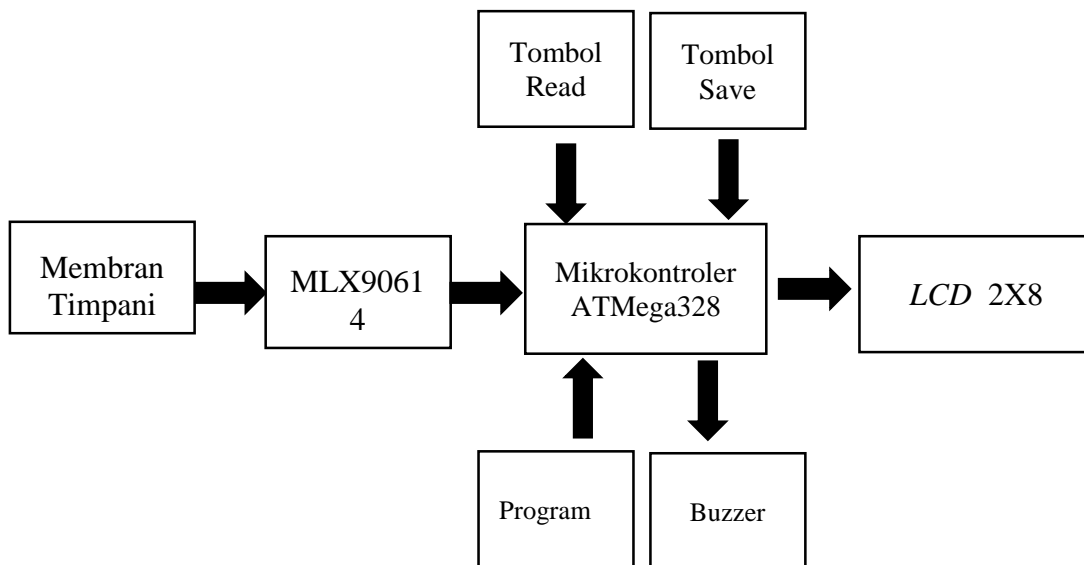


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Blok Sistem

Pada gambar 3.1 merupakan gambar Diagram Blok Rangkaian.



Gambar 3. 1 Diagram Blok

3.1.1 Tombol *Scan*

Tombol *Scan* merupakan tombol yang difungsikan untuk mendeteksi sensor MLX90614

3.1.2 Tombol *Save*

Tombol *Save* difungsikan sebagai tombol untuk menyimpan data pada SD *card*

3.1.3 Program

Program difungsikan sebagai pengolah data untuk diteruskan oleh IC AtMega 328

3.1.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler difungsikan sebagai otak untuk mengolah data analog berupa data digital yang akan ditampilkan pada *display* LCD (*liquid Crystal Display*).

3.1.5 Buzzer

Buzzer difungsikan untuk memberi tanda bahwa alat mulai mendeteksi objek.

3.1.6 Baterai

Baterai difungsikan sebagai supply tegangan ke seluruh sistem modul TA.

3.1.7 LCD 2x8 (*Liquid Crystal Display*)

LCD atau *Liquid Crystal Display* sebagai *display* penampil nilai suhu yang terukur, LCD yang digunakan berukuran 2x8 yang berarti memiliki 2 kolom dan 8 baris.

3.1.8 Sensor MLX90614

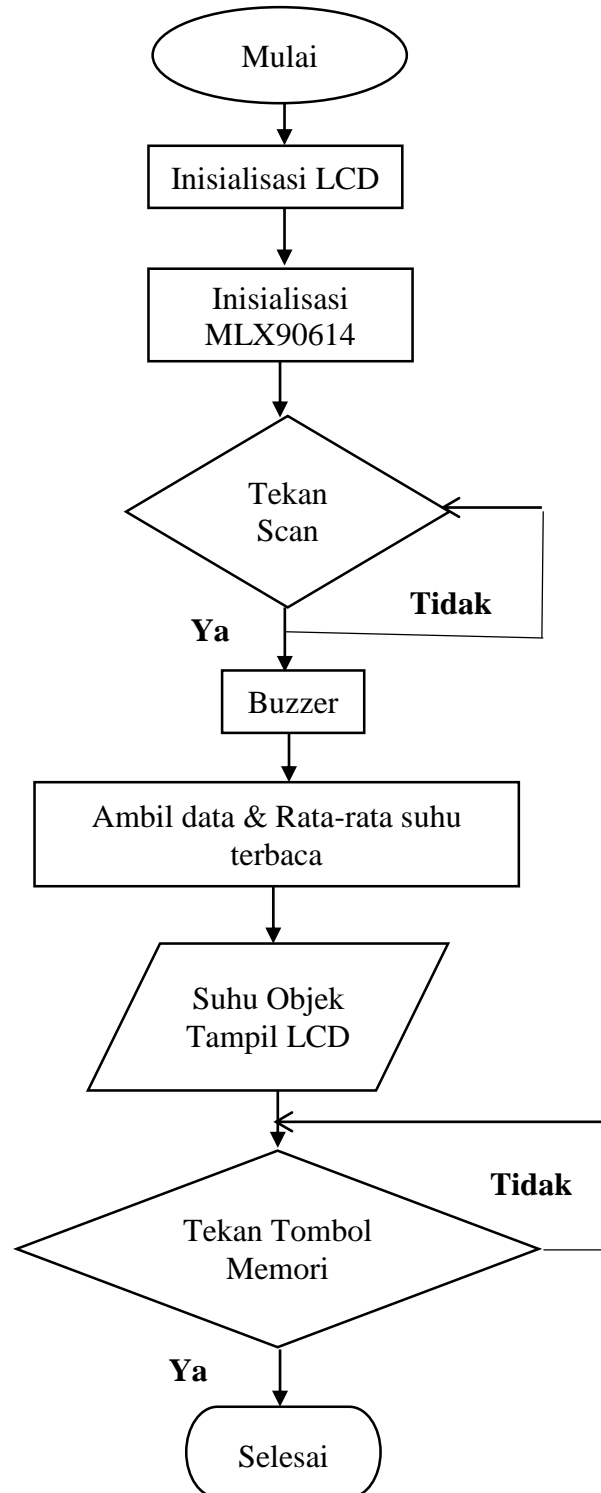
Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasi energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur.

3.1.9 Membran *Tympani*

Membran *tympani* difungsikan sebagai objek sensor untuk mendeteksi suhu yang terdapat pada tubuh manusia kuntuk membantu dokter mendiagnosa penyakit pada pasien.

3.2 Diagram Alir Proses/Program

Gambar 3.2 merupakan diagram alir proses rangkaian termometer timpani.



Gambar 3. 2 Diagram alir

3.2.1 Mulai

Mulai merupakan permulaan jalannya program.

3.2.2 Inisialisasi LCD

Inisialisasi merupakan persiapan berupa penginisialisasian LCD.

3.2.3 Inisialisasi MLX90614

Inisialisasi MLX90614 merupakan persiapan bahwa sensor mulai mendeteksi.

3.2.4 Tekan Scan

Merupakan proses bahwa sensor mulai bekerja untuk mendeteksi objek pada liang telinga.

3.2.5 *Buzzer*

Buzzer difungsikan untuk memberi tanda bahwa alat mulai mendeteksi

3.2.6 Ambil Data

Proses pengambilan suhu pada objek, pada proses ini sensor membutuhkan waktu 8 detik untuk mendeteksi suhu pada saat suhu mulai stabil.

3.2.7 Suhu Objek Tampil LCD

Suhu yang terdeteksi akan tertampil pada *display* LCD.

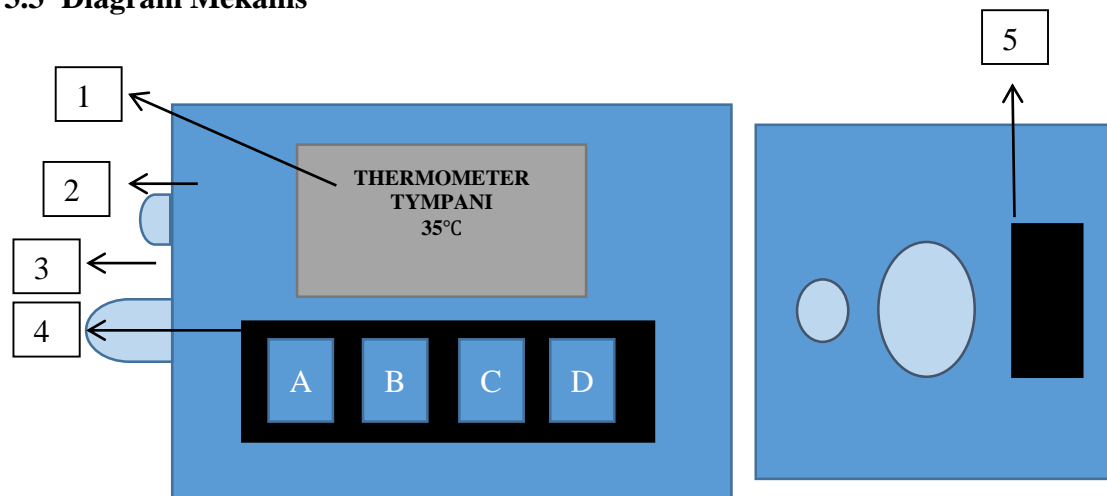
3.2.8 Tekan Tombol Memori

Tombol Memori difungsikan untuk menyimpan data pada *SD card*

3.2.9 Selesai

Setelah data tersimpan pada *Sd card* maka proses selesai.

3.3 Diagram Mekanis



gambar 3. 3 Diagram Mekanis Tampak Depan dan Tampak Samping

Keterangan dari Gambar 3.3 diatas sebagai berikut:

1. LCD : sebagai media penampil karakter
2. Pen *Light* : sebagai alat penerangan dokter ketika ingin melihat kondisi telinga pasien
3. Sensor : komponen utama untuk mendeteksi suhu tubuh pasien
4. Tombol
 - A. *Scan* : tombol pembacaan suhu tubuh
 - B. *Save* : untuk menyimpan data pasien pada *sd card*
 - C. Memori : untuk menampilkan data yang telah disimpan
 - D. Lamp : untuk menghidupkan pen light
5. Tombol *Power* : untuk menghidupkan/mematikan alat

3.4 Alat Dan Bahan

3.4.1 Alat

Pada tabel 3.1 merupakan tabel alat.

Tabel 3. 1 Alat

No	Nama	Jumlah
1.	Osiloskop	1 buah
2.	Tool Set	1 set
3.	Bor	secukupnya
4.	Setrika	1 buah
5.	Spidol Permanen	1 buah
6.	Laptop	1 buah

3.4.2 Bahan

Pada tabel 3.2 merupakan tabel bahan.

Tabel 3. 2 Bahan

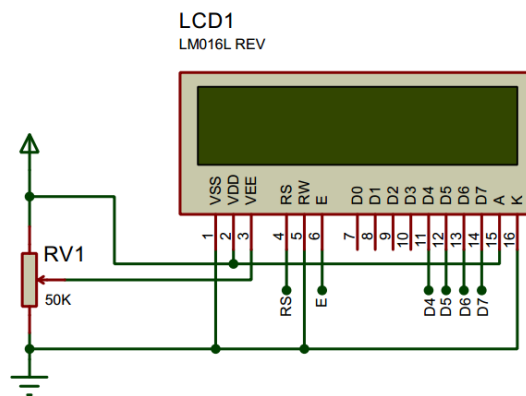
No	Nama	Jumlah	Satuan
1.	Sensor MLX90614	1 buah	-
2.	LCD 2X8	1 buah	-
3.	Capasitor	3 buah	100pF, 22pF
4.	Dioda	secukupnya	-
5.	Resistor	4 buah	10K Ω , 100k Ω , 1,5k Ω , 200k Ω
6.	AtMega328	1 buah	-
7.	PCB	1 buah	-
8.	Larutan	Secukupnya	-
9.	Mata Bor	Secukupnya	-
10.	Timah	Secukupnya	-
11.	Kabel Jumper	Secukupnya	-
12.	Transistor	2 buah	Transistor TIP41, NPN
13.	Sd Card	1 buah	-
14.	Kypad	1 buah	-
15.	Buzzer	1 buah	-
16.	RTC	1 buah	-

3.5 Perancangan Perangkat Keras

3.5.1 Perakitan Rangkaian LCD 2X8

a. Langkah Praktikan

Membuat skematik rangkain LCD 2X8 dengan menggunakan aplikasi ISIS. Untuk gambar skematik rangkain LCD 2X8 pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Skematik LCD 2X8

b. Gambar Rangkaian LCD 2X8

Untuk gambar LCD 2X8 dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 LCD2X8

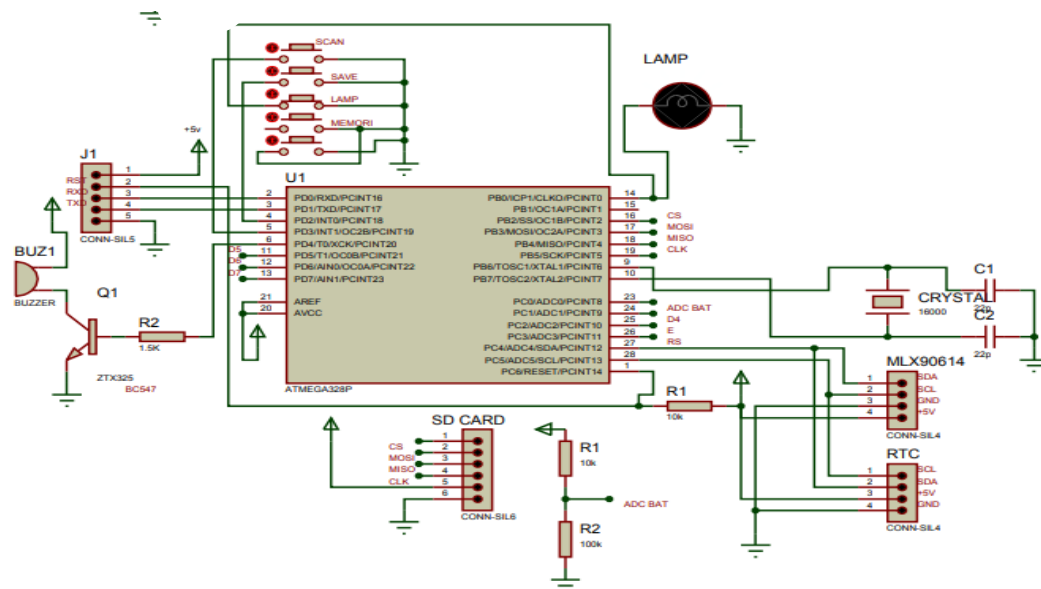
LCD atau *Liquid Cristal Digital* memiliki lebar 2 bari dan 8 kolom dengan 8 pin konektor. LCD ini membutuhkan arus yang kecil dengan tegangan yang sangat rendah +5 VDC. Rangkain LCD 2x8 berfungsi sebagai media menampilkan karakter yang telah diprogram menggunakan aplikasi arduino.

3.5.2 Perakitan Rangkain Minimum Sistem

a. Minimum Sistem

1. Langkah Praktisan

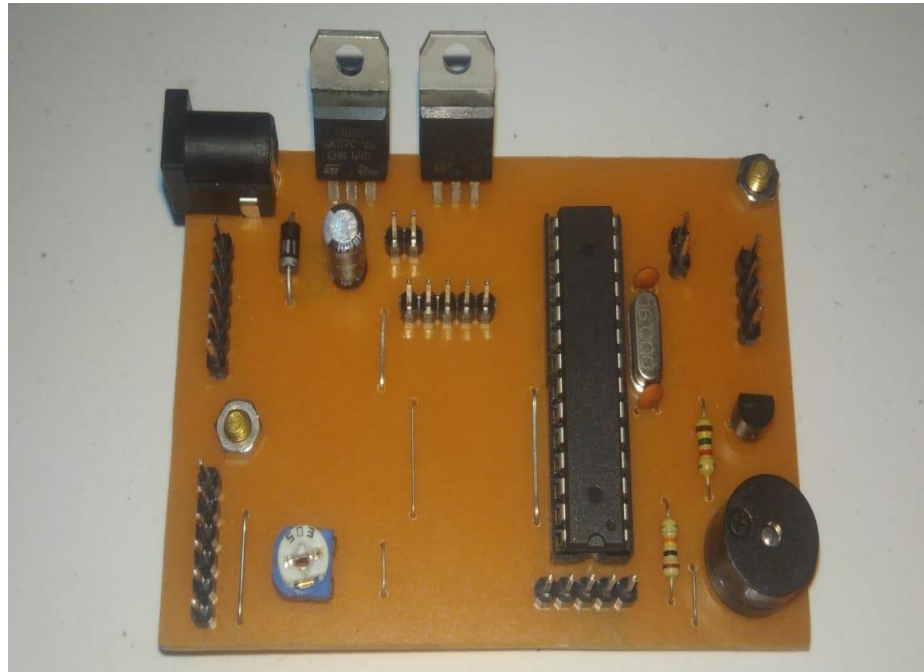
Membuat skematik rangkain minimum sistem dengan menggunakan aplikasi ISIS. Untuk gambar skematik rangkain minimum sisitem pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Skematik Minimum Sistem

2. Gambar Rangkaian Minimum Sistem

Untuk gambar Minimum Sistem dapat dilihat pada Gambar 3.7.

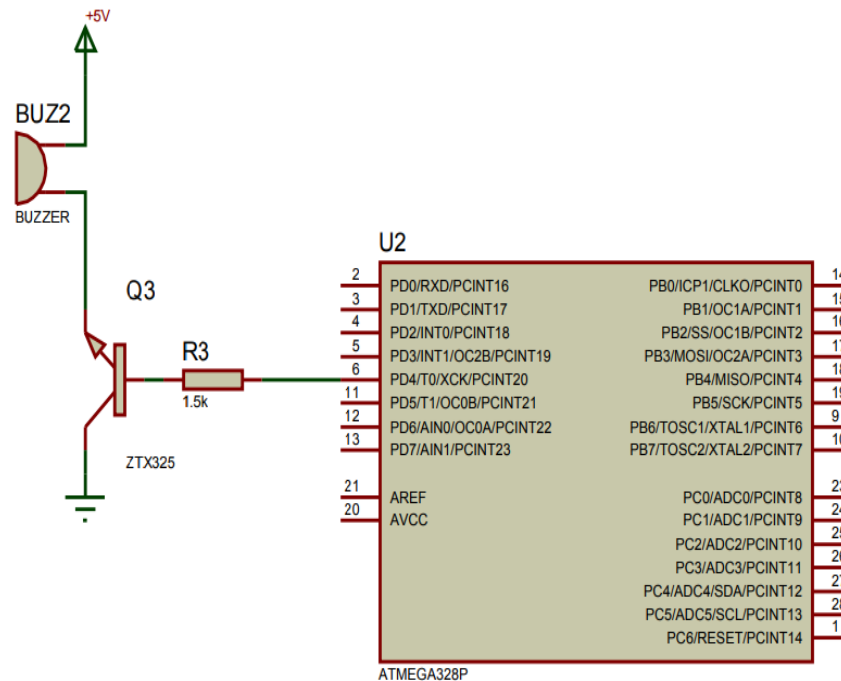


Gambar 3. 7 Rangkaian Minsis

Rangkain minimum sitem pada alat ini berfungsi sebagai pengontrol kerja alat secara keseluruhan. Cara kerja rangkaian minimum sistem ini dengan memanfaatkan kapasitas penyimpanan yang dimiliki oleh IC Atmega 32. Pada IC Atmega 32 ini diberi program yang akan mengontrol sistem kerja alat secara keseluruhan. Pada rangkain minum sistem terdapat komponen utama Atmega 328 memiliki 28 kaki. Pada Atmega 328 dilengkapi dengan teknik *memory mapped I/O* selebar 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/ Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

b. Rangkaian *Buzzer*

Gambar 3.8 merupakan gambar Rangkaian *Buzzer*.

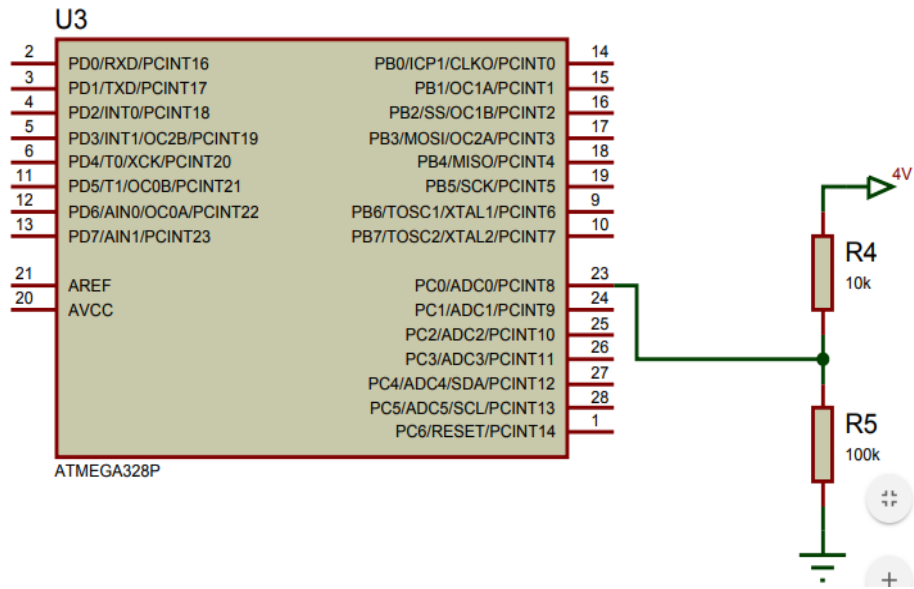


Gambar 3. 8 Rangkain *Buzzer*

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran menjadi getaran suara, Pada rangkaian *buzzer* terdapat komponen resistor 1,5K dan transistor NPN (*negatif positif negatif*) transistor NPN ini merupakan transistor jenis BJT (*Bipolar Junction Transistor*) yang memiliki karakteristik akan saturasi pada tegangan diatas 0,7V dan *cut off* dibawah 0,7V oleh karena itu pada basis diberikan resistor 1,5K agar arus pada basis tidak lebih besar dari arus emiter sesuai rumus kircofft 1 $IE = IB + IC$ yang artinya arus pada emiter lebih besar dari basis, keluaran dari emitor terhubung ke ground *buzzer* agar umur pada *buzzer* bisa lebih lama.

c. Rangkaian Baterai

Gambar 3.9 merupakan gambar Rangkaian Baterai



Gambar 3. 9 Rangkain Baterai

Untuk menampilkan indikator batrai dibutuhkan sensor pembagi tegangan yang terdiri dari 2 resistor yang dihubungkan secara seri, hasil perhitungan dari pembagi tegangan terhubung ke kaki A0 dengan menggunakan persamaan 2.5.

$$\begin{aligned}
 \text{Pembagi Tegangan} &= \frac{100k}{10k+100k} \times 4v \dots\dots\dots(3.1) \\
 &= \frac{100k}{110k} \times 4v \\
 &= 3,63v
 \end{aligned}$$

Karena rangkaian seri memiliki sifat $I_1=I_2$ yang artinya arus pada rangkaian seri bernilai sama tetapi memiliki nilai tegangan yang berbeda maka langkah selanjutnya mencari nila tegangan pada resistor dengan menggunakan persamaan 2.6.

$$VR2 = \frac{100k}{110k} \times 4v \dots\dots\dots(3.2)$$

$$= 3,63\text{v}$$

Dikarenakan arus pada rangkaian seri bernilai sama, semakin besar resistansi maka tegangannya semakin besar persamaan hukum ohm $V = I \times R$, jika nilai tegangan telah diketahui maka langkah selanjutnya mencari nilai ADC dengan menggunakan persamaan 2.7.

$$ADC = \frac{3,63}{3,9} \times 1023 \dots\dots\dots(3.3)$$

$$ADC = 881$$

Nilai ADC berupa angka bulat maka dari hasil perhitungan nilai ADC yang didapatkan 881. Langkah selanjutnya mencari nilai tegangan *outputan* dengan menggunakan persamaan 2.8.

$$V_{out} = \frac{881 \times 3,9}{1023} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$= 3,36\text{v}$$

Hasil ouputan yang didapatkan dari rumus persamaan 2.8 sebesar 3,36 volt. Langkah selanjutnya mencari nilai tegangan *inputan* dengan menggunakan persamaan 2.9.

$$. V_{input} = \frac{3,36}{0,90} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$= 3,73\text{v}$$

Hasil inputan yang didapatkan dari rumus persamaan 2.9 sebesar 3,37 volt. Langkah selanjutnya mencari nilai tegangan pada baterai dengan menggunakan persamaan 2.10.

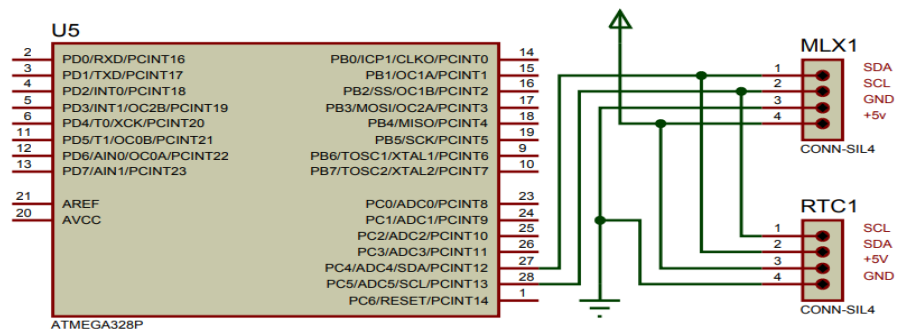
$$. V_{batrai} = \frac{3,73}{0,90} \dots\dots\dots(3.6)$$

$$= 4,14\text{V}$$

Hasil dari tegangan baterai kemudian di *mapping* pada program *Arduino* untuk menentukan indikator baterai dalam satuan (%)

d. Rangkaian MLX90614 dan RTC

Gambar 3.10 merupakan gambar Rangkaian MLX90614 dan RTC

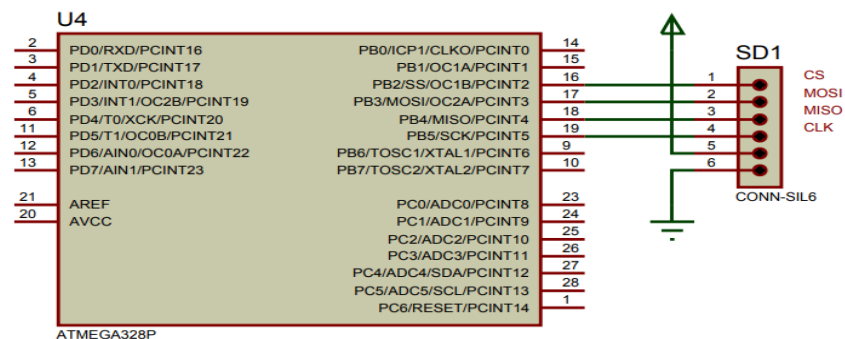


Gambar 3. 10 Rangkain MLX90614 dan RTC

Rangkaian MLX90614 dan RTC sama-sama membutuhkan SDA dan SCL (I2C), pada kaki SDA terhubung ke pin SDA dan kaki SCL terhubung ke pin SCL, MLX90614 sebagai pembacaan suhu objek dan RTC berfungsi menampilkan waktu dan hari.

e. Rangkaian SD Card

Gambar 3.11 merupakan gambar Rangkaian *Sd card*

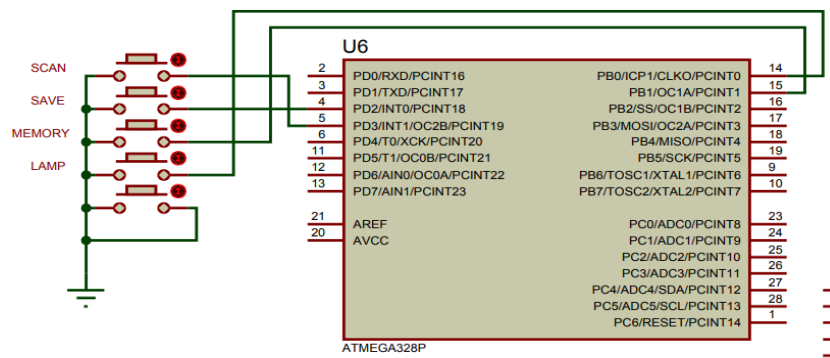


Gambar 3. 11 Rangkaian *Sd Card*

Rangkaian *Sd card* membutuhkan pin SS, MOSI, MISO, SCK modul *Sd card* berfungsi sebagai menyimpan data pasien dengan bentuk kartu dengan kapasitas penyimpanan yang cukup banyak.

f. Rangkaian *Push Button*

Gambar 3. 12 merupakan gambar Rangkaian *Push Button*



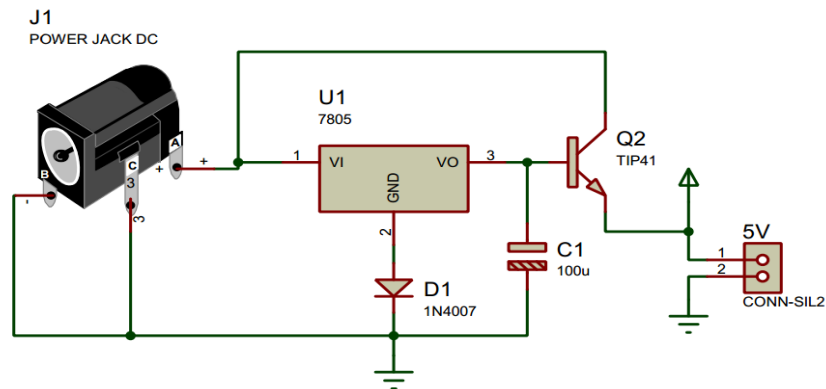
Gambar 3. 12 Rangkaian Push Button

Rangkaian push Button terdiri dari 4 tombol yaitu tombol *scan* ke pin PD3 berfungsi sebagai pembacaan suhu objek, tombol *save* ke pin PD2 berfungsi sebagai menyimpan data pada *Sd card*, tombol *memory* ke pin PB1 dan tombol *lamp* ke pin PB0 berfungsi sebagai menyalakan indikator lampu.

3.5.3 Perakitan *Power Supply*

1. Langkah Praktisan

Membuat skematik rangkaian *power supply* dengan menggunakan aplikasi ISIS. Untuk gambar skematik rangkaian adaptor pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Skematik *Power Supplay*

2. Gambar Rangkaian *Power Supplay*

Untuk gambar rangkaian *power supplay* dapat dilihat pada Gambar 3.14 berikut.



Gambar 3. 14 *Power supplay*

Rangkain *power supplay* ini berfungsi sebagai sumber tegangan pada rangkaian minsis agar bisa bekerja, pada soket mulanya tegangan sebesar 12V kemudian diturunkan menjadi 5V oleh regulato, komponen TIP41 berfungsi untuk menguatkan arus agar lebih stabil sedangkan kapasitor disitu untuk memfilter arus.

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

3.6.1 Program LCD 2X8

a. Program Inisialisasi LCD

Pada gambar 3.15 merupakan gambar program LCD 2x8.

```
#include <SD.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(A3, A2, A1, 5, 6, 7);
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
```

Gambar 3. 15 Program LCD 2X8

Penjelasan:

1. `#include <SD.h>` adalah *library* untuk mengaktifkan fitur *Sd Card* pada Arduino
2. `#include <SPI.h>` adalah *library* untuk mengaktifkan fitur komunikasi ISP pada Arduino
3. `#include <Wire.h>` adalah *library* untuk mengaktifkan serial komunikasi I2C adalah pin SDA dan SCL pada sensor MLX90614
4. `#include <Adafruit_MLX90614.h>` adalah *library* untuk mengaktifkan fitur sensor MLX90614
5. `#include <LiquidCrystal.h>` adalah *library* untuk mengaktifkan inisialisasi pada LCD 2x8
6. `LiquidCrystal lcd(A3, A2, A1, 5, 6, 7)` adalah pengalamatan pin pada LCD karakter 2x8

7. `#include <Wire.h>` adalah untuk mengaktifkan serial komunikasi I2C (SDA dan SCL) pada RTC
 8. `#include "RTClib.h"` adalah untuk mengaktifkan fitur RTC pada arduino dengan memanggil *librarynya* pada RTC menggunakan serial komunikasi I2C (SDA dan SCL)
- b. Program menampilkan karakter “THERMO DIGITAL” pada LCD 2X8.
Pada gambar 3.16 merupakan gambar Program Karakter *Thermo Digital*.

```

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("THERMO ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("DIGITAL ");
delay(3000);
lcd.clear();
}

```

Gambar 3. 16 Program Karakter Thermo Digital

Penjelasan:

1. `lcd.setCursor(0, 0);` artinya bahwa karakter yang akan dimunculkan oleh LCD berada pada kolom 0 baris 0
2. `lcd.print("THERMO ");` artinya tulisan “THERMO” akan muncul pada LCD
3. `lcd.setCursor(0, 1);` artinya bahwa karakter yang akan dimunculkan oleh LCD berada pada kolom 0 baris 1
4. `lcd.print("DIGITAL ");` artinya tulisan “DIGITAL” akan muncul pada LCD
5. `delay(3000);` adalah waktu *delay* selama 3000ms
6. `lcd.clear();` artinya bahwa LCD bersifat bersih tanpa karakter

3.6.2 Program Sensor MLX90614

Pada gambar 3.17 merupakan program pembacaan sensor MLX90614

```

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Suhu : ");
lcd.setCursor(0, 1);
suhu = mlx.readObjectTempC();
lcd.print(suhu, 1);
lcd.print(char(223));
lcd.print("C ");
digitalWrite(buzz, HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzz, LOW);
delay(1000);
lcd.clear();
awal = 0;
simpan = 1;
}

```

Gambar 3. 17 Program Sensor MLX90614

Penjelasan :

1. `lcd.setCursor(0, 0);` artinya bahwa karakter yang akan dimunculkan oleh LCD berada pada kolom 0 baris 0
2. `lcd.print("Suhu : ");` artinya tulisan "Suhu" akan muncul pada LCD
3. `lcd.setCursor(0, 1);` artinya bahwa karakter yang akan dimunculkan oleh LCD berada pada kolom 0 baris 1
4. `suhu = mlx.readObjectTempC();` artinya sensor mulai mendeteksi objek
5. `lcd.print(suhu, 1);` artinya bahwa ada 1 angka dibelakang koma (,)
6. `lcd.print(char(223));` sebagai memunculkan karakter derajat (°)
7. `lcd.print("C ");` sebagai memunculkan karakter C (Celsius)
8. `digitalWrite(buzz, HIGH);` adalah bahwa buzzer berlogika 1 atau *high*
9. `delay(100);` adalah jeda 100ms
10. `digitalWrite(buzz, LOW);` adalah bahwa buzzer berlogika 0 atau *low*

11. `delay(1000)`; adalah jeda 1000ms
12. `lcd.clear()`; adalah LCD bersih tanpa karakter
13. `awal = 0`; adalah bahwa kondisi awal berlogika 0 atau *low*
14. `simpan = 1`; adalah bahwa kondisi simpan berlogika 1 atau *high*

3.6.3 Program *SD card*

Pada gambar 3.18 merupakan program *sd card*

```

if (ke < 1000) {
  lcd.clear();
  delay(500);
  lcd.print("Data ");
  lcd.print(ke);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(suhu, 1);
  lcd.print(char(223));
  lcd.print("C ");
}

```

Gambar 3. 18 Program *Sd Card*

Penjelasan :

1. `if (ke < 1000) {` adalah jika data kurang dari 1000 data akan tersimpan pada *Sd card*
2. `lcd.print("Data ");` artinya tulisan “Data” akan muncul pada LCD
3. `lcd.print(ke);` artinya tulisan “ke” akan muncul pada LCD
4. `lcd.setCursor(0, 1);` artinya bahwa karakter yang akan dimunculkan oleh LCD berada pada kolom 0 baris 1
5. `lcd.print(suhu, 1);` artinya bahwa ada 1 angka dibelakang koma (,)
6. `lcd.print(char(223));` sebagai memunculkan karakter derajat (°)
7. `lcd.print("C ");` sebagai memunculkan karakter C (Celsius)