

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada “DESAIN SISTEM *QUALITY MANAGEMENT SOFTWARE* (QMS) UNTUK PEMANTAUAN *HYGINE* DI INDUSTRI *FOOD AND BEVERAGE* DI JERMAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*“ perlu dibuatnya sebuah sistem dengan penunjang berupa alat dan bahan, dalam proses perancangan tersebut, terdapat dua jenis alat dan bahan yang akan digunakan, yaitu perangkat keras atau *hardware* dan perangkat lunak atau *software*.

##### 3.1.1 PERANGKAT KERAS

Pada pembuatan perangkat ini dibutuhkan perangkat keras seperti ESP8266, sensor DHT22, LCD 16x2, kabel *jumper*, dan kabel USB. ESP8266 berguna sebagai *microcontroller*, perangkat ini dilengkapi dengan modul Wi-Fi sehingga dapat berkomunikasi dengan perangkat IoT lain, sensor DHT22 berfungsi untuk membaca dan mengirimkan data suhu dan kelembapan ke *microcontroller* ESP8266, LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan suhu dan kelembapan yang diambil oleh sensor suhu DHT22, kabel *jumper* digunakan untuk menghubungkan sensor DHT22 dan LCD 16x2 dengan *microcontroller* ESP8266, sedangkan kabel USB digunakan untuk memasok daya ke *microcontroller* dan mengirimkan data *command* dari Arduino IDE ke *microcontroller* ESP8266. Selain alat diatas, dibutuhkan juga satu perangkat Laptop/PC untuk merangkai *code* atau *command* yang akan dikirimkan ke *microcontroller* ESP8266.

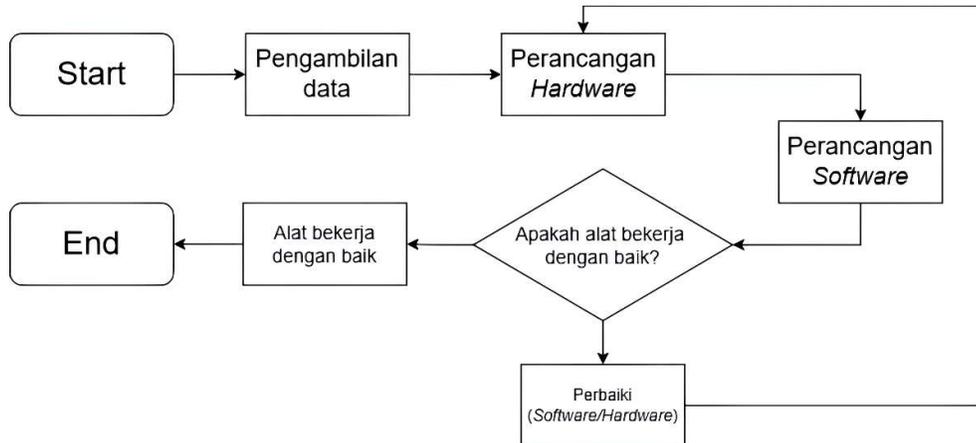
##### 3.1.2 PERANGKAT LUNAK

Pada perangkat lunak, dibutuhkan sebuah *platform*, sebuah *Integrated Development Environment* (IDE), dan *script web app*. Pada pembuatan alat ini, digunakan *platform* Blynk, IDE dari arduino yaitu Arduino IDE dan *web app script* dari Google. Blynk merupakan *platform* yang berupa aplikasi yang dapat diunduh secara gratis pada perangkat android atau iOS. Blynk dirancang untuk IoT dan dapat digunakan sebagai kontrol *hardware* jarak jauh, menampilkan data sensor, dan mengirimkan notifikasi. Arduino IDE digunakan untuk merancang kode dan mengirimkan kode tersebut ke *microcontroller* ESP8266 melalui kabel USB. *Script web app* yang dibuat nantinya akan digunakan untuk menghubungkan dan

mengirimkan data dari rangkaian alat yang dibuat ke tempat penyimpanan hasil percobaan alat.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Pada perancangan alat, dibutuhkan adanya alur penelitian agar dalam melakukan perancangan dapat berjalan sesuai dengan alur. Alur penelitian kali ini berbentuk *flowchart*. Dalam *flowchart* ini menjelaskan proses perancangan pada penelitian yang akan dibuat sebagai berikut:



**Gambar 3.1** *Flowchart* alur penelitian

Berikut merupakan penjelasan pada tiap tahapan *flowchart* pada gambar 3.1:

#### 3.2.1 PENGUMPULAN DATA

Sebelum melakukan perancangan *hardware* dan *software*, dilakukannya pengumpulan data sangat penting dilakukan agar dapat menunjang penerapan alat baik pada sisi teori maupun praktik. Pada langkah ini ditentukan juga penggunaan alat yang sesuai. Data dikumpulkan dari penelitian dan perancangan sebelumnya yang memiliki tema yang sama. Data juga dikumpulkan dari jurnal, artikel, buku, dan *datasheets* berkaitan dengan perangkat yang digunakan dalam perancangan.

#### 3.2.2 PERANCANGAN *HARDWARE*

Perangkat keras yang digunakan adalah *microcontroller* ESP8266, sensor DHT22, LCD 16x2, dan dihubungkan menggunakan kabel *jumper*. Pada perancangan diberlakukan metode *input*, proses, dan *output*. Pada bagian input terdapat sensor DHT22, sedangkan pada bagian proses terdapat *microcontroller* ESP8266, dan pada *output* terdapat LCD 16x2.

### 3.2.3 PERANCANGAN *SOFTWARE*

Pada perancangan *software* dilakukan dengan menggunakan platform IoT Blynk dan sebuah IDE yaitu Arduino IDE. *Software* dirancang agar ketika sensor DHT22 mendeteksi perubahan suhu yang signifikan selama lebih dari 5 menit dari parameter yang ditentukan maka notifikasi akan dikirimkan ke *smartphone* pengguna dengan menggunakan aplikasi Blynk. Selain itu hasil dari pembacaan suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 akan ditampilkan pada dashboard aplikasi Blynk pada *smartphone* dan informasi sederhana pada LCD 16x2. Selain itu, dibuat *script web app* yang digunakan untuk mengirim hasil pembacaan dari sensor DHT22 ke program *Google Sheets*.

### 3.2.4 PENGUJIAN ALAT

Ketika perancangan *software* dan *hardware* telah selesai dilaksanakan. Alat akan diuji apakah dapat berjalan dengan sesuai atau tidak. Prosedur berjalannya alat adalah ketika sensor DHT22 mendeteksi fluktuasi suhu dan kelembapan pada tempat penyimpanan bahan makanan dengan suhu sebesar 5°C lebih tinggi atau lebih rendah daripada parameter, dan jika kelembapan mengalami fluktuasi lebih dari 10% selama lebih dari 5 menit, maka notifikasi akan dikirimkan oleh aplikasi Blynk ke *smartphone*. Data suhu dan kelembapan juga ditampilkan secara *real time* pada LCD 16x2 dan pada *dashboard* aplikasi Blynk pada *smartphone*. Selain itu data suhu dan kelembapan akan direkam dan dibuat rekap perharinya secara otomatis dengan menggunakan *web app* api yang menghubungkan *microcontroller* dengan layanan *cloud Google Spread Sheets* yang kemudian akan dikirimkan pengguna ke pihak berwajib untuk dilaporkan.

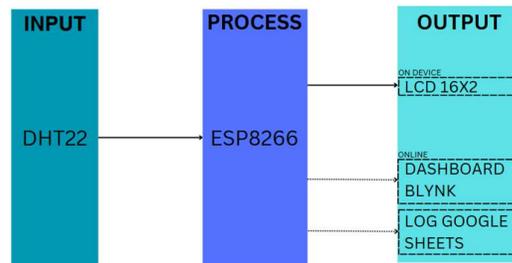
### 3.2.5 HASIL ALAT

Alat bisa dikatakan berhasil dibuat jika sudah memenuhi dan menjalani semua *command* dan fungsi dengan benar. Seperti yang telah dijelaskan pada bagian pengujian alat diatas, jika sensor DHT22 mendeteksi fluktuasi suhu pada tempat penyimpanan bahan makanan sebesar 5°C lebih tinggi atau lebih rendah daripada parameter selama lebih dari 5 menit, maka notifikasi akan dikirimkan oleh aplikasi Blynk ke *smartphone*. *Log* dari suhu dan kelembapan yang dibaca oleh sensor DHT22 juga akan disimpan dalam *Google Sheets* dengan interval penyimpanan sebanyak sekali setiap 2,5 menit (150000 ms). Parameter suhu dan kelembapan

tersebut menurut *The General Food Regulation (EC) No. 178/2002*. Berbeda setiap bahan makanan yang disimpan. Seperti pada makanan kering seperti tepung dan biji-bijian memerlukan tempat penyimpanan yang kering dengan temperatur ideal antara 10°C hingga 21°C dengan kelembapan sekitar 50-60%, makanan basah seperti buah, sayur, dan minuman dengan tempat penyimpanan ideal pada suhu 10°C hingga 15°C, dan untuk makanan berprotein tinggi seperti daging idealnya disimpan pada suhu -18°C hingga 4°C dengan keduanya harus disimpan di kelembapan dibawah 85%.

### 3.3 PERANCANGAN SISTEM

Dalam perancangan sistem diberlakukan metode *input*, proses, dan *output*. Rancangan tersebut dapat dilihat pada diagram blok berikut:



**Gambar 3.2 Diagram blok perancangan sistem**

Sistem dirancang dalam tiga bagian yang berbeda, yaitu:

#### 3.3.1 INPUT

Dalam bagian *input*, sistem mengambil inputan data yang dibaca oleh sensor DHT22. DHT22 merupakan sensor yang dapat menangkap data suhu dan kelembapan lingkungan. Informasi suhu dan kelembapan yang diperoleh sensor DHT22 dianggap sebagai *input* dalam sistem.

#### 3.3.2 PROSES

Proses utama pada sistem ini adalah pemrosesan suhu dan kelembapan yang diperoleh dari sensor DHT22. *Microcontroller* ESP8266 membaca data yang dikirimkan dari sensor DHT22 dan melakukan pemrosesan untuk menampilkan informasi suhu dan kelembapan di LCD 16x2. ESP8266 juga terkoneksi dengan Wi-Fi agar bisa mengirim dan menampilkan hasil tersebut pada *dashboard* aplikasi Blynk dan mengirim *log* data pada *Google Sheets*.

### 3.3.3 OUTPUT

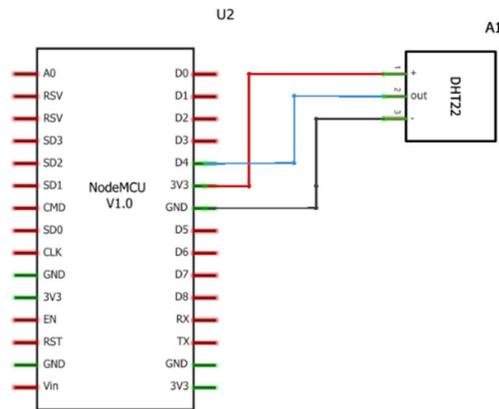
*Output* dari sistem ini adalah informasi suhu dan kelembapan yang ditampilkan pada LCD 16x2, *dashboard* aplikasi Blynk, dan keluaran *spreadsheet* log dari pembacaan sensor. Sistem ini juga menghasilkan *output* berupa notifikasi pada *smartphone* pengguna jika terjadi fluktuasi suhu dan kelembapan yang signifikan selama lebih dari 5 menit.

### 3.4 PERANCANGAN *HARDWARE*

Perancangan *hardware* adalah perakitan beberapa komponen penunjang sistem menjadi suatu alat yang dapat digunakan dalam sistem ini. Dalam perancangan *hardware* digunakan beberapa komponen seperti *microcontroller* ESP8266, sensor suhu dan kelembapan DHT22, dan LCD 16x2 I2C yang dirangkai seperti diagram berikut:

#### 3.4.1 PERANCANGAN DHT22

Pada perancangan bagian ini terfokus pada perancangan sensor suhu dan kelembapan DHT22 dan *microcontroller* ESP8266. Rangkaian ini memiliki diagram sebagai berikut:

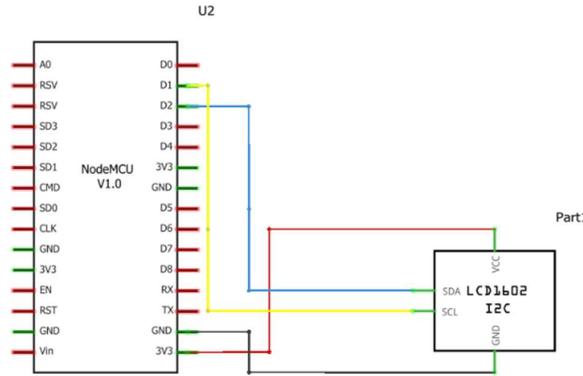


**Gambar 3.3 Diagram rangkaian DHT22 dan ESP8266**

Sensor DHT22 merupakan sensor yang dapat menangkap informasi suhu dan kelembapan dalam sebuah lingkungan. Sensor ini memiliki tiga pin yaitu pin +, *out*, dan -, masing – masing pin tersebut dihubungkan dengan pin spesifik yang ada pada *microcontroller* ESP8266. Pin + akan dihubungkan ke pin VCC 3V, pin *out* akan dihubungkan pada pin D4, sedangkan pin – akan dihubungkan ke pin GND atau *ground*.

### 3.4.2 PERANCANGAN LCD 16X2

Pada perancangan bagian ini terfokus pada perancangan LCD 16x2 i2c dan *microcontroller* ESP8266. Rangkaian ini memiliki diagram sebagai berikut:

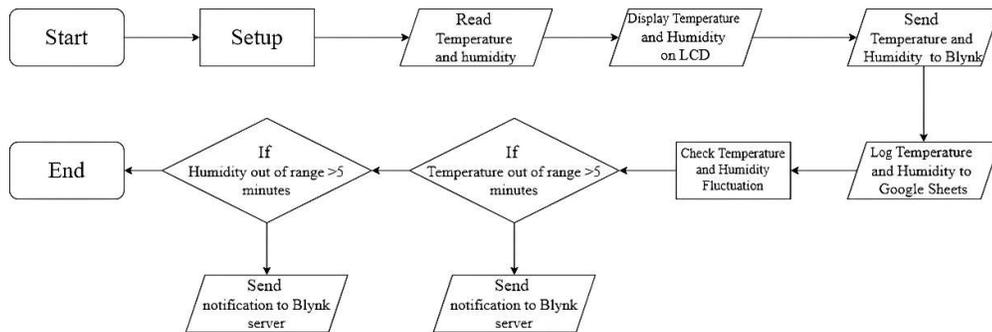


**Gambar 3.4 Diagram rangkaian LCD 16x2 I2C dan ESP8266.**

LCD 16x2 I2C merupakan alat penampil karakter, perangkat LCD 16x2 dihubungkan dengan perangkat I2C agar dapat diintegrasikan dengan *microcontroller* ESP8266. Pada LCD 16x2 i2c ini memiliki empat pin yang harus dihubungkan ke ESP8266 agar dapat berkerja dengan baik, pin tersebut adalah pin VCC, GND, SDA, dan SCL. Pin VCC akan dihubungkan ke pin VCC juga pada ESP8266, pin GND juga akan dihubungkan ke pin GND, sedangkan pin SDA dan SCL masing masing akan dihubungkan pada pin D1, dan D2.

### 3.5 PERANCANGAN SOFTWARE

Dalam perancangan *software*, langkah pertama adalah membuat alur perancangan. Alur ini dapat direpresentasikan oleh *flowchart* berikut:



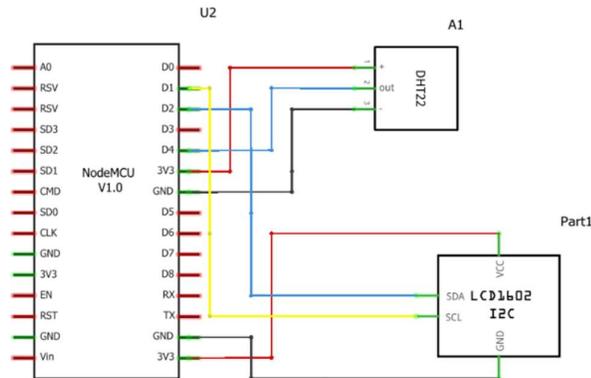
**Gambar 3.5 Diagram alur perancangan software**

Pada diagram yang ada pada gambar 3.6, langkah dimulai dengan *start* atau mulai, lalu diikuti dengan inisiasi kode yang telah dikirimkan ke *microcontroller* melalui Arduino IDE. Selanjutnya sensor DHT22 bekerja membaca suhu dan

kelembapan lingkungan sekitar. Setelah data suhu dan kelembapan diperoleh, data tersebut akan ditampilkan secara *real time* pada LCD, selain itu data juga akan dikirimkan ke *platform* Blynk, dan dicatat secara otomatis ke dokumen Google Sheets. Selanjutnya, sistem mengecek apakah ada fluktuasi suhu dan kelembapan yang signifikan atau jika suhu dan kelembapan jauh melebihi parameter yang sudah ditentukan selama lebih dari 5 menit, maka sistem akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Blynk pada *smartphone* pengguna.

### 3.5.1 PERANCANGAN ALAT KESELURUHAN

Pada perancangan keseluruhan alat dapat direpresentasikan oleh diagram sebagai berikut:



**Gambar 3.6 Diagram perancangan sistem**

**Tabel 3.1 Konfigurasi koneksi pin antara komponen dan *microcontroller* ESP8266**

No.	Alat	Pin pada Alat	Pin Pada ESP8266	Keterangan
1	DHT22	+	VCC	Tegangan <i>input</i> 3V
2	DHT22	-	GND	Menghubungkan rangkaian <i>ground</i>
3	DHT22	Out	D4	Pin <i>output</i> data serial
4	LCD 16x2 i2c	GND	GND	Menghubungkan rangkaian <i>ground</i>
5	LCD 16x2 i2c	VCC	VCC	Tegangan <i>input</i> 3V
6	LCD 16x2 i2c	SDA	D2	Pin transfer data antara <i>microcontroller</i> dan LCD 16x2
7	LCD 16x2 i2c	SCL	D1	Pin sinkronisasi transfer data antara <i>microcontroller</i> dan LCD 16x2

Ketiga komponen ini memiliki fungsi pentingnya masing masing. *Microcontroller* ESP8266 berfungsi sebagai inti dari sistem ini yang mengontrol semua proses dalam sistem dan mengirimkan informasi yang diolah ke platform Blynk. Sensor DHT22 berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan di lingkungan sekitar dan memberikan data tersebut kepada *microcontroller* ESP8266 untuk kemudian diproses. LCD 16x2 i2c merupakan alat penampil karakter yang digunakan untuk menampilkan informasi suhu dan kelembapan yang telah diambil oleh sensor DHT22 dan diproses oleh *microcontroller* ESP8266. Komponen LCD memungkinkan pengguna untuk melihat kondisi suhu dan kelembapan sebuah lingkungan secara *realtime*.