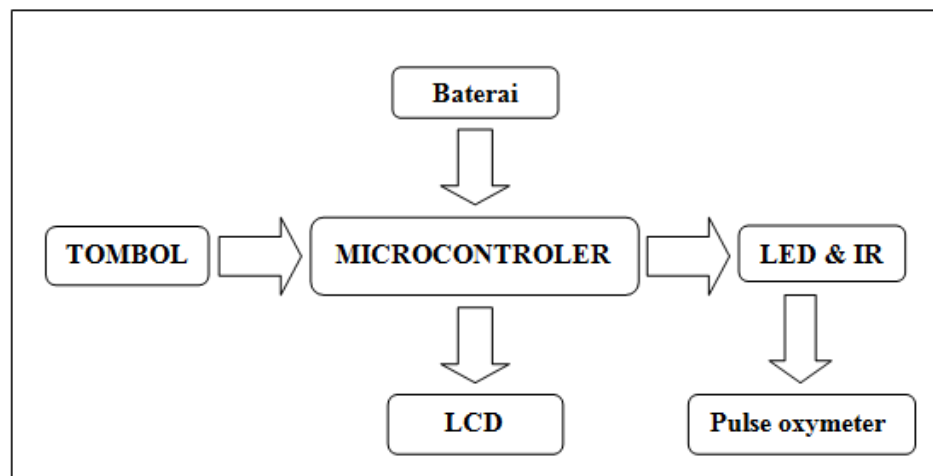


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram

Stimulator SpO_2 ini dalam pembuatannya terbagi menjadi beberapa bagian utama yang setiap bagian dari alat prototipe stimulator SpO_2 ini mempunyai fungsi yang saling terkait sehingga menjadi satu kesatuan peralatan yang dapat digunakan. Stimulator SpO_2 ini terdapat 5 bagian utama seperti gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Blok Diagram

Untuk mempermudah pengertian secara sistem keseluruhan dari gambar 3.1 blok diagram, penulis membagi rangkaian dalam beberapa blok. Masing-masing blok mempunyai fungsi masing-masing. Adapun fungsi dari masing-masing blok akan penulis jelaskan sebagai berikut:

3.1.1 Baterai

Berfungsi sebagai sumber daya untuk menghidupkan seluruh rangkaian.

Menggaskan baerai dengan tegangan kerja 4,2 volt DC.

3.1.2 Mikrokontroler

Pusat penggerak seluruh rangkaian dan pengontrol yang dapat menentukan rangkaian tersebut kerja sesuai pengaturan.

3.1.3 Rangkaian Setting / Tombol

Untuk menentukan nilai BPM, SpO_2 dan CAL yang di kehendaki sesuai kebutuhan serta sebagai penentu alat mulai kerja.

3.1.4 Display

Untuk menampilkan nilai setting BPM, SpO_2 dan CAL yang telah disetting dan menampilkan hasil sebenarnya.

3.1.5 LED Infra Merah dan LED Merah

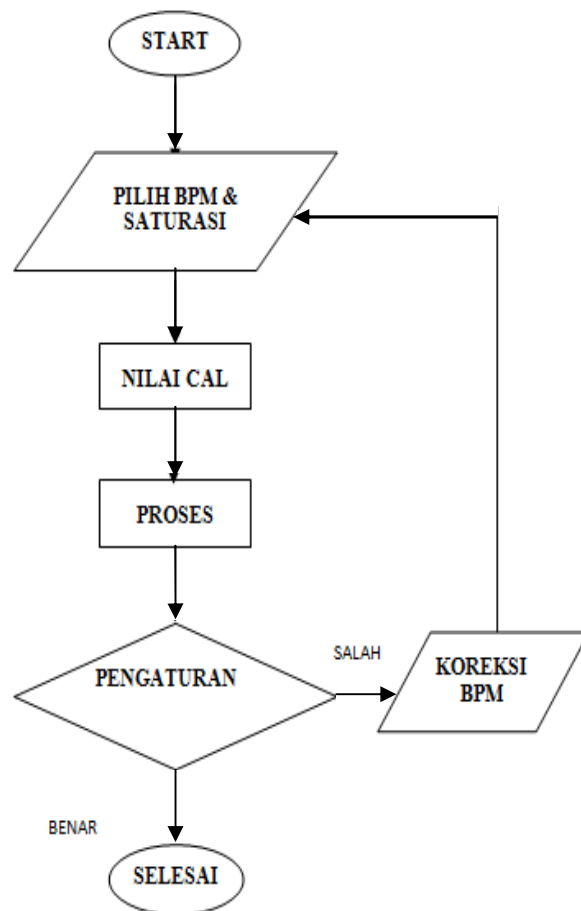
LED ini digunakan untuk menghasilkan cahaya merah dan infra merah yang output dari masing masing LED itu untuk mestimulasi sensor SpO_2 .

3.2 Diagram Alir

Saat *switch on-off* ditekan keposisi *on* maka baterai sumber tegangan yang akan mendistribusikan tegangan ke seluruh rangkaian. Setelah seluruh rangkaian mendapatkan tegangan maka mikrokontroler sebagai pengatur dari seluruh rangkaian akan bekerja. Karena mikrokontroler bekerja, hal yang pertama dikerjakan adalah mengirimkan sebuah tulisan ke display untuk melakukan pemilihan BPM dan SpO_2 . Setelah melakukan *setting* BPM dan SpO_2 yang diperlukan, selanjutnya

mikrokontroler akan membaca *setting*-an BPM dan SpO_2 sehingga mengaktifkan LED merah dan infra merah.

Dengan aktifnya LED merah dan infra merah yang ada di *probe* maka LED merah akan berkedip sesuai pengaturan dengan nilai BPM dan infra merah akan menyala dengan keceraha sesuai dengan pengaturan *saturation* hasil dari pengaturan BPM akan muncul di *display* LCD, demikian juga dengan SpO_2 yang kita atur sesuai pengaturannya. Gambar 3.2 menampilkan gambar diagram alir sebagai berikut:

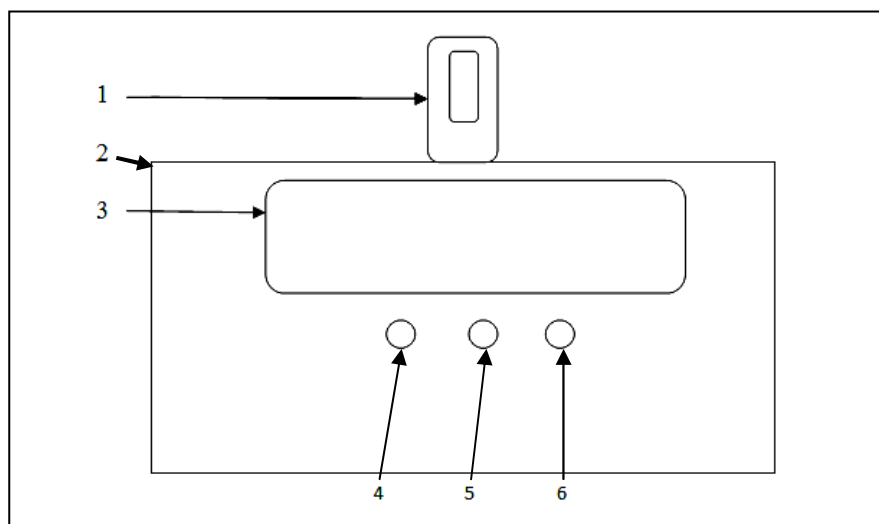


Gambar 3.2 Diagram Alir

3.3 Diagram Mekanisme Sistem

3.3.1 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Muka

Diagram mekanisme sistem tampak muka menampilkan rencana gambaran alat stimulator SpO_2 prototipe dari depan sekaligus sebagai bagian dari pengaturan kerja stimulator SpO_2 yang terdapat tiga tombol pengaturan, layar LCD, sensor. Enam bagian utama alat tampak depan seperti *gambar 3.3* berikut :



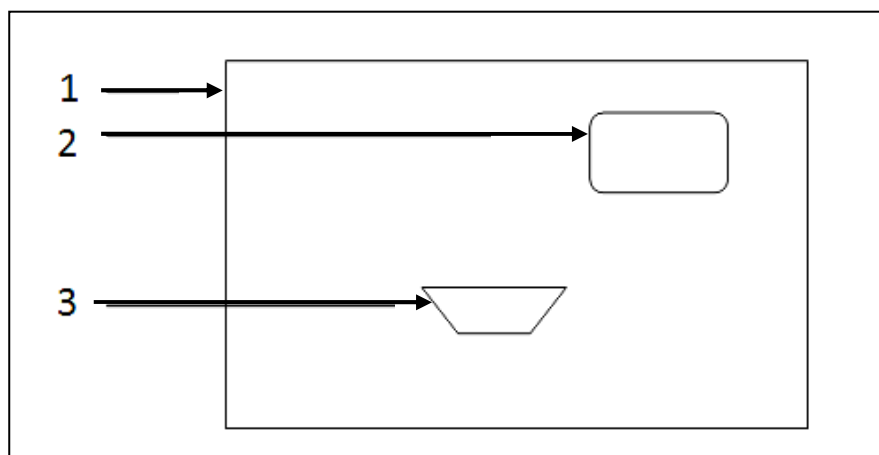
Gambar 3.3 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Muka

Keterangan dari gambar 3.3 diagram mekanik sistem tampak muka seperti ditampilkan adalah sebagai berikut :

- 1) PROBE digunakan sebagai tempat LED merah dan inframerah.
- 2) Selungkup alat stimulator.
- 3) LCD digunakan untuk menampilkan pengaturan alat.
- 4) Tombol *Up* digunakan untuk menaikkan nilai pengaturan alat.
- 5) Tombol *Down* digunakan untuk menurunkan nilai pengaturan alat.
- 6) Tombol *Select* digunakan untuk memilih menu yang akan diatur nilainya.

3.3.2 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Samping

Diagram mekanisme sistem tampak samping menampilkan rencana bagian sisi samping alat dimana pada bagian sisi samping alat stimulator SpO_2 terdapat 2 fungsi alat yaitu konektor pengisian baterai dan saklar power utama seperti ditunjukkan gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Samping

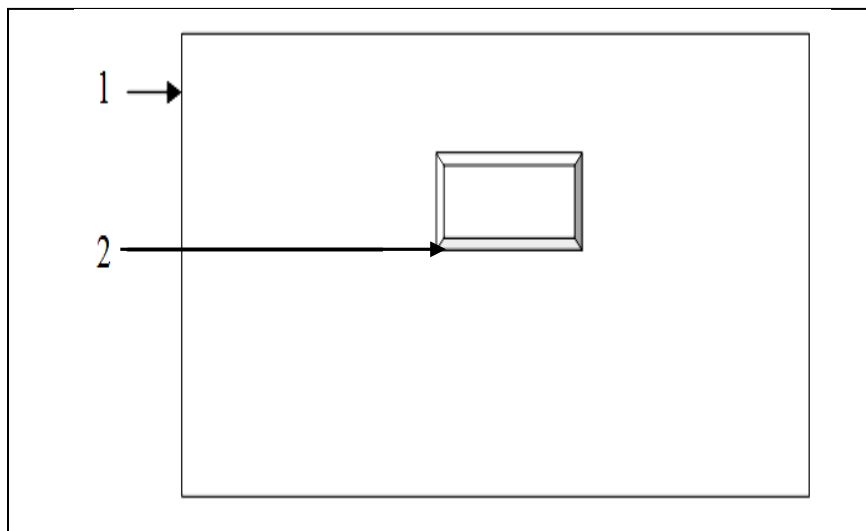
Keterangan dari gambar 3.4 diagram mekanik sistem tampak samping seperti ditampilkan diatas adalah sebagai berikut :

- 1) Selungkup alat stimulator
- 2) Saklar power
- 3) Port pengisian baterai

3.3.3 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Belakang

Diagram mekanisme sistem tampak belakang menampilkan rencana stimulator SpO_2 nampak dari sisi belakang. Pada sisi belakang ini terdapat konektor sensor yang berupa konektor jenis USB yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor dengan rangkaian rangkaian utama sehingga sensor dapat

menyalakan sinyal. Gambar 3.5 menampilkan sistem tampak belakang sebagai berikut:



Gambar 3.5 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Belakang

Keterangan dari gambar 3.5 diagram mekanik sistem tampak belakang seperti ditampilkan diatas adalah sebagai berikut :

- 1) Selungkup alat stimulator
- 2) Port keluaran alat ke probe

3.4 Alat Dan Bahan

3.4.1 Alat

Dalam perencanaan dan proses pembuatan prototipe stimulator SpO_2 penulis menggunakan beberapa peralatan yang biasa digunakan untuk pembuatan rangkaian elektronik pada umumnya. Tidak ada peralatan yang khusus dalam pembuatan prototipe ini, tetapi untuk mendapatkan bentuk yang lebih bagus guna menyempurnakan prototipe ini tidak menutup kemungkinan kedepan pastinya digunakan peralatan yang lebih memadai. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan prototipe stimulator SpO_2 ini sebagai berikut :

Tabel 3.1 Alat yang Dibutuhkan

No.	Keterangan	Jumlah
1	<i>Toolset</i>	1 set
2	Gergaji	1 buah
3	Bor PCB	1 buah
4	Multimeter	1 buah
5	Solder	1 buah
6	Pembanding	1 buah

3.4.2 Bahan

Dalam pembuatan stimulator ini penulis menggunakan beberapa komponen elektronik yang dengan mudah di cari di toko elektronika umum. Penulis menggunakan komponen umum bertujuan untuk memudahkan mencari dan harganya murah, sehingga apabila terjadi kesalahan dapat dengan mudah mencari komponen pengganti. Komponen yang digunakan adalah beberapa komponen pasif seperti resistor dan kapasitor dan 1 ic Atmega 328. Penulis cantumkan beberapa komponen yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Bahan yang Dibutuhkan

No.	Nama	Keterangan	Jumlah
1	IR LED	-	1 buah
2	Led	Merah Biru Hijau	2 buah 1 buah 1 buah
3	PCB	5cmx10cm	1 buah
4	Soket	Mini soket USB soket Mini USB	4 buah 1 buah 1 buah
5	IC ATmega 328		1 buah
6	LCD	2 X16 karakter	1 buah
7	Tenol		3 meter
8	FeCL		1 ons
9	<i>Push Button</i>	<i>Push on</i>	3 buah

10	Kapasitor	Bi polar 47uF/16 v Non polar 100nF	2 buah 4 buah
11	Resistor	100 ohm	4 buah
12	Kabel	Serabut kecil	1 meter
13	Terminal Baterai	Untuk baterai 4,2 volt	1 buah
14	Baterai	4,2 volt	1 buah
15	Saklar on off	-	1 buah
16	Kertas stiker	50x60 cm	1 buah
17	Mur baut halus	3x 20 mm	4 buah
18	Baut kasar	3x7 mm	4 buah
19	Spicer	3x20 mm	4 buah
20	Lem bakar	30 cm	1 buah
21	Akrilik	2x10 cm	1 buah

3.5 Proses Pembuatan

3.5.1 Pembahasan Rangkaian 1

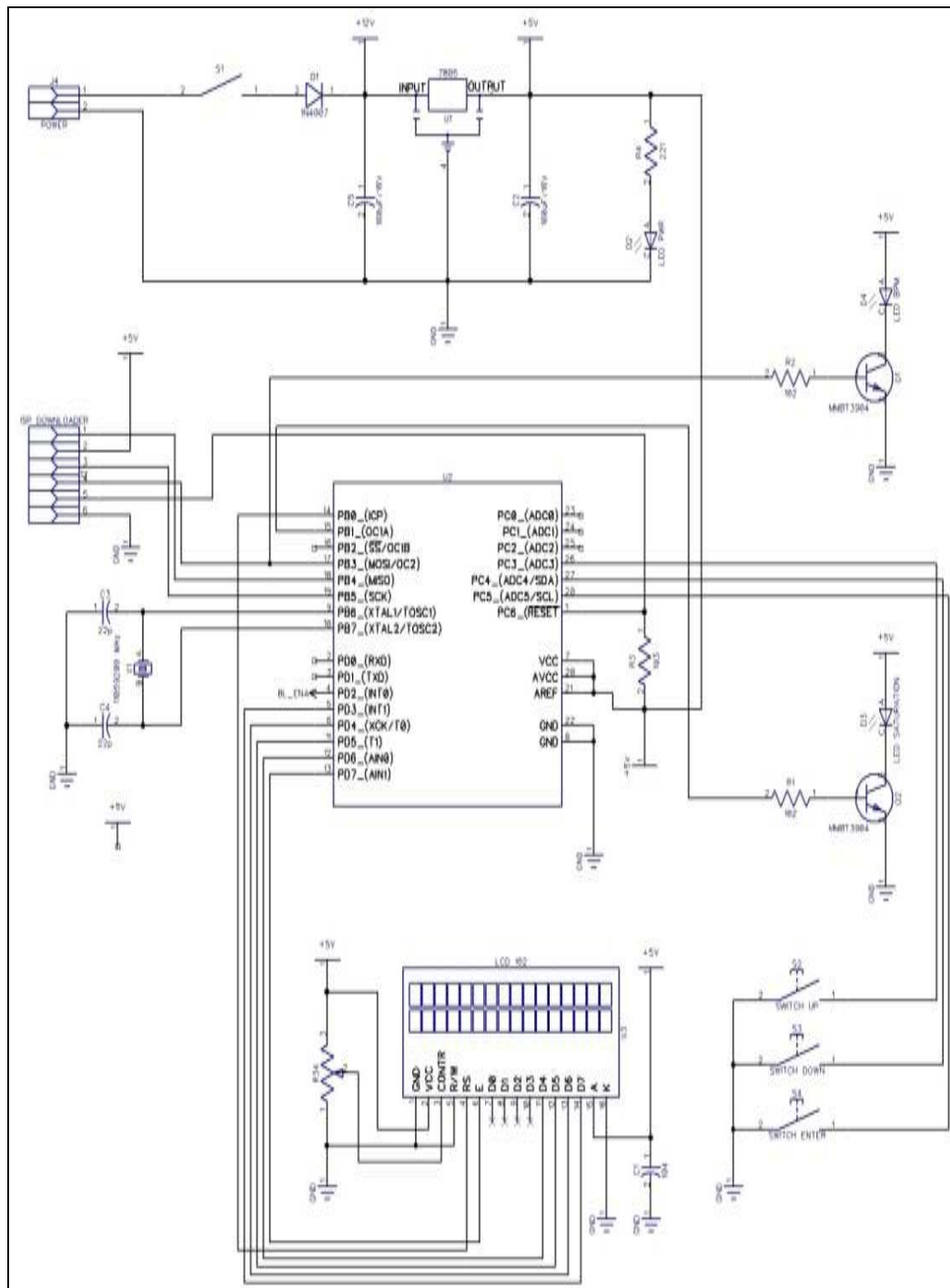
Untuk mempermudah pengendalian sistem kerja pada sebuah alat dapat digunakan rangkaian mikrokontroller dengan komponen IC Atmega328 sebagai pengendali utama, dimana pada IC ini memiliki 3 PORT yang berfungsi sebagai pengolah data biner.

PORT B dan PORT D berfungsi sebagai *output* yang akan mengeluarkan kode biner yang akan ditampilkan pada layar, disini layar menggunakan LCD karakter 16x2 maksudnya adalah jumlah baris ada 2 dengan jumlah karakter 16 pada setiap baris, LCD masuk PORT B pada PORT B.0 dan pada PORT D masuk PORT D.2, D.4, D.5, D.6 dan D.7

PORT C digunakan sebagai saklar atau tombol pemilihan menu. Pada PORT C.3 digunakan sebagai tombol pilihan atas. Pada PORT C.4 digunakan sebagai tombol pilihan bawah. Pada PORT C.5 digunakan sebagai tombol masukan.

Pada PORT B.3 dan PORT B.2 digunakan sebagai *output untuk trigger transistor*. PORT B.2 berfungsi sebagai trigger transistor untuk menyalakan LED

merah sebagai nilai heart rate. PORT B.3 berfungsi sebagai trigger transistor untuk menyalakan infra merah sebagai nilai *saturasi*. Gambar 3.6 berikut adalah rangkaian keseluruhan.



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

3.6 Langkah Pengujian

Setelah melakukan pembuatan rangkaian output LED dan infra merah, sistem minimum ATmega 328 dan program untuk menjalankan alat, maka perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui ketepatan hasil dari alat.

1. Langkah Pengujian Alat

Langkah-langkah untuk pengujian alat dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Menyiapkan alat SpO_2 .

b. Menyiapkan tabel pengukuran.

Melakukan pengujian *heart rate* pada pengaturan 60 BPM/menit, 80BPM/menit, 100BPM/menit, 120BPM/menit, 140BPM/menit, 160BPM/menit, dan 180BPM/menit sebanyak 20 kali.

c. Melakukan pengujian *saturasi* pada pengaturan 80% sebanyak 20 kali.

d. Melakukan pencatatan hasil pada kolom tabel yang sudah disediakan.

e. Menganalisa data menggunakan rumus [2.1], [2.2], [2.3], [2.4], [2.5] dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk memperoleh kesimpulan.

3.7 Langkah Penggunaan Alat

Stimulator SpO_2 ini sangat mudah dalam penggunaannya karena cukup melakukan penekanan pada satu tombol power dan 3 tombol pengaturan. Beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum menggunakan peralatan stimulator SpO_2 adalah sebagai berikut:

1. Peralatan ini digunakan untuk pre kalibrasi ataupun perawatan rutin pesawat SpO_2 sehingga dapat mengurangi resiko kesalahan diagnosa atau gagal lolos uji kalibrasi.
2. Tidak bisa digunakan pada peralatan SpO_2 yang punya fasilitas mati otomatis.

3. Harus menutup sumber cahaya pada peralatan SpO_2 terlebih dahulu sebelum dilakukan stimulasi.
4. Harus dilakukan pengaturan ulang setelah dimatikan.
5. Selalu lakukan pengecekan dan kalibrasi internal untuk menjamin keakuratan alat.

Setelah beberapa hal tersebut diatas lakukan maka alat stimulator SpO_2 dapat digunakan dengan langkah penggunaan stimulator SpO_2 adalah sebagai berikut:

1. Tekan tombol on/off di samping kanan alat.
2. Setelah LCD menyala dan muncul tampilan menu pilihan tekan tombol *enter*.
3. Gunakan tombol *UP/DOWN* untuk pemilihan menu dan pengaturan nilai yang ditandai dengan tanda “>” untuk menu yang dipilih dan ENTER untuk masuk menu.
4. Masukkan nilai keluaran yang dikehendaki pada menu BPM
5. Masukkan nilai CAL pada variabel BPM.
6. Masukkan nilai keluaran yang dikehendaki pada menu *saturasi*
7. Masukkan nilai CAL pada variabel *saturasi*.
8. Alat akan bekerja sesuai dengan pengaturan BPM, SAT dan CAL

Didalam penggunaan alat ini penulis menggunakan beberapa singkatan dari beberapa fungsi alat yang dikarenakan keterbatasan jumlah karakter yang dapat ditampilkan dalam layar LCD. Dapat penulis terangkan bahwa BPM adalah sebagai penunjuk jumlah detak jantung dalam satu menit yang dikeluarkan alat stimulator SpO_2 , sedangkan SAT adalah sebagai penunjuk jumlah *saturasi* atau campuran oksigen di dalam darah yang di keluarkan alat stimulator SpO_2 , CAL adalah sebagai penunjuk nilai penyesuaian atau nilai kalibrasi untuk menu BPM dan CAL

digunakan saat alat stimulator salah dalam memreikan simulasi. Pada tabel 3.3 penulis cantumkan nilai CAL yang harus digunakan untuk penggunaan fungsi BPM dan SAT pada setiap variabel sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pengaturan Nilai CAL

BPM	CAL	Sat	CAL
60	25	80%	30
80	25	80%	30
100	25	80%	30
120	25	80%	30
140	27	80%	24
160	27	80%	26
180	28	80%	26