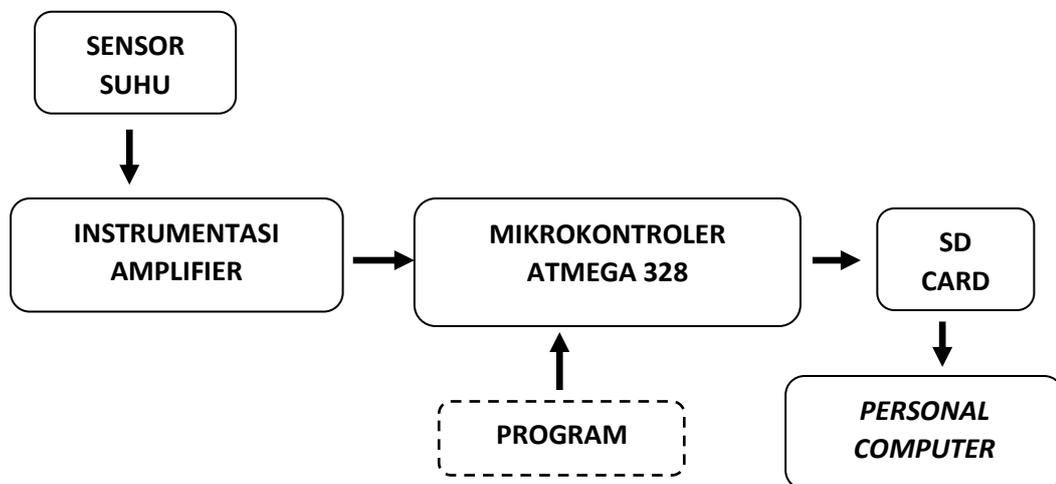


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Blok Sistem

Adapun gambar blok diagram modul data logger autoclave yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



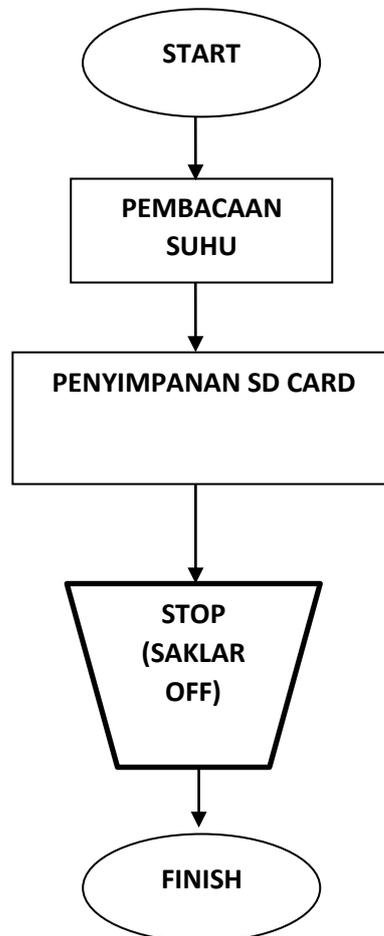
Gambar 3.1 Blok Diagram

#### 3.1.1 Cara kerja blok diagram

Pada saat power *ON/OFF* pada posisi *ON*, baterai akan menyuplai tegangan ke seluruh rangkaian. Sensor akan mendeteksi suhu dan *output*-an sensor tersebut dikuatkan sinyalnya menggunakan IC OP-AMP. Setelah itu sinyal analog yang sudah dikuatkan akan diolah dalam IC Mikrokontroler ATmega 328. Suhu yang tadi telah terbaca dan diolah oleh IC Mikrokontroler ATmega 328 akan tersimpan di dalam *SD Card* dan hasil pembacaan yang telah tersimpan tersebut selanjutnya dapat dilihat pada *personal computer* dalam bentuk ekstensi *.txt* .

### 3.2 Diagram Alir Proses/Program

Berikut ini pada Gambar 3.2 merupakan gambar diagram alir data logger autoclave:



Gambar 3.2 Diagram Alir

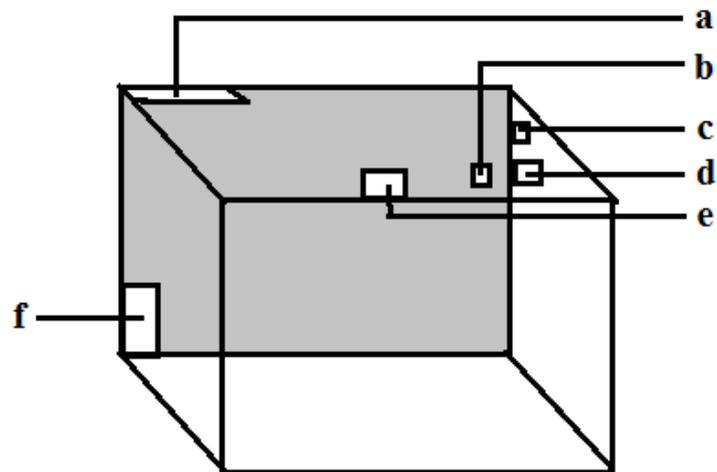
#### 3.2.1 Cara kerja diagram alir

Pada saat *start*, sensor telah membaca suhu, setelah itu data tersebut akan tersimpan di dalam *SD Card*, jika waktu sterilisasi di dalam *autoclave* tersebut belum selesai, maka sensor masih akan melakukan pembacaan suhu dan penyimpanan. Pada saat waktu setting telah tercapai, sensor masih melakukan pembacaan dan penyimpanan data hingga saklar *ON/OFF* pada posisi *OFF*. *SD*

*Card* tersebut dimasukkan di dalam *personal computer* untuk melihat data yang telah tersimpan, dan data akan terbaca dalam bentuk *.txt*. Dengan memilih menu *insert chart* maka data suhu akan dirubah menjadi bentuk grafik sehingga dapat diketahui kenaikan suhu hingga penurunan suhunya.

### 3.3 Diagram Mekanis Sistem

Gambar 3.3 dibawah ini merupakan gambar diagram mekanis sistem :



Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem

Keterangan :

a = SD Card

b = Led

c = Reset

d = Saklar ON/OFF

e = Konektor

f = Downloder

### 3.4 Alat dan Bahan

Sebagai sarana pendukung dalam pembuatan modul, adapun alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan yaitu seperti terlihat pada Tabel 3.2 di bawah ini :

Tabel 3.1 Tabel Daftar Komponen

<b>Nama Komponen</b>	<b>Banyaknya</b>
X-TAL 16 Mhz	1 Buah
Resistor 220 $\Omega$ $\frac{1}{4}$ W	1 Buah
Resistor 10K $\Omega$ $\frac{1}{4}$ W	1 Buah
IC Regulator 7805	1 Buah
Kapasitor 1000uf/16 V	1 Buah
Kapasitor 10uf/16 V	2 Buah
Kapasitor 100nf	1 Buah
Multitone 10K	1 Buah
Led	1 Buah
SD Card	1 Buah
Modul SD Card	1 Buah
IC ATmega 328	1 Buah
Soket IC ATmega 328	1 Buah
Konektor 9 pin	3 Buah
IC OP-AMP	1 Buah
Push Button	3 Buah

#### 1. Alat Bantu Mekanik dan Elektrik

- a. Toolset
- b. Mini drill
- c. Batrai DC

- d. Gerinda
- e. Penggaris
- f. Spidol permanen

## 2. Alat Ukur

- a. Multimeter

### 3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur
Suhu <i>Autoclave</i>	Pengukuran suhu pada alat <i>autoclave</i> dengan interval 60-100° C	Themometer	60-100° C
Sensor Suhu PT100	Sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu pada <i>autoclave</i>	Osiloskop, multimeter	
IC Mikrokontroler	Untuk menerima input data dari sensor dan mengolah data tersebut		0 = Ground 1 = Vcc

### 3.6 Teknik Analisis Data

#### 3.6.1 Rata-rata

Adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \quad (3-1)$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-rata

$\sum Xi$  = Jumlah nilai data

$n$  = Banyak data (1,2,3,.....,n)

#### 3.7.2 Simpangan

Adalah selisih dari rata-rata harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = Y - \bar{X} \quad (3-2)$$

Keterangan :

$Y$  = Suhu setting

$\bar{X}$  = Rerata

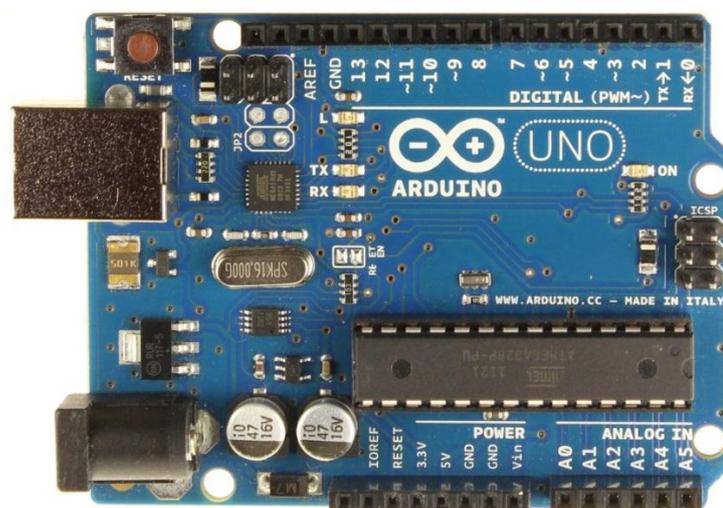
#### 3.7.3 (%) Error

Adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data. Dapat

dirumuskan sebagai berikut :  $\text{Error \%} = \left( \frac{\text{DataSetting} - \text{Re rata}}{\text{Datasetting}} \right) \times 100\%$  (3-3)

### 3.7 Minimum System Arduino ATmega 328

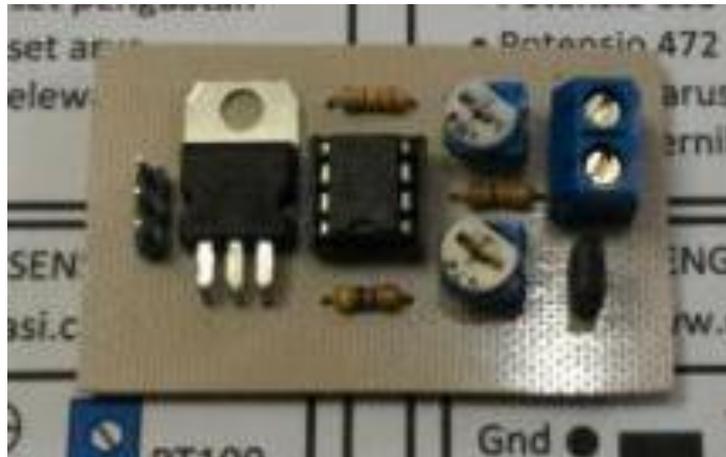
Berikut merupakan gambar modul mikrokontroler yang sudah jadi. Modul ini berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang penggunaannya harus diisi program terlebih dahulu, sehingga dapat berfungsi sesuai dengan yang kita inginkan. Gambar 3.4 merupakan gambar minimum system Arduino ATmega328.



Gambar 3.4 Modul minimum system ATmega328

### 3.8 Modul pengkondisi sinyal analog sensor PT100

Modul ini berfungsi untuk pengatur tegangan yang dibaca oleh sensor yang nantinya akan menjadi inputan pada mikrokontroler. Spesifikasi modul ini sendiri untuk tegangan inputan pada modul adalah 5 V dan outputan dari modul ini berkisar 0-5 V. Tegangan output yang dihasilkan oleh modul nanti akan diolah pada pin *Analog to Digital Converter* (ADC) pada mikrokontroler. Berikut Gambar 3.5 merupakan gambar modul pengkondisi sinyal sensor PT100 :



Gambar 3.5 Modul Pengkondisi Sinyal Sensor PT100

### 3.9 Pembuatan Listing Program Penyimpanan Data

Pada Listing 3.1 merupakan listing program untuk data suhu yang dapat disimpan pada SD Card.

```
#include <SD.h> // library yang digunakan jika menggunakan modul
SD Card

#include <TimeAlarms.h> // library ini digunakan untuk melakukan
pengulangan

const int PIN_CS = 10; // inialisasi pin modul Arduino dengan
pin pada modul SD Card

const int nilaiPin = 0; // inialisasi pin modul Arduino dengan
pin ADC (Analog To Digital Converter) yang digunakan

void setup()
{
  Serial.begin (9600); // Baud Rate

  pinMode(PIN_CS, OUTPUT); // mode modul SD Card

  if (!SD.begin(PIN_CS))
  {
    Serial.println("SD Gagal"); // tampilan pada serial monitor jika
    tidak ada SD card
  }
}
```

```

return;
}

Alarm.timerRepeat(360, simpan_suhu); // pengulangan penyimpanan
data, variabel simpan_suhu dengan jeda 6 menit

Serial.println("siap menyimpan data"); // tampil pada serial
monitor jika SD Card telat terdeteksi

}

void loop()
{
Alarm.delay(1000); // delay 1000 ms

simpan_suhu(); // pengulangan pada program simpan_suhu
}

void simpan_suhu()
{
    File fileSuhu = SD.open("datalog.txt", FILE_WRITE); // proses
penyimpanan data dengan ekstensi .txt

    fileSuhu.println(suhu); // data suhu tertampil pada serial
monitor

    fileSuhu.close(); // penyimpanan pada SD Card
}

```

Listing 3.1 Program Penyimpanan Data

Pada program diatas merupakan program penyimpanan dan membuat file pada SD Card. Pada program diatas telah diatur untuk penyimpanan pada SD card dengan interval waktu setiap 6 menit sekali dengan nama file datalog dan ekstensinya adalah .txt. Pada program diatas diatur untuk kaki digunakan untuk SD Card adalah kaki PIN 10 pada modul arduino dan kaki untuk sensor PT100 adalah kaki PIN A0.

### 3.10 Pembuatan *Chasing Box* Alat

*Casing box* alat *data logger autoclave* di desain sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan, alat tersebut terbuat dari akrilik. *Casing box* terbuat dari bahan akrilik yang dirancang sedemikian rupa menyesuaikan dengan kebutuhan komponen-komponen yang telah dirangkai. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan box yaitu : lem G, *Cutter*, dan akrilik. Adapun langkah-langkah dalam pembuatan box sebagai berikut:

1. Membuat desain box sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Desain box dapat dilihat seperti Gambar 3.6 berikut :



Gambar 3.6 Desain box

2. Cutting akrilik sesuai dengan desain box.
3. Susun puzzle-puzzle akrilik sesuai dengan desain box.
4. Rekatkan masing-masing akrilik menggunakan lem G, dan tunggu hingga lem mengering.
5. Susun rangkaian pada box sesuai dengan tempat yang telah didesain sebelumnya, pastikan angkaian sudah terpasang dengan kuat.

Gambar *casing box* alat *data logger autoclave* dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut ini :



Gambar 3.7 *Chasing box* alat *data logger autoclave*