

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Ikan hias merupakan ikan yang hidup di air tawar dan laut yang dipelihara untuk mempercantik taman atau ruang tamu daripada untuk dikonsumsi. Ikan hias ini dipelihara untuk kesenangan dan kepuasan dilihat dari bentuk, warna dan pola pada ikan tersebut. Ikan hias air tawar merupakan jenis ikan hias yang habitatnya di air tawar. Salah satu jenis ikan hias yang sangat populer dan mudah ditemukan adalah ikan koi. Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang digemari masyarakat banyak dikarenakan warna yang mempesona dan harganya relative tinggi. Morfologi tubuh serta perpaduan warna yang terbentuk pada ikan koi merupakan keindahan yang menyebabkan ikan ini banyak peminat. Dengan mempertimbangkan kecerahan warnanya, harga ikan koi dapat mencapai jutaan rupiah karena nilainya yang tinggi [1].

Pemeliharaan ikan koi biasanya di akuarium atau di kolam tergantung pada tujuan pemeliharaan. Ikan yang dipelihara untuk kesenangan, biasanya ditempatkan di akuarium. Akuarium adalah salah satu wadah yang relatif mudah dalam perawatan untuk memelihara ikan. Akuarium dalam penggunaannya untuk memelihara ikan air tawar dan air laut serta untuk pembenihan dan memelihara ikan koi. Selain berfungsi sebagai wadah untuk memelihara ikan koi, akuarium juga dapat berfungsi sebagai penghias ruangan dan memberi penggemar kesempatan untuk menikmati keindahannya [2].

Penggemar ikan koi dalam memelihara membutuhkan ketelitian dan ketepatan dalam perawatan salah satunya dengan mengetahui kualitas air di akuarium. Kualitas air pada pemeliharaan ikan koi di akuarium dapat memberi pengaruh pada laju perkembangbiakan ikan. Kualitas air yang perlu diperhatikan diantaranya pH dan suhu air. pH dapat mempengaruhi fisiologis ikan, termasuk menghambat pertumbuhan ikan, serta air di sisi lain akan bersifat racun bagi ikan. Nilai pH air yang baik bagi ikan koi di akuarium adalah antara 6,5 – 8,5. Kelangsungan hidup ikan koi yang dipelihara dapat terancam jika pH air berada di

atas atau di bawah nilai ini. Proses pencernaan makanan, aktivitas, pertumbuhan, dan nafsu makan diatur oleh suhu. Dalam akuarium, suhu air ikan koi berkisar antara 22°C dan 30°C. Suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan ikan lebih rentan terhadap penyakit, seperti tubuh yang lemah dan tingkah laku abnormal. Suhu yang tinggi juga dapat menyebabkan stres pada ikan [3]. Penanganan pH dan suhu air pada akuarium ikan koi yang kurang cepat dapat menyebabkan ikan koi terkena penyakit dan mati sehingga menimbulkan kerugian bagi pemilik ikan koi dikarenakan mahalnya harga ikan koi. Sehingga diperlukan penanganan pH dan suhu air yang lebih cepat agar ikan koi tetap dalam keadaan baik-baik saja.

Untuk mengetahui kualitas air yang sesuai standar, diperlukan monitoring kualitas air pada akuarium ikan hias. Perkembangan teknologi saat ini menciptakan inovasi baru dalam kemudahan melakukan monitoring kualitas air. Salah satu perkembangan teknologi melalui inovasi dengan menggunakan IoT (*Internet of Thing*). Menurut konsep *Internet of Things* (IoT), objek tertentu dapat mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau komputer-ke-manusia. Ini menunjukkan bahwa alat dapat digunakan dalam sistem pengawasan yang menggunakan jaringan nirkabel. Sistem seperti itu memerlukan alat yang berfungsi sebagai kontrol, seperti mikrokontroler atau mikrokomputer, dan alat yang mengumpulkan data, seperti sensor, yang saling terhubung melalui komunikasi jaringan nirkabel [4].

Dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU, sensor suhu, dan pemanas air, konsep IoT digunakan untuk memantau suhu air kolam benih ikan koi. Sistem pemantauan ini secara otomatis menstabilkan suhu air kolam menggunakan pemanas [5]. Penerapan IoT yang lain pada sistem monitoring suhu dan pakan ikan otomatis pada ikan hias di akuarium [6].

Protokol jaringan pada IoT merupakan seperangkat protokol komunikasi yang digunakan melalui jaringan internet dan sebagai penghubung perangkat dalam jaringan. Beberapa protokol yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan IoT adalah *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT), *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *Advanced Message Queuing Protocol* (AMQP),

Extensible Messaging Presence Protocol (XMPP), Web Socket dan Constrained Application Protocol (COAP) [7].

Pada penelitian mengenai implementasi IoT pada bidang kesehatan dilakukan perbandingan penggunaan protokol jaringan HTTP, CoAP dan MQTT. Protokol HTTP menghasilkan nilai *delay* dan *packet loss* yang paling tinggi dibandingkan protokol CoAP dan MQTT. Protokol MQTT memiliki performa terbaik dalam mengukur *delay* [8].

MQTT merupakan protokol untuk menghubungkan perangkat Internet of Things. Protokol MQTT terbentuk dari TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) yang didasarkan pada model pesan *publish-subscribe*, di mana *publisher* mengirim pesan, *subscriber* menerimanya, dan broker menginformasikan pesan dari *publisher* ke *subscriber*. *Publisher* dan *subscriber* MQTT melakukan komunikasi melalui broker MQTT. Klien MQTT bisa berupa peralatan atau berupa aplikasi yang menjalankan *MQTT library* dan mengoneksikan ke *broker* MQTT lewat jaringan. *Broker* MQTT mengatur penerimaan pesan yang berasal dari *publisher* dan pengiriman pesan ke *subscriber*. Penerapan MQTT membutuhkan sumber daya yang minimum, bahkan bisa digunakan pada mikrokontroler kecil. Implementasi MQTT memerlukan jumlah kode minimal yang mengkonsumsi daya sangat kecil dalam pengoperasian. Protokol tersebut memiliki fitur bawaan guna mendukung komunikasi dengan sejumlah perangkat IoT [9].

Solusi untuk permasalahan penggemar ketika memelihara ikan koi adalah membangun sistem yang memantau kualitas air dalam akuarium ikan koi dengan memakai protokol MQTT. Penelitian sebelumnya sudah dibuat sistem monitoring temperatur suhu yang menampilkan hasil sensor suhu ruangan menggunakan metode MQTT [10]. Penelitian yang lainnya membuat sistem kontrol kualitas air pada akuarium ikan hias dan monitoring via telegram berbasis IoT [10]. Berdasarkan penelitian sebelumnya pembuatan sistem monitoring menggunakan protokol MQTT yang paling baik digunakan sehingga penanganan kualitas air pada ikan koi dapat terpantau dan tertangani lebih cepat sehingga kerugian secara finansial dikarenakan matinya ikan koi dapat diminimalisir. Oleh karena itu penulis

melakukan penelitian mengenai sistem pemantauan kualitas air di akuarium ikan koi berbasis protokol MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan protokol MQTT untuk sistem yang dapat memonitoring kualitas air dalam akuarium ikan koi?
2. Bagaimana kinerja sensor pH dan sensor suhu untuk sistem yang dapat memonitoring kualitas air dalam akuarium ikan koi?
3. Bagaimana kinerja MQTT untuk sistem yang dapat memonitoring kualitas air dalam akuarium ikan koi?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk memfokuskan permasalahan yang diangkat maka dilakukan pembatasan pada masalah yang dibahas. Adapun batasan masalah tersebut adalah :

1. Menggunakan protokol *MQTT (Message Queue Telemetry Transport)*
2. Sistem monitoring kualitas air hanya memonitoring pH serta suhu air.
3. Menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 V3.
4. Menggunakan sensor pH PH4502C, sensor suhu DS18B20.
5. Sistem monitoring kualitas air hanya digunakan dalam akuarium ikan koi.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Dari rumusan masalah yang telah disampaikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan penerapan protokol MQTT untuk sistem yang dapat memonitoring kualitas air dalam akuarium ikan koi.
2. Melakukan pengukuran sensor pH dan sensor suhu untuk sistem yang dapat memonitoring kualitas air dalam akuarium ikan koi.
3. Melakukan pengujian terhadap kinerja protokol MQTT untuk sistem yang dapat memonitoring kualitas air dalam akuarium ikan koi.

1.5 MANFAAT

Manfaat penelitian adalah mengetahui hasil kinerja protokol MQTT sehingga dapat digunakan pada sistem yang memantau kualitas air di akuarium ikan koi. Membantu penggemar ikan koi untuk melakukan pemantauan kualitas air berupa pH serta suhu air dalam akuarium ikan koi.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari 5 bab pembahasan. Bab satu menerangkan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab dua menguraikan hasil kajian pustaka dan landasan teori tentang *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT), pH dan suhu air, dan hal lain yang berhubungan dengan pokok pembahasan. Bab tiga menjelaskan mengenai alat penunjang, alur penelitian dan rancangan sistem. Bab empat menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan penelitian. Bab lima menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran.