

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini terdapat perangkat lunak dan perangkat keras untuk merancang alat dan menganalisis data untuk dianalisis. Pada perancangan sistem alat yang digunakan berupa sensor pH, sensor suhu DS18B20 dan sensor salinitas untuk mendapatkan data suhu, pH, dan salinitas air pada kolam ikan koi. Penelitian ini juga menggunakan kipas, *heater*, dan pompa garam ikan. Komponen – komponen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

A. *Software* :

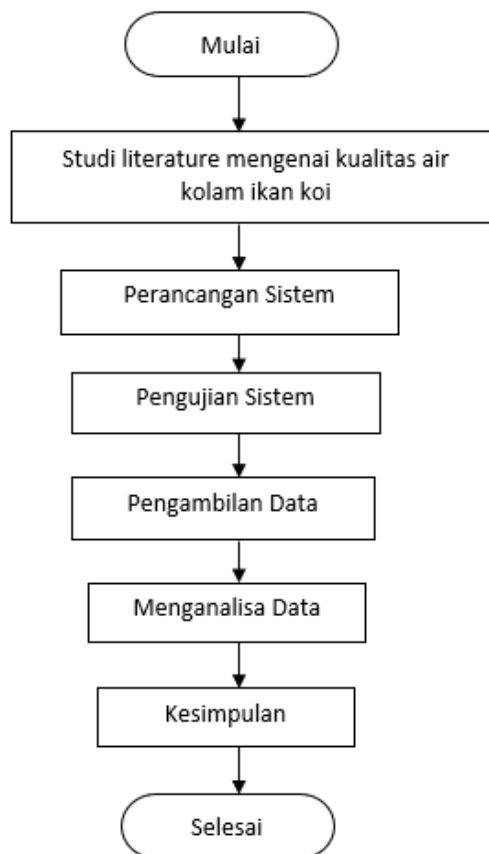
1. Telkom IoT
2. Arduino IDE
3. *Wireshark*

B. *Hardware* :

1. NodeMcu ESP32
2. *Relay*
3. Sensor suhu DS18B20
4. Sensor pH
5. Sensor Salinitas
6. Kipas
7. *Heater*
8. Pompa garam ikan
9. Selang air
10. *Power supply*
11. Laptop
12. *Stepdown*
13. PCB
14. ADS1115
15. Kabel Jumper
16. Modul pH

3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahap yang pertama merupakan studi literatur, menentukan lokasi penelitian dan menentukan parameter pengujian, melakukan perancangan dan pembuatan sistem, pengecekan sistem, pengambilan data, analisis hasil data, pengujian parameter QoS, analisis hasil data parameter QoS dan tahapan terakhir yaitu kesimpulan, saran. Berikut adalah alur penelitian yang dilakukan oleh penulis, yang secara umum dapat digambarkan melalui diagram alir berikut ini:



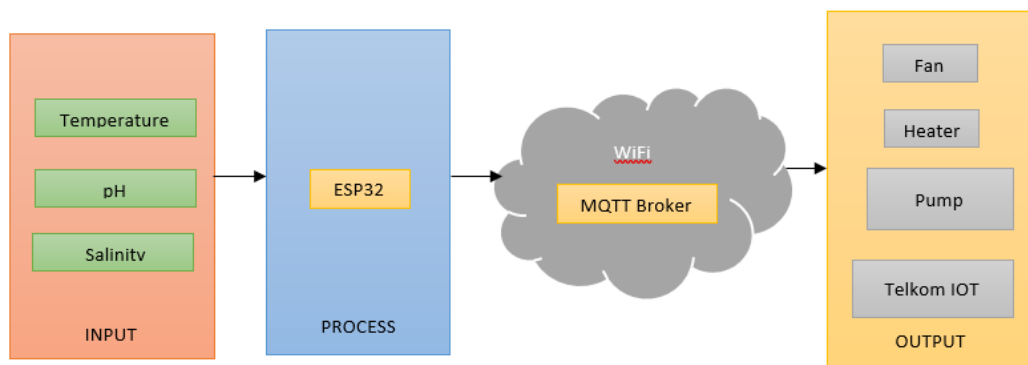
Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* alur penelitian terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu proses studi literatur dengan beberapa penelitian yang terkait dengan kualitas air kolam ikan koi serta materi lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Dengan beberapa referensi yang didapatkan selanjutnya melakukan perbandingan dari beberapa referensi tersebut untuk menentukan judul

penelitian yang akan dilakukan. Tahap selanjutnya melakukan perancangan sistem berupa pembuatan *hardware* dan *software*. Setelah sistem berhasil dibuat, sistem diuji dengan melakukan validasi setiap sensor dan mengukur kualitas layanan. Dari hasil data dan analisis tersebut maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

3.3 Perancangan Sistem

Pada penelitian ini, perancangan sistem meliputi perancangan *hardware* dan *software*.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Pada Gambar 3.2 adalah gambar perancangan sistem yang berisi 3 tahapan yaitu tahapan *input*, tahapan proses dan tahapan *output*. Setiap tahapan memiliki fungsi yang berbeda dan komponen yang berbeda juga. Pada tahapan *input* terdiri dari 3 komponen yaitu sensor suhu, sensor pH, dan sensor salinitas.

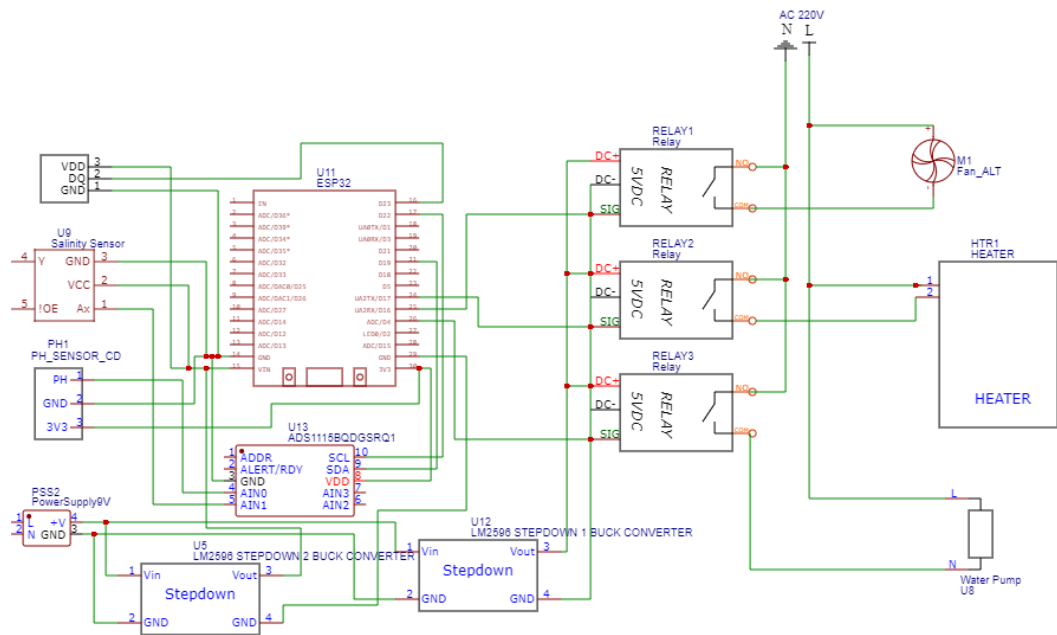
Pada penelitian ini menggunakan sensor suhu yaitu DS18B20. Sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu sebesar $-55-150^{\circ}\text{C}$. Dengan *range* tersebut sensor DS18B20 sesuai dengan keperluan penelitian yaitu sebagai pengukur suhu air pada kolam ikan koi, di mana nilai suhu optimal ada di rentang $25-30^{\circ}\text{C}$.

Sensor salinitas yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kadar garam yang ada di dalam air kolam ikan koi. Selanjutnya terdapat sensor pH yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman pada air kolam ikan koi. Sensor ini memiliki rentang pengukuran pH sebesar 0-14. Dengan *range* tersebut sensor pH sesuai dengan keperluan penelitian yaitu sebagai pengukur pH pada air kolam ikan koi, di mana pH optimal ada direntang 7-8.

Sensor suhu yang digunakan untuk mengukur suhu pada air kolam koi di mana nantinya akan memberikan *output* suhu yang akan mempengaruhi hidup dan mati *heater* serta kipas yang digunakan. Sensor salinitas yang digunakan untuk mengukur kadar garam yang ada di dalam air kolam koi dan *output* nilai salinitas yang akan mempengaruhi hidup dan mati pompa garam ikan.

Selanjutnya pada tahap proses penelitian ini menggunakan mikrokontroler esp32 yang digunakan sebagai menjalankan fungsi pemrosesan data dan untuk membuat koneksi *internet*. Kemudian setelah semua blok terhubung dan berjalan sesuai dengan fungsinya, sebelum blok terakhir terdapat protokol MQTT yang merupakan protokol jaringan lapisan aplikasi yang berkerja di atas *stack* TCP/IP.

Pada blok *output* terdapat kipas, *heater*, pompa garam ikan dan telkom IoT. *Heater* dan kipas digunakan untuk menambah dan menurunkan suhu pada air kolam ikan koi sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan. Pompa garam ikan digunakan sebagai pompa untuk menambahkan garam ikan pada air kolam ikan koi. Hasil data pengukuran akan disimpan pada platform yaitu Telkom IoT.



Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian

Pada Gambar 3.3 skematik rangkain *monitoring* dan sistem kontrol pada kolam ikan koi berbasis *Internet of Things*, di mana dalam skematik rangkain tersebut terdapat komponen dengan fungsi yang berda-beda. Terdapat beberapa komponen yaitu NodeMcu32, sensor suhu, sensor pH, sensor salinitas, *relay*,

stepdown, *ADS*, *power supply*, *kipas*, *heater*, dan *pompa*. Berikut untuk *table* pin *input output* mikrokontroler.

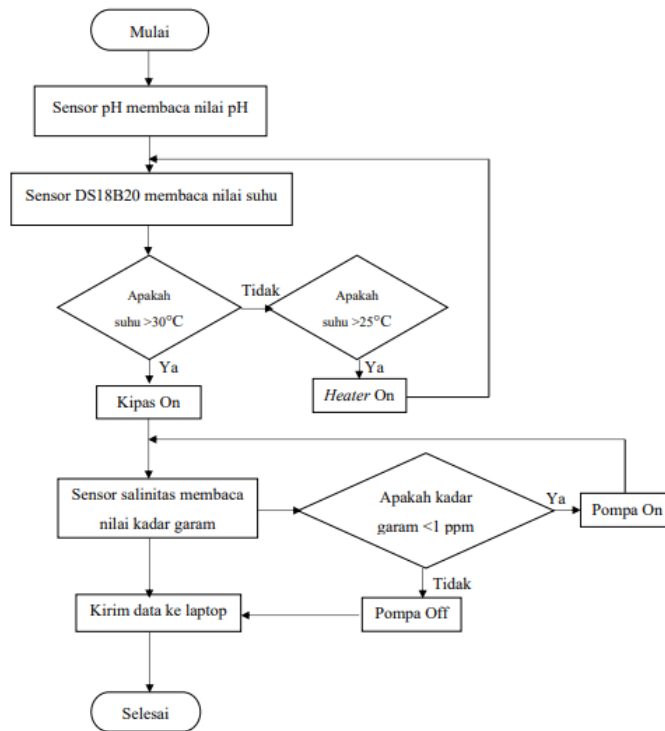
Tabel 3. 1 Pin I/O Mikrokontroler

SENSOR PH	ESP32	ADS1115
VCC	3V3	
GND	GND	
PH		A0
SENSOR SUHU	ESP32	
VCC	VIN	
GND	GND	
DATA	23	
RELAY	ESP32	STEPDOWN 1
VCC		VOUT +
GND		VOUT -
CH1 / PUMP	4	
CH2 / FAN	16	
CH3 / HEATER	17	
SALINITY SENSOR	ESP32	ADS1115
VCC	VIN	
GND	GND	
OUT		A1
INPUT 9V	STEPDOWN 1	STEPDOWN 2
9V	VIN +	VIN +
GND	VIN -	VIN -
STEPDOWN 1	RELAY	INPUT 9V
VIN +		9V
VIN -		GND
VOUT+	VCC	
VOUT -	GND	
STEPDOWN 2	ESP32	INPUT 9V
VIN +		9V
VIN -		GND
VOUT+	VIN	
VOUT -	GND	
ESP32	ADS1115	
3V3	VDD	
D19	SDA	
D22	SCL	

Tabel 3.1 merupakan tabel *input* dan *output* dari setiap komponen yang digunakan, seperti ESP32, ADS1115, *stepdown*, *relay*, sensor suhu, sensor salinitas, sensor ph, kipas, pompa, dan *heater*.

3.4 FLOWCHART SISTEM KERJA ALAT

Pada penelitian terdapat *flowchart* alur sistem kerja alat secara keseluruhan yang dilakukan dengan beberapa tahap. Berikut ini adalah tahapan-tahapan alur pembuatan perangkat keras yang akan dilakukan penulis, secara umum dapat digambarkan melalui *flowchart* berikut :



Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Kerja Alat

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* sistem kerja alat, tahap pertama dalam *flowchart* alat ini dimulai dengan proses membaca nilai pH, selanjutnya masuk ke proses membaca nilai suhu, serta salinitas. Jika nilai suhu air berada pada $>30^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan berkerja untuk menurunkan suhu air, jika suhu air $<25^{\circ}\text{C}$ maka *heater* akan berkerja untuk menaikkan suhu air, namun jika suhu air diantara rentang $<25^{\circ}\text{C}$ sampai $>30^{\circ}\text{C}$ maka *heater* dan kipas tidak menyala. Selanjutnya apabila nilai kadar garam pada air kurang dari batas yang sudah ditentukan maka pompa garam ikan akan bekerja untuk manikkan nilai kadar garam, namun jika

salinitas berada tidak kurang dari batas yang sudah ditentukan maka pompa garam ikan tidak menyala. Selanjutnya nilai hasil pembacaan sensor pH, suhu air dan salinitas akan dikirimkan ke Telkom IoT.

3.5 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem ini diperlukan untuk memastikan bahawa sistem dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Sebagai pembuktian bahwa sistem dapat bekerja dengan baik mendeteksi pH, suhu air dan salinitas pada kolam ikan koi dan sistem otomatisasi *heater*, kipas dan pompa garam ikan dapat berfungsi dengan baik. Pada pengujian ini terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut.

1. Pengujian sensor suhu air
2. Pengujian sensor salinitas air
3. Pengujian sensor pH air
4. Pengujian alat keseluruhan
5. Pengujian pengiriman data ke platform
6. Pengujian kualitas layanan / *Quality of service* (QoS)

3.6 PENGUJIAN SENSOR DS18B20

Pada perancangan alat pada penelitian ini, DS18B20 berfungsi untuk membaca suhu yang ada pada kolam ikan koi. Serta dapat menjaga kestabilan suhu. Sensor ini akan mengirimkan 30 data, nilai suhu air kepada mikrokontroler yang selanjutnya akan diproses jika nilai suhu $>30^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan bekerja namun jika suhu air $<25^{\circ}\text{C}$ maka *heater* akan bekerja.

3.7 PENGUJIAN SENSOR SALINITAS

Pada tahap pengujian kedua menggunakan sensor salinitas di mana sensor ini digunakan untuk membaca kadar garam yang ada pada kolam ikan koi, serta dapat menjaga kestabilan kadar garam. Sensor salinitas akan mengirimkan sebuah perintah program pada esp32 untuk mengatur *relay* yang akan dihubungkan ke pompa garam ikan yang di mana jika nilai kadar garam ikan kurang dari parameter yang sudah ditentukan maka pompa garam ikan akan bekerja.

3.8 PENGUJIAN SENSOR PH

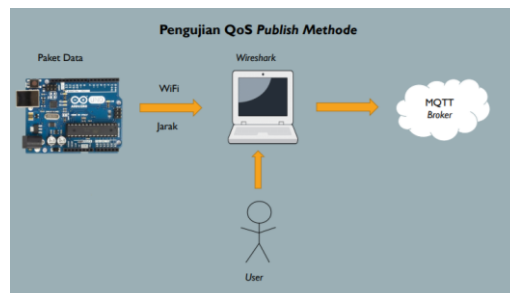
Tahap pengujian yang selanjutnya dilakukan dengan mengambil data hasil pembacaan sensor pH. Sensor ini akan mengirimkan data berupa nilai pH air ke pada mikrokontroler yang selanjutnya akan diproses dan dikirimkan ke platform.

3.9 PENGUJIAN ALAT KESELURUHAN

Pengujian alat keseluruhan dilakukan dengan mengambil data hasil pembacaan nilai suhu, pH, dan kadar garam pada kolam ikan koi. Pengujian sensor suhu, jika nilai suhu $>30^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan bekerja namun jika suhu air $<25^{\circ}\text{C}$ maka *heater* akan bekerja. Pengujian sensor salinitas, jika kadar garam kurang dari batas yang ditentukan maka pompa garam ikan akan bekerja. Selanjutnya pengujian sensor pH air.

3.10 PENGUJIAN QOS DENGAN METODE *PUBLISH*

Pengujian kualitas layanan untuk pengiriman data dari ESP32 ke Telkom IoT menggunakan parameter diantaranya *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*. Ukuran paket data dari sensor suhu, sensor pH, dan sensor kadar garam memiliki ukuran yang berbeda-beda. Pengujian QoS pada metode *publish* yang digunakan pengiriman data ke *MQTT Broker*.



Gambar 3. 5 Skenario Pengujian *Publish* Metode

Gambar 3.5 yaitu gambaran skenario pengujian *publish* metode. Menggunakan *software sireshark* untuk melakukan pengukuran kualitas layanan pada jaringan yang digunakan oleh sistem di kolam ikan koi, laptop yang digunakan sebagai *access point*.