

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini penulis membutuhkan beberapa alat dan bahan, alat – alat tersebut di bagi menjadi 2 perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) :

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada rancangan sistem ini dibutuhkan perangkat keras atau *hardware* seperti dibawah ini :

1. Laptop
2. DHT22, digunakan untuk mengukur 2 parameter sekaligus yakni suhu dan kelembaban. DHT22 ini memiliki kelebihan berupa *output* sinyal digital.
3. *Dimmer Lamp*, digunakan untuk mengatur cahaya lampu.
4. Lampu, digunakan untuk menaikkan suhu pada kandang.
5. *Fan*, digunakan untuk menurunkan suhu panas pada kandang.
6. ESP32, digunakan sebagai mikrokontroler.
7. *DC Power Supply*, digunakan sebagai sumber daya listrik.
8. LCD 16x2, digunakan sebagai display pada prototipe.
9. *Relay 1 Channel*, digunakan untuk menghidupkan kipas.
10. MQ-135, digunakan untuk mengukur kadar gas amonia.
11. MQ-4, digunakan untuk mengukur kadar gas metana.

3.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Pada rancangan sistem ini dibutuhkan juga perangkat lunak seperti dibawah ini :

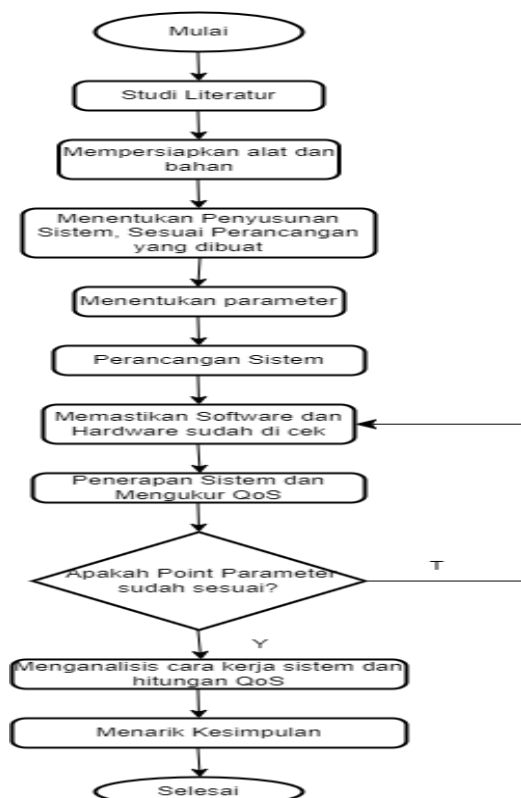
1. *Software Arduino IDE*, digunakan untuk untuk menulis dan mengembangkan program (sketch) yang akan dijalankan pada papan Arduino.
2. *Software Wireshark*, digunakan untuk analisis jaringan dan pemantauan paket data dalam jaringan komputer.
3. *Software MQTT Dashboard*, digunakan untuk menyimpan hasil yang diperoleh dari rancangan yang sudah terkirim pada MQTT Dashboard.

3.2 ALUR PENELITIAN

Alur penelitian ini dijelaskan melalui *Flowchart* alur penelitian dimana berisi alur atau langkah-langkah pemecahan masalah.

3.2.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Flowchart ini akan menunjukkan alur program atau tahap -tahap secara realistis dan logis.



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* penelitian merupakan penjelasan alur penelitian dimana akan dijelaskan seperti dibawah ini :

1. Studi Literatur

tahap pertama terdapat studi literatur. Studi literatur merupakan penelitian yang dilakukan menggunakan teknik pengumpulan informasi -informasi dan data dengan berbagai penunjang yang terdapat di perpustakaan, atau berbagai jurnal yang ada di internet.

2. Mempersiapkan Alat dan Bahan

Tahap kedua, penulis menentukan dan mempersiapkan alat dan bahan apa saja yang akan dipakai pada penelitian ini seperti DHT22, ESP32 dst.

3. Menentukan Penyusunan Sistem Sesuai Perancangan Sistem Yang Dibuat

Tahap yang ketiga, menentukan penyusunan sistem sesuai perancangan yang telah dirancang sebelumnya.

4. Menentukan Parameter

Tahap keempat, menentukan parameter apa saja yang akan di uji pada sistem yang akan dibuat.

5. Perancangan Sistem

Tahap kelima, melakukan perancangan sistem yang sudah dirancang oleh penulis sebelumnya.

6. Memastikan Perangkat Software dan Hardware

Tahap keenam, penulis memastikan perangkat software dan hardware sudah lengkap dan siap digunakan.

7. Penerapan Sistem dan Pengukuran QoS

Tahap ketujuh, penulis mengecek kembali penerapan sistemnya seperti apa dan penerapan pengukuran QoS apakah sudah siap dijalankan.

8. Menganalisa Cara Kerja QoS

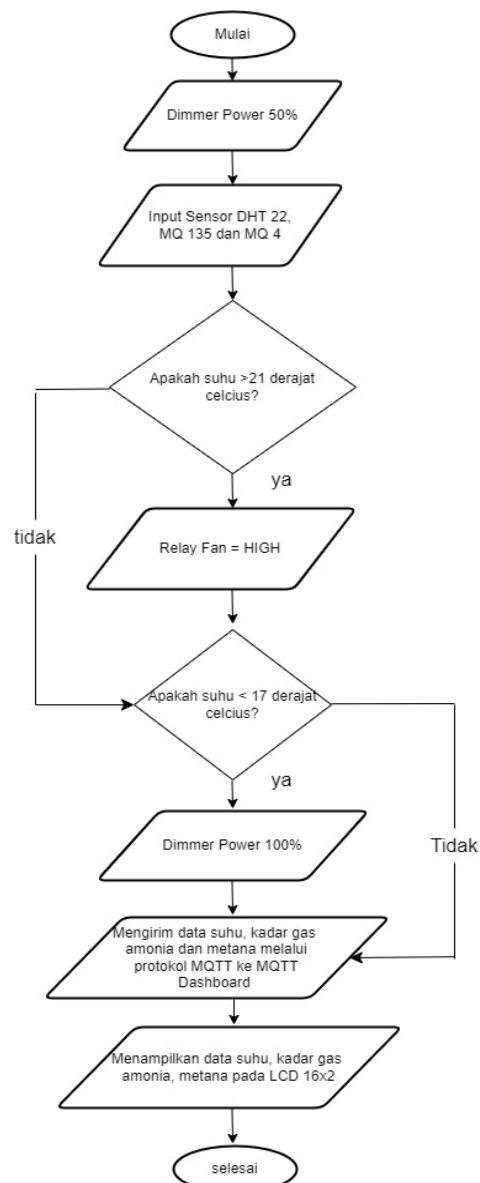
Tahap kedelapan, melakukan pengecekan QoS dan di analisa kualitasnya sesuai yang diharapkan atau tidak.

9. Menarik Kesimpulan Dan Saran

Tahap kesembilan, penulis menarik kesimpulan terhadap data yang telah didapat.

3.2.2 Flowchart Alur Sistem

Flowchart alur penelitian sering digunakan untuk memberikan gambaran visual mengenai langkah-langkah sistem dalam suatu penelitian.



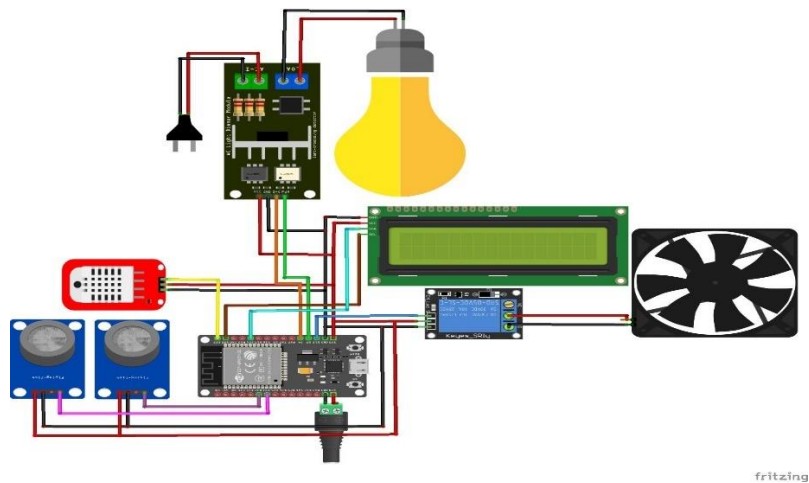
Gambar 3.2 Flowchart Alur Sistem

Gambar 3.2 menunjukkan tahapan *Flowchart* alur sistem, dimulai dengan set dimmer pwm di angka setengahnya yaitu 50% dari 100% dengan tujuan mengatur cahaya lampu agar lampu tidak mati (redup). Selanjutnya *input* sensor DHT22, MQ 135, dan MQ 4. Jika suhu $>21^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan otomatis menyala, tetapi apabila suhu $<17^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan mati dan nilai dimmer pwm berada di presentase 100% agar lampu menyala lebih terang. Selanjutnya mengirim data suhu, kadar gas amonia dan metana melalui protokol MQTT ke MQTT *Dashboard*. Selanjutnya menampilkan data suhu, kadar gas amonia dan metana pada LCD 16x2 agar bisa dilihat langsung dalam alat prototipe.

3.4 PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan sistem membahas tentang perancangan perangkat dan pemasangan perangkat, serta terdapat fungsi – fungsi dari sensor yang telah dirancang.

3.4.1 Pemasangan Perangkat



Gambar 3.3 *Wiring Diagram* Alat

Gambar 3.3 *wiring* diagram alat diatas terdapat sensor digital DHT22 yang dihubungkan ke mikrokontroler ESP32. Pin data DHT22 dihubungkan ke pin D23 pada mikrokontroler, selanjutnya dihubungkan ke pin VCC pada *dimmer lamp* dan terhubung langsung di *relay*, lalu dihubungkan ke pin GND pada *dimmer lamp* dan pin GND pada mikrokontroler. Jika suhu $<17^{\circ}\text{C}$ maka *dimmer* akan otomatis menyalakan lampu, jika suhu $>21^{\circ}\text{C}$ maka *relay* akan otomatis

menghidupkan kipas. Kemudian hasil data MQ-135 dan MQ-4 dikirimkan ke mikrokontroler ESP32, lalu selanjutnya semua data yang sudah dikirimkan ke mikrokontroler ESP32 akan dikirimkan ke *MQTT Dashboard*. Dan yang terakhir semua data akan ditampilkan pada LCD 16x2 agar bisa dilihat di dalam rancangan prototipe.

Tabel 3.1 Fungsi Perangkat Sensor

Nama Alat	Fungsi
ESP32	Sebagai Mikrokontroler
DHT22	Sebagai Sensor Pengukur Suhu
<i>Relay</i>	Menghidupkan Kipas
<i>Dimmer Lamp</i>	Mengatur Cahaya Lampu
<i>DC Power Supply</i>	Sebagai Sumber Daya Listrik
MQ-135	Sebagai pengukur kadar gas amonia
MQ-4	Sebagai pengukur kadar gas metana

Tabel 3.1 merupakan tabel fungsi perangkat sensor. Dalam tabel diatas terdapat fungsi dari beberapa alat diantara lain ESP32, DHT22, *Relay*, *Dimmer lamp*, *DC Power Supply*, MQ – 135, MQ – 4. DHT22 berfungsi sebagai sensor pengukur suhu, sensor ini mampu mendeteksi 2 parameter sekaligus yakni suhu dan kelembaban. Namun pada penelitian ini hanya mengukur suhu untuk pengujian DHT22. Selanjutnya relay berfungsi sebagai aktuator untuk menghidupkan kipas, dimmer lamp sendiri juga mempunyai fungsi sebagai aktuator untuk mengatur cahaya lampu agar tidak mati namun meredup. DC Power Supply berfungsi sebagai sumber daya listrik, MQ – 135 berfungsi untuk mengukur kadar gas amonia yang terdeteksi, Dalam aplikasi otomatisasi, MQ-135 dapat digunakan untuk mengontrol peralatan berdasarkan deteksi gas. Sebagai contoh, jika sensor mendeteksi konsentrasi gas berbahaya yang meningkat. selanjutnya adalah sensor MQ – 4 yang berfungsi sebagai pengukur kadar gas metana. Sensor ini berfungsi tidak jauh berbeda dengan MQ – 135 yang membedakan hanyalah kadar gas yang dideteksi.

Tabel 3.2 Perancangan Aplikasi

Kategori	Skema Pengujian	Hasil
Aplikasi	Menampilkan data suhu kandang	Menyajikan hasil pengukuran dan ke akuratan suhu kandang
	Menampilkan pengujian <i>Delay</i>	Menyajikan proses lama waktu yang dibutuhkan.
	Menampilkan pengujian <i>throughput</i>	Menyajikan ukuran waktu yang terukur pada suatu waktu tertentu dalam mentransmisikan data.
	Menampilkan <i>realtime</i> pada <i>database</i>	Menampilkan aplikasi yang terhubung dengan MQTT Dashboard.
	Menampilkan data kadar gas amonia dan metana	Menampilkan nilai kadar gas amonia dan metana yang telah terhubung dengan MQTT Dashboard

Tabel 3.2 merupakan perancangan aplikasi dimana dijelaskan yang pertama adalah menampilkan data suhu kandang dengan hasil menyajikan hasil pengukuran dan ke akuratan suhu yang ada pada kandang. Selanjutnya adalah menampilkan pengujian *delay* dengan hasil menyajikan proses lama waktu yang dibutuhkan sistem, lalu menampilkan pengujian *throughput* dengan hasil menyajikan ukuran waktu yang terukur pada suatu waktu tertentu dalam mentransmisikan data. Selanjutnya adalah menampilkan *realtime* pada database dengan hasil menampilkan aplikasi yang terhubung dengan MQTT *Dashboard*. Dan yang terakhir adalah menampilkan kadar gas amonia dan kadar gas metana dengan hasil menampilkan nilai kadar gas amonia dan metana yang sudah terhubung dengan MQTT *Dashboard* melalui protokol MQTT.

3.5 SKENARIO PENGUJIAN SISTEM

Pada *scenario* pengujian sistem ini melakukan pengujian perangkat secara menyeluruh.

Tabel 3.3 Parameter Pengujian Perangkat

No	Quality	Skema Pengujian	Hasil
1	Perangkat	Pengujian Sensor DHT22	Sensor DHT22 untuk mengukur suhu kandang
2		Pengujian MQ-135	MQ-135 sebagai pengukur kadar gas amonia, selanjutnya hasil data dikirimkan ke ESP 32 untuk selanjutnya dikirim ke MQTT <i>Dashboard</i> .
3		Pengujian MQ-4	MQ-4 sebagai pengukur kadar gas metana, selanjutnya hasil data dikirimkan ke ESP 32 untuk selanjutnya dikirim ke MQTT <i>Dashboard</i> .
4		Pengujian QoS	Pengambilan data menggunakan <i>wireshark</i> untuk mengetahui <i>Delay, througput</i> .

Tabel 3.3 yakni parameter pengujian perangkat dimana yang pertama adalah pengujian sensor DHT 22 dengan hasil Sensor DHT22 untuk mengukur suhu pada kandang. Selanjutnya adalah pengujian MQ – 135 dengan hasil pengukur kadar gas amonia, selanjutnya hasil data dikirimkan ke ESP 32 untuk selanjutnya dikirim ke MQTT *Dashboard*. Lalu pengujian MQ – 4 dengan hasil pengukur kadar gas metana, selanjutnya hasil data dikirimkan ke ESP 32 untuk selanjutnya dikirim ke MQTT *Dashboard*. Selanjutnya pengujian MQ – 4 dengan hasil pengukur kadar gas metana, selanjutnya hasil data dikirimkan ke ESP 32 untuk selanjutnya dikirim ke MQTT *Dashboard*. Dan yang terakhir adalah pengukuran QoS dengan parameter *delay* dan *throughput* dengan hasil Pengambilan data menggunakan wireshark untuk mengetahui *Delay,throughput*.

3.6 PENGUJIAN PERANGKAT

Pada pengujian perangkat, mengukur suhu kandang menggunakan sensor DHT22, ini digunakan untuk mengukur suhu dalam kandang. Fungsi pengujian terhadap sensor *relay* yakni sebagai *actuator* yang akan mematikan dan menghidupkan kipas. Jika suhu kandang mulai panas maka kipas akan menyala, lalu jika suhu kandang dingin maka kipas akan otomatis mati. Selanjutnya melakukan pengujian pada *dimmer lamp* dimana *dimmer lamp* mempunyai fungsi untuk mengatur tingkat cahaya pada lampu. Setiap actuator akan dimonitoring dan ditampilkan pada *realtime* MQTT *Dashboard* sehingga bisa dimonitoring melalui koneksi WiFi, ditampilkan juga pada lcd 16x2 yang terdapat di rancangan prototipe agar mudah dilihat secara langsung pada rancangan alat prototipe. Pengujian ini juga dilengkapi dengan uji perfomansi dengan tidak hanya melakukan pengujian pada rancangan prototipe tetapi juga melakukan pengujian langsung pada kandang untuk mengukur keakuratan tiap – tiap sensor.

3.6.1 Pengujian Sensor DHT22

DHT22 berfungsi untuk mengontrol perubahan suhu. Pengujian ini mencari tingkat *error* dan akurasi dengan menggunakan rumus. Dan selanjutnya disalin ke tabel pengujian.

3.6.2 Pengujian Sensor MQ - 135 dan MQ - 4

Sensor analog MQ - 135 dan MQ - 4 diuji guna mengetahui tingkat kadar gas amonia dan metana. Sensor ini dihubungkan langsung ke mikrokontroler ESP32 untuk selanjutnya di kirim menggunakan protokol MQTT ke MQTT *Dashboard*.

3.6.3 Pengujian *Quality of Service* (QoS)

Proses pengukuran QoS dilakukan saat perangkat dirancang dan fungsinya sesuai. Parameter QoS yang diukur menggunakan aplikasi *Wireshark* adalah *delay*, *throughput*. Nilai yang diperoleh dari pengukuran parameter tersebut di dalam sistem dibandingkan dengan QoS menurut ITU-T G.1010 dan TIPHON. Setelah dibandingkan, dapat disimpulkan bahwa kualitas penelitian ini terletak pada panel MQTT.