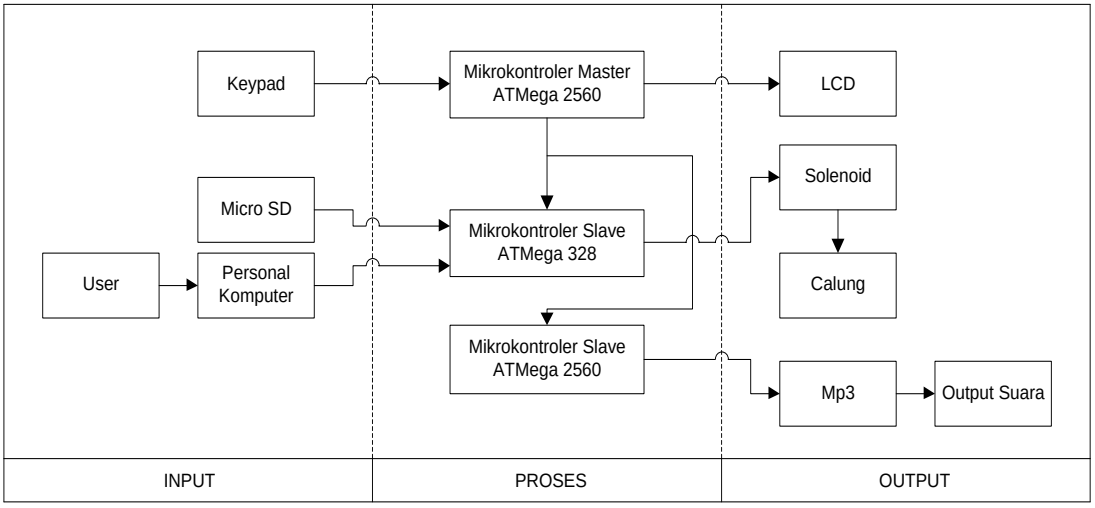
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok Sistem Perancangan

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa komponen yang digunakan serta diagram blok yang akan menerangkan bagaimana perancangan perangkat keras yang digunakan pada alat pemukul calung.



Gambar 3.1. Diagram bloksistem

Dari gambar 3.1 di atas dapat diuraikan fungsi setiap blok rangkaian bahwa sistem kerja alat pemukul calung otomatis terdiri atas pengguna yang memasukankan data (not yang berupa angka) dalam format ".txt" dan pengguna juga diharuskan memasukan lagu kedalam mikro sd untuk kemudian dibaca oleh dfplayer mini. Mikrokontroler sebagai pengendali akan memberikan perintah untuk memainkan lagu dan memberi perintah kepada solenoid untuk bekerja berdasarkan nada yang telah dimasukan. Pada perancangan alat pemukul calung otomatis juga terdapat lcd dan keypad untuk memilih lagu yang ingin dimainkan, alat pemukul calung otomatis juga memiliki antarmuka untuk mengatur kuat atau tidaknya alat pemukul (*tuner)* dengan menggunakan perangkat lunak visual basic. Pada alat ini juga terdapat speaker yang berfungsi untuk mengeluarkan suara dari lagu yang dimainkan oleh dfplayer *mini*.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

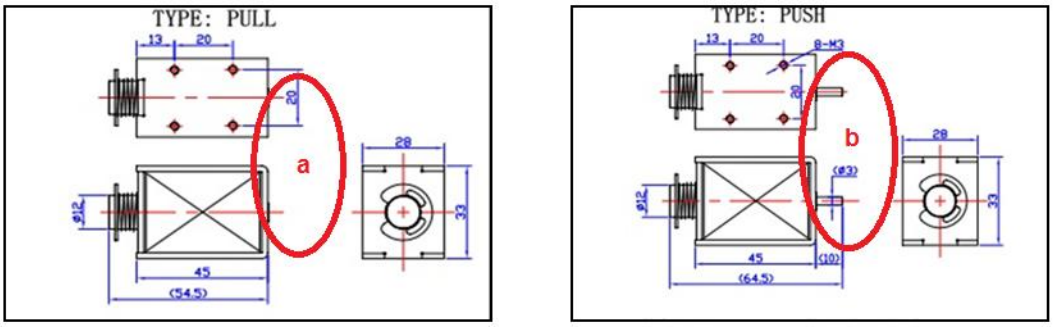
Pada perancangan perangkat keras secara umum dibagi menjadi dua bagian perancangan, yaitu mekanik dan elektronik.Perancangan mekanik berupa pengaturan alat pemukul yang disesuaikan dengan solenoid sehingga pada saat solenoid menarik tuas pemukul tidak terjadi gangguan berupa beban pemukul yang terlalu besar, panjang alat pemukul yang tidak sesuai, atau ketidak akuratan posisi pemukul terhadap calung. Sedangkan untuk perancangan elektronik berupa perancangan sistem proses kendali alat pemukul calung, rangkaian *driver* solenoid, penyimpanan data menggunakan mikro sd, dan lain-lain.

3.2.1 Kendali Alat Pemukul Calung Otomatis

Proses utama sistem kendali alat pemukul calung ini diproses oleh Mikrokontroler ATmega328. Pada perancangannya digunakan tiga buah mikrokontroler yang masing-masing memiliki fungsi tersendiri, mikrokontroler pertama berfungsi sebagai master untuk memberikan perintah kepada dua mikrokontroler lainnya yaitu mikrokontroler ATmega2560. Mikrokontroler kedua berfungsi sebagai pengendali alat pemukul calung yang digunakan untuk menggerakan solenoid dengan cara membaca data (not berupa angka) yang telah dimasukan sebelumnya kedalam mikro sd, sedangkan mikrokontroler ketiga digunakan untuk membaca lagu yang juga telah dimasukan sebelumnya kedalam mikro sd dan memerintahkan dfplayer untuk memainkan lagunya.

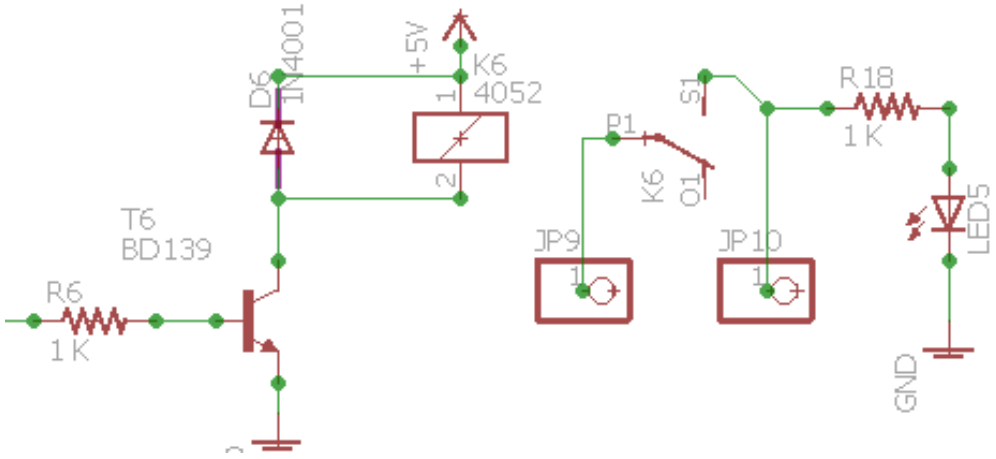
3.2.2 Rangkaian Driver Solenoid

Sebelum membuat driver solenoid hal yang perlu diperhatikan adalah sistem kerja dari solenoid itu sendiri, solenoid yang digunakan adalah solenoid *push-pull* dimana solenoid ini berfungsi untuk menarik atau mendorong objeknya, oleh sebab itu mekanik dari alat pemukul calung otomatis ini haruslah disesuaikan dengan keadaan solenoid supaya mampu bekerja dengan baik, dan berikut ini merupakan kondisi solenoid saat menarik atau mendorong seperti yang diperlihatkan pada pada gambar 3.2 di bawah ini:



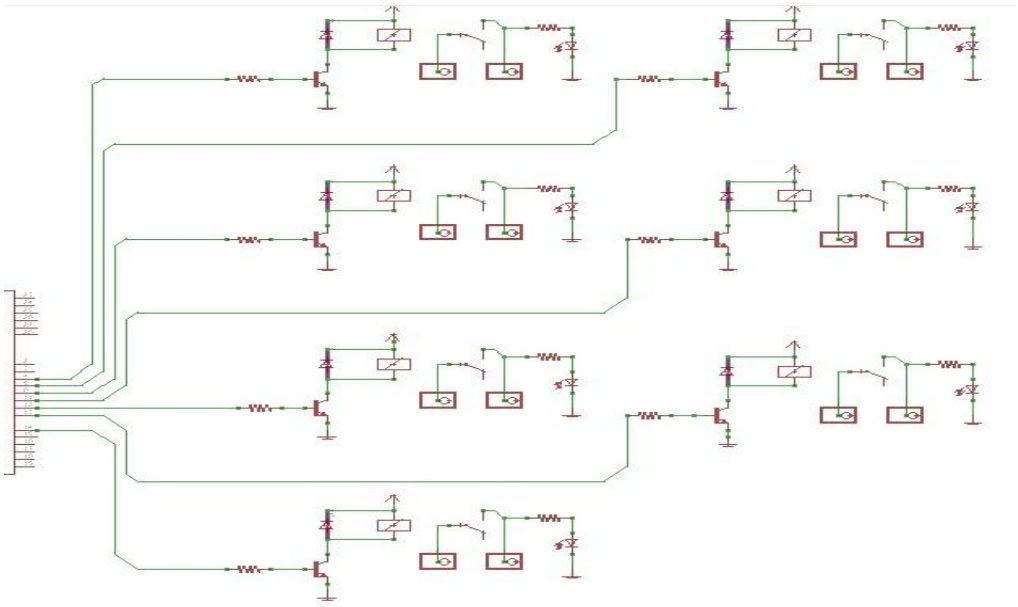
Gambar 3.2. Solenoid saat menarik (a) dan mendorong (b)

Pada gambar di atas dapat terlihat perbedaan kondisi solenoid pada saat menarik dan memukul, seperti yang ditunjukan pada lingkaran nomor satu dimana solenoid dalam kondisi menarik, batang besi yang ada pada solenoid akan tertarik kedalam berbeda dengan kondisi solenoid pada saat mendorong, pada kondisi ini batang besi pada solenoid akan menekan keluar diantara penyangga. Sedangkan dalam kondisi normal posisi batang solenoid akan berada pada posisi menarik, karena batang besi tertarik oleh pegas yang ada pada solenoid. Sebelum dapat digunakan pada alat pemukul calung otomatis, terdapat rangkaian elektronika untuk mendukung sistem kerjanya.Berikut ini adalah gambar rangkaian yang digunakan pada driver solenoid, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.3. Rangkaian solenoid

Rangkaian driver solenoid ini memiliki kemampuan mengerakan solenoid sampai arus 2A dan tegangan maksimum 24 volt dc untuk setiap kanalnya.

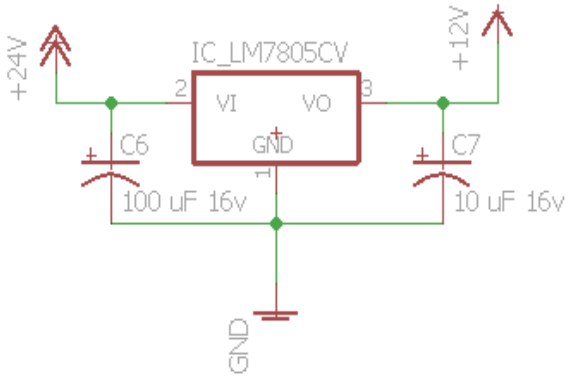


Gambar 3.4. Rangkaian solenoid pada mikrokontroler

Masing-masing pin data dari driver solenoid akan terhubung pada pin mikrokontroler, pin yang digunakan pada mikrokontroler sebanyak 7 pin yakni dari pin 4 hingga pin 7 pada mikrokontroler ATmega328.

3.2.3 Rangkaian Catu Daya

Catu daya merupakan faktor yang penting dalam perancangan alat pemukul calung otomatis ini. Karena tanpa adanya sebuah catu daya maka sistem ini tidak akan mampu untuk bekerja. Catu daya ini berfungsi untuk mengaktifkan, mikrokontroler, Solenoid dc dan *liquid crystal display* sebagai indikator dan semua komponen yang membutuhkan catu daya.

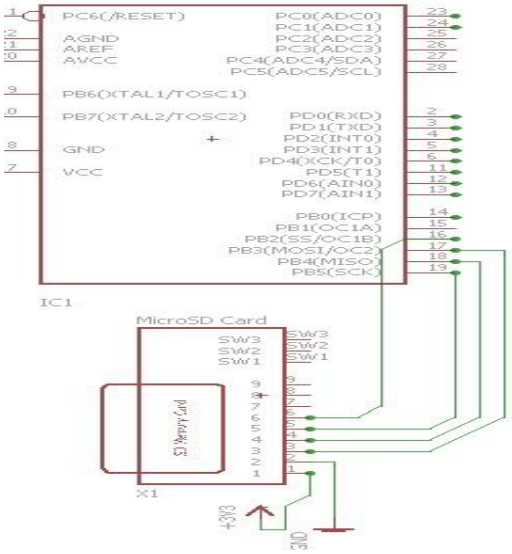


Gambar 3.5. Rangkaian regulator

Catu daya pada mikrokontroler mengunakan sumber tegangan sebesar 5V dc sedangkan pada Solenoid 9V-12V dc, dan untuk dfplayer, modul mikro sd, keypad, LCD 2x16 membutuhkan tegangan 5V dc. Dan untuk rangkaian catu daya bisa dilihat di gambar 3.8.

3.2.4 Rangkaian Modul Mikro SD

Dalam perancangannya alat ini juga dilengkapi dengan modul mikro sd yang berfungsi untuk membaca data pada memori sd card yang berisi not atau nada yang telah dibuat oleh user dalam format ".txt", dan juga berfungsi untuk memasukan nada yang telah dimasukan pada kartu mikro sd. Berikut ini adalah tampilan rangkaian modul mikro sd yang terhubung dengan mikrokontroler Atmega328 pada gambar 3.12 berikut ini:



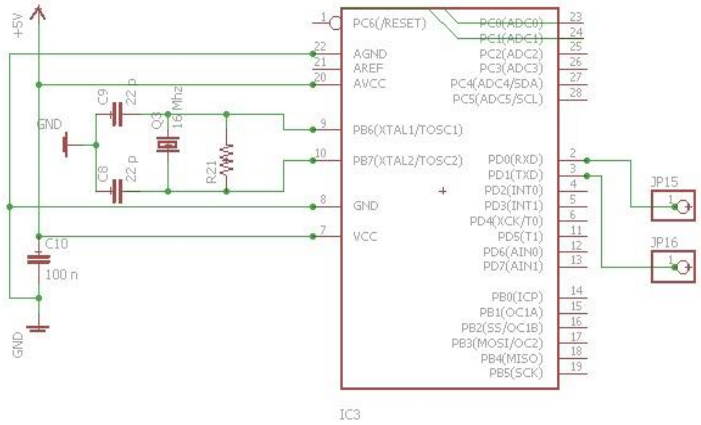
Gambar 3.6.Rangkaian modul mikro SD

Dari gambar 3.6 di atas dapat dijelaskan bahwa pin yang digunakan pada mikro sd sebanyak empat pin. Keempat pin tersebut terhubung pada mikrokontroler pin yang dipakai yaitu pin 16 yang berfungsi sebagai SS, pin 17 sebagai MOSI, pin 18 sebagai MISO dan 19 sebagai CK.

3.2.5 Rangkaian DFPlayer Mini

Alat pemukul calung otomatis ini juga didukung oleh komponen dfplayer mini yang berfungsi untuk memainkan musik. Modul mp3 ini akan memanggil

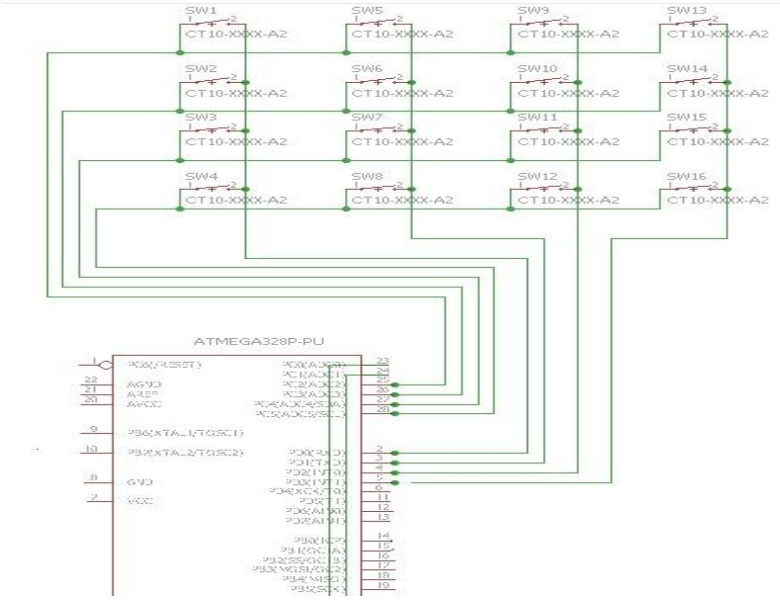
lagu yang hendak dimainkan dengan menunggu respon yang dimasukan oleh keypad. Rangkaian DFPlayer mini ini dapat dilihat pada gambar 3.14 di bawah ini:



Gambar 3.7.Rangkaian DFPlayer Mini

3.2.6 Keypad 4x4

Keypad ini digunakan untuk menentukan musik mana yang akan dimainkan, dengan menekan tombol yang telah dikonfigurasi sebelumnya seperti yang dapat kita lihat pada gambar 3.15 di bawah ini:



Gambar 3.8.Rangkaian keypad 4x4

Konfigurasi fungsi dari keypad pada alat pemukul calung otomatis ini juga dapat dengan mudah digunakan, konfigurasi yang ada pada menu utama dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini:

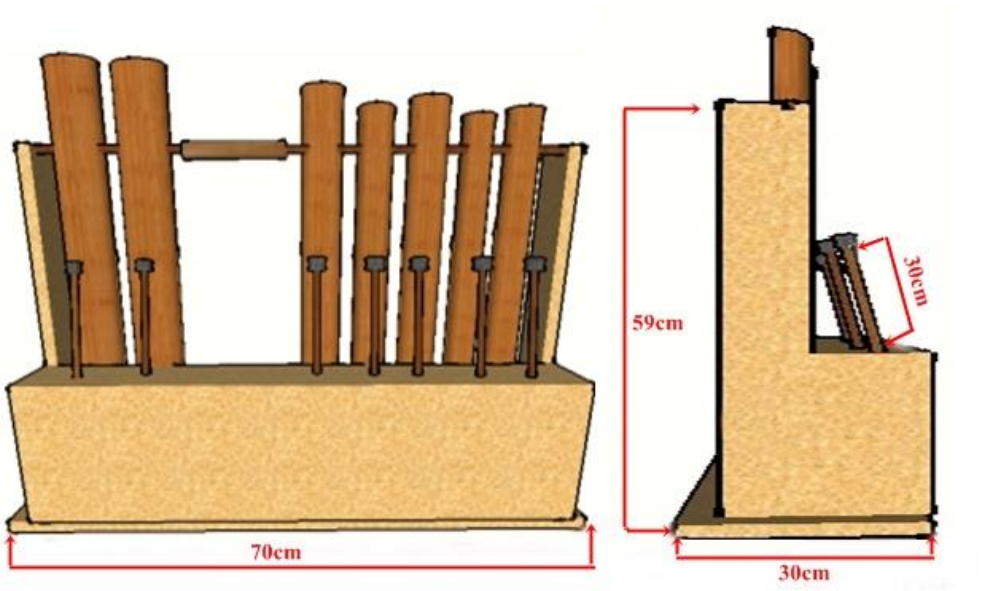
Tabel 3.1.Konfigurasi fungsi pada keypad

Tombol	Fungsi	Keterangan
#	Next	Untuk kembali ke menu
*	Back	Untuk kembali ke menu sebelumnya
	-	-
1	Play	Untuk memainkan lagu satu di menu
2	play	Untuk memainkan lagu dua di menu
3	play	Untuk memainkan lagu tiga di menu
4	play	Untuk memainkan lagu empat di menu
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
0	-	-

3.2.7 Desain Alat Pemukul Calung Otomatis

Untuk membuat alat pemukul calung otomatis ini dibutuhkan desain mekanik untuk penempatan komponen dan juga sebagai dudukan calung, karena calung yang digunakan adalah calung jinjing maka desain mekanik haruslah melalui perhitungan seperti bahan yang digunakan, bentuk dudukan untuk calung, dan penempatan komponen-komponen elektronika lainnya.Calung bersifat berayun atau gerak jika dipukul sehingga mekanik yang dibuat haruslah dapat meminimalisir gerakan pada calung saat dipukul. Hal ini membuat calung tidak dapat terlalu kencang apabila dipukul karena jika calung mendapatkan pukulan yang keras, maka calung akan mengenai alat pemukul calung.

Pada proses pembuatan mekanik calung otomatis ini bahan yang digunakan terbuat dari kayu untuk desain sementara supaya lebih mudah untuk dibuat, untuk desain dari alat pemukul calung otomatis ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

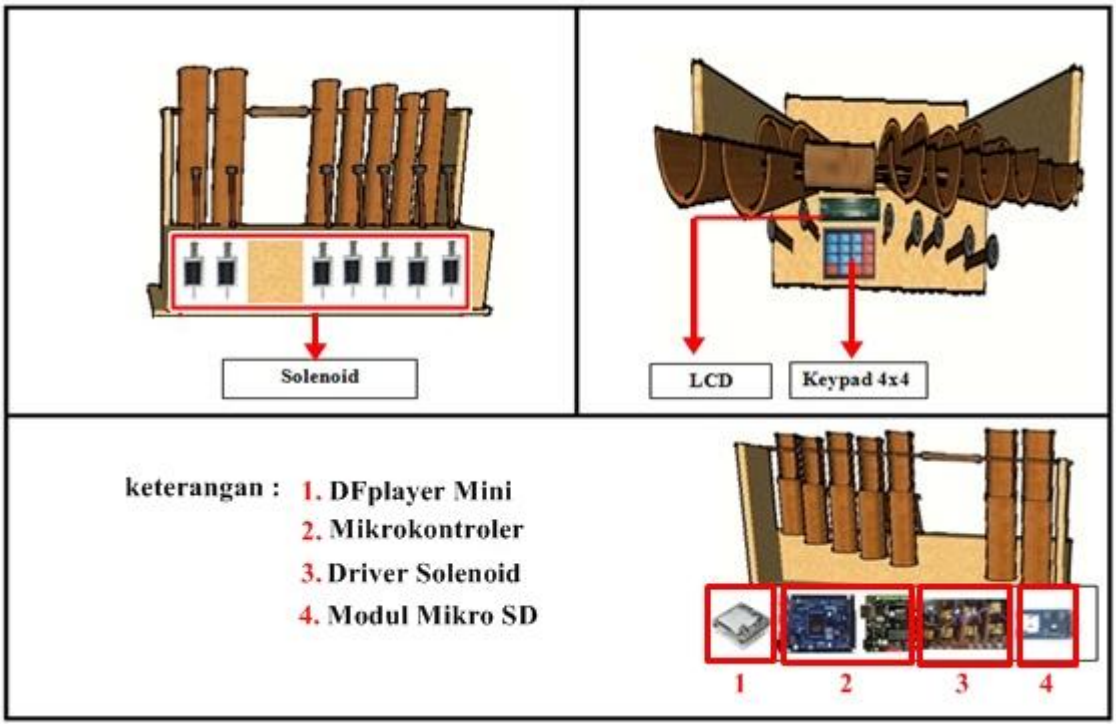


Gambar 3.9. Alat pemukul calung tampak depan dan samping

Adapun spesifikasi dari perancangan mekanik alat pemukul calung otomatis ini, seperti berikut:

1. Panjang alat pemukul calung otomatis yaitu 70cm.
2. Lebar alat pemukul calung otomatis yaitu 30cm.
3. Dengan tinggi alat pemukul calung otomatis 59cm.
4. Panjang pemukul yang digunakan 30cm.
5. Calung yang digunakan bernada *pelog*.

Sebelum menempatkan beberapa komponen elektronika pada perancangan mekanik alat pemukul calung ini, terlebih dahulu dilakukan proses desain untuk menempatkan komponen elektronika supaya tidak terjadi kesalahan atau dilakukan pembongkaran apabila terjadi hal yang tidak diharapkan seperti kurangnya ruang atau tempat menaruh komponennya. Untuk penempatan komponen elektronika tersebut dapat dilihat seperti yang ditunjukan pada gambar 3.10 di bawah ini:



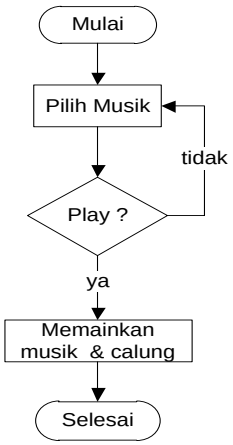
Gambar 3.10. Desain keseluruhan alat pemukul calung otomatis

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan hal yang paling penting dalam perancangan sistem kendali pada alat pemukul calung otomatis.Untuk selanjutnya dijadikan menjadi algoritma kompleks dari keseluruhan sistem kerja pada alat pemukul calung otomatis.

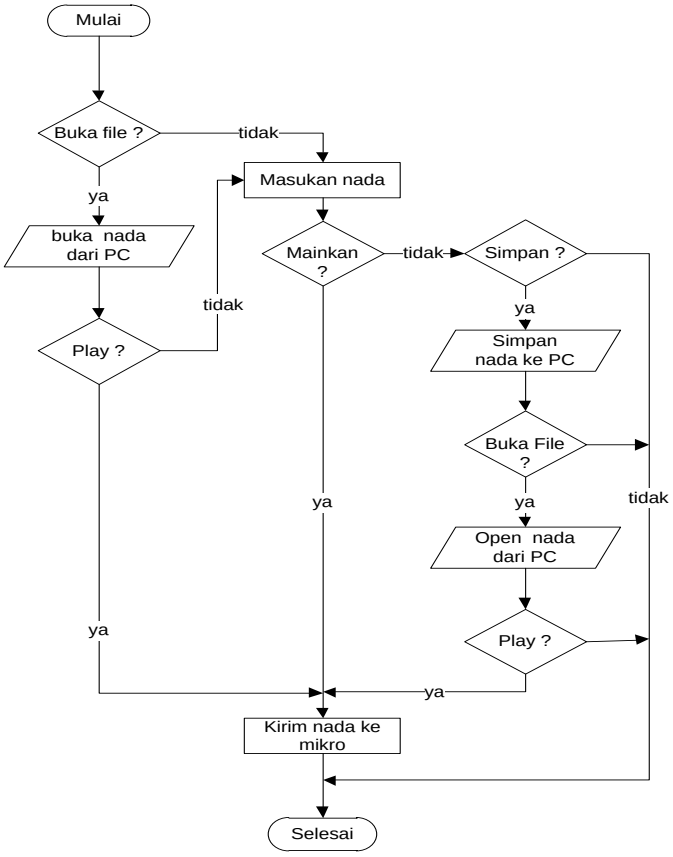
3.3.1 Algoritma Dasar

Algoritma dasar merupakan algoritma yang mendasari algoritma sistem pada alat pemukul calung otomatis.Algoritma dasar iniakan dikembangkan menjadi algoritma yang lebih kompleks dan menjadi lebih spesifik. Berikut ini merupakan diagram alir sederhana dari sistem alat pemukul calung otomatis yang diperlihatkan pada gambar 3.11 seperti berikut:



Gambar 3.11.Diagram alir alat pemukul calung otomatis

Dari gambar diagram alir diatas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung otomatis dapat memainkan lagu sesuai keinginan penggunanya.Namun sebelum dapat memainkan alat pemukul calung terlebih dahulu pengguna harus memasukan not yang berupa angka. Berikut adalah diagram alir untuk membuat not pada antarmuka visual basic 6.0 seperti yang ditunjukan pada gambar 3.12 di bawah ini:

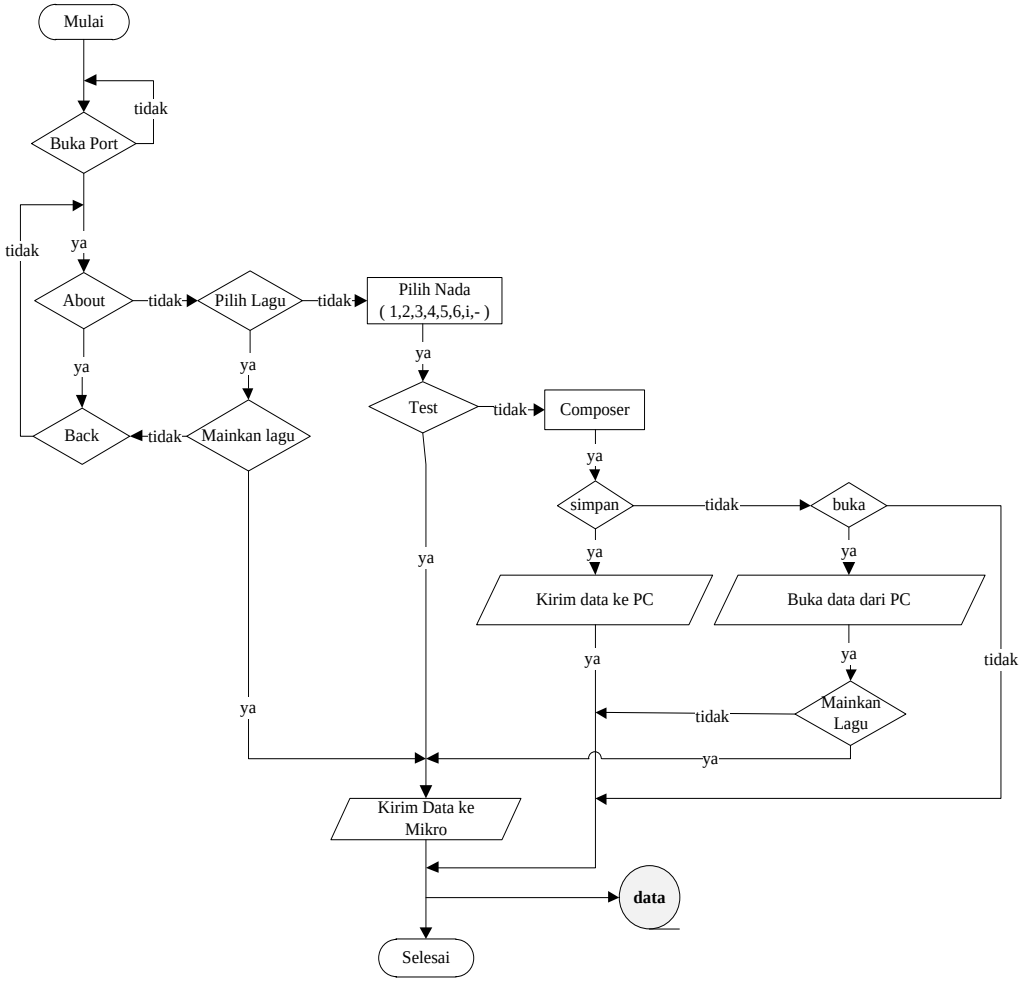


Gambar 3.12.Diagram alir antarmuka visual basic

Gambar 3.12 di atas menjelaskan bahwa pengguna dapat memainkan alat pemukul calung otomatis jika sudah membuat not sebelumnya dengan cara membuka file dan langsung memainkannya, jika pengguna belum memiliki not masukan untuk memainkan alat pemukul calung maka pengguna harus terlebih dahulu membuatnya. Setelah not dibuat pengguna dapat memainkannya secara langsung atau menyimpan file tersebut untuk dimainkan lain waktu.

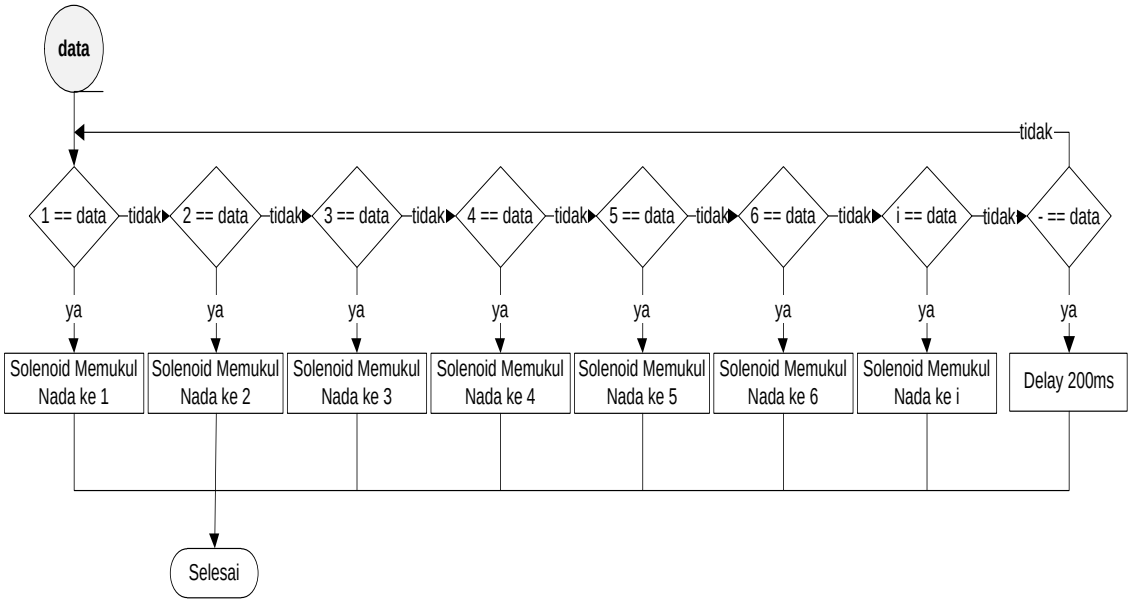
3.3.2 Prosedur Tuner Pada Antarmuka Visual Basic

Sistem kerja *tuner* dibuat menggunakan perangkat lunak visual basic sebagai antarmuka pengguna dengan tujuan untuk mengatur kuat atau tidaknya tarikan solenoid pada pemukul calung.*Tuner* ini juga berfungsi sebagai simulasi dalam memainkan alat pemukul calung dengan memasukan nada pada kolom antarmuka visual basic yang sudah disediakan.



Gambar 3.13.Diagram alir*tuner* pada antarmuka visual basic

Nada yang telah dibuat pada visual basic dapat dikirim menggunakan komunikasi *serial* ke mikrokontroler untuk selanjutnya diproses. Pada proses inilah pengujian kecepatan tarikan solenoid dapat diatur cepat atau lambatnya alat pemukul. Berikut adalah diagram alir ketika mikrokontroler yang berfungsi menggerakan solenoid pada saat menerima data dari antarmuka visual basic.

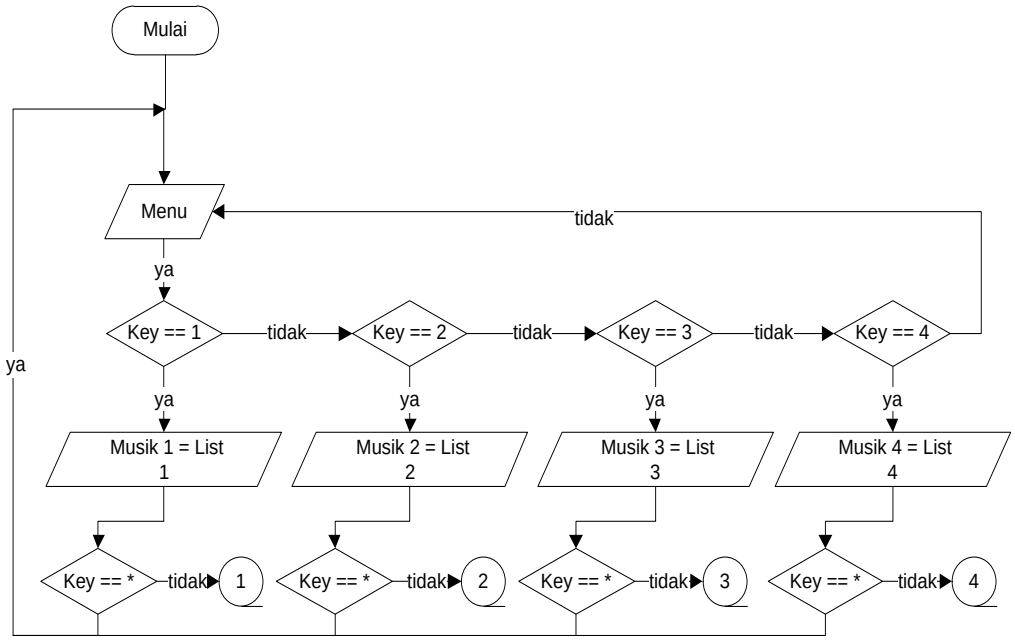


Gambar 3.14. Diagram alir mikrokontroler dengan antarmuka VB 6.0

Gambar di atas menjelaskan bahwa mikrokontroler akan menggerakan solenoid sesuai dengan not yang dimasukan oleh pengguna.

3.3.3 Prosedur Mikrokontroler Sebagai Master

Pada dasarnya sistem kerja keseluruhan alat pemukul calung otomatis ini terbagi menjadi tiga bagian.Setiap bagian memiliki peranan tersendiri dansetiap bagian dikerjakan oleh satu mikrokontroler sebagai kendalinya.Masing-masing bagian memiliki sistem kerja tersendiri seperti yang dilakukan oleh mikrokontroler ATmega2560, mikrokontroler ini berfungsi sebagai *master*, yang memberikan perintah kepada mikrokontroler lainnya yang berfungsi sebagai *slave*. Berikut ini adalah diagram alir mikrokontroler yang berfungsi sebagai *master*.

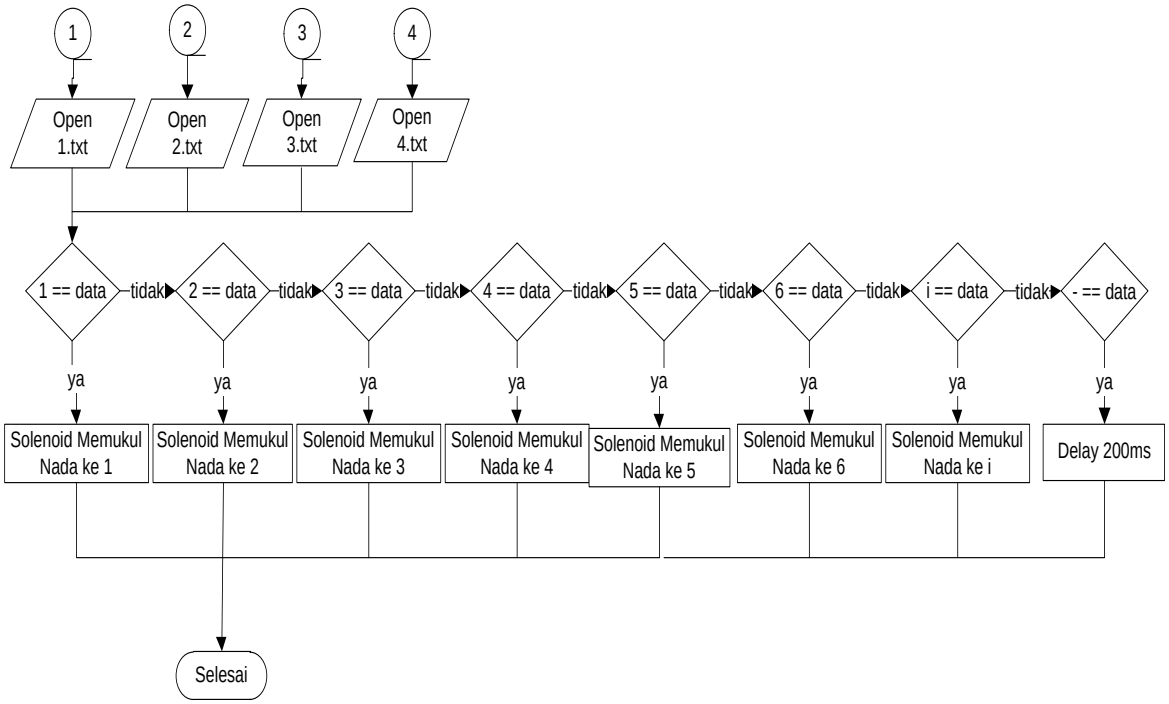


Gambar 3.15. Diagram alir prosedur mikrokontroler sebagai master

Proses kerja dari gambar 3.14 menjelaskan bahwa pengguna harus memilih lagu yang dimainkan dengan cara menekan tombol yang ada pada keypad, jika lagu sudah dipilih maka mikrokontroler tersebut memberikan perintah kepada mikrokontroler yang berfungsi sebagai *slave* dengan mengirimkan masukan data.

3.3.4 Prosedur Mikrokontroler Sebagai Slave Penggerak Solenoid

Mikrokontroler sebagai *slave* untuk menggerakan solenoid merupakan mikrokontroler yang bekerja atau akan aktif setelah mikrokontroler yang berfungsi sebagai master memberikan perintah. Jika mikrokontroler sudah memberikan perintah untuk mengaktifkan mikrokontroler *slave* maka proses selanjutnya adalah mikrokontroler sebagai *slave*akan bekerja secara bersamaan. Seperti yang ditunjukan pada gambar 3.10, dapat dilihat diagram alir proses kerja mikrokontroler sebagai *slave* yang berfungsi untuk mengontrol solenoid sebagai penggerak pemukul calung.

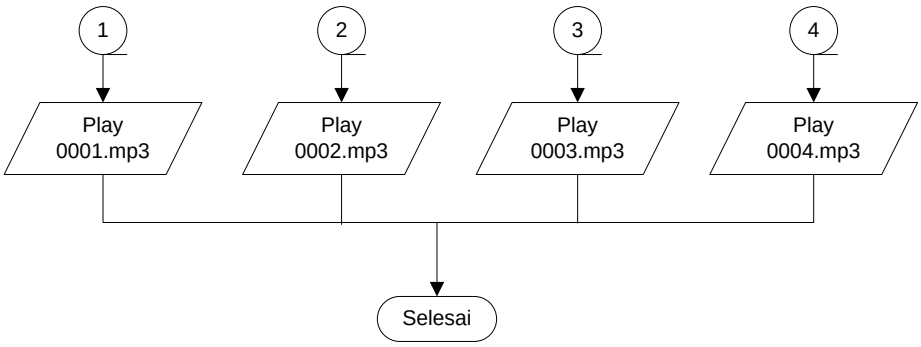


Gambar 3.16.Prosedur mikrokontroler sebagai *slave* penggerak solenoid

Diagram alir diatas merupakan proses mikronkontroler yang menggerakan solenoid berdasarkan masukan data pada kartu mikro sd dengan cara membaca isi not yang berupa angka dalam format ".txt".

3.3.5 Prosedur Mikrokontroler Sebagai SlaveModul MP3

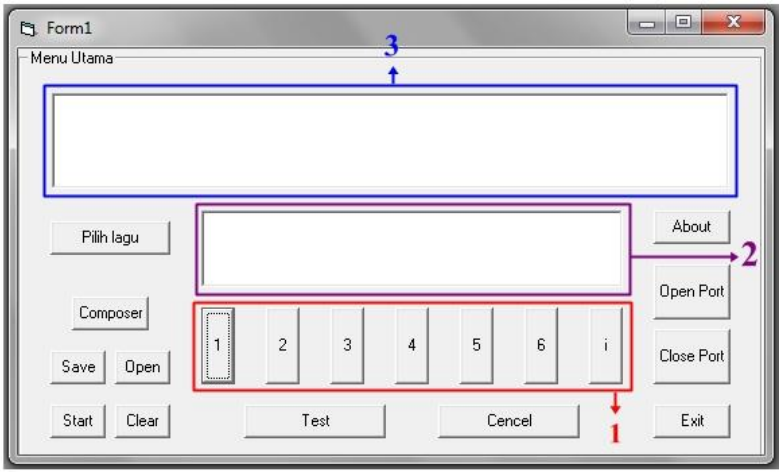
Selain itu mikrokontroler ketiga yang juga berfungsi sebagai *slave* untuk memainkan lagu yang diperintahkan oleh mikrokontroler master. Lagu yang dimainkan berasal dari kartu mikro sd. Untuk lebih jelasnya proses ini dapat dilihat pada diagram alir seperti pada gambar 3.11 berikut ini:



Gambar 3.17.Diagram alir prosedur mikrokontroler pada dfplayer mini

3.3.6 Tampilan Antarmuka Visual Basic 6.0

Adapun tampilan aplikasi dari antarmuka visual basic yang ditunjukan pada gambar 3.16 di bawah ini:



Gambar 3.18.Antarmuka visual basic 6.0

Fungsi tombolpada antarmuka visual basic 6.0 yang ditunjukan pada gambar 3.16 dapat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 3.2.Fungsi Aplikasi Alat Pemukul Calung Otomatis Pada VB

No.	Nama	Keterangan
1	Tombol Nada	Tombol nada ini berfungsi untuk memasukan nada kedalam layar instrumen untuk selanjutnya dapat disimpan atau dimainkan.
2	Layar Instrumen	Layar yang berfungsi untuk menampilkan nada yang telah dipilih.
3	Layar Utama	Berfungsi sebagai tampilan utama untuk nada yang dibuka dan juga sebagai tampilan nada yang telah dibuat dan hendak disimpan.
4	Test	Berfungsi untuk memainkan atau menguji nada yang telah dibuat untuk dimainkan pada alat pemukul calung otomatis.
5	Cencel	Berfungsi untuk menghapus nada yang dimasukan pada layar instrument.
6	Composer	Untuk memindahkan dari layar instrument ke layar utama supaya dapat disimpan.
7	Save	Berfungsi untuk menyimpan nada.
	Open	Berfungsi untuk membuka file nada.
8	Start	Berfungsi untuk memainkan nada yang telah dibuka.
9	Clear	Menghapus nada yang ada pada layar utama.

10	Open port	Berfungsi untuk menyambungkan koneksi atau komunikasi *serial* pada visual basic 6.0 dengan mikrokontroler.
11	Close port	Berfungsi untuk memutuskan koneksi atau komunikasi *serial* pada visual basic 6.0 dengan mikrokontroler.
12	Exit	Merupakan menu untuk keluar dari *tuner*.
13	About	Tentang bagaimana cara penggunaan alat pemukul calung otomatis.

Aplikasi ini digunakan sebagai antarmuka dimana pengguna dapat memasukan nada atau not untuk mengiringi musik mp3 dengan fitur yang telah dijelaskan diatas. Hasil yang disimpan berupa file yang berformat ".txt", aplikasi ini juga berfungsi untuk melakukan pengaturan pada kecepatan pemukul calung.

3.3.7 Rancang Bangun Alat yang Dibuat

Hasil akhir dari perancangan alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.19. Tampilan akhir alat tampak depan

Gambar diatas merupakan hasil akhir dari perancangan alat pemukul otomatis, dapat terlihat pada tampilan akhir alat pemukul calung otomatis ini terdapat lcd dan keypad pada tampak depan, bahan yang digunakan dalam perancangan alat ini yaitu kayu, dan calung ditempatkan diantara kedua sisi kayu penyangga dengan bambu kecil sebagai penyangga.



Gambar 3.20.Tampilan akhir alat tampak belakang

Gambar 3.18 di atas merupakan hasil akhir dari perancangan alat pemukul otomatis tampak belakang.Pada bagian belakang alat pemukul calung ini adalah tempat komponen elektronika yang terdiri dari mikrokontroler, driver solenoid, dfplayer dan lainnya.



Gambar 3.21. Penempatan komponen elektronika

Posisi komponen elektronika ditempatkan pada bagian belakang alat pemukul calung otomatis ini, pada perancangan mekaniknya komponen elektronika dapat ditutup dan dibuka untuk menghindari kerusakan atau gangguan dari luar yang menyebabkan komponen elektronika rusak.