

## BAB III

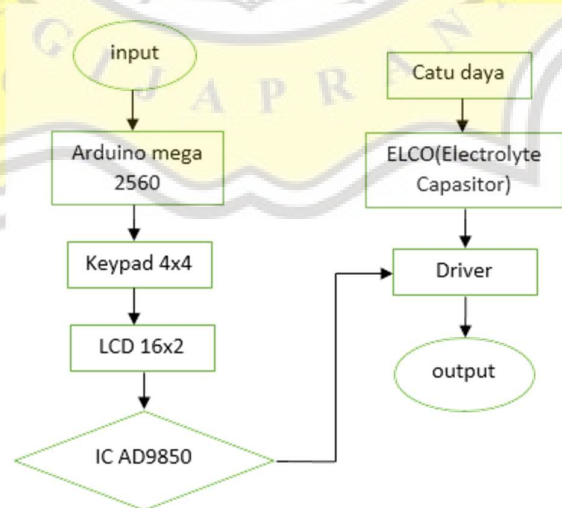
### PEMBAHASAN ALAT

#### 3.1 Pendahuluan

Dari latar belakang serta rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya penulis melakukan penelitian dan merancang alat terapi menggunakan gelombang frekuensi audiosonik. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan pengembangan sistem pemrosesan biosignal. Yang terkenal dengan sinyal biomedis potensial yaitu, suara digunakan untuk menyelidiki rentang frekuensi dengan karakteristik pada subjek normal. Sensor pendeteksi dapat mengukur berbagai parameter suara yang terdengar (Gavrilas, dkk, 2016). Data ini memberikan informasi tentang gelombang sinus sesuai frekuensi.

#### 3.2 Alur kerja

Dalam pembuatan alat terapi ini diterapkan metode kuantitatif dengan menggunakan alat ukur analisa yang bersifat statistik. Dalam pembuatan *prototype* alat terapi ini terdapat alur kerja dalam bentuk *flowchart* sebagai acuan panduan untuk mengimplementasikan alat terapi ini. *Flowchart* dibawah ini menampilkan proses alat terapi ini bekerja.



Gambar 10. *Flowchart* Alur Kerja Alat yang Diimplementasi

Dari diagram diatas dapat diketahui alur kerja dari alat terapi ini. Pertama alat terapi ini memiliki *input* dan *output*. *Input* berupa hasil dari pemrograman yang telah dibuat menggunakan aplikasi arduino, setelah program yang sudah jadi di input ke arduino mega untuk mengontrol komponen pendukung lainnya. Arduino mega mempunyai sumber daya 5 Volt, maka untuk menyalakan arduino mega digunakan sumber daya dari adaptor 5 Volt **(Kurnianadi & Setiawan, 2019)**. Setelah aktif selanjutnya arduino akan memberikan perintah kepada *keypad* 4x4 sesuai program yang telah dibuat, dalam hal ini *keypad* sebagai kontrol untuk menentukan frekuensi yang akan digunakan. Setelah *keypad* berjalan selanjutnya arduino akan memberikan perintah ke LCD yang telah diprogram sebelumnya untuk menampilkan hasil dari setiap ketikan *keypad*.

Setiap memilih jumlah frekuensi yang ingin digunakan angka yang akan tertampil pada layar LCD, selanjutnya setelah *keypad* dan LCD bekerja untuk membuat keluaran hasil gelombang frekuensi yang dipilih menjadi gelombang sinyal sinus maka digunakan IC AD9850 yang telah dihubungkan dengan arduino mega agar hasil dari keluaran berupa sinyal sinus yang dapat mencapai frekuensi 20.000 Hz. Selanjutnya keluaran dari IC AD9850 di hubungkan ke *driver* pada ampifier untuk menguatkan hasil dari frekuensi yang telah dikeluarkan **(Ridwan, A. M., dkk, 2018)**. Hasil akhir dari keluaran alat terapi ini berupa gelombang suara yang masih terdengar oleh telinga manusia. Amplifier pada alat ini memiliki sumber daya 220 Volt dengan menggunakan trafo 5 Ampere, selanjutnya sumber daya menuju ke ELCO (*Electrolytic Capacitor*). Dimana ELCO memberikan kapasitansi yang jauh lebih besar sehingga choke tidak diperlukan, tetapi ELCO awal yang digunakan dalam penerima radio masih terdiri dari anoda teroksidasi dalam bak elektrolit **(J. Both, 2015)**. Setelah itu menuju ke driver amplifier yang telah dihubungkan ke keluaran dari IC AD9850.

Hasil dari output alat dihubungkan ke *speaker* dan gelombang suara yang dihasilkan dapat diatur amplitudonya agar suara yang dihasilkan dapat sesuai dengan yang diinginkan. Sebagai acuan untuk melihat dan menghitung hasil dari gelombang frekuensi digunakan rumus untuk mencari amplitudo, periode dan frekuensi (Nimets, 2017). Rumus amplitudo berhubungan dengan periode dan frekuensi untuk rumus dari periode yaitu :

$$T = \frac{t}{n} \quad (1)$$

dimana T merupakan periode (s), lalu t merupakan waktu melakukan getaran, sedangkan n merupakan banyaknya getaran. Untuk rumus frekuensi yaitu :

$$F = \frac{n}{t} \quad (2)$$

dimana f merupakan frekuensi (Hz), sedangkan n adalah banyaknya getaran dan t merupakan waktu.

Dari rumus yang dijelaskan frekuensi yang akan dihasilkan oleh hardware dapat diketahui hasil dari keluaran yang sesuai dengan jumlah frekuensi yang telah dipilih atau yang diinginkan.

Berdasarkan alur kerja terdapat input berupa program arduino sebagai kontrol yang digunakan pada alat terapi ini, selanjutnya program yang telah diinput ke arduino mega dihubungkan dengan hardware alat terapi. Cara kerja alat terapi ini yaitu setelah alat dihidupkan dengan cara menyambungkan kabel USB konektor ke sumber daya 5 Volt selanjutnya akan tertampil pada layar LCD untuk memasukan frekuensi yang ingin digunakan, setelah itu untuk memilih frekuensi yang diinginkan dengan cara mengetik angka frekuensi pada tombol keypad alat terapi setelah itu angka frekuensi frekuensi akan tertampil pada layar LCD selanjutnya tekan simbol pagar (#) pada *keypad* untuk memulai kinerja alat

terapi, pada layar LCD akan tertampil tulisan *running in hz* sebagai tanda bahwa alat alat terapi sudah aktif dan sedang bekerja untuk mengeluarkan frekuensi yang diinginkan. Selanjutnya *output* dari alat terapi dihubungkan dengan osiloskop, hasil dari alat terapi berupa gelombang frekuensi sinyal sinus yang sesuai dengan angka frekuensi yang diinginkan pada awal pemilihan frekuensi, gelombang sinyal sinus dan frekuensi akan tertampil pada osiloskop. Hasil gelombang frekuensi yang tertampil pada layar osiloskop adalah sebagai alat ukur pengujian gelombang frekuensi sesuai dengan frekuensi yang diinginkan.

### 3.3 Pembuatan *Hardware*

Dari penjelasan alur kerja diatas selanjutnya akan diimplementasikan kedalam bentuk hardware. Dalam proses pembuatan hardware alat terapi gelombang frekuensi audiosonik terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan sebelum proses pembuatan alat yaitu :

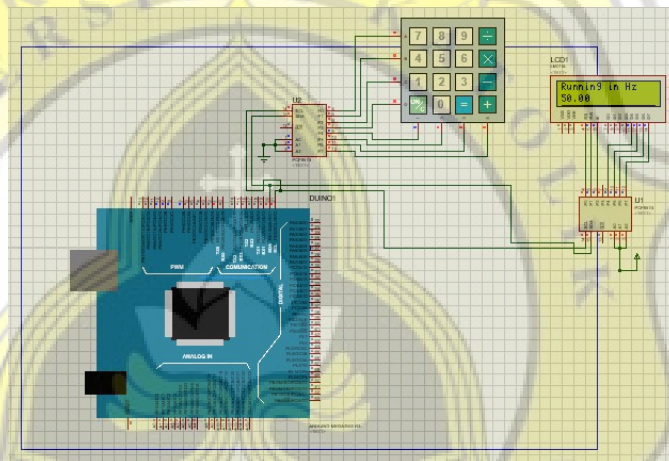
1. Pembuatan program arduino

Tahap pertama yaitu pembuatan program arduino dimana program yang dibuat akan menjadi otak dari alat terapi gelombang frekuensi audiosonik ini. Dalam program terdapat beberapa kondisi yang harus dibuat dan disesuaikan dengan komponen-komponen pendukung hardware. Didalam program juga terdapat susunan yang dibuat untuk mengontrol komponen pendukung hardware seperti keypad, LCD 16x2, IC AD9850. Program yang telah dibuat akan di input kedalam arduino mega 2560 sebagai kontrol pada alat terapi gelombang frekuensi audiosonik.

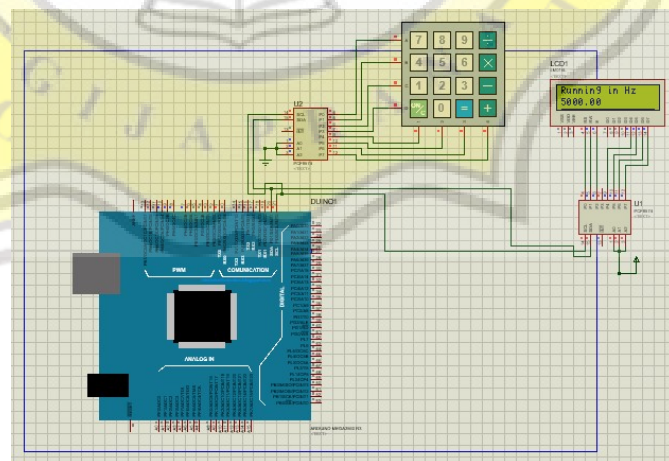
2. Pembuatan simulasi

Selanjutnya setelah melewati tahap pembuatan program langkah selanjutnya yaitu pembuatan simulasi. Pembuatan simulasi disini bertujuan untuk mengurangi trial in error pada proses pembuatan hardware nanti, Dalam simulasi yang diterapkan sebagai

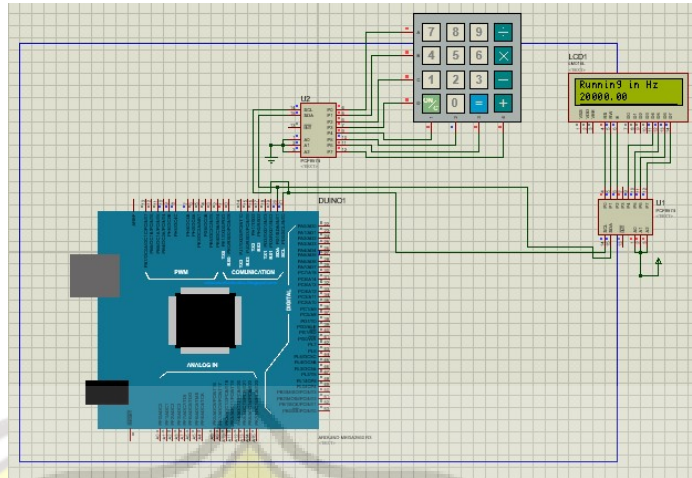
bahan acuan dasar penelitian ini, data yang bisa ditampilkan adalah hasil input frekuensi yang telah diketik dalam *keypad* lalu akan tertampil dalam LCD dengan masukan program yang sama akan diinput dalam simulasi dan implementasi alat. Akan tetapi dalam simulasi ini tidak dapat menampilkan hasil osiloskop, hasil tersebut akan tertampil pada implementasi alat. Untuk semua *wiring* kabel pada simulasi juga sesuai dengan implementasi pada alat. Dalam simulasi terdapat beberapa proses percobaan dari penginputan frekuensi yang digunakan yaitu pada frekuensi 50 hz, frekuensi 5 khz dan frekuensi 20 khz berikut adalah hasil dari simulasi yang telah dilakukan :



Gambar 11. Pengujian simulasi *Prototype* Alat Terapi pada Frekuensi 50 Hz



Gambar 12. Pengujian simulasi *Prototype* Alat Terapi pada Frekuensi 5 kHz



**Gambar 13. Pengujian simulasi *Prototype* Alat Terapi pada Frekuensi 20 kHz**

Dari hasil simulasi diatas dapat dilihat arduino yang di hubungkan dengan keypad, IC AD9850, dan LCD 16x2 terkoneksi dengan benar dan hasil penginputan nilai frekuensi sesuai yang akan digunakan tertampil pada layar LCD yaitu 50 hz, 5 khz dan 20 khz.

### 3. Pembuatan hardware



**Gambar 14. Hardware alat terapi gelombang frekuensi audiosonik**

Setelah melewati tahap pembuatan program dan pembuatan simulasi selanjutnya akan dilakukan implementasi ke dalam bentuk hardware. Proses pembuatan hardware yaitu dengan menyiapkan beberapa komponen pendukung seperti arduino mega, LCD 16x2, IC AD9850, keypad matriks dan amplifier. Setelah komponen terkumpul selanjutnya dilakukan proses wiring kabel yang bertujuan untuk menghubungkan

beberapa komponen menjadi satu kesatuan yang saling terkoneksi satu sama lain. Setelah semua telah di terhubung dengan wiring kabel proses selanjutnya yaitu pengecekan beberapa koneksi dari komponen-komponen tersebut untuk mengurangi kesalahan yang terjadi seperti sort ataupun salah memasukan pin yang akan berakibatkan gangguan pada hardware, setelah semua terkoneksi dengan benar dan sesuai maka akan dilakukan pengujian alat.

