. Perangkat akan menunggu data berikutnya.
6. Jika data sensor yang diterima adalah *crash symbol*, maka perangkat akan mengirimkan data “*crash symbol*”. Perangkat menunggu data berikutnya.
7. Jika data sensor yang diterima adalah *ride symbol*, maka perangkat akan mengirimkan data “*ride symbol*”. Perangkat menunggu data berikutnya.
8. Jika data sensor yang diterima adalah *hit hat symbol*, maka perangkat akan mengirimkan data “*hit hat symbol*”. Perangkat menunggu data berikutnya.
9. Jika data sensor yang diterima adalah *lo toms*, maka perangkat akan mengirimkan data “*lo toms*”. Perangkat akan menunggu data berikutnya.
10. Jika data sensor yang diterima adalah *mid toms*, maka perangkat akan mengirimkan data “*mid toms*”. Perangkat akan menunggu data berikutnya.
11. Jika data sensor yang diterima adalah *hi toms*, maka perangkat akan mengirimkan data “*hi toms*”. Perangkat akan menunggu data berikutnya.
12. Jika data sensor yang diterima adalah *bass/kick*, maka perangkat akan mengirimkan data “*bass/kick*”. Perangkat akan menunggu data berikutnya.
13. Kembali lagi dalam proses pembacaan sensor.
14. Finish.

III.6.2. Flowchart Interface



Gambar III.9. Flowchart Interface

Penjelasan algoritma *flowchart interface* :

1. *Start*
2. Menghubungkan perangkat mikrokontroler dengan *smartphone* dan membuka aplikasi yang telah dirancang.
3. Melakukan koneksi, jika sudah terkoneksi maka aplikasi akan dapat menerima data atau perintah untuk memutar nada sesuai dengan data.
4. Jika data yang diterima adalah *snare*, maka aplikasi akan memutar nada "*snare*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
5. Jika data yang diterima adalah *crash symbal*, maka aplikasi akan memutar nada "*crash symbal*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
6. Jika data yang diterima adalah *ride symbal*, maka aplikasi akan memutar nada "*ride symbal*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
7. Jika data yang diterima adalah *hit hat symbal*, maka aplikasi akan memutar nada "*hit hat symbal*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
8. Jika data yang diterima adalah *lo toms*, maka aplikasi akan memutar nada "*lo toms*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
9. Jika data yang diterima adalah *mid toms*, maka aplikasi akan memutar nada "*mid toms*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
10. Jika data yang diterima adalah *hi toms*, maka aplikasi akan memutar nada "*hi toms*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.
11. Jika data yang diterima adalah *bass*, maka aplikasi akan memutar nada "*bass*". Aplikasi akan menunggu data berikutnya.

12. Jika tombol diskoneksi atau *close* ditekan, maka sambungan koneksi *bluetooth* *smartphone* android dengan perangkat akan terputus.

13. *Finish*.