

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 1.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini memakai sebuah *Arduino Uno* dalam pembuatan prototipe pembuatan monitoring suhu AC berbasis IOT dengan memakai sensor suhu DHT22. Model simulasi yang akan dipraktekkan dalam penelitian ini memakai aplikasi Arduino IDE . Penelitian akan dilakukan di Lab Fisika dan alatnya bisa dilihat di tabel 3.1

No.	Alat Dan Bahan	Tipe/Merek/Asal Negara
1.	Mikrokontroler	NodeMCU8266/Amerika Serikat
2.	Laptop	Asus Vivobook S13/China
3.	Sensor Suhu	DHT22/Amerika Serikat
4.	LCD 16X2	<i>Central Electric</i> /USA
5.	<i>Programming App</i>	Arduino IDE/USA

**Tabel 3.1 Alat dan bahan penelitian**

#### 3.1.1 MIKROKONTROLER

Pada penelitian ini Mikrokontroler yang digunakan berjenis NodeMCU8266. NodeMCU8266 ini adalah jenis mikrokontroler yang berguna untuk mengirimkan data hasil monitoring suhu dan kelembaban untuk nantinya akan ditampilkan di LCD 16X2.

#### 3.2.2 LAPTOP

Laptop ini nantinya akan digunakan untuk alat pengolahan data. Laptop ini akan berguna untuk memasukkan perintah skrip kodingan pada sistem yang dipakai sebagai media buat pengambilan sampel penelitian

#### 3.2.3 SENSOR SUHU

Pada penelitian ini, sensor suhu akan berguna untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada vaksin campak, sensor suhu dan kelembaban yang dipakai adalah DHT22.

### 3.2.4 LCD 16X2

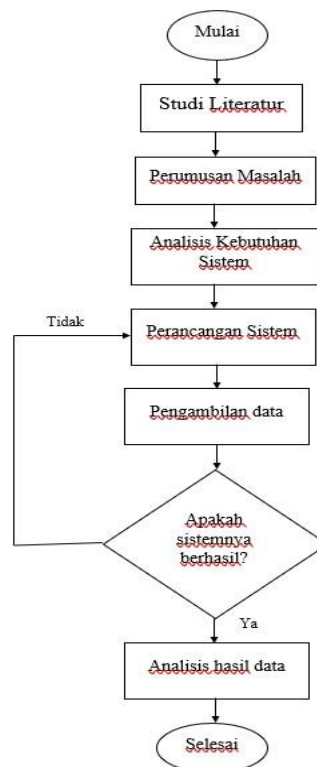
LCD 16X2 berguna untuk menampilkan keluaran suhu dan kelembaban vaksin campak.

### 3.2.5 ARDUINO IDE

*Arduino IDE* ini berfungsi untuk program yang akan memberi perintah masukan, perintah keluaran pada sensor suhu dan kelembaban vaksin campak.

## 3.2 ALUR PENELITIAN

Pada gambar 3.1 ini bisa dilihat diagram alir penelitian



**Gambar 3.1 Gambar diagram alir penelitian**

Studi literatur akan menjadi langkah pertama dalam melakukan penelitian, penelitian ini menggabungkan banyak sumber seperti contohnya buku, artikel, dan jurnal penelitian yang bisa menyokong cara kerja dan sistem perangkat yang nantinya akan dipakai untuk riset.

Berikutnya yang dilakukan adalah yaitu dengan melakukan perumusan masalah tentang bagaimana topik riset ini akan ditelaah. Kemudian penelitian ini membuat kajian kebutuhan sistem. kajian kebutuhan sistem menjadi berguna mengingat apakah aplikasi telah sinkron dengan kebutuhan riset atau belum. Karena jika kebutuhan sistem telah didapatkan, maka riset tersebut akan tercapai.

Lalu setelahnya adalah analisis kebutuhan sistem, disini peneliti akan mengkaji dan menyiapkan alat-alat penelitian untuk membuat prototipe sensor suhu dan kelembaban dengan menggunakan DHT22.

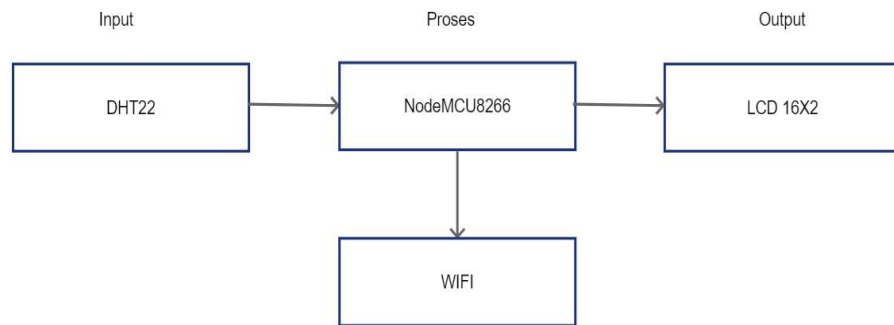
Berikutnya adalah penyusunan sistem, disini sesudah melakukan kajian kebutuhan sistem peneliti membuat alat yang menjadi topik riset .Disini akan terdapat dua jenis penyusunan, penyusunan hardware dan software. Untuk penyusunan perangkat keras diperlukan sensor DHT22, NodeMcu ESP8266, dan Thermometer digital . Untuk penyusunan perangkat lunak akan memakai aplikasi Arduino IDE. Disini skrip program akan dirancang sebagai instruksi untuk memprogram NodeMCU8266 supaya mampu mendapat informasi dari pembacaan sensor, mengolah data dan mengantarkannya ke aplikasi thingspeak sampai menjadi sistem yang dapat mengukur suhu vaksin.

Kemudian setelahnya adalah pengambilan data, disini peneliti akan melakukan pengambilan data dari sistem yang sudah disusun, Pengetesan yang akan dibuat adalah pengujian sensor suhu DHT22 apakah sudah bisa mendeteksi suhu penyimpanan vaksin campak. Jika perancangan sistem yang dibuat dan pengujian sistem sudah dapat bekerja sesuai tahap-tahap penelitian, maka penelitian dianggap berhasil. Jika masih terdapat kesalahan dalam pengetesan sistem, harus dilakukan penyusunan sistem ulang. langkah akhir yaitu penjabaran hasil data, disini hasil data yang sudah diketahui hasilnya akan dianalisa dan ditarik kesimpulan hasil penelitian.

### **3.3 DIAGRAM PERANCANGAN SISTEM DAN SKEMA ALAT**

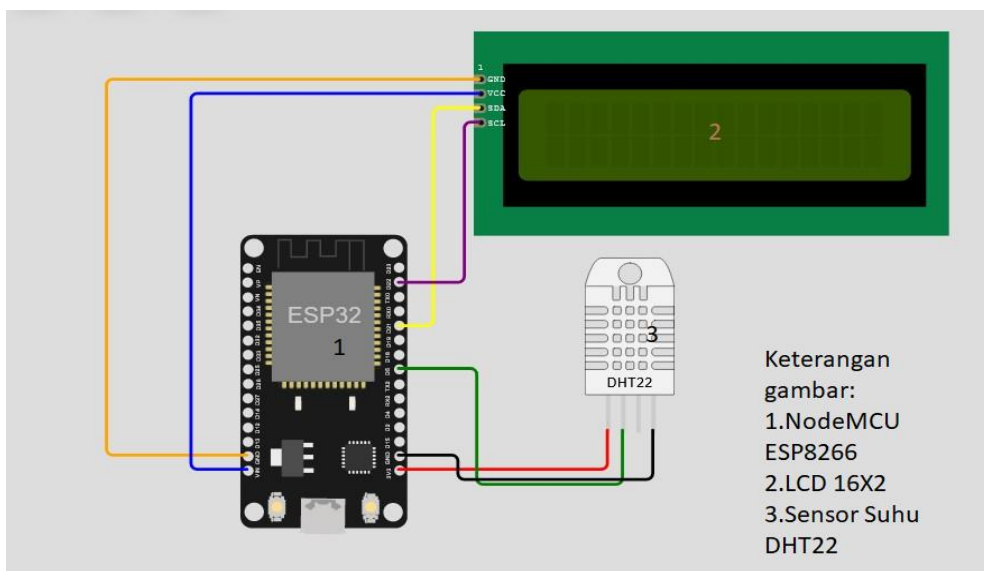
Perancangan sistem kali ini akan memakai perangkat keras seperti NodeMCU8266 yang akan terhubung dengan Wi-Fi, sensor DHT22, dan LCD 16X2. Sensor DHT22 akan berperan sebagai sensor suhu dan kelembaban vaksin campak, kemudian NodeMcu8266 akan berperan sebagai Mikrokontroler, dan

terakhir LCD 16X2 akan berperan sebagai keluaran yang mengeluarkan hasil data sensor suhu dan kelembaban vaksin campak.



**Gambar 3.2 Diagram Sistem**

Sensor DHT22 akan berfungsi untuk melakukan pengtesan suhu vaksin campak yang disimpan di ruang penyimpanan vaksin. Setelah objek suhu sudah didapatkan, nantinya objek suhu ini dikirimkan ke NodeMCU8266. NodeMCU8266 disini akan berperan sebagai mikrokontroler yang berguna sebagai media awal pengiriman data dengan cara mengirimkan instruksi pemrograman lewat aplikasi Arduino IDE yang ada pada PC. Setelah semua selesai diproses di NodeMCU8266 maka hasil objek suhunya akan dikirimkan ke output lewat LCD 16X2.



**Gambar 3.3 Skema Alat penyimpanan vaksin.**

Pada rangkaian ini, peneliti menghubungkan VCC (tegangan input) ke pin 3V3, kemudian SDA (Serial data output) dihubungkan ke pin D5, lalu yang terakhir

ground DHT22 dihubungkan dengan ground ESP8266. Di DHT22 kali ini, ada 4 pin yang tersedia akan tetapi yang dipakai hanya 3 pin saja. Lalu kemudian peneliti menghubungkan LCD 16X2 ke ESP8266. Ground ESP32 dikoneksikan ke pin ground.2 yang ada di ESP32, lalu pin VCC dihubungkan ke pin VIN, pin SDA dikoneksikan ke pin D21, dan yang terakhir pin SCL dikoneksikan ke pin D22. Alat ini bekerja dengan cara suhu DHT22 melakukan sensing suhu penyimpanan vaksin campak dari jarak dekat (sekitar 3-5 meter). Setelah hasil sensing suhunya keluar, hasil suhunya bisa dilihat di LCD 16X2 I2C.

### 3.4 SKENARIO PENGUKURAN

Untuk skenario pengukuran sendiri peneliti akan membagi skenario tersebut menjadi 3 pengukuran, yakni Kalibrasi, range waktu, sensitifitas suhu.

#### 1. Kalibrasi

Pengukuran kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan pengukuran dengan sensor suhu DHT22 dengan thermometer digital. Untuk pengukuran kalibrasi ini akan dilakukan pengukuran sebanyak 7 kali. Nantinya setelah pengukuran akan dicari rata-rata pengukuran dan error pengikuran, untuk rata rata pengukuran sendiri akan memakai rumus:

jumlah seluruh data : banyak data.

Sedangkan untuk menghitung rumus error akan menggunakan rumus:

$$\frac{[\text{Thermometer-higrometer}]}{\text{Thermometer}} \times 100\% \quad [3.1]$$

#### 2. Sensitivitas suhu

Pengukuran sensitivitas suhu ini adalah pengukuran dengan cara mengubah suhu. Cara kerjanya seperti pengukuran dengan range waktu, akan tetapi pengukuran dengan cara ini akan mengubah ubah suhu yang ada pada objek penelitian, jadi nantinya suhu nanti akan ditetapkan di angka 2 derajat celcius, nantinya suhu tersebut akan diubah di jangka waktu tertentu, seperti contohnya, dalam waktu 15 menit suhu yang awalnya 2 derajat celcius nantinya diubah menjadi 4 derajat celcius dengan cara membiarkan es batu

mencair. Pada penelitian ini rentang waktu yang ditentukan mulai dari 15 menit hingga 60 menit .

### 2.2.10 STANDAR DEVIASI

Standar deviasi (SD) merupakan akar dari jumlah deviasi kuadrat dibagi jumlah (banyaknya) individu dalam sebuah tabel distribusi frekuensi. Sebagaimana terdeskripsikan sebelumnya, bahwa tabel distribusi frekuensi memiliki dua bentuk, yaitu tabel distribusi frekuensi tunggal (dengan frekuensi masing-masing satu, atau lebih dari satu), dan tabel distribusi frekuensi bergolong. Standar deviasi yang digunakan pada data ini adalah standar deviasi tunggal.

1. Data Tunggal: Data tunggal merupakan data yang memiliki satu rentang nilai saja atau data asli penelitian. Rumus dari data tunggal dapat dilihat pada persamaan 1 :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1)$$

Keterangan dari rumus ini adalah:

s = standar deviasi atau simpangan baku.

$x_i$  = data ke-i.

$\bar{x}$  = rata-rata (mean)

n = banyaknya data sampel [35] .

### 2.2.11 PRESISI

Presisi adalah variabilitas dari beberapa kali pengukuran/pengujian. Rata-rata dari pengukuran tersebut akan dicari nilai standarisasi deviasi untuk mengetahui rentang dari nilai kadar kualitas yang bisa keluar dari batasan standarnya atau tidak. Standar yang digunakan adalah standar deviasi.

Pada penelitian ini presisi dihitung menggunakan *control chart*. *Control chart* dibagi menjadi tiga kategori.

2. *Acceptance limit* : Jika data berada pada rentan  $\pm 1$  standar deviasi
3. *Warning limit* : Jika data berada pada rentan  $\pm 2$  standar deviasi
4. *Out of control* : Jika data berada pada rentan  $+3$  standar deviasi [36].

### 2.2.12 AKURASI

Akurasi adalah nilai perbandingan antara rentang nilai pembanding dengan nilai sensor yang dibuat. Dalam menentukan nilai akurasi digunakan 2 jenis perhitungan yakni perhitungan *trueness* dan *bias*. Rumus dari *trueness* adalah:

$$\%Trueness = \left| \frac{\bar{x}}{\mu} \right| \times 100\% \quad (2)$$

Persamaan 2 merupakan rumus akurasi dimana:

$\bar{x}$  = rerata hasil pengulangan pengujian

$\mu$  = nilai benar atau nilai acuan

*Trueness* adalah nilai yang dinyatakan sebagai akurasi perbandingan antara nilai rata-rata hasil pengujian dengan nilai besar di ajuan. Jika hasil *trueness* 100% maka pengulangan pengujian dilakukan dengan sangat baik.

Sedangkan rumus dari *bias* adalah:

$$\%Bias = \left| \frac{\bar{x} - \mu}{\mu} \right| \quad (3)$$

Persamaan 3 merupakan rumus dari *bias* dimana:

$\bar{x}$  = nilai rerata hasil pengulangan pengujian

$\mu$  = nilai benar atau nilai acuan .

*Bias* adalah perbandingan selisih nilai rata-rata hasil pengujian dengan nilai acuan yaitu nilai yang didapat dari hasil pengukuran alat standar pembanding, jika nilai *bias* yang didapat mendekati 0% maka nilai *bias* bisa dibilang mendekati standar [37] .

### 2.2.13 ERROR

*Error* atau yang bisa disebut juga dengan galat merupakan sumber variasi data yang tidak dapat dimasukkan ke dalam model. Dalam literatur statistika, galat dikenal pula sebagai sesatan, pengotor, sisa, residu, atau *noise* [38] . Berikut ini rumus dari *error*:

$$\varepsilon = a - \alpha \quad (4)$$

Persamaan 4 merupakan Rumus dari *Error* [37], dimana:

$\varepsilon$  = galat

$a$  = nilai sebenarnya

$\alpha$  = nilai hampiran



#### **2.2.14 SENSITIVITAS SUHU**

Sensitivitas suhu adalah respon psikologikal atau perilaku sebuah organisme atas kondisi perubahan suhu. Perubahan suhu tinggi menandakan bahwa perubahan kecil bisa berdampak pada respon yang dramatis, sedangkan perubahan suhu rendah menandakan bahwa responnya sangat minim. Suhu dapat mempengaruhi kemampuan organisme dengan cara mematikan organisme tersebut secara langsung, atau dengan cara menurunkan performa organisme tersebut dengan pelan secara tidak langsung [39] .

