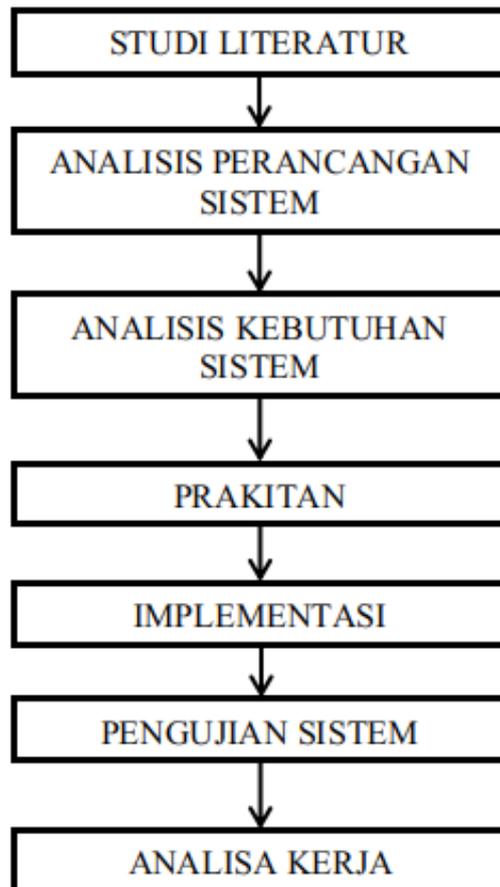


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang di gunakan pada penelitian ini dengan digambarkan dalam bentuk blok diagram gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

#### 3.1.1 Studi Literatur

Dalam metode ini, penulis melakukan pencarian bahan penulisan skripsi melalui sumber-sumber seperti buku, jurnal, dan situs web yang berkaitan dengan pembuatan sistem pemantauan suhu dari cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan Thinger.io.

#### 3.1.2 Analisa Perancangan Sistem

Dalam konteks perancangan sistem monitoring suhu dari cuaca ekstrem dengan NodeMCU yang terhubung Thinger.io, terdapat dua aspek yang perlu diperhatikan,

yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi pemilihan komponen, perakitan, dan pengujian. Sementara itu, perancangan perangkat lunak mencakup pengembangan kode program dan integrasi dengan platform Thinger.io.

Untuk memudahkan pemahaman mengenai rancangan sistem, dapat disajikan dalam bentuk diagram blok. Diagram blok ini akan memperlihatkan bagaimana komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak saling terhubung dan berinteraksi dalam sistem monitoring suhu tersebut.

### **3.1.3 Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan mencakup identifikasi alat dan bahan yang diperlukan dalam perancangan sistem pemantauan suhu untuk cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung ke Thinger.io. Perangkat keras dan perangkat lunak ini digunakan untuk tujuan penelitian..

### **3.1.4 Perakitan**

Perakitan merupakan tahap final yang dilakukan guna mengevaluasi kinerja keseluruhan rangkaian yang telah dibuat. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem monitoring suhu dari cuaca ekstrem dengan NodeMCU yang terhubung Thinger.io dapat diimplementasikan dengan baik.

### **3.1.5 Implementasi Perangkat**

Setelah berhasil mengumpulkan alat dan bahan yang dibutuhkan, langkah berikutnya dalam proses ini adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahap ini, rancangan yang telah dirancang akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

### **3.1.6 Pengujian Sistem**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji sistem monitoring suhu dari cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan Thinger.io. Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat berfungsi sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan, serta untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan pada alat yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran suhu.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Sebelum merancang sistem pemantauan suhu dari kondisi cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung ke Thinger.io, terdapat beberapa peralatan yang perlu dipersiapkan. Rincian mengenai peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dijabarkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan**

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Laptop/ Komputer	Intel Pentium, RAM 4Gb, HDD 500Gb.	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 Unit
2	Multitester	Analog/ Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A).	1 Buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 Buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 Buah
5	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 Buah
6	Termometer	-	Untuk pengujian dengan skema perbandingan antara sistem yang di buat dengan alat pembaca suhu	1 Buah
7	Higrometer	-	Untuk pengujian dengan skema perbandingan antara sistem yang di buat dengan alat pembaca kelembaban	1 Buah

#### 3.2.2 Bahan

Sebelum merancang sistem pemantauan suhu dari kondisi cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung ke Thinger.io, terdapat beberapa persiapan bahan yang harus dilakukan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dijabarkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Bahan Yang Dibutuhkan**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	NodeMCU	Lolin	Sebagai proses perintah yang akan dijalankan	1 Unit
2	Sensor BMP280	BMP280	Digunakan untuk pembaca tekanan udara	1 Unit
3	Sensor DHT22	DHT22	Digunakan sebagai sebagai pengukur suhu dan kelembaban	1 Unit
4	Dot Matrik Display	32x8	Digunakan sebagai tampilan dari hasil pembacaan sensor	1 unit
5	Buzzer	-	Untuk memberikan pesan suara	1 unit
6	Light Emitting Diode (LED)	Warna (Hijau, Kuning, Merah)	Digunakan untuk indikator status cuaca (Aman, Siaga, Ekstrem)	3 unit

### 3.2.3 Perangkat Lunak

Sebelum merancang sistem pemantauan suhu dari kondisi cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung ke Thinger.io, terdapat beberapa perangkat lunak yang perlu dipersiapkan. Daftar perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini akan dicantumkan pada Tabel 3.3.

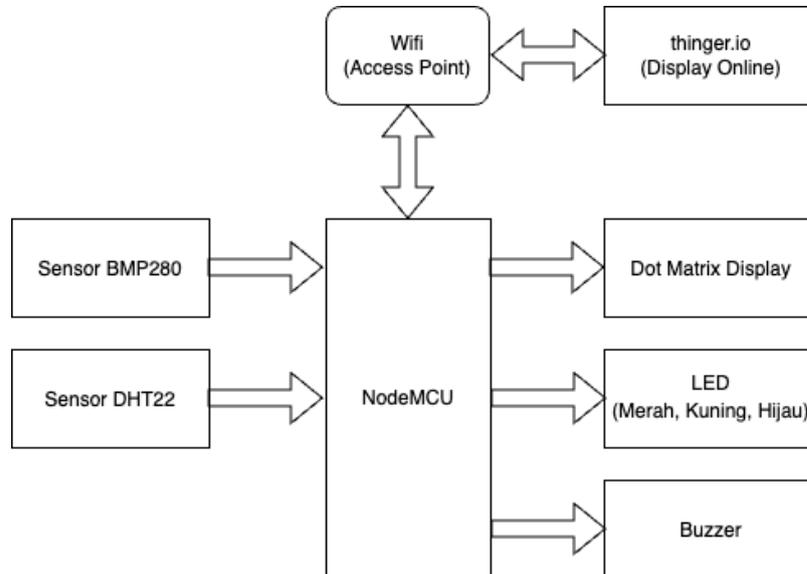
**Tabel 3.3 Software Yang Digunakan**

No.	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Sketch 1.8.10	Membuat program yang akan di <i>upload</i> di perangkat NodeMCU
2	Google Chrome	Version 98.0.42	Digunakan untuk akses web thinger.io
3	Fritzing	Version 0.9.3	Untuk membuat rancangan rangkaian

### 3.3 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memudahkan proses pembuatan alat. Konsep perancangan sistem monitoring suhu dari cuaca ekstrem dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan Thinger.io dijelaskan melalui diagram blok yang tertera pada gambar 3.2. Diagram blok

tersebut memberikan gambaran umum mengenai prinsip kerja dari sistem monitoring suhu dari cuaca ekstrem yang akan dibuat.



**Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem**

Berdasarkan diagram blok sistem, dapat dipahami bahwa alat ini bekerja dengan menggunakan Sensor BMP280 sebagai inputan untuk membaca tekanan udara, serta Sensor DHT22 sebagai inputan untuk membaca suhu dan kelembaban udara. Kedua sensor tersebut terhubung dengan NodeMCU sebagai mikrokontroler pemroses data, sehingga data yang terkumpul dapat ditampilkan secara langsung melalui Dot Matrix Display dan LED indikator yang memiliki tiga warna, yaitu hijau, kuning, dan merah..

Jika warna LED merah maka Buzzer-pun akan mengeluarkan bunyi tanda bahwa cuaca sedang ekstrem selain dari itu melalui media online pun dapat di pantau jika NodeMCU terhubung internet dengan Wifi (*access point*) maka data monitoring dapat diakses pada dashboard thinger.io secara real time menggunakan browser sehingga dapat dipantau untuk khalayak umum dengan berbagai media yang informatif.

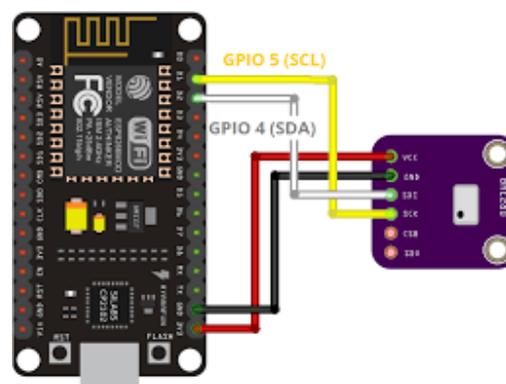
### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan merupakan aspek yang sangat krusial dalam proses pembuatan sebuah alat, sebab dengan melakukan perancangan terlebih dahulu dengan menggunakan

komponen yang tepat, maka dapat mengurangi pembelian komponen yang berlebihan dan memastikan bahwa alat dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu, untuk mencegah kerusakan pada komponen, perlu dipahami karakteristik dari masing-masing komponen tersebut..

### 3.3.1.1 Rangkaian Sensor BMP280

Sensor BMP280 digunakan sebagai masukan untuk membaca nilai tekanan udara. Skema sensor BMP280 dapat ditemukan pada Gambar 3.3:



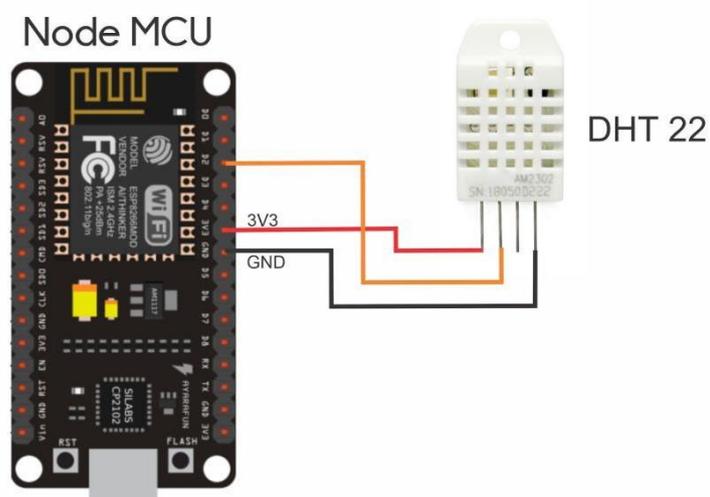
**Gambar 3.3 Rangkaian Sensor BMP280**

Dalam rangkaian sensor BMP280, hanya beberapa kaki yang terhubung ke pin analog nodemcu agar nilai tekanan udara dapat dibaca oleh nodemcu. Penjelasan mengenai penggunaan PIN nodemcu dan sensor BMP280 dapat dilihat pada gambaran berikut.:

1. Sensor BMP280 mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
2. Kaki GND mendapat Ground dari sumber tegangan
3. Kaki Data SCL mendapat pin 5 dari nodemcu.
4. Kaki Data SDA mendapat pin 4 dari nodemcu.

### 3.3.1.2 Rangkaian DHT 22

Rangkaian DHT 22 diaplikasikan sebagai masukan yang akan diolah oleh nodemcu dengan tujuan untuk melakukan pengukuran suhu dan kelembaban. Tata letak dan gambaran rangkaian sensor DHT 22 dapat ditemukan pada gambar 3.4.

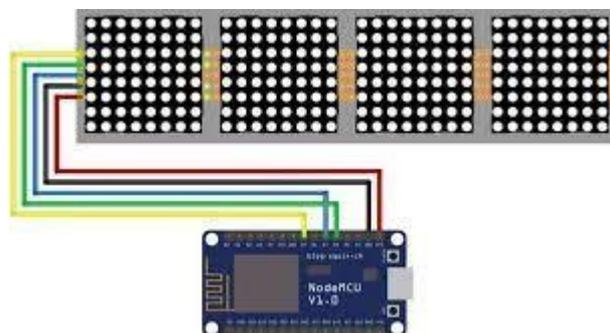


**Gambar 3.4 Rangkaian Sensor DHT22**

Dalam rangkaian DHT 22, hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital nodemcu agar nodemcu dapat membaca kondisi suhu dan kelembaban. Penjelasan mengenai penggunaan PIN nodemcu dan turbidity adalah sebagai berikut: Pin D2 nodemcu dihubungkan ke pin out DHT22, GND dihubungkan ke GND nodemcu, dan 3,3 v dihubungkan ke VCC pada DHT22.

### 3.3.1.3 Rangkaian Dot Matrik Display

Rangkaian dot matrik digunakan sebagai keluaran yang akan diolah oleh nodemcu dengan tujuan menampilkan hasil pembacaan suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Tata letak dan gambar rangkaian dot matrik dapat ditemukan pada gambar 3.5:



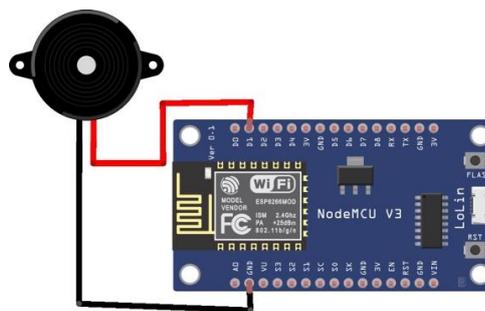
**Gambar 3.5 Rangkaian Dot Matrik Display**

Dalam rangkaian dot matrik, hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital nodemcu agar dapat menampilkan hasil pembacaan suhu, kelembaban, dan tekanan

udara. Penggunaan PIN nodemcu dan dot matrik dijelaskan sebagai berikut: Pin D6 nodemcu dihubungkan ke pin SCK, Pin D7 nodemcu dihubungkan ke pin SDA, GND dihubungkan ke GND nodemcu, dan 3,3 v dihubungkan ke VCC pada dot matrik. Hal ini dilakukan agar hasil proses pada nodemcu dapat ditampilkan pada dot matrik.

#### 3.3.1.4 Rangkaian Buzzer

Rangkaian Buzzer digunakan sebagai keluaran yang akan diolah oleh nodemcu sehingga akan menghasilkan suara ketika ON terhadap hasil pembacaan nilai suhu, kelembaban, dan tekanan udara dengan status cuaca ekstrem. Tata letak dan gambar rangkaian buzzer dapat ditemukan pada gambar 3.6:

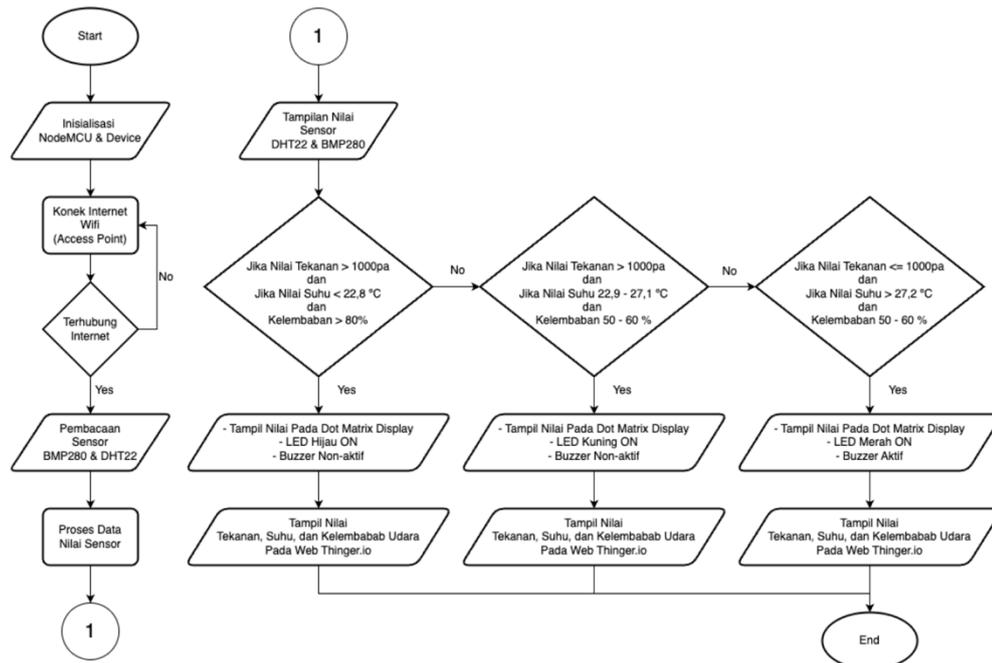


**Gambar 3.6 Rangkaian Buzzer**

Dalam konteks rangkaian buzzer, terdapat dua kaki yang dihubungkan ke pin digital dan ground nodemcu agar dapat menghasilkan bunyi ketika PIN digital High. Penggunaan PIN nodemcu dan buzzer dijelaskan sebagai berikut: Pin D1 nodemcu dihubungkan ke pin VCC pada buzzer, sedangkan GND buzzer dihubungkan ke GND nodemcu.

#### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan flowchart untuk pembuatan pada hardware. Pada gambar 3.7. akan ditampilkan flowchart dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



**Gambar 3.7 Flowchart Sistem Monitoring Suhu Dari Cuaca Ekstrem**

Dibawah ini merupakan penjelasan dari gambar 3.7 flowchart sistem monitoring suhu dari cuaca ekstrem:

Inisialisasi perangkat NodeMCU dan Device sensor dan komponen yang terhubung dengan NodeMCU, lalu NodeMCU menghubungkan internet ke wifi access point, jika perangkat NodeMCU terhubung ke internet maka akan terhubung ke web thinger.io untuk mengirimkan data monitoring secara online.

Input dari pembacaan sensor BMP280 dan DHT22 yang datanya akan di proses dengan oleh NodeMCU sehingga akan menghasilkan output berupa nilai dari proses pembacaan Sensor BMP280 dan BHT22.

Jika nilai tekanan lebih dari 1000pa dan suhu kurang dari 22,8°C dan kelembaban 80% maka LED warna hijau akan menyala dan nilai data akan di tampilkan oleh Dot Matrik Display dan Dashboard Thinger.io menandakan status cuaca aman.

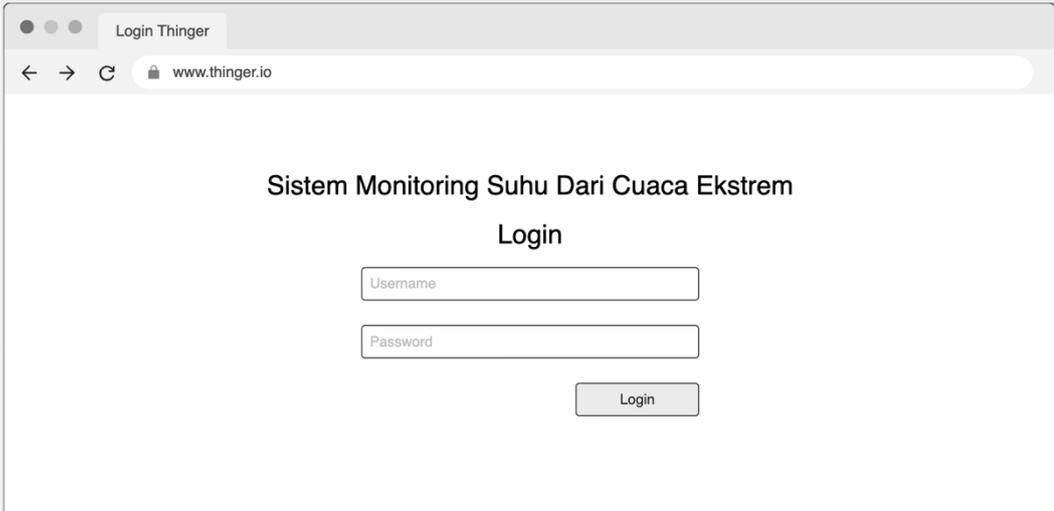
Atau jika nilai tekanan lebih dari 1000hPa dan suhu antara 22,9 – 27,1°C dan kelembaban antara 50 – 60% maka LED kuning akan menyala dan nilai data akan

di tampilkan oleh Dot Matrik Display dan Dashboard Thinger.io menandakan status cuaca siaga

Atau jika nilai tekanan kurang dari atau sama dengan 1000pa dan suhu lebih dari 27,2°C dan kelembaban antara 50-60% maka LED merah dan buzzer akan menyala serta data akan ditampilkan oleh Dot Matrik Display dan Dashboard Thinger.io menandakan status cuaca ekstrem, end

### 3.3.3 Perancangan Web Sistem Monitoring Cuaca Ekstrem

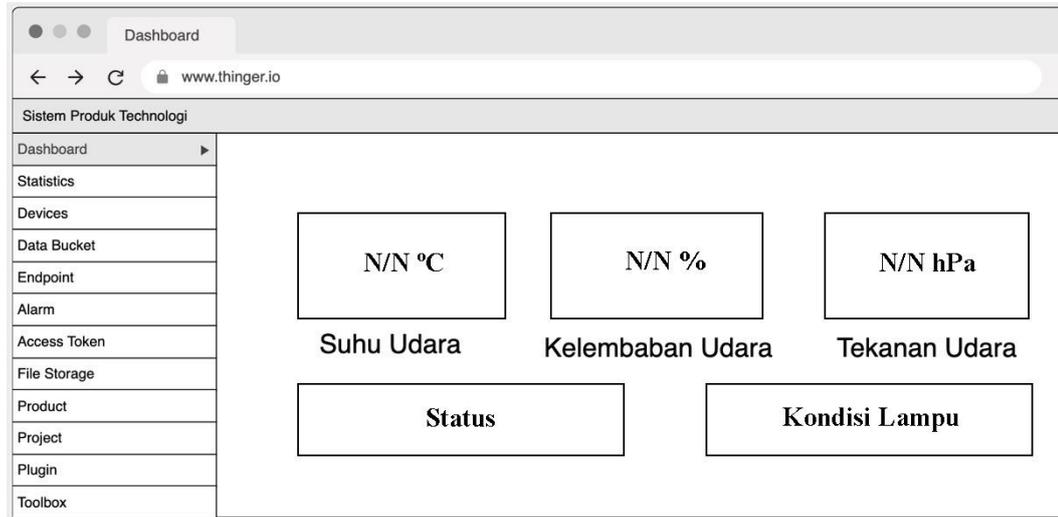
Pada sistem ini, media yang dipergunakan adalah platform thinger.io. Website thinger.io dapat diakses dengan web browser. Berikut rancangan tampilan halaman login pada gambar 3.8 :



The image shows a web browser window with the title 'Login Thinger'. The address bar shows 'www.thinger.io'. The main content area displays the title 'Sistem Monitoring Suhu Dari Cuaca Ekstrem' and a 'Login' heading. Below the heading are two input fields: 'Username' and 'Password', and a 'Login' button.

**Gambar 3.8 Rancangan Tampilan Login Thinger.io**

Kemudian jika login sudah berhasil maka akan masuk ke menu dashboard untuk melihat tampilan web yang akan digunakan sebagai monitoring suhu udara, tekanan udara dan kelembaban udara. Tampilan pada Web yang harus di perhatikan yaitu status thinger io sudah online atau belum, jika sudah online maka Web siap untuk digunakan dan website akan secara langsung memberikan status berupa warna merah, kuning dan hijau agar masyarakat tahu kondisi cuaca terkini dalam keadaan bahaya, siaga dan aman. Desain tampilan dashboard web yang akan digunakan sebagai monitoring cuaca dapat dilihat sebagai berikut:



**Gambar 3.9 Rancangan Tampilan Dashboard Monitoring Thinger.io**

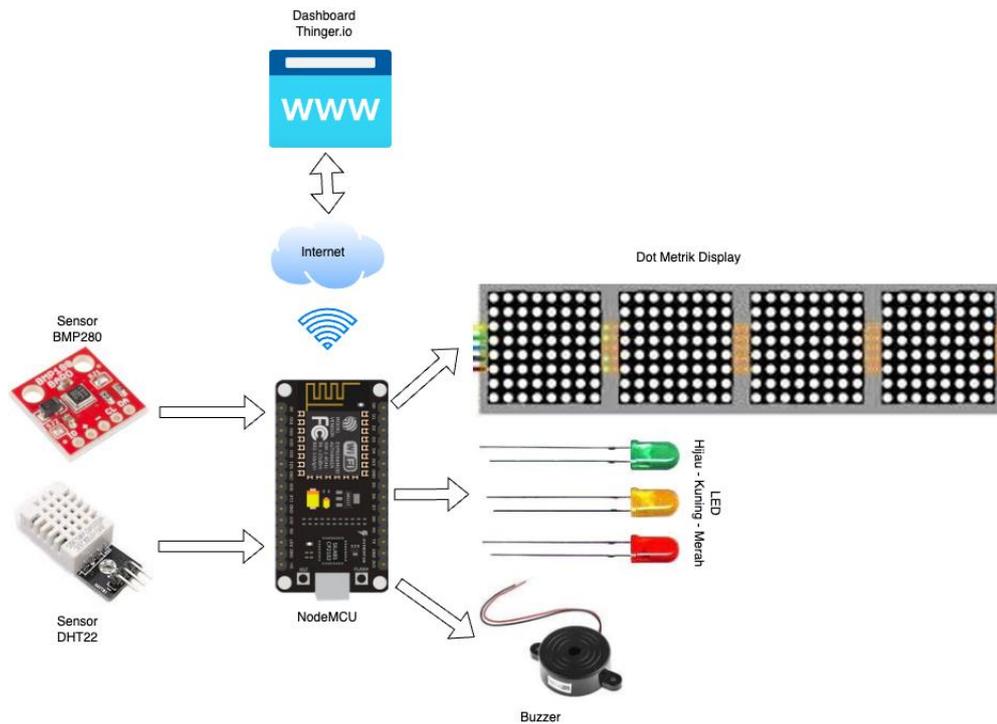
Dari gambar dashboard thinger.io terdapat informasi suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara yang di tampilkan dengan media web browser secara real time apabila NodeMCU terkoneksi dengan internet.

### 3.4 Implementasi

Setelah melakukan pengumpulan alat dan bahan, langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini, hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan, di mana seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

#### 3.4.1 Rancangan Implementasi

Tahap akhir dari proses perancangan adalah pelaksanaan perangkat keras. Pada tahap ini, seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Sebagai ilustrasi, terlampir pada gambar 3.10 adalah skema implementasi sistem pemantauan cuaca ekstrem:



**Gambar 3.10 Skema Rancangan Implementasi Sistem Monitoring Cuaca**

Skema rancangan implementasi sistem adalah suatu gambaran visual yang menggambarkan bagaimana sistem akan diimplementasikan dalam lingkungan yang sesungguhnya. Skema ini mencakup komponen-komponen utama sistem, aliran data, interaksi antara komponen, serta komunikasi dengan pengguna atau perangkat lainnya.

Sensor BMP280 dan DHT22 terpasang pada lokasi yang diinginkan untuk mengukur tekanan, kelembaban, dan suhu panas secara real-time. Sensor ini terhubung ke mikrokontroler NodeMCU yang berfungsi sebagai "otak" sistem untuk mengambil data dari sensor.

NodeMCU dihubungkan ke internet melalui WiFi. Ini memungkinkan data yang diukur dapat dikirimkan ke platform Thinger.io dengan antarmuka web yang dapat diakses oleh pengguna. Di dalam antarmuka web ini, data suhu panas akan ditampilkan dalam bentuk grafik yang interaktif dan mudah dipahami.

Selain dari thinger.io data juga ditampilkan dengan Dot Matrik Display dan LED indikator serta buzzer sebagai alarm ketika dalam kondisi cuaca sedang ekstrem yang di kemas dalam bentuk papan informasi yang terpasang di tempat publik sehingga pengguna atau masyarakat umum dapat melihat informasi suhu panas yang ditampilkan pada papan informasi publik.

### 3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

#### 3.4.2.1 Perangkat Lunak Program Arduino IDE

Penerapan perangkat lunak merupakan tahap penting dalam pengembangan program, di mana program yang telah dirancang akan disimpan ke dalam modul NodeMCU melalui downloader dan menggunakan software yang sesuai dengan bahasa pemrograman yang digunakan. Dalam penelitian ini, bahasa C digunakan dan software Arduino IDE dipilih sebagai alat bantu. Pada software Arduino IDE, program ditulis dan kemudian dicompile untuk memastikan kebenaran program yang dibuat. Langkah terakhir adalah mengupload program ke dalam modul NodeMCU.

```
#include <Arduino.h>
#ifdef ESP32
#include <WiFi.h>
#include <AsyncTCP.h>
#elif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESPAsyncTCP.h>
#endif
#include <ESPAsyncWebServer.h>

AsyncWebServer server(80);

const char* ssid = "Sistem Panic Button";
const char* password = "";

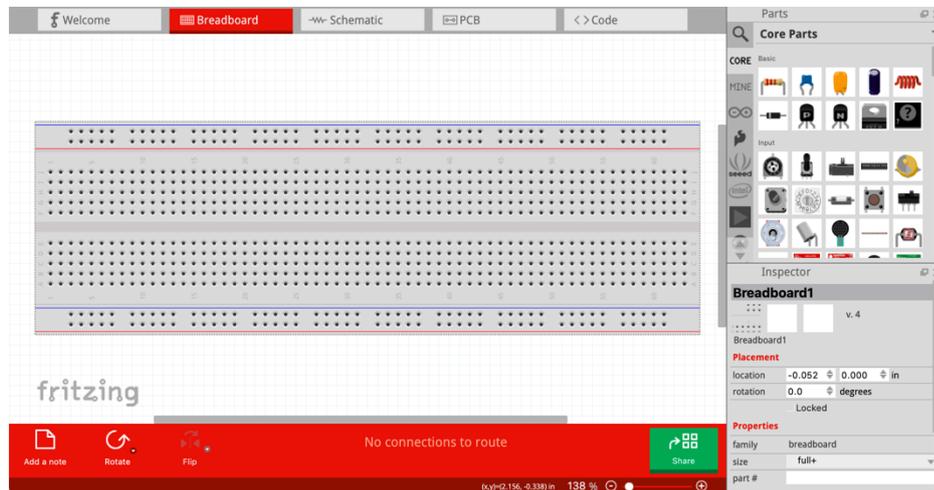
const char* PARAM_MESSAGE = "message";
```

**Gambar 3.11 Prangkat Lunak Program Arduino IDE**

#### 3.4.2.2 Perangkat Lunak Program Fritzing

Program Fritzing merupakan sebuah aplikasi desain rangkaian yang digunakan untuk membuat rancangan rangkaian elektronika. Aplikasi ini menyediakan berbagai macam komponen part elektronika yang lengkap, mulai dari komponen dasar seperti resistor hingga modul komponen elektronika. Hal ini memudahkan pengguna dalam membuat desain rangkaian yang lebih cepat dan efisien. Selain itu, aplikasi Fritzing juga memungkinkan pengguna untuk menambahkan komponen

part dari external selain yang sudah disediakan oleh aplikasi tersebut. Aplikasi Fritzing dapat digunakan pada semua sistem operasi desktop, seperti Linux, MacOS, dan Windows.



**Gambar 3.12** Perangkat Lunak Aplikasi Fritzing

### 3.5 Pengujian Sistem

Setelah selesai merancang perangkat keras dan lunak, langkah selanjutnya adalah menjalankan program dan melakukan pengujian pada setiap rangkaian untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan yang diinginkan. Pengujian dilakukan pada berbagai bagian, termasuk pengujian respons, jangkauan sistem, dan keseluruhan rangkaian pada sistem ini.

#### 3.5.1 Rancangan Pengujian Thingier.io

Tujuan dari pengujian thingier.io adalah untuk mengevaluasi kinerja platform thingier.io dalam mengoperasikan NodeMCU dan terhubung dengan akses internet melalui wifi (access point). Pengujian ini bertujuan untuk menentukan apakah platform thingier.io dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan secara efektif.

#### 3.5.2 Rancangan Pengujian NodeMCU

Pengujian NodeMCU dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kemampuan koneksi NodeMCU yang telah dibuat dengan thingier.io secara optimal dan memastikan bahwa perangkat tersebut dapat terhubung dengan komponen yang diperlukan untuk memantau suhu pada kondisi cuaca ekstrem secara real-time.

Oleh karena itu, dilakukan uji coba sebagai tahap awal dalam proses pengembangan perangkat tersebut..

### **3.5.3 Rancangan Pengujian Sensor**

Pengujian sensor bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sensor yang digunakan dalam mendeteksi kondisi cuaca dan memastikan bahwa sensor tersebut dapat menghasilkan nilai yang akurat serta dapat diolah oleh NodeMCU. Oleh karena itu, dilakukanlah uji coba terlebih dahulu sebelum penggunaan sensor secara efektif.

### **3.5.4 Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian sistem secara menyeluruh dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen dapat beroperasi dengan optimal. Komponen yang diuji meliputi thinger.io, sensor BMP280, sensor DHT22, komponen output, dan NodeMCU sebagai mikrokontroler yang bertanggung jawab atas pengaturan keseluruhan sistem.

### **3.5.5 Analisis Kerja**

Dalam rangka melakukan analisis kerja, dilakukan secara bersama-sama pada saat melakukan uji coba alat dengan tujuan untuk mengetahui kinerja alat tersebut. Selain itu, yang akan dianalisis adalah kinerja alat melalui jaringan internet dan kinerja sistem monitoring cuaca ekstrem yang ditampilkan pada laman web thinger.io dan dot matrik display. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah diperoleh, akan dilakukan analisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.