

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan bahan

3.1.1. Alat yang digunakan:

- | | |
|-------------------|---------------|
| a. Laptop acer | c. Bor |
| b. <i>Toolset</i> | d. Multimeter |

3.1.2. Bahan yang digunakan:

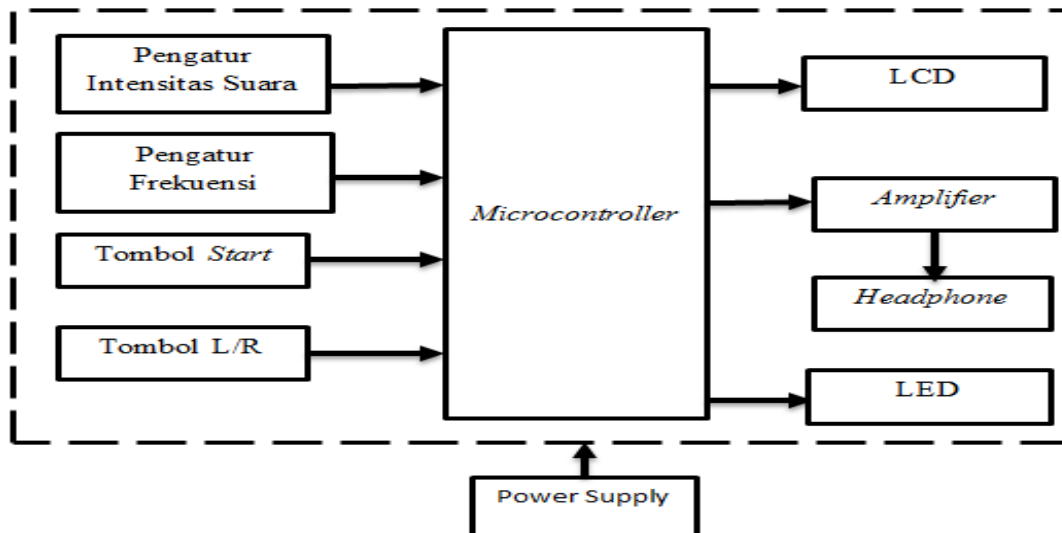
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| a. PCB | g. LCD |
| b. ATmega 16 | h. <i>Relay 5V</i> |
| c. <i>Power Supply</i> | i. Kabel |
| d. <i>Switch</i> | j. Resistor |
| e. <i>Motor Stepper</i> | k. Kapasitor |
| f. LED | |

3.2 Diagram Blok Sistem

Blok sistem berfungsi untuk memudahkan seseorang dalam memahami cara kerja alat itu sendiri. Gambar 3.1 menunjukkan blok sistem dari modul yang penulis buat.

Power supply untuk memberikan tegangan ke seluruh rangkaian. Pengatur frekuensi untuk mengatur frekuensi bunyi dan pengatur intensitas untuk mengatur intensitas bunyi/desiBell ke pasien. Pasien dipasangkan *headphone*, kemudian mengatur frekuensi dan intensitas bunyi, tekan tombol *start*, untuk mengeluarkan bunyi ke pasien, jika pasien mendengar suara maka pasien disarankan mengangkat tangan. Besarnya intensitas dan frekuensi ditampilkan pada LCD.

Amplifier sebagai penguat frekuensi dan tegangan dari *microcontroller* untuk *supply* ke *headphone*.



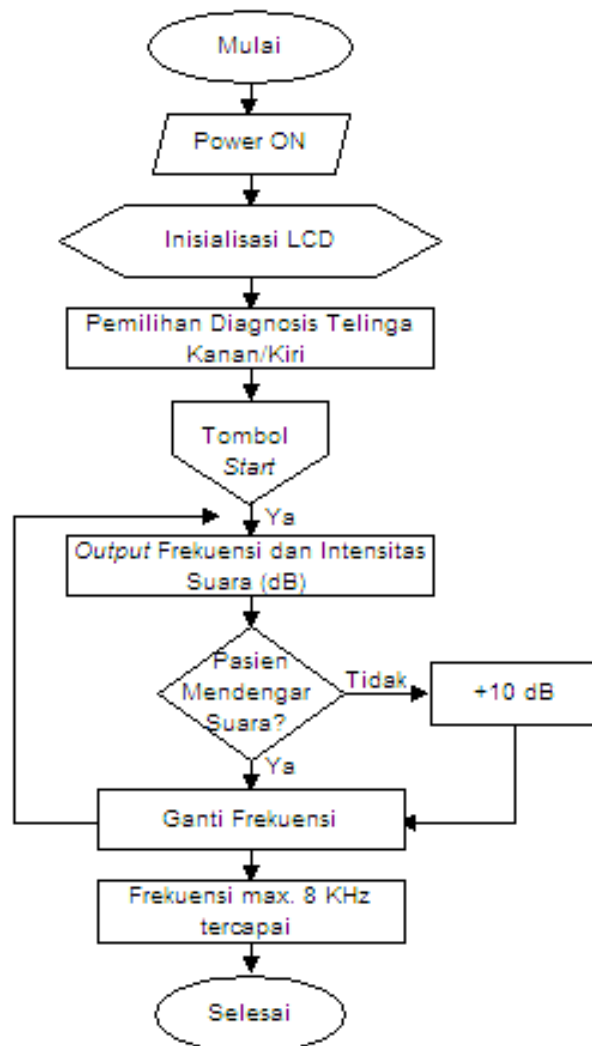
Gambar 3.1 Blok Sistem

3.3 Diagram Alir Proses/Program

Diagram alir atau *flowchart* merupakan sebuah diagram atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Bagan dari diagram alir kerja modul dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.

Cara kerja diagram alir, untuk memulai nyalakan alat dengan menekan tombol *power ON*, selanjutnya operator memilih dignosis telinga kanan atau telinga kiri dan menekan tombol *start* untuk memulai pengujian. Pada saat alat mulai melakukan pengujian, pasien akan mendengarkan suara dari *headphone* dengan frekuensi awal 20 Hz dan 10 dB. Jika pasien mendengar suara 10 dB, maka pasien akan mengangkat tangan dan mengganti frekuensi menjadi 120 Hz dengan proses yang sama. Pada saat pasien tidak mengangkat tangan di frekuensi

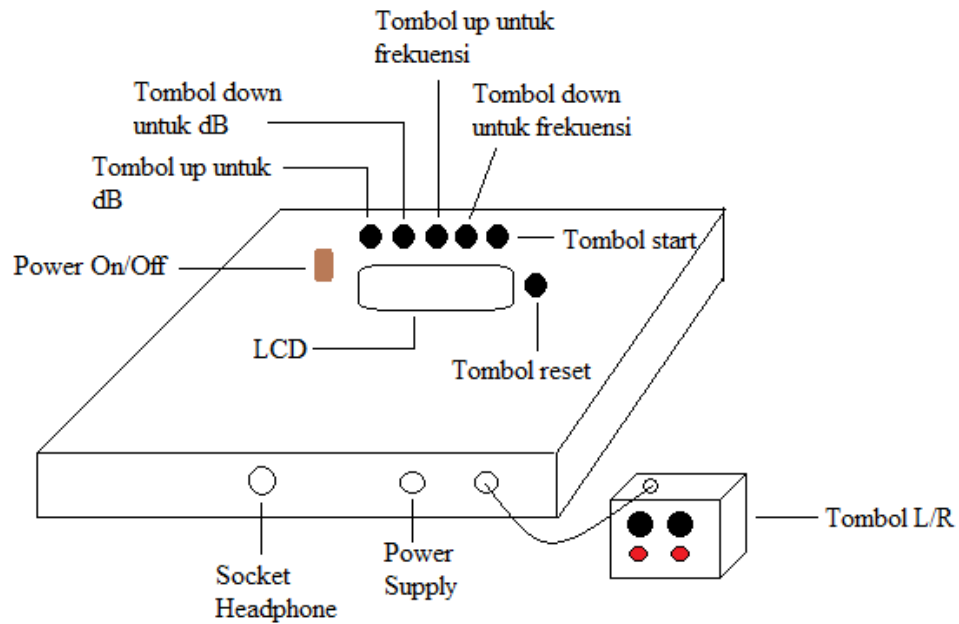
20 Hz dan 10 dB, maka menambahkan intensitas suara dengan kelipatan 10 dB. Penambahan 10 dB akan berakhir hingga nilai 60 dB. Jika sampai nilai 60 dB pasien tidak mengangkat tangan, maka frekuensi akan diganti secara bertingkat hingga 8000 Hz.



Gambar 3.2 Diagram Alir

3.4 Diagram Mekanis Sistem

Pada gambar 3.3, dapat dilihat bahwa proses perencanaan alat diawali dengan menekan *power ON*, kemudian pasang *headphone* ke pasien, *setting* frekuensi dan intensitas bunyi yang diperlukan, selanjutnya tekan tombol *start*.



Gambar 3.3 Desain Mekanis Sistem

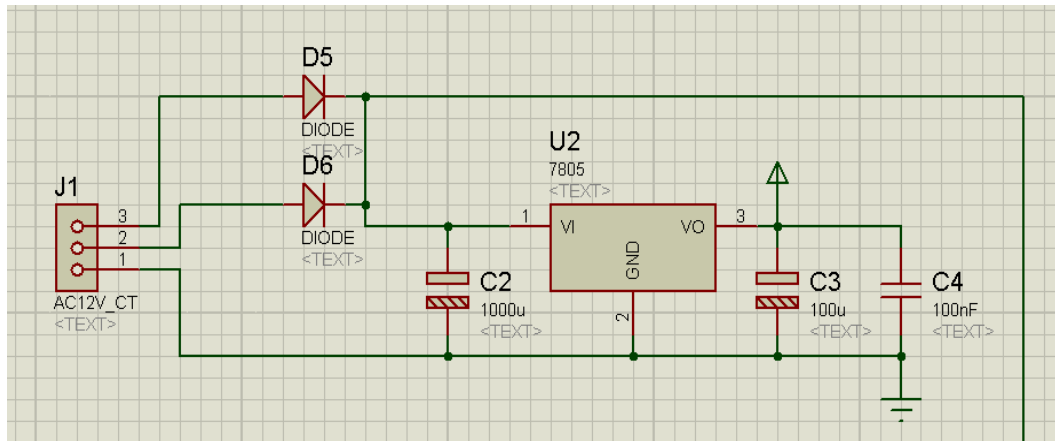
Keterangan pada gambar diagram mekanis :

1. Tombol *up* frekuensi berfungsi untuk menaikkan frekuensi.
2. Tombol *down* frekuensi berfungsi untuk menurunkan frekuensi.
3. Tombol *up* dB berfungsi untuk menaikkan intensitas bunyi/desiBell.
4. Tombol *down* dB berfungsi untuk menurunkan intensitas bunyi/desiBell.
5. Tombol *Start* atau tombol suara berfungsi untuk mengeluarkan bunyi yang didengar pasien.
6. Tombol *reset*
7. Tombol L/R berfungsi untuk mengatur pemilihan keluaran bunyi di *headphone*, kiri atau kanan.
8. LCD 2x16 berfungsi untuk menampilkan pengaturan frekuensi dan intensitas bunyi.

3.5 Rangkaian Modul

3.5.1. Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian *power supply* berfungsi sebagai pensuplai tegangan dan arus listrik untuk rangkaian. Gambar 3.4 menunjukkan rangkaian *power supply*.

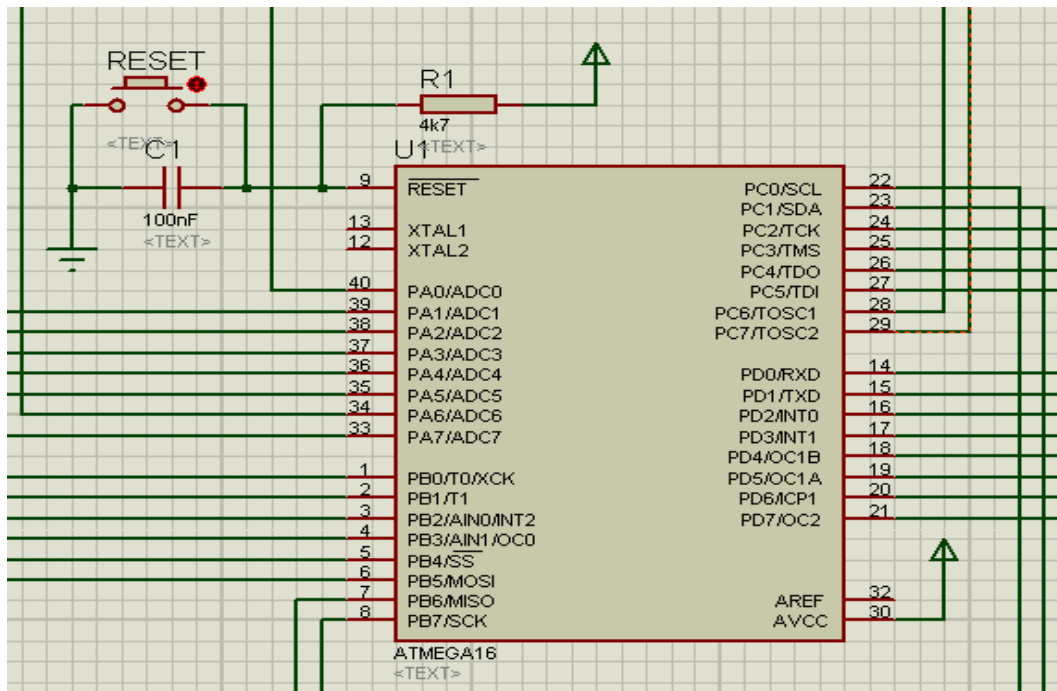


Gambar 3.4 Rangkaian *Power Supply*

Tegangan AC yang keluar dari trafo oleh dioda diubah menjadi tegangan DC. Kemudian *noise* tegangan dihaluskan dengan kapasitor $1000\mu\text{F}$ sehingga menjadi tegangan DC sempurna. Kemudian tegangannya dibatasi oleh IC Regulator.

3.5.2. Rangkaian Minimum Sistem ATmega 16

Rangkaian minimum sistem pada modul ini berfungsi sebagai kontrol kerja modul secara keseluruhan. Gambar 3.5 menunjukkan rangkaian minimum sistem.



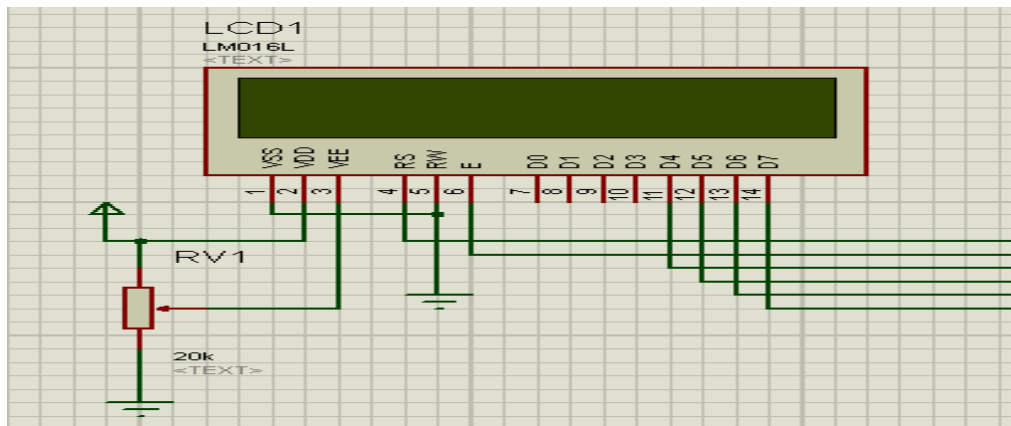
Gambar 3.5 Rangkaian Minimum Sistem

Cara kerja rangkaian minimum sistem ini dengan memanfaatkan kapasitas penyimpanan yang dimiliki oleh IC ATmega 16. IC ATmega 16 diberi program yang akan mengontrol sistem kerja modul secara keseluruhan. Kemudian *output* dari IC dihaluskan kembali dengan kapasitor 100 μ F dan 100nF agar tegangan *output* stabil.

3.5.3. Rangkaian LCD

Rangkaian LCD karakter 2x16 berfungsi sebagai penampil data untuk pengukuran. Gambar 3.6 menunjukkan rangkaian LCD.

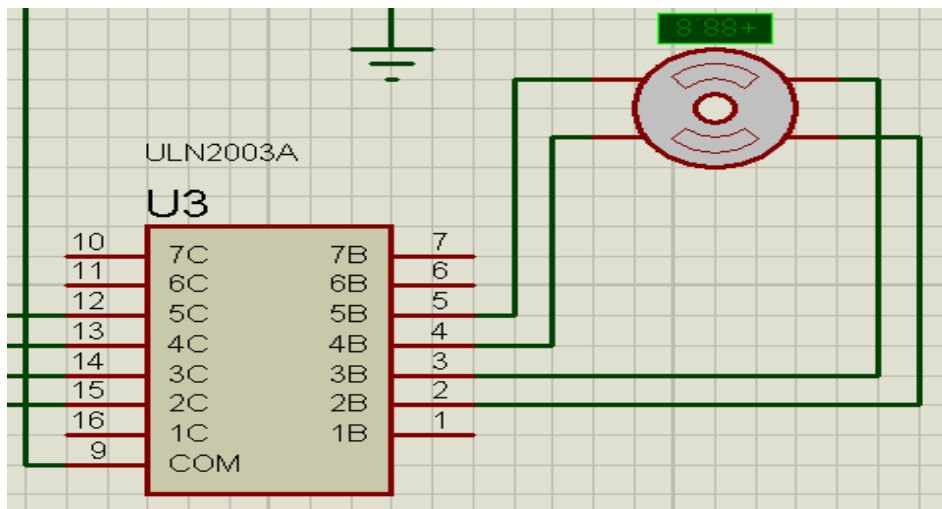
Untuk dapat menghidupkan LCD diperlukan tegangan *supply* +5V pada pin VDD dan *ground* pada pin VSS dan untuk pengaturan kontras kecerahan LCD dipasang resistor tahanan yang diseri dengan tegangan *input* +5V, untuk nilai resistor yang digunakan yaitu 20 K Ω .



Gambar 3.6 Rangkaian LCD

3.5.4. Rangkaian Motor Stepper

Rangkaian motor *stepper* berfungsi sebagai penggerak potensio. Gambar 3.7 menunjukkan rangkaian motor *stepper*.



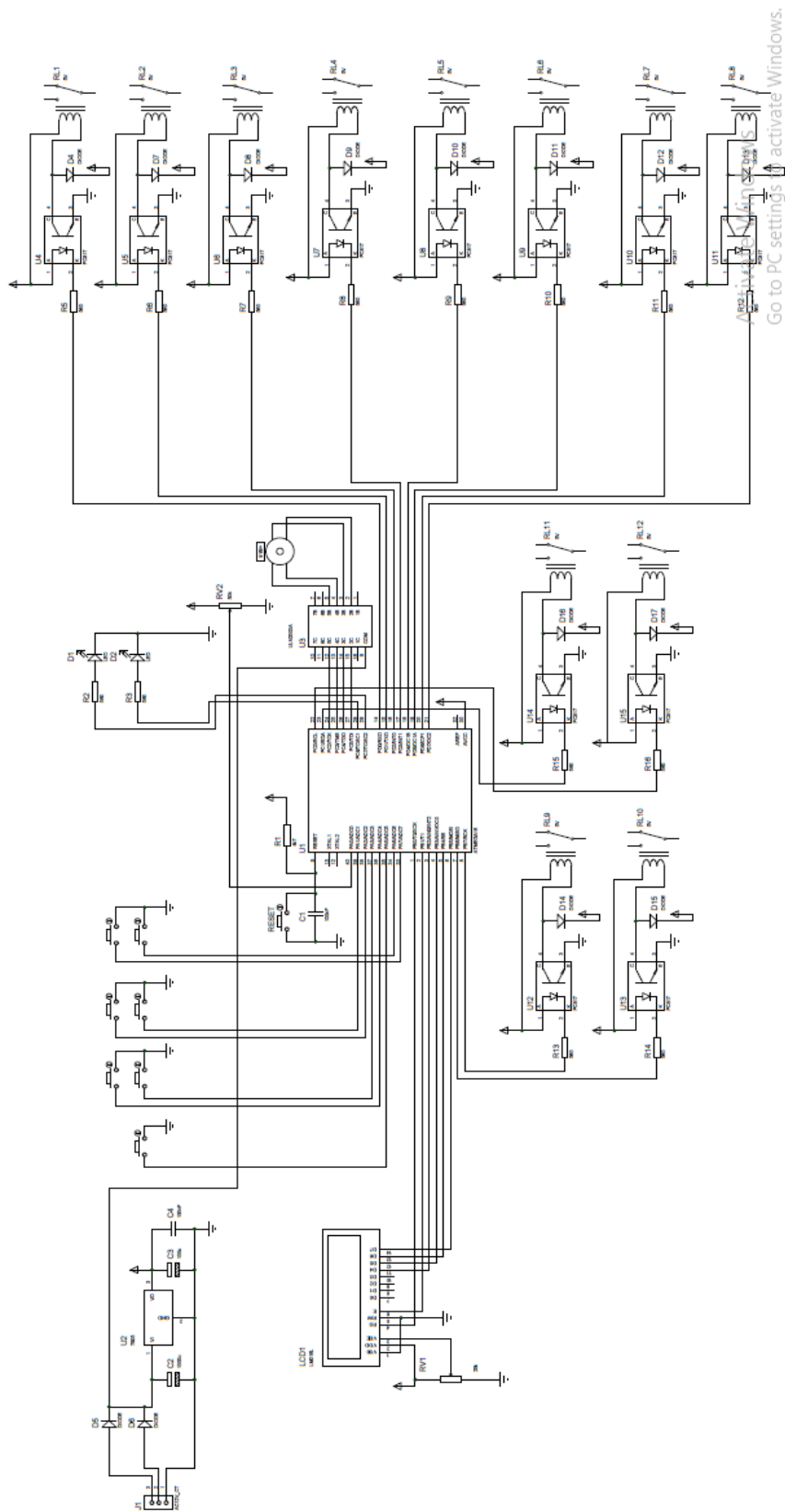
Gambar 3.7 Rangkaian Motor Stepper

Inputan yaitu berupa potensio, bertugas untuk mendeteksi posisi motor. Motor *Stepper* jadi satu dengan *volume* yang ada di *amplifier*, potensio *stereo* yang satu dibuat untuk *volume* dan satunya lagi untuk posisi *volume* (sensor posisi). Cara memutar motor *stepper* adalah mengirimkan kode yang ada dan langsung dimasukkan ke dalam program.

3.5.5. Rangkaian Keseluruhan

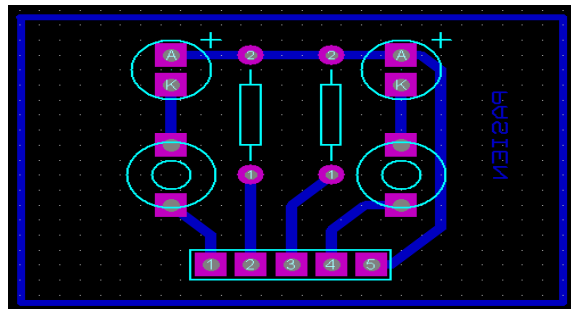
Rangkaian keseluruhan modul meliputi jalur kerja rangkaian dan komponen yang digunakan. Gambar 3.8 menunjukkan rangkaian keseluruhan pembuatan modul.

Power supply akan mensupply tegangan ke seluruh rangkaian, tegangan yang digunakan adalah tegangan 5 V. *Output* dari 5 V untuk mensupply minimum sistem. *Inputan* berupa tombol-tombol dan potensio. Tombol *reset* terhubung pada kaki *reset*. Motor *stepper* berfungsi sebagai penggerak potensio. *Inputan* berupa potensio yaitu bertugas untuk mendeteksi posisi motor. Motor *stepper* disini jadi satu dengan *volume* yang ada di *amplifier*, potensio *stereo* yang satu dibuat untuk *volume* dan satunya lagi untuk posisi *volume* (sensor posisi). *Relay* berfungsi untuk *equalizer*. Ada 2 *outputan* yaitu *outputan relay equalizer* dan *relay* untuk menghasilkan suara. Penghasil suara diberi tegangan 5V, dan *relay* juga diberi tegangan 5V, ketika *relay on* maka penghasil suara mendapat tegangan 5V. *Output* dari *amplifier* masuk ke *relay* dan kemudian di *switch* untuk *headphone*.



Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

Pada modul ini juga memerlukan rangkaian tombol L/R yang berfungsi untuk mengatur pemilihan keluaran bunyi di *headphone*. Gambar 3.11 menunjukkan tombol *layout* tombol L/R.



Gambar 3.11 *Layout* Tombol L/R

3.7 Variabel penelitian

1.7.1. Variabel bebas

Sebagai variabel bebas yang digunakan adalah nilai frekuensi dan nilai intensitas suara.

1.7.2. Variabel Tergantung

Sebagai variabel tergantung adalah hasil diagnosis pada pasien.

1.7.3. Variabel Terkendali

Sebagai variabel terkendali adalah *microcontroller* ATmega 16.

3.8 Spesifikasi Modul

1. Nama : Rancang Bangun Audiometer Berbasis *Microcontroller* ATmega 16
2. Range pengukuran :
 - a. Frekuensi : 20 Hz, 120 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2500 Hz, 4000 Hz, 8000 Hz, 15000 Hz.
 - b. Intensitas suara : 10 dB, 20 dB, 30 dB, 40 dB, 50 dB, 60 dB.

3. Display : LCD karakter 2x16

4. Daya : + 5 V