

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Penelitian ini membahas tentang perancangan alat yang dapat membaca sensor suhu dan kelembapan sebagai alat untuk *monitoring* suhu dan kelembapan pada fermentasi tape ketan dengan berbasis *Internet Of Things*, dengan menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan kebutuhan untuk kemudian dianalisis proses dan hasil yang telah didapatkan. Dalam perancangan alat dan bahan menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk mempermudah proses penelitian. Dalam alat ini *hardware* yang digunakan adalah laptop yang sudah terinstal *ArduinoIDE*, ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor DHT22 untuk data suhu dan kelembapan serta sensor MQ3 untuk data alkohol.

**Tabel 3. 1 Perangkat Keras (*Hardware*)**

No.	Hardware
1.	Laptop
2.	<i>NodeMCU ESP8266</i>
3.	Sensor DHT22
4.	Sensor MQ3
5.	<i>Thermometer Digital</i>
6.	Box 25x15x8,5cm
7.	Wadah isi tape 12,5x5,5cm
8.	Adaptor 12V

Pada *software* ini terdapat *software Arduino IDE* yang digunakan sebagai program bagi *Arduino Uno* yang dimana berfungsi untuk mengatur perintah masukan dan perintah keluaran yang digunakan, lalu terdapat *platform thingspeak* digunakan sebagai layanan yang berisi aplikasi dan ditampilkan dalam bentuk *output open source* untuk menyimpan dan mengambil data dari perangkat menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*, selanjutnya *software wireshark* digunakan sebagai penganalisis protokol jaringan untuk menganalisis lalu lintas jaringan selama transmisi data yang dimana fungsinya digunakan untuk

mendapatkan hasil QoS yang berkualitas saat menjalankan proses pengiriman data ke *website* melalui jaringan internet.

**Tabel 3. 2 Perangkat Lunak (Software)**

No.	Software
1.	<i>Arduino IDE</i>
2.	<i>Thingspeak</i>
3.	<i>Wireshark</i>

### 3.1.1 Laptop

Pada perancangan sistem IoT ini, laptop digunakan untuk pengolahan dan penyimpanan seluruh data. Laptop yang digunakan harus sudah terinstall *software Arduino IDE* yang akan digunakan untuk membuat, mengedit suatu kode program, serta memverifikasi dan mengunggah kode program ke Arduino. Laptop yang penulis gunakan adalah Lenovo – 5N5ELLS dengan *processor* Intel(R) Celeron (R) CPU N3060 @ 1.60GHz (2 CPUs), ~ 1.6GHz. Performa perangkat didukung memori berkapasitas 4GB DDR4 dengan besar penyimpanan 1TB HDD. Layar berukuran 14 inch (1366 x 768) dan didukung dengan tipe grafis Radeon R5. Sistem operasi yang disediakan adalah *Windows 10* (64-bit).

### 3.1.2 NodeMCU ESP 8266

Pada perancangan sistem IoT ini, *NodeMCU* ESP 8266 digunakan sebagai mikro pengendali. *NodeMCU* ini digunakan sebagai pengendali utama pada sistem yang akan dibuat dan juga sebagai media pengiriman data ke *Thingspeak*. Pengiriman data ini menggunakan *Wifi* serta chip komunikasi yang berupa *USB to serial*, sehingga data pemograman hanya dibutuhkan kabel data *USB*.

### 3.1.3 Sensor DHT22

Pada penelitian ini, sensor DHT22 berfungsi untuk mengeluarkan hasil suhu dan kelembapan yang nantinya akan diproses melalui *nodemcu* lalu hasil *outputnya* ditampilkan pada grafik *website thingspeak*, kemudian akan tampil grafik dari sensor tersebut.

### 3.1.4 Sensor MQ3

Pada penelitian ini, sensor MQ3 berfungsi untuk mengeluarkan hasil etanol alkohol yang nantinya akan diproses melalui *nodemcu* lalu hasil *outputnya*

ditampilkan pada grafik *website thingspeak*, kemudian akan tampil grafik dari sensor tersebut.

### **3.1.5 Thermometer Digital**

Pada penelitian ini, *thermometer digital* digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Alat ini sebagai pembanding dengan sensor suhu yang digunakan pada penelitian ini. Hasil keluaran dari sensor akan muncul di *Thingspeak* dengan satuan celcius yang sama dengan satuan *thermometer digital* yang digunakan.

### **3.1.6 Box Penelitian Tape**

Box pada penelitian ini digunakan untuk wadah yang berisi bahan penelitian yaitu tape ketan dengan ukuran 25x15x8,5cm. Pada box ini dilengkapi dengan adanya rangkaian alat untuk mengambil data pada bahan penelitian.

### **3.1.7 Wadah Isi Tape Ketan**

Pada penelitian ini, wadah yang berisi tape ketan digunakan untuk menampung tape ketan dengan berat 500g sebagai bahan penelitian dengan ukuran 12,5x5,5cm.

### **3.1.8 Adaptor**

Saat merancang sistem IoT ini, komponen adaptor digunakan untuk memberikan daya ke peralatan sistem. Dalam perencanaan ini daya yang digunakan berasal dari PLN yaitu arus bolak-balik (arus bolak-balik) sebagai sumber listrik mikrokontroler NodeMCU dan perangkat sensor yang terhubung.

### **3.1.9 Software Arduino IDE**

*Software Arduino* yaitu sebagai program yang digunakan bagi Arduino Uno yang dimana berfungsi untuk mengatur perintah masukan dan perintah keluaran yang digunakan. *Software* ini digunakan untuk membaca sensor DHT 22 dan sensor MQ3. Sensor tersebut merupakan sensor untuk mengukur suhu dan etanol. Pada *software* arduino IDE bahasa yang digunakan yaitu java, bahasa C dan bahasa C++, yang dapat menghasilkan file dengan format .ino maupun .pde yang hanya dapat dijalankan oleh Arduino IDE.

### **3.1.10 Platform Thingspeak**

Saat merancang sistem IoT ini, *Thingspeak* digunakan sebagai layanan yang berisi aplikasi dan ditampilkan dalam bentuk *output open source* untuk menyimpan dan mengambil data dari perangkat menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP).

### **3.1.11 Software Wireshark**

*Software wireshark* digunakan sebagai penganalisis protokol jaringan untuk menganalisis lalu lintas jaringan selama transmisi data. *Software* ini memiliki fungsi digunakan untuk mendapatkan hasil QoS yang berkualitas saat menjalankan proses pengiriman data ke *website* atau aplikasi di android melalui jaringan internet.

## **3.2 METODE PENGUMPULAN DATA**

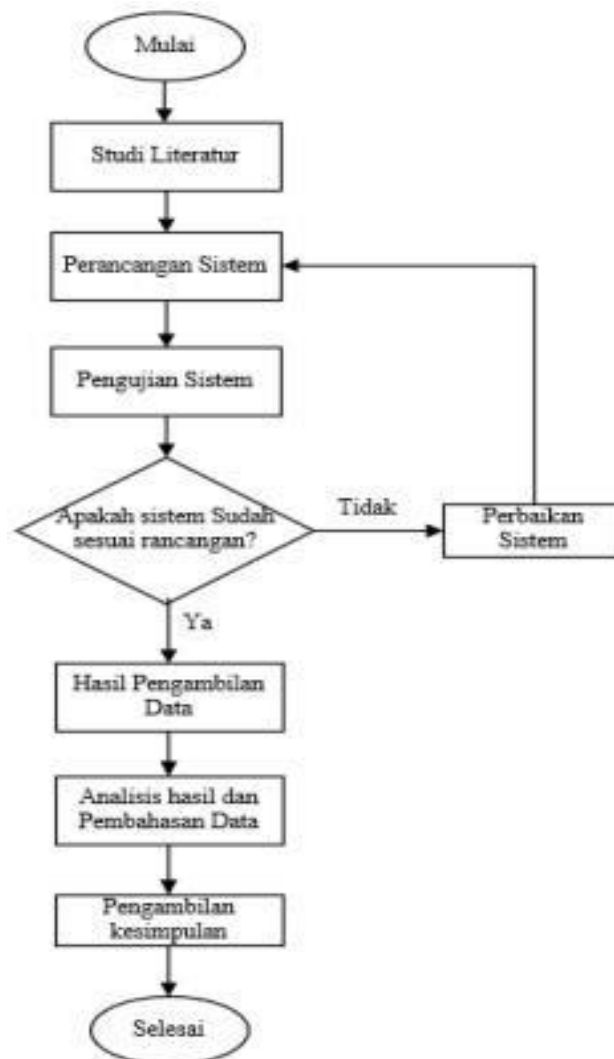
### **3.2.1 Wawancara**

Langkah ini dilakukan secara langsung dengan Ibu Rominah selaku pembuat tape ketan yang memaparkan mengenai sistem pembuatan tape ketan dari awal sampai akhir, peralatan yang dibutuhkan serta permasalahan yang sering terjadi dalam proses tersebut.

### **3.2.2 Studi Literatur**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini dibutuhkan sumber-sumber referensi sebagai bahan acuan dan pertimbangan. Peneliti menghimpun referensi, mencari dan mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi objek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku, karya ilmiah, jurnal penelitian, laporan akhir, skripsi, tesis dan internet.

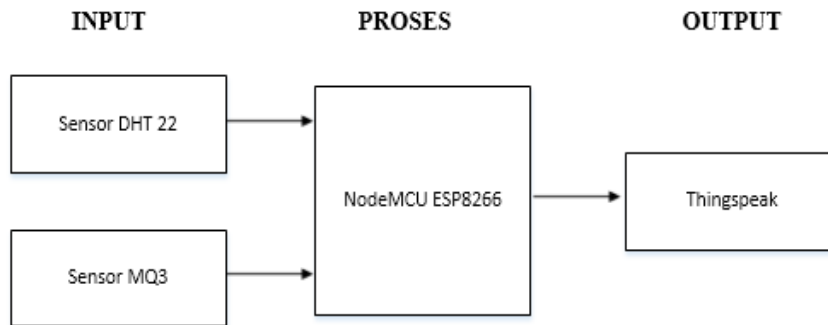
### 3.3 ALUR PENELITIAN



**Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian**

Penelitian dilakukan dalam berbagai tahap yang dimulai dari tahap kajian pustaka yang mana dapat membantu penulis mencari referensi penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik pembahasan penulis. Kemudian dapat dianalisis dan sebagai acuan penelitian. Kajian pustaka bertujuan untuk membedakan penelitian sebelumnya baik tentang metode, parameter serta analisis dari rancangan sistem. Perancangan sistem dilakukan baik merancang *hardware* yang dilakukan secara bertahap agar mempermudah dalam memantau kinerja alat dan *software* yang dapat dilakukan dengan menggunakan *software Integrated Development Environment (IDE)*. Kemudian pengujian sistem, apabila hasil rancangan berfungsi dengan baik maka dilanjutkan dengan pengambilan data, jika

jika tidak berhasil maka diperlukan adanya perbaikan sistem terlebih dahulu. Hasil dari pengukuran alat yang berhasil dapat langsung dianalisa dan dilakukan pembahasan. Langkah terakhir dapat diambil kesimpulan atas data dan perancangan yang dilakukan.



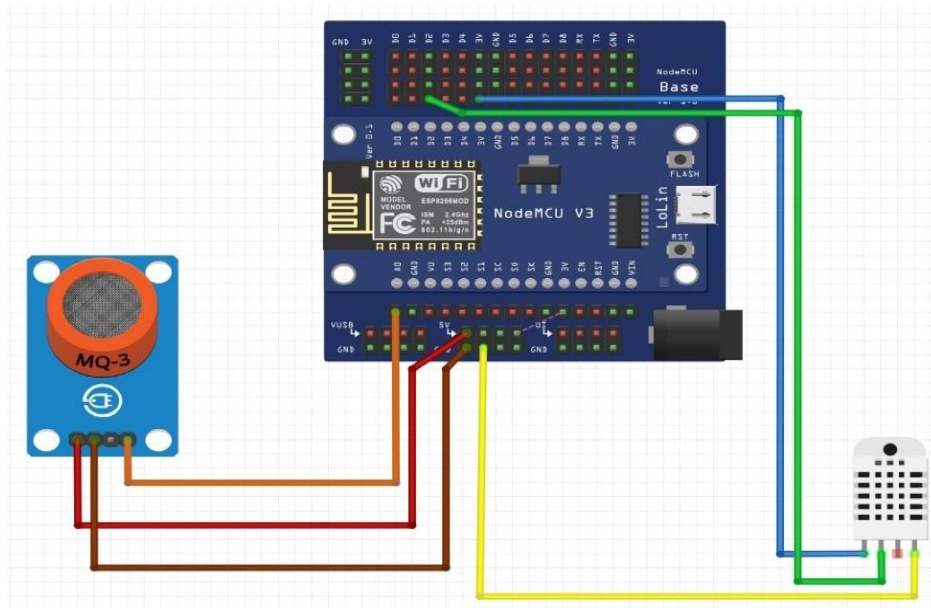
**Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem**

Pada gambar 3.2 merupakan perancangan sistem monitoring suhu. Pada pembuatan sistem monitoring akan menggunakan sensor DHT22, sensor MQ3, *nodemcu esp8266* sebagai mikrokontroler. Sensor DHT22 akan digunakan untuk mengukur dan sebagai indikator suhu pada penyimpanan, sensor MQ3 sebagai pengukur kadar etanol alkohol pada tape, dan *nodemcu esp8266* sebagai media transfer data antara *web* dengan mikrokontroler sebagai pusat pengendali kontrolnya. Alur dari gambar 3.2 diatas akan dimulai dari pembacaan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan sensor MQ3 akan mendeteksi jumlah alkohol pada tape, yang kemudian data tersebut akan diolah *nodemcu esp8266* untuk mengubah data *analog* dari sensor ke dalam bentuk data *digital*. Kemudian semua data diperoleh maka *nodemcu esp8266* dihubungkan ke internet melalui komunikasi serial *wifi* agar data bisa ditampilkan pada *platform thingspeak* untuk dibaca oleh user.

### **3.4 PERANCANGAN *HARDWARE***

Pada perancangan *hardware* rangkaian sistem dibuat dari sensor yang hasil keluarannya dimasukkan pada mikrokontroler NodeMCU untuk diproses. Setelah diproses maka hasil pemrosesan dikirim ke *Thingspeak*. Pada gambar 3.3 menjelaskan tentang jalur terhubungnya rangkaian yang telah terpasang mulai dari sensor DHT22 dengan *port* VCC terhubung ke port 3V pada NodeMCU, pada pin DHT 22 Out terhubung ke *port* D2 pada NodeMCU kemudian *port* GND terhubung

ke GND pada NodeMCU. Pada sensor MQ3 *port* A0 terhubung pada *port* A0 pada NodeMCU, lalu *port* VCC terhubung ke *port* 5V pada NodeMCU dan *port* GND terhubung *port* GND pada NodeMCU. Pada tabel 3.3 merupakan bagian komponen dari port NodeMCU ESP 8266 dengan menggunakan dua sensor yaitu sensor DHT22 dan sensor MQ3. Pada sensor tersebut dapat terhubung dengan baik pada port di NodeMCU.

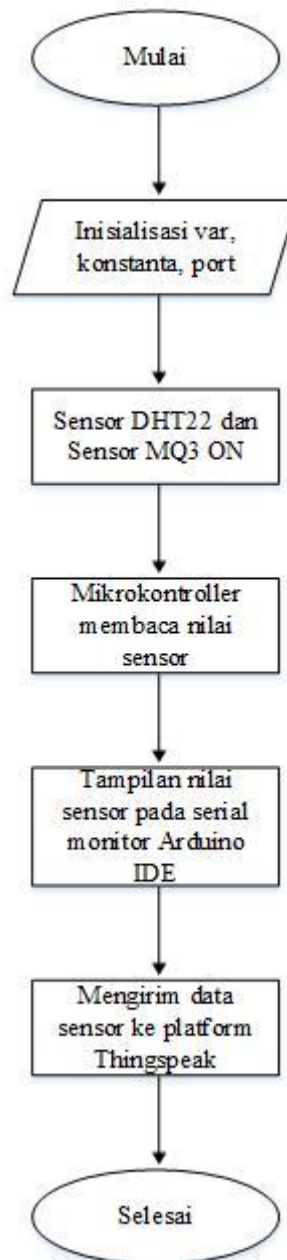


**Gambar 3. 3 Ilustrasi Rangkaian Hardware**

**Tabel 3. 3 Komponen PIN**

KOMPONEN	PIN KOMPONEN	PIN NODEMCU
DHT 22	VCC	3V
	OUT	D2
	GND	GND
MQ3	VCC	5V
	GND	GND
	A0	A0

### 3.5 PERANCANGAN SOFTWARE



**Gambar 3. 4 Flowchart Sistem**

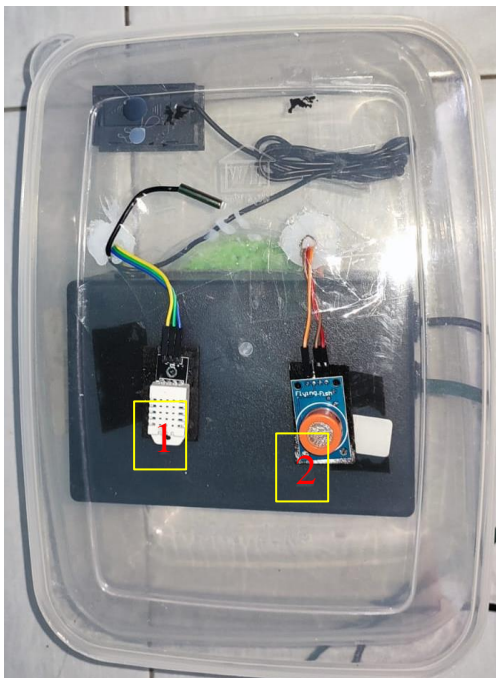
Perancangan sistem pada Gambar 3.4 merupakan perancangan keseluruhan akan sistem dari awal sampai akhir. Langkah awalnya dilakukan inisialisasi var, konstanta dan port, kemudian masukan sensor DHT22 dan MQ3. Langkah selanjutnya mikrokontroler membaca sensor keduanya, data tersebut lalu disalurkan melalui Nodemcu ESP8266 kemudian dari data yang diperoleh akan



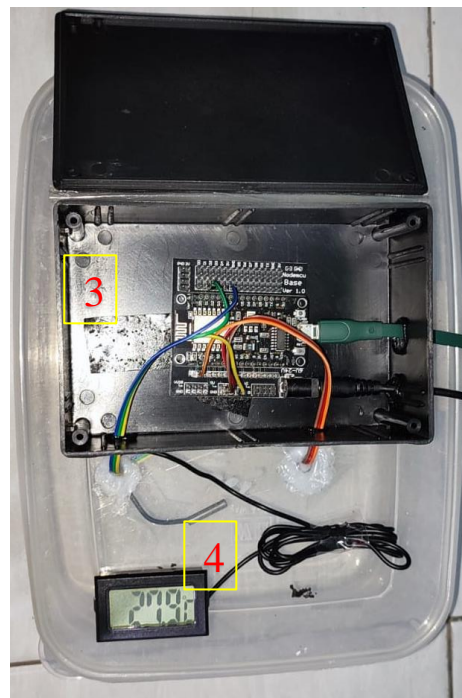
ditampilkan pada serial monitor Aduino IDE. Data sensor akhir maka akan diterima oleh platform *thingspeak*.

### 3.6 DESAIN ALAT

Alat monitoring dan pengontrol suhu dan kelembapan pada fermentasi tape ketan ini menggunakan box atau wadah plastik dikarenakan untuk objek makanan agar tetap higienis. Sensor DHT22 berguna membaca nilai suhu dan kelembapan pada fermentasi tape ketan, sedangkan kadar alkohol akan langsung dibaca oleh sensor MQ3 melalui uapnya karena sifat dari alkohol sendiri yang mudah menguap. Untuk bagian alat ini terdiri dari tiga bagian.



(A)



(B)



(C)

Keterangan :

1. Sensor DHT
2. Sensor MQ3
3. Box *Arduino ESP8266*
4. *Termometer Digital*
5. Wadah Fermentasi Tape Ketan

Dari gambar A merupakan tampilan bagian dalam berisi sensor DHT22 dan MQ3 yang menempel pada bagian tutup wadah, tujuannya agar sensor dapat langsung membaca nilai pada objek. Kemudian gambar B merupakan tampilan dari atas dengan terdapat box *Arduino esp8266* yang portnya terhubung ke sensor dan terdapat *thermometer digital* untuk menilai suhu ruangan yang terdapat di wadah fermentasi. Selanjutnya gambar C merupakan tampilan dari samping yang terdapat fermentasi tape ketan untuk diuji menggunakan alat yang sudah dirangkai.

### **3.7 PENGUJIAN SISTEM**

Pengujian sistem dilakukan agar mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat diterapkan atau tidak. Sistem dapat beroperasi dengan benar apabila, semua komponen yang digunakan dapat beroperasi sesuai dengan tujuan. Beberapa proses pengujian yang akan dilakukan sebagai berikut:

#### **3.7.1 Pengujian Sensor Suhu**

Pada proses pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil data berupa nilai suhu. Pengujian dilakukan sebagai bukti bahwa alat atau sensor suhu ini dapat digunakan dan memperoleh hasil yang akurat. Perangkat yang akan digunakan sebagai pembanding adalah *Thermometer Digital*. Dimana alat *thermometer* ini dapat menunjukkan nilai suhu dengan akurat. Dalam melakukan pengujian terhadap sensor suhu DHT22 peneliti akan membandingkan keakuratan sensor dengan melakukan pembacaan pada sensor DHT22 dengan nilai pada *thermometer* serta mendapatkan nilai error dari nilai sensor dan nilai pada *thermometer*. Untuk parameter suhu dan kelembapan menggunakan Peraturan Kepala Badan POM nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan, suhu yang digunakan adalah 25°C - 32°C dan kelembapan 0-100%.

### 3.7.2 Pengujian Sensor MQ3

Pada proses pengujian ini peneliti akan membandingkan dengan hasil tape ketan pengrajin. Peneliti akan menguji sistem dalam waktu 3 hari dalam satu ruangan normal. Hasil pengujian alat diharapkan mampu mendapatkan data yang valid serta untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja dengan yang ditentukan.

### 3.7.3 Pengujian *Quality Of Service* (QoS)

Pada pengujian performansi komunikasi pada kualitas layanan dilakukan dengan cara mengirim data ke *platform*. Untuk memperoleh nilai-nilai parameter QoS itu sendiri menggunakan *software wireshark* sebagai *network protocol analyzer*. Adapun pengujian perrformansi dilihat dari nilai *delay*. Untuk perhitungan *delay* yaitu dengan dilakukan *capture* pada interface yang terdapat pada *client* lalu difilter sesuai dengan protokol yang digunakan. Perhitungan *delay* diambil dengan memfilter paket yang lewat dari ip. Begitu pula dengan *Packet loss* yang didapatkan yaitu dengan presentase dari paket yang dikirim dengan paket yang diterima. Untuk perhitungan *delay* dan *Packet loss* dilakukan *capture* hasil *summary*. Pada *capture* tersebut terdapat kolom-kolom yang dapat digunakan untuk menghitung *delay* dan *packet loss*. Hasil dari data yang telah di *capture* pada *wireshark* selanjutnya akan diexport ke dalam *Ms. Excel* dan dilakukan perhitungan secara manual yang ada pada table *Ms. Excel*. Perhitungan *delay* dapat dilihat pada rumus, dimana dengan cara menghitung total waktu *delay* dibagi dengan total paket yang diterima. Sementara untuk *Packet loss* dapat dilihat langsung pada *wireshark*.