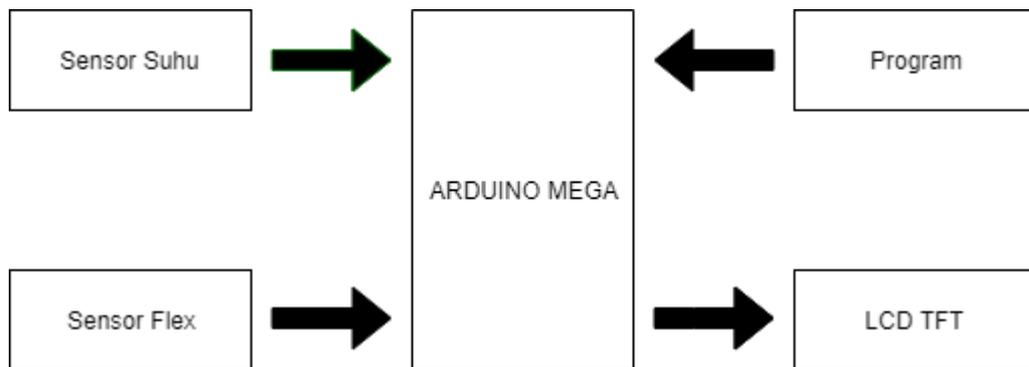


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Blok Diagram

Blok diagram berfungsi untuk memetakan proses dari suatu proses kerja alat. Berikut merupakan blok diagram dari penelitian ini :



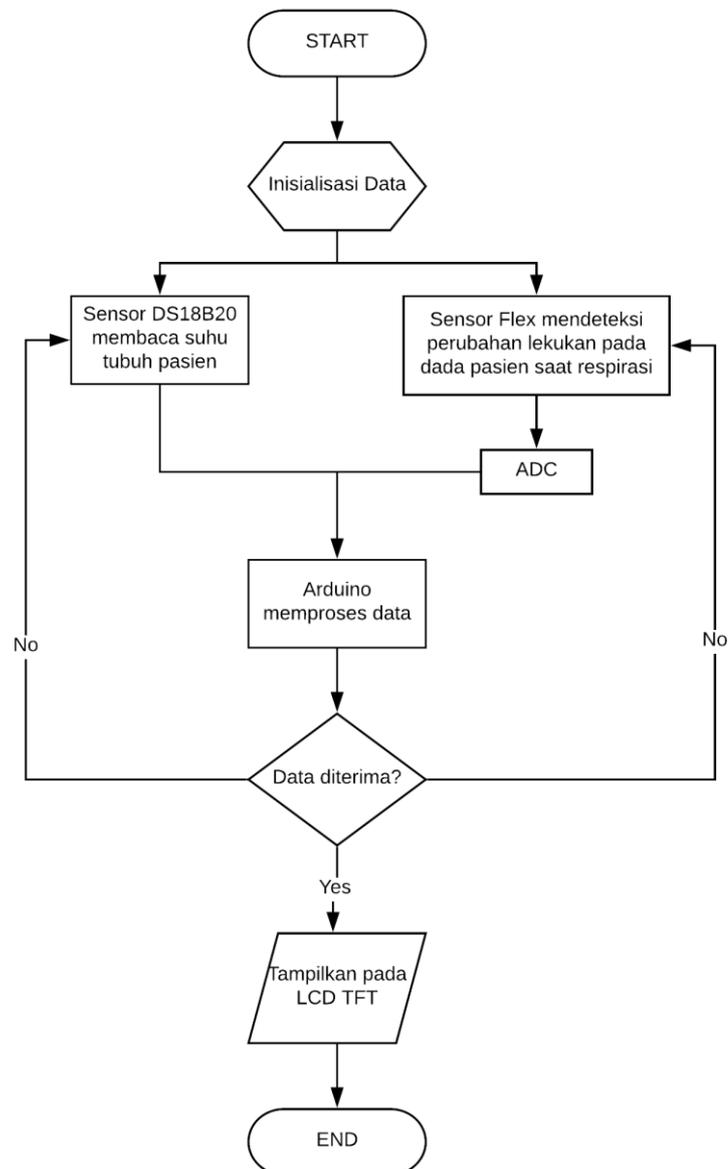
**Gambar 3.1** Blok Diagram Alat

Seseorang yang akan diukur laju pernafasan atau respirasi dan suhu tubuhnya harus menggunakan sensor terlebih dahulu, yaitu sensor DS18B20 yang diletakkan di ketiak dan sensor *flex* yang diletakkan di dada. Sensor DS18B20 akan mendeteksi suhu tubuh manusia, jika terjadi perubahan pada suhu tubuh akan mempengaruhi tegangan pada sensor. Kemudian *output* dari sensor DS18B20 akan masuk ke *input* Arduino Mega sebagai pemroses data yang telah diambil sensor untuk dihitung nilai suhu tubuh pasien.

Sensor *flex* merupakan sensor yang peka terhadap lekukan sehingga diletakkan di dada untuk mendeteksi proses inspirasi dan ekspirasi. Lalu data yang telah dihasilkan oleh sensor *flex* di proses oleh mikrokontroler. Setelah semua data selesai di proses pada mikrokontroler Arduino Mega maka data akan di tampilkan pada *display* LCD TFT.

### 3.2 Diagram Alir

Berdasarkan perancangan alat yang telah dilakukan, diagram alir kinerja sistem pada alat dapat dilihat pada Gambar 3.4.



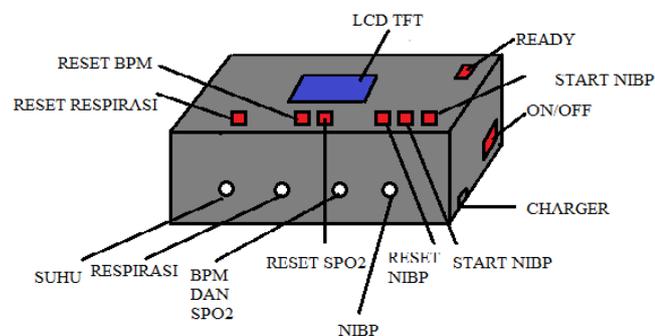
**Gambar 3.2** Diagram Alir Alat

Pada saat tombol *power* atau *start* ditekan maka proses yang pertama kali terjadi adalah inisialisasi data yaitu penetapan nilai data awal dari *input-output*

mikrokontroler dan LCD, serta sensor-sensor akan mulai bekerja. Sensor suhu DS18B20 yang dipasangkan pada ketiak pasien akan mulai mendeteksi suhu tubuh pasien tersebut lalu mengirimkannya pada mikrokontroler Arduino Mega. Lalu sensor *flex* yang telah ditempelkan di dada pasien juga akan mulai mendeteksi lekukan yang terjadi dari proses respirasi yaitu naik turunnya rongga dada yang akan menyebabkan terjadinya perubahan resistansi pada sensor tersebut. Data dari sensor *flex* diteruskan menuju mikrokontroler Arduino Mega. Arduino memproses data dalam hal ini melakukan perhitungan untuk menentukan seberapa besar suhu tubuh dan laju respirasi pasien. Jika arduino menerima dan berhasil memproses data tersebut maka data tersebut akan ditampilkan pada LCD, namun jika tidak maka proses pengambilan data oleh sensor-sensor akan diulang dari awal hingga mendapatkan data yang diinginkan dan ditampilkan pada LCD TFT.

### 3.3 Diagram Mekanik Alat

Sebelum membuat alat dilakukan perancangan. Perancangan alat berguna untuk memperkirakan bentuk dan susunan dari alat yang akan dibuat nantinya. Bentuk dari rancangan alat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Diagram Mekanik Alat

### 3.4 Alat dan Bahan

Untuk melakukan penelitian pada tugas akhir dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat modul rangkaian dan melakukan perancangan alat. Berikut merupakan daftar alat dan bahan :

#### 3.4.1 Alat Yang Digunakan

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	Penyedot Timah	1
3	<i>Tool Set</i>	1
4	Solder	1
5	Bor PCB	1
6	Multimeter	1
7	Gergaji	1

#### 3.4.2 Bahan Yang Digunakan

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Jumlah
1	PCB	Seperlunya
2	IC atmega 2560	1
3	LCD TFT	1
4	Sensor suhu DS18B20	1
5	Sensor <i>Flex</i>	1
6	Kabel Konektor	Seperlunya
7	Konsil	Seperlunya
8	Soket IC	Seperlunya
9	Baterai	2
10	Push button	6
11	LED	2

### 3.5 Jenis Penelitian

Rancangan penelitian model alat ini menggunakan metode *pre-eksperimental* dengan jenis penelitian “*one group post test design*”. Pada rancangan ini, peneliti memberikan perlakuan dengan membuat rangkain untuk respirasi dan suhu yang kemudian dilakukan pengukuran. Desain dapat digambarkan sabagai berikut :

X ----- O

X = *Treatmen*/perlakuan yg diberikan (variabel Independen)

O = Observasi (variabel dependen)

### 3.6 Teknik Analisis Data

Penulis melakukan analisis data dengan cara membandingkan alat yang dibuat dengan alat layak pakai dan dilakukan perhitungan nilai rata-rata dan simpangan *error*.

#### 3.6.1 Rata-rata

Rata-rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data dilakukan atau jumlah pengukuran dilakukan. Untuk mencari rata-rata dilakukan perhitungan dengan rumus, sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum xi}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan:

x = rata-rata

$\sum xi$  = jumlah nilai data yang telah diambil

n = berapa kali data diambil (1,2,3...,n)

### 3.6.2 Error (%)

Error adalah selisih atau perbedaan nilai antara rata-rata alat yang dibuat dengan rata-rata alat pembanding, dirumuskan sebagai berikut:

$$Error = \frac{Y-X}{Y} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

Y = nilai setting pada alat pembanding

X = rata-rata alat yang dibuat

### 3.6.3 Simpangan

Simpangan adalah selisih dari nilai rata-rata yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan :

$$Simpangan = Xn - Yn \quad (3.3)$$

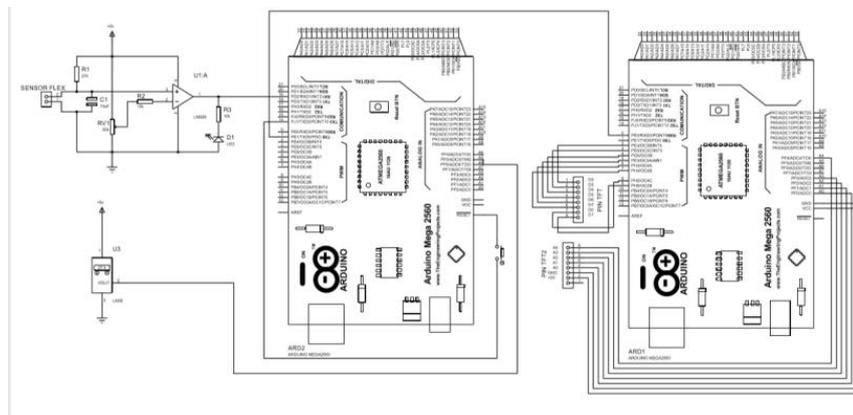
Dimana :

$Xn$  = rata-rata data kalibrator

$Yn$  = rata-rata data alat

## 3.7 Pembuatan Alat

### 3.7.1 Pembuatan perangkat Keras (*Hardware*)



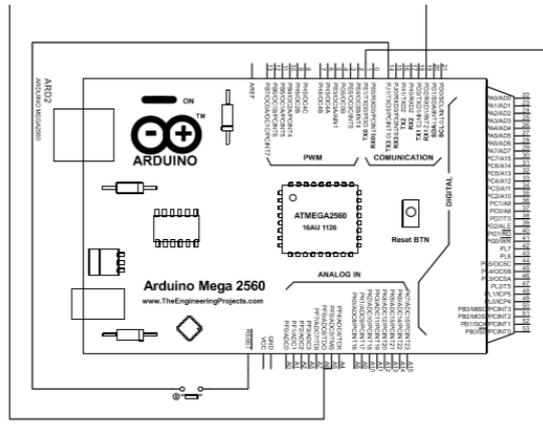
Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan Alat

Gambar 3.4 merupakan gambar dari rangkaian keseluruhan, gambar keseluruhan dengan mode lebih besar ditunjukkan pada lampiran. Rangkaian keseluruhan ini berisi beberapa rangkaian yang digabung menjadi satu, seperti mikrokontroler arduino mega, rangkaian sensor *flex* dan rangkaian sensor suhu DS18B20. Berikut adalah penjelasan dari rangkaian-rangkaian tersebut :

#### 1. Arduino Mega

Arduino mega merupakan *hardware* mikrokontroler, IC yang digunakan pada perangkat ini adalah IC mikrokontroler ATmega 2560. Pada rangkaian ini digunakan kabel USB untuk memasukkan program ke Arduino Mega menggunakan arduino IDE. Tahap selanjutnya adalah pemberian program pada Arduino Mega dan diuji fungsinya apakah berjalan baik atau tidak. Fungsi Arduino Mega disini adalah sebagai *transmitter* atau pengirim. Arduino Mega menerima data dari sensor DS18B20 pada kaki 3 digital, sensor DS18B20 sendiri keluarannya sudah bersifat digital dan hanya membutuhkan satu kabel saja untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, selanjutnya pada pin 2 digital atau pin 0 *interrupt* terdapat masukan dari sensor flex. Data dari sensor flex merupakan hasil komparator jadi nilai tegangan yang dikeluarkan dari komparator berupa 0v dan 5v. Saat data 0v dan 5v ini masuk ke kaki 2 digital yaitu pin 2 *interrupt* data yang terbaca adalah data *falling*. Jadi ssetiap kali perubahan dari 5v ke 0v data yang terbaca atau data terhitung 1 kali. Arduino ini berkomunikasi dengan Arduino mega

lain dengan menggunakan pin 1 (TX) karena bertindak sebagai *transmitter*.



**Gambar 3.5** Skematik Arduino Mega 2560

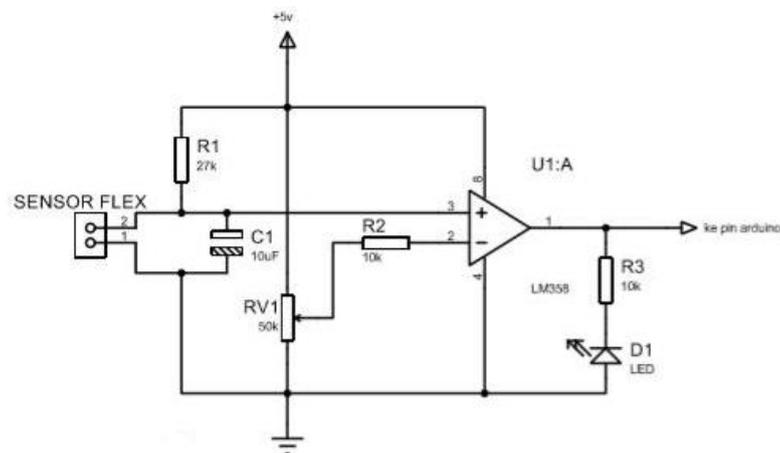


**Gambar 3.6** Rangkaian Arduino Mega 2560

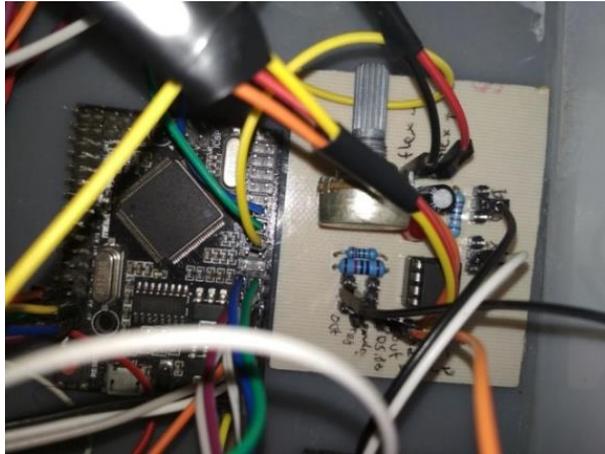
## 2. Rangkaian Sensor *Flex*

Rangkaian sensor *flex* ini digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya proses respirasi yang terjadi. Rangkaian ini masuk ke kaki 2 digital atau pin 2 *interrupt*. Untuk menggunakan sensor ini diperlukan pembagi tegangan. Pada rangkaian ini juga menggunakan komparator untuk membedakan masukan dari sensor saat ada tidaknya proses respirasi. Jika sensor ini mendeteksi adanya proses respirasi lampu indikator akan menyala, sebaliknya jika tidak maka lampu indikator akan mati. Hasil

keluaran dari komparator masuk melalui kaki D2 untuk diproses sehingga hasil perhitungan respirasi dapat di tampilkan. Perhitungan respirasi dilakukan setelah Arduino Mega menerima atau membaca 5 kali data masuk, dimana 1 kali data masuk adalah proses perubahan dari hasil komparator yaitu dari 5v ke 0v. Ini dikarenakan pada program telah diatur untuk pembacaan data *falling*. Setelah syarat yang diberikan terpenuhi, proses perhitungan respirasi akan terjadi. Dari 5 kali data yang dibaca tersebut akan dibagi dengan berapa periode waktu yang ditempuh untuk membaca 5 kali data tersebut dan dikalikan dengan 60 detik, sehingga hasil dari perhitungan tersebutlah yang menjadi laju pernafasan selama satu menit.



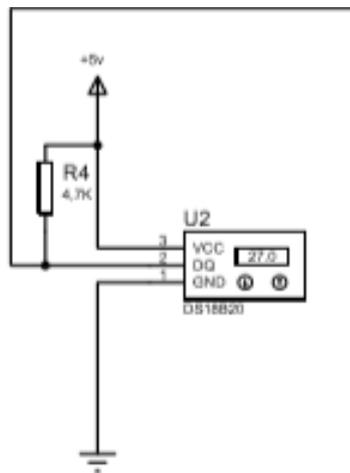
**Gambar 3.7** Skematik Rangkaian Sensor *Flex*



**Gambar 3.8** Rangkaian Sensor *Flex*

### 3. Rangkaian Sensor DS18B20

Rangkaian sensor DS18B20 ini digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia. Dimana rangkaian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah rangkaian dasar yang terdapat pada *datasheet*, sehingga tidak ditambahkan komponen lain. Kaki satu pada sensor DS18B20 merupakan masukan +5V, kaki 2 merupakan keluaran dan kaki 3 diberikan *ground*. Kaki 2 akan dihubungkan ke pin A5 dari Arduino Mega untuk diproses agar dapat menampilkan suhu tubuh.



**Gambar 3.9** Skematik Rangkaian sensor DS18B20



**Gambar 3.10** Rangkaian Sensor DS18B20

### 3.7.2 Pembuatan Program

Alat tugas akhir menggunakan program Arduino dengan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler dari alat. Program Arduino yang digunakan pada pembuatan alat Vital Sign berbasis Arduino Mega, yaitu :

#### 1. Program Pembacaan Respirasi

Program pembacaan respirasi menggunakan sensor *flex* untuk mendeteksi proses respirasi dan Arduino Mega sebagai pemroses data.

```
float data,detik,rumus; //mendeklarasikan tipe data float
void setup(){
    Serial.begin(115200); //inisialisasi serial komunikasi
    attachInterrupt(0,baca,FALLING); //interupsi pin 0 untuk fungsi
    "baca" untuk membaca hanya data "FALLING"
    InitTimer(); //memanggil fungsi timer
void baca(){
    data++;
    if (data >= 6){
        rumus = data/detik*60;
        Serial.println(rumus,0); //menampilkan data "rumus" tanpa
        angka dibelakang koma (,)
        data = 0; //menentukan nilai awal "data"
        detik = 0; } //menentukan nilai awal "detik"
```

*Listing Program 3.1* Program Pembacaan Respirasi

```
//sebuah fungsi yang digunakan untuk melakukan perhitungan yang
menghasilkan nilai respirasi. apabila logika "if" tercapai maka
akan menjalankan perhitungan yang ada dalam kurung kurawal (
{.....} )
```

*Listing Program 3.2 Program Pembacaan Respirasi*

## 2. Program Pembacaan Suhu

Program pembacaan suhu menggunakan sensor LM35 untuk membaca suhu tubuh pasien dan Arduino Mega sebagai pemroses data.

```
float suhu;//menetapkan "suhu" dengan tipe data float
int suhuPin = 5;//menetapkan "suhuPin" di pin 5
void loop(){
suhu = analogRead(suhuPin); //membaca nilai adc sensor
suhu = (suhu / 1024.0)* 5000; //konversi data analog menjadi
milivolt
suhu = suhu/10; //konversi kedalam derajat celsius dengan
persamaan 1derajat/10mv
Serial.println((byte)suhu); //mengirimkan data ke serial
computer }
```

*Listing 3.3 Program Pembacaan Suhu*

## 3. Program LCD TFT

```
Serial.println((byte)suhu); //mengirimkan data ke serial
computer }
#include <Messenger.h>
#include "Adafruit_GFX.h"// Hardware-specific library
#include <MCUFRIEND_kbv.h>
MCUFRIEND_kbv tft;
```

*Listing 3.4 Program Pembacaan LCD TFT*

```

// program ini berfungsi sebagai library dari LCD TFT
Messenger message = Messenger();
Messenger message1 = Messenger();
Messenger message2 = Messenger();
Messenger message3 = Messenger();
// pada program ini berfungsi sebagai parcing data receiver
int dataIn, dataIn2,dataIn3,dataIn4,dataIn5,dataIn6;
void message1Completed() {
    if ( message1.checkString("C") ) {
        dataIn = message1.readInt();
        tft.setTextColor(WHITE);
        tft.setTextSize(3);
        tft.setCursor(360, 15);
        tft.print(dataIn)
        dataIn2 = message1.readInt();
        tft.setTextColor(WHITE);
        tft.setTextSize(3);
        tft.setCursor(360, 60);
        tft.print(dataIn2); } }

// program ini berfungsi menerima data/receiver pada pin
RX1 (D19)
void message2Completed() {
    if ( message2.checkString("E") ) {
dataIn3 = message2.readInt();

// program ini berfungsi menerima data/receiver pada pin
RX2 (D17)

void message3Completed() {
    if ( message3.checkString("F") ) {

```

*Listing Program 3.5 Program LCD TFT*

```

//program ini berfungsi menerima data/receiver pada pin RX0 (D0)
void setup() {
  Serial1.begin(115200);
  Serial2.begin(115200);
  Serial3.begin(115200);
  // inisialisasi serial komunikasi pada baudrate 115200 bps
  message1.attach(message1Completed);
  message2.attach(message2Completed);
  message3.attach(message3Completed);
  message.attach(messageCompleted);
  // Melampirkan data yang diterima dari setiap pin RX
void loop() {
  tft.fillRect(350,5,100,40,BLACK); //data C
  tft.fillRect(350,50,100,40,BLACK); //data D
  tft.fillRect(110,145,100,40,BLACK); //data E
  tft.fillRect(350,145,100,40,BLACK); //data F
  tft.fillRect(110, 255,100,40,BLACK); //data A
  tft.fillRect(350, 255,100,40,BLACK); //data B

  // Program ini berfungsi untuk menerima dan menghapus data
yang masuk agar tidak terjadi penumpukan data pada LCD TFT
while ( Serial1.available() ){
  message1.process( Serial1.read() );
if ( Serial2.available() ) {
  message2.process( Serial2.read() ); }
if ( Serial3.available() ) {
  message3.process( Serial3.read() ); }
}
}

```

*Listing Program 3.6 Program LCD TFT*

```
if ( Serial.available() ) {  
    message.process( Serial.read() ); } }  
  
//program ini berfungsi untuk menandakan bahwa proses  
penerimaan data pada setiap pin RX dilakukan dan diterima
```

*Listing Program 3.7 Program LCD TFT*

### **3.7.3 Langkah Pembuatan Alat**

Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan modul alat :

1. Langkah pertama dalam pembuatan alat yaitu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan seperti Arduino Mega 2560, LCD TFT, sensor *flex* dan sensor DS18B20.
2. Menyiapkan rangkaian sensor *flex* untuk pembacaan respirasi dan rangkaian DS18B20 untuk pembacaan suhu.
3. Menyambungkan semua rangkaian dan modul yang telah disiapkan pada kaki pin Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler, setelah semua tersambung dan dirangkai dengan benar mulai untuk tahap pengujian dan penyesuaian program alat.
4. Mencatat dan menganalisis hasil kinerja alat.

## **3.8 Langkah Pengujian Alat**

### **3.8.1 Pengujian Sensor Suhu**

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan sensor suhu DS18B20 dengan *thermometer*. Dimana sensor DS18B20 dan *thermometer* sama-sama diletakkan di ketiak pasien, sehingga sensor dan pembanding dapat membaca suhu tubuh pasien saat itu juga atau secara *real time*. Pengujian

dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan modul alat yang menggunakan sensor DS18B20 dan *thermometer*. Kemudian di analisa hasil yang diperoleh.

### **3.8.2 Pengujian Sensor *Flex***

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan sensor *flex* yang digunakan untuk menghitung proses respirasi dan dibandingkan dengan perhitungan respirasi secara manual [12]. Dimana sensor *flex* diletakkan di atas diafragma dan akan membaca pergerakan naik turunnya otot diafragma sehingga akan menghasilkan pembacaan respirasi, sedangkan untuk pembanding dihitung secara manual selama satu menit. Hasil dari pembacaan menggunakan sensor *flex* akan dianalisis hasilnya dengan pembanding yaitu perhitungan secara manual.

