

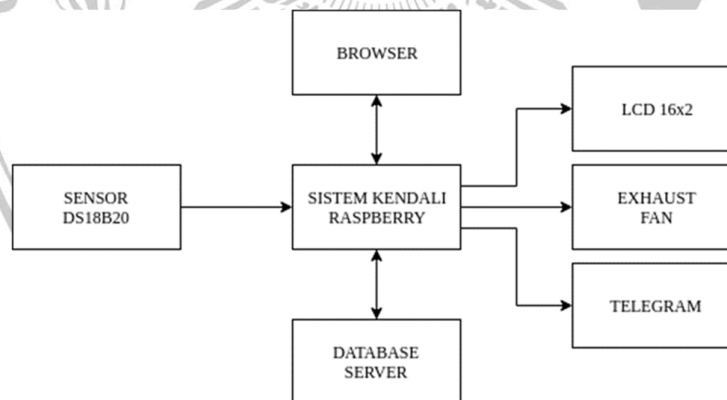
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas mengenai perancangan sistem. pada perancangan ini akan diimplementasikan konsep dan teori dasar yang telah dibahas sebelumnya, sehingga dari perencanaan dapat tercapai dengan optimal.

Sistem yang akan dirancang akan dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan *server*. Perancangan sistem perangkat keras meliputi bagian masukan (*input*), controller, dan keluaran (*output*). Pada bagian *input* terdiri dari sensor suhu (*DS18B20*). Pada bagian kontroler menggunakan Raspberry Pi 3 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dari sensor *DS18B20*, sistem *database*, dan sistem notifikasi *telegram*. Data yang dikelola dari *Raspberry Pi 3* akan diolah menjadi informasi yang akan ditampilkan ke LCD dan *Telegram*.

Perancangan *server* menggunakan operasi sistem *Raspbian*. Operasi sistem berbasis linux yang *open source*. Pada sistem *raspbian* akan dipasang aplikasi *apache2*, *mariaDB* dan *CodeIgniter* sebagai media perambaan *webserver*. Proses sistem kerja pada alat pemantauan kontrol suhu pada ruang server seperti blok diagram pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram sistem pemantauan kontrol

Dari gambar 3.1 mengilustrasikan blok diagram sistem kendali yang terdiri dari *Raspberry Pi*, *sensor DS18b20*, *LCD 16x20* dan *database server*. *Raspberry Pi* sebagai pengelola data mengambil nilai *sensor* suhu kemudian mengkomparasi suhu ruang yang telah diambil untuk dijadikan sebagai acuan untuk mengaktifkan

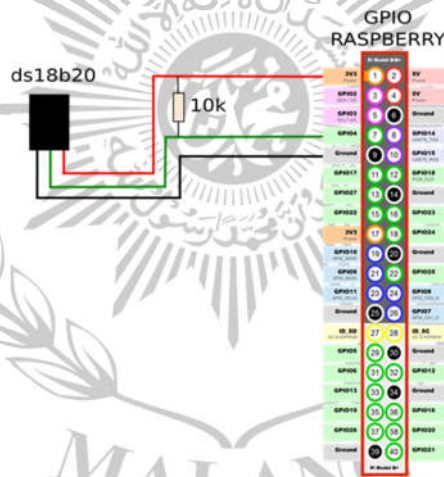
kipas pembuangan dan kemudian nilai suhu ruang akan ditampilkan ke *LCD 16x2* dan diinformasikan lewat aplikasi *telegram*.

3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras membutuhkan beberapa alat untuk mendukung kinerja sistem agar bisa beroperasi secara optimal. Perangkat yang dibutuhkan antara lain:

3.1.1 Perancangan *Sensor DS18B20*

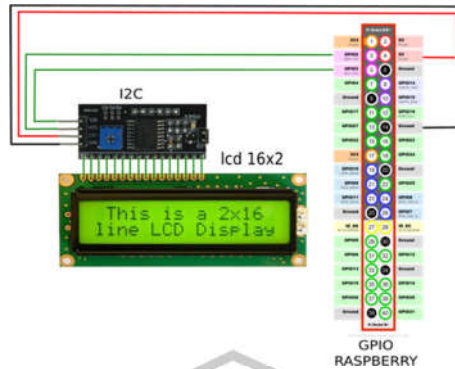
Penggunaan sensor suhu pada sistem ini digunakan untuk mengetahui suhu pada sistem *monitoring* kontrol suhu di ruang *server*. *Sensor* secara otomatis akan membaca data ketika mendeteksi suhu pada ruang server. Sensor suhu ini mempunyai 3 pin koneksi yaitu pin data, pin sumber, dan pin *grounding*. Pin data mengeluarkan sinyal keluaran berupa pulsa ketika mendeteksi suhu panas dan nantinya akan di baca oleh Raspberry Pi 3. Berikut adalah *wiring* antara DS18b20 dengan pin Raspberry.



Gambar 3.2 Skematik Rangkaian *DS18b20* Dengan *Raspberry Pi*

3.1.2 Perancangan *LCD 16x2*

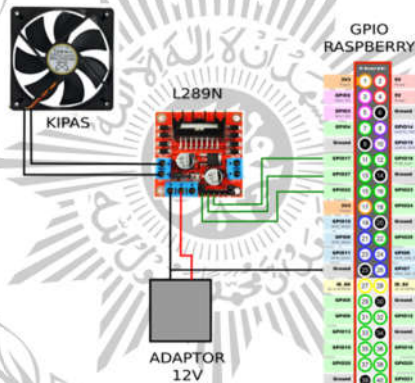
Dalam perancangan sistem disini menggunakan *LCD* karakter berdimensi 16x2 yang memiliki 2 baris dan di tiap baris ada 16 karakter. Pada perancangan *LCD 16x2* ditambahkan modul I2C untuk meminimalisir perkabelan. Data suhu yang telah dibaca oleh Raspberry Pi akan ditampilkan ke *LCD*. Berikut adalah skematik antara *LCD 16x2*, *I2C* dan *Raspberry Pi*.



Gambar 3.3 Skematik Rangkaian *LCD 16x2*

3.1.3 Perancangan Modul L298N

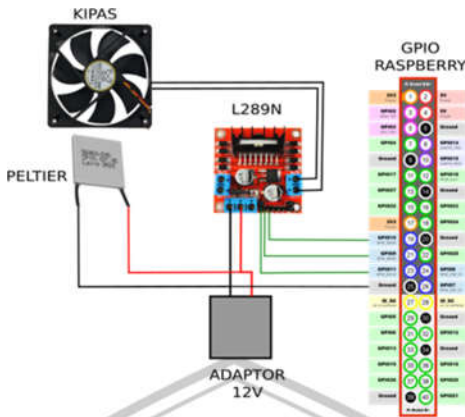
Modul L298N ini akan digunakan sebagai modul untuk menghubungkan antara kipas dengan *Raspberry Pi*. Modul ini mengatur kecepatan kipas dengan sinyal PWM dari *Raspberry Pi*. Berikut adalah skematik antara Modul L298N dengan *Raspberry Pi*.



Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Modul L298N

3.1.4 Perancangan Pendingin Peltier

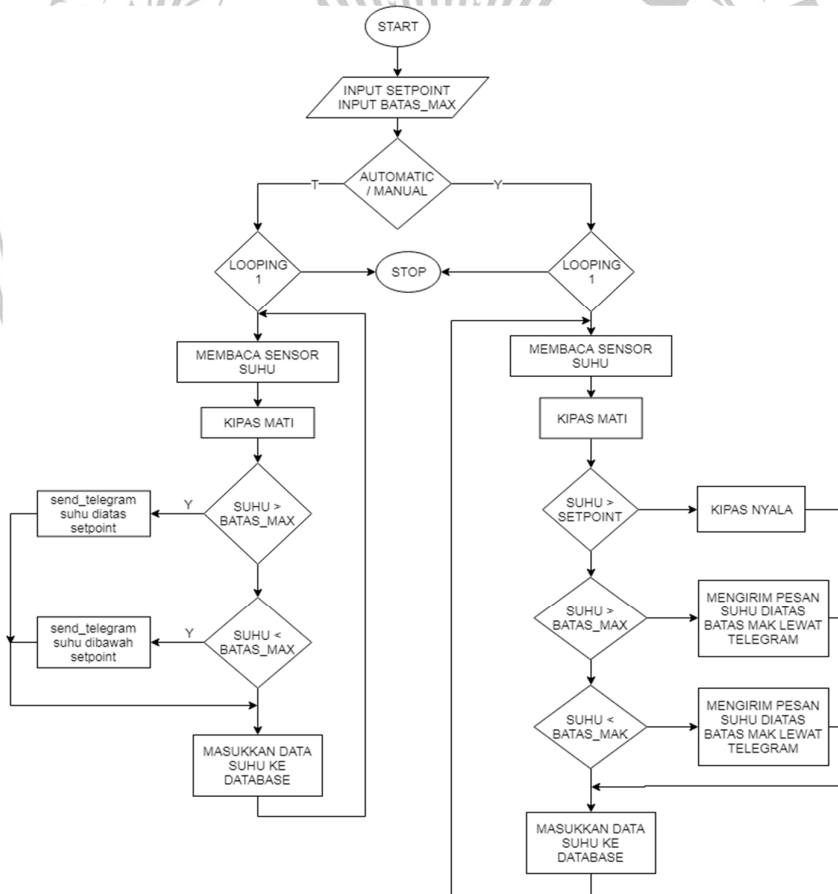
Pada perancangan sistem pendingin menggunakan peltier. Peltier dihubungkan ke sumber tegangan *DC* kemudian suhu dingin dialirkan ke kotak ruang *server*. Berikut adalah skematika antara pendingin peltier dan *Raspberry Pi*.



Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Peltier

3.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak terdiri dari program pembacaan *sensor* suhu dan program secara keseluruhan. Proses kerja sistem secara keseluruhan dipaparkan dalam bentuk diagram alur pada gambar 3.5 dibawah ini



Gambar 3.6 Diagram Alir Sistem

Berdasarkan gambar 3.6 sistem meminta nilai *setpoint* dan suhu maksimal dan kemudian mengambil data dari *sensor* suhu. Kemudian sistem melakukan penyeleksian apakah nilai suhu berada diatas *setpoint* jika kondisi tersebut benar maka kipas akan menyala. Bila suhu berada dibawah *setpoint* maka kipas tidak menyala.

3.2.1 Perancangan Program Sensor Suhu DS18B20

Proses pembacaan sensor suhu agar dapat dibaca oleh *raspberry pi* maka pengaturan *1-wire* perlu diaktifkan pada perintah *raspi-config>interfacing Options>1-wire>enable*. Kemudian *python* membaca data suhu dengan menggunakan *listing* program dibawah ini.

```
def read_temp_raw():
    f = open(device_file, 'r')
    lines = f.readlines()
    f.close()
    return lines
def read_temp():
    lines = read_temp_raw()
    while lines[0].strip()[-3:] != 'YES':
        time.sleep(0.1)
        lines = read_temp_raw()
    equals_pos = lines[1].find('t=')
    if equals_pos != -1:
        temp_string = lines[1][equals_pos+2:]
        temp_c = float(temp_string) / 1000.0
        return temp_c
```

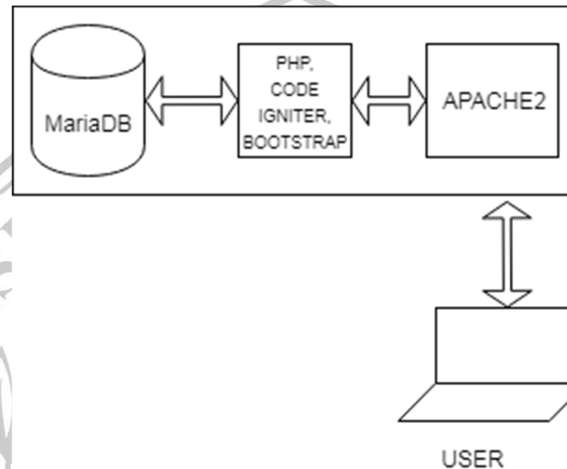
3.2.2 Perancangan Program LCD 16x2

Proses perancangan program *LCD 16x2* dibutuhkan *I2C*, sehingga pada pengaturan *raspberry pi* perlu diaktifkan dengan mengatur *raspi-config>interfacing Options>I2C>enable*. Kemudian program *python* membutuhkan *library I2C_LCD_driver* sehingga program yang dirancang adalah sebagai berikut.

```
import I2C_LCD_driver
mylcd = I2C_LCD_driver.lcd()
mylcd.lcd_clear()
mylcd.lcd_display_string("ELEKTRO UMM", 1)
mylcd.lcd_display_string("FATHIM",2)
```

3.2.3 Perancangan *Web Browser*

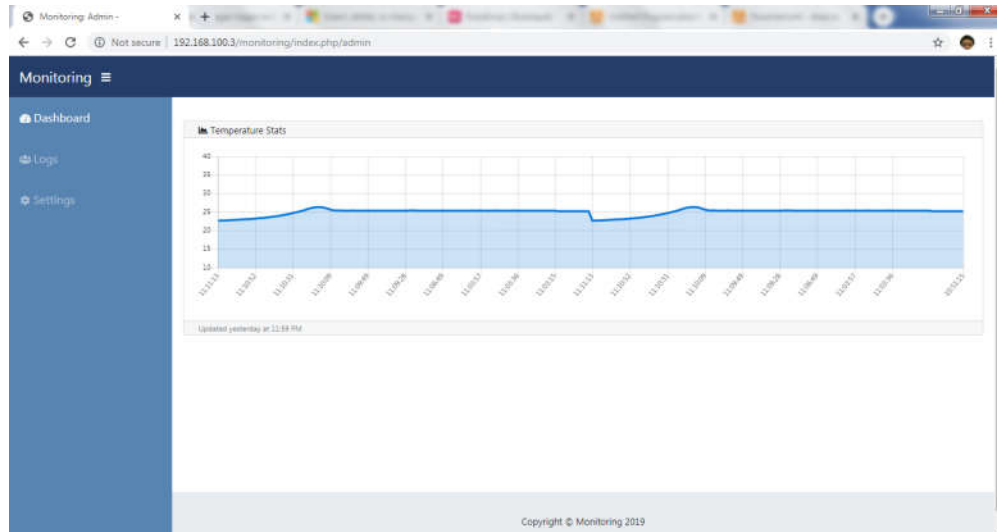
Proses perancangan *web browser* membutuhkan aplikasi *apache2*. *Web server* yang digunakan adalah *apache*. Aplikasi ini *support* dengan OS yang mempunyai dasar *Unix*. Karena operasi sistem yang digunakan oleh *raspberry pi* adalah *raspbian* yang memiliki dasar *unix* maka *apache* sangat cocok. *Apache* menyediakan *port* untuk mengakses *web server* menggunakan *port 80*. Desain *web server* ditunjukkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Perancangan *Web Browser*

Web aplikasi yang dibuat dirancang menggunakan *framework Code Igniter* yang berbasis *MVC* dan *Bootstrap* yang diperuntkan untuk tampilan *web* yang dinamis dan dapat mudah menyesuaikan ukuran dari tampilan *device* layar *user*. Pada tampilan *web server* terdapat halaman *login* sebagai keamanan sistem kendali. Kemudian layanan yang ditampilkan adalah grafik suhu. Layanan konfigurasi *setpoint* dan *log/history* dari pemantauan suhu.

Pada perancangan *web browser* di desain tiga halaman antara lain halaman *dashboard*, halaman *log*, dan halaman pengaturan. Pada halaman *dashboard* di desain untuk menampilkan data suhu dalam bentuk grafik yang ditampilkan pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Tampilan *Web* Pada Halaman *Dashboard*

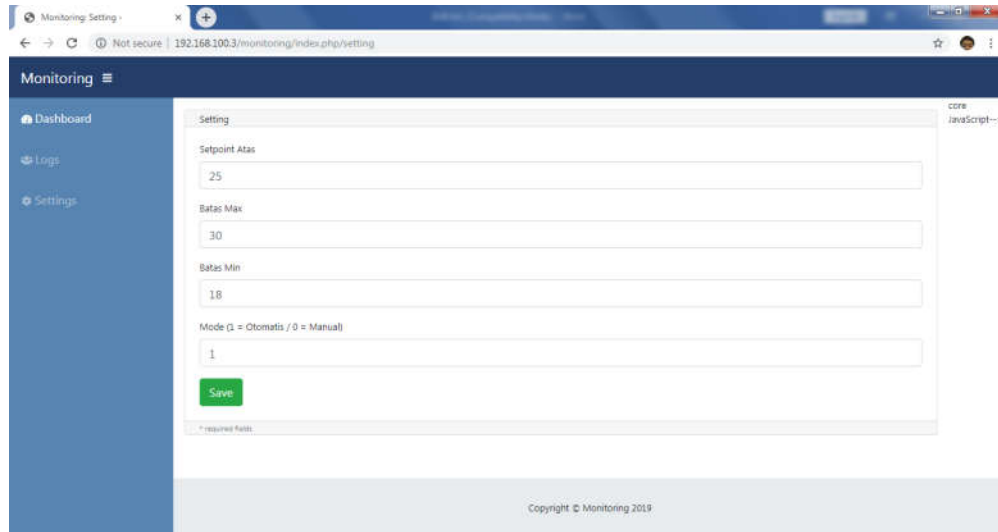
Kemudian pada halaman kedua adalah halaman *log* atau *history*. Pada halaman ini berfungsi sebagai wadah untuk mengetahui kondisi saat suhu berada diluar batas maksimal. Semua aktifitas saat kondisi tersebut ditampilkan pada gambar 3.9.

The screenshot shows the 'Monitoring Log' page with the URL `192.168.100.3/monitoring/index.php/log`. It features the same sidebar as the dashboard. The main content area has a search bar and a 'Show 25 entries' dropdown. Below is a table with two columns: 'Description' and 'Waktu' (Time). The table contains 25 entries of temperature logs, each detailing the location (e.g., 'Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C'), the setpoint (e.g., 'Setpoint 25.0 - 20.0 C'), and the current temperature (e.g., 'Suhu Sekarang 29.9 C').

Description	Waktu
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-12 20:55:47
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 33.1 C	2019-07-12 20:52:39
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 33.1 C	2019-07-12 20:52:38
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-12 18:44:13
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 30.2 C	2019-07-12 18:41:18
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 34.1 C	2019-07-12 18:40:47
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-12 18:26:30
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 30.3 C	2019-07-12 18:24:57
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 34.6 C	2019-07-12 18:24:25
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-12 18:14:46
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 30.6 C	2019-07-12 18:12:13
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 34.9 C	2019-07-12 18:11:35
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-12 18:01:47
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 30.9 C	2019-07-12 17:58:27
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 25.2 C	2019-07-12 16:06:46
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 25.6 C	2019-07-12 15:17:34
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-11 06:41:50
Suhu Diluar ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 30.2 C	2019-07-11 06:40:24
Suhu Didalam ruangan 30 - 18 C Setpoint 25.0 - 20.0 C Suhu Sekarang 29.9 C	2019-07-11 03:37:01

Gambar 3.9 Tampilan Halaman *Log* pada *Web server*

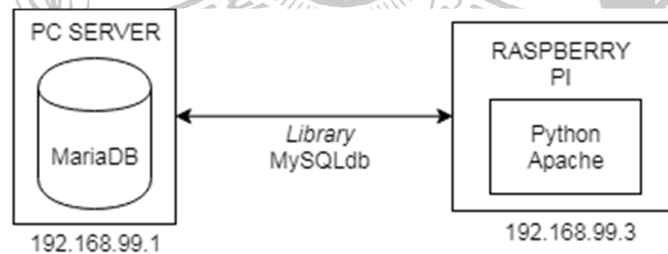
Rancangan halaman pengaturan berfungsi untuk mengatur *setpoint*, batas maksimal suhu dan mode otomatis atau manual. Dana parameter ini akan disimpan ke dalam *database* yang kemudian dijalankan oleh program *python* sebagai acuan dalam menentukan *setpoint*. Tampilan pada halaman ini ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Tampilan Halaman Pengaturan Pada *Web server*

3.2.4 Perancangan *Database*

Penempatan posisi *server database* tidak pada perangkat *raspberry pi*, hal dikarenakan perangkat *raspberry pi* mengalami penurunan performa saat data pada *database* penuh sehingga *database server* berada pada perangkat lain yang dikhususkan sebagai *database server*. Rancangan *database server* ditunjukkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.11 Rancangan *Database Server*

Raspberry pi mengakses *database server* harus mendapatkan izin dari *database server*. Sehingga dibutuhkan konfigurasi pada aplikasi *Mariadb* agar perangkat *raspberry pi* dapat mengelola data pada *database*. Berikut adalah pemberian hak akses bagi *raspberry pi* agar dapat akses sebagai berikut pada aplikasi *mariadb*.

Grant all privileges on data.* to data@192.168.99.3 identified by '1';

Dalam sesi perancangan *database* dibutuhkan tiga tabel antara lain tabel suhu, *log*, dan parameter. Tabel suhu memiliki kolom id, suhu, waktu dan tanggal, dari tabel ini bertujuan untuk menyimpan data suhu, waktu dan tanggal pengambilan pembacaan suhu. Pada tabel suhu yang memiliki kolom id, status dan waktu. Tabel ini bertujuan untuk menyimpan pesan saat suhu berada diatas batas maksimal. Kemudian pada tabel parameter memiliki enam kolom antara lain kolom nomor, setpoint_atas, setpoint_bawah, batas_max, batas_min, dan mode. Kolom parameter berfungsi sebagai penyimpan nilai setpoint, batas suhu dan mode otomatis atau manual. Data pada ketiga tabel diatas di masukkan melalui aplikasi python. Desain ketiga tabel diatas ditunjukkan pada gambar 3.7.

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(20)	NO	PRI	NULL	auto_increment
status	varchar(100)	NO		NULL	
waktu	datetime	YES		CURRENT_TIMESTAMP	

Gambar 3.12 Rancangan Tabel *Log*

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
suhu	float	NO		NULL	
pwm	float	NO		NULL	
waktu	time	YES		NULL	
tanggal	date	YES		NULL	

Gambar 3.13 Rancangan Tabel Suhu

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
nomor	int(2)	NO	PRI	NULL	
setpoint_atas	int(2)	NO		NULL	
setpoint_bawah	int(2)	NO		NULL	
batas_max	int(2)	NO		NULL	
batas_min	int(2)	NO		NULL	
mode	int(2)	NO		NULL	

Gambar 3.14 Rancangan Tabel Parameter

Berdasarkan ketiga tabel diatas data yang disimpan di tabel tersebut menggunakan program *python*. Dalam penerapanya dibutuhkan *library MySQLdb* agar program yang dibangun dapat terhubung secara langsung kedalam *database*. Berikut adalah *listing* program saat *python* memasukkan data ke *database mysql*

server dengan ip address 192.168.88.1 *username* adalah data, kemudian *passwordnya* 1 dan akses *databasenya* bernama data.

```
import MySQLdb as db
connection=db.connect('192.168.99.1','data','1','data')
cursor = connection.cursor()
cursor.execute("insert into coba (suhu,pwm,waktu,tanggal) values (%s,
%s,now(),now()), (actualTemp, fanSpeed))
connection.commit()
```

3.2.5 Perancangan Sistem Pemberitahuan *Telegram*

Dalam perancangan sistem pemberitahuan *telegram* dibutuhkan *bot* dengan mendaftarkan lewat aplikasi ini. Setelah proses pendaftaran maka didapatkan kode *API bot* yang ditunjukkan pada gambar 3.12.



Gambar 3.15 Kode *Token Bot* Pada *Telegram*

Penggunaan aplikasi perpesanan pada program *python* menggunakan *library telepot* agar pesan yang dikirim dapat diterima oleh pengguna *telegram*. perancangan. Saat suhu yang dipantau berada dibawah dari batas maksimal kemudian sistem akan mengirim pesan pemberitahuan bahwa suhu pada ruang *server* berada dibawah batas maksimal lewat aplikasi ini. Jika sebaliknya suhu berada diatas batas maksimal sistem akan memberitahukan informasi bahwa suhu berada diatas batas maksimal ke administrator. *listing* program untuk mengirimkan pesan sebagai berikut.

```
import telepot
bot=telepot.Bot('418197175:AAHuIgVJtVEKDr_hjYCNYTzWJ0QL_e-
nu34')
chat_id = 361980010
```

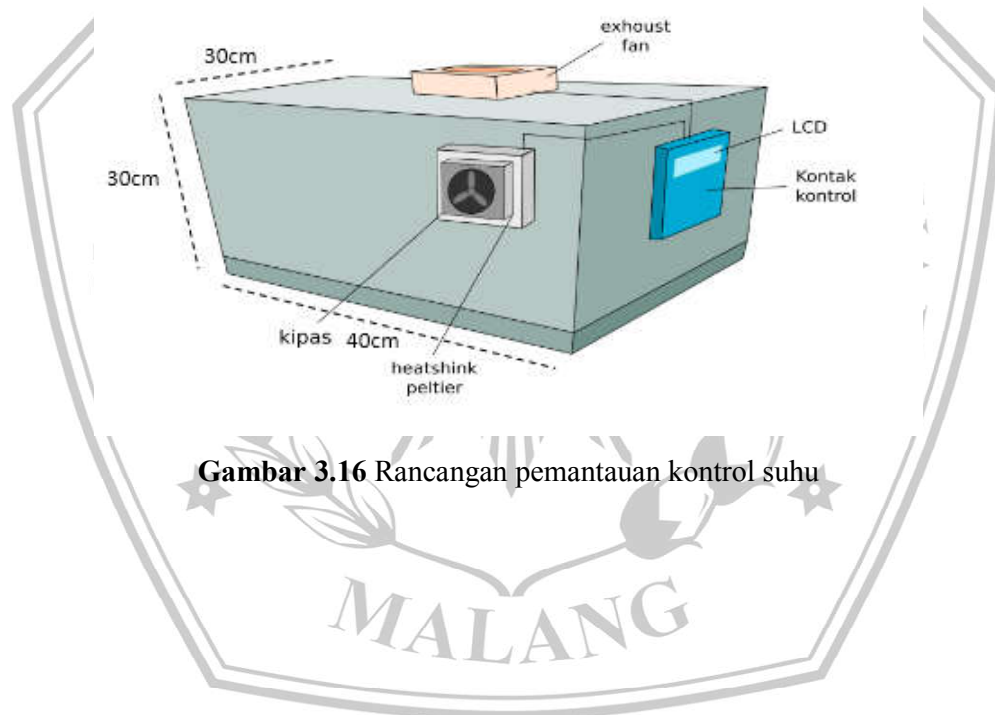
```

text = "Suhu Diluar Jangkauan {0} - {1} C\nSetpoint {2} - {3} C\nSuhu
Sekarang {4:0.1f} C\nPWM {5:0.1f} %\n{6} ".
format(batas_max,batas_min,setpoint_atas,setpoint_bawah,actualTemp,fanSpeed,today)
bot.sendMessage(chat_id, text)

```

3.3 Perancangan Mekanik

Dalam pemilihan pembuatan mekanik juga berpengaruh dengan hasilnya. Penulis memilih kotak plastik untuk pembuatan kotak dengan pertimbangan sifatnya jernih, kuat dan mudah dibentuk. Perancangan mekanik pemantauan kontrol suhu dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.16 Rancangan pemantauan kontrol suhu