

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia dan hewan adalah dua makhluk hidup yang sulit dipisahkan karena ketergantungan mereka terhadap satu sama lain. Manusia dan hewan sudah hidup berdampingan sejak zaman dahulu, mulai dari menemani berburu, membantu pertanian, hingga hanya sebagai pajangan rumah saja. Sekarang, hidup berdampingan dengan hewan merupakan suatu hal yang wajar. Hewan yang hidup berdampingan dengan manusia adalah hewan yang telah beradaptasi untuk hidup di dekat atau bersama manusia, baik sebagai hewan peliharaan, hewan ternak, atau hewan liar yang terbiasa dengan kehadiran manusia.

Hewan peliharaan atau hewan pendamping manusia adalah hewan yang dipelihara oleh manusia sebagai teman dalam kegiatan harian manusia. Berbeda dengan hewan ternak, hewan percobaan, hewan pekerja, atau hewan tunggangan yang dipelihara untuk kepentingan ekonomi atau untuk melakukan tugas spesifik, hewan peliharaan dipelihara terutama untuk persahabatan dan hiburan. Jenis-jenis hewan peliharaan mencakup berbagai spesies, seperti mamalia (anjing, kucing, kelinci, hamster, dan tikus), burung (burung kicau seperti kenari dan burung gereja, serta burung beo dan nuri), ikan hias (seperti ikan mas dan ikan guppy), reptil (kura-kura, kadal, dan ular), dan amfibi (katak dan salamander)[1].

Hewan peliharaan memberikan berbagai manfaat, termasuk dukungan emosional yang mengurangi kesepian dan meningkatkan kesehatan mental, peningkatan aktivitas fisik pemilik yang dapat menambah kesehatan fisik, serta pendidikan tentang tanggung jawab, empati, dan keterampilan perawatan pemilik. Merawat hewan peliharaan mencakup pemberian nutrisi yang sesuai, perawatan medis rutin seperti vaksinasi dan pemeriksaan kesehatan, serta lingkungan yang aman dan bersih dengan tempat tidur yang nyaman, mainan, dan ruang untuk berolahraga. Memelihara hewan adalah komitmen jangka panjang yang memerlukan waktu, energi, dan biaya, sehingga pemilik harus memastikan bahwa mereka mampu memenuhi kebutuhan fisik dan emosional hewan peliharaan mereka sepanjang hidup hewan tersebut. Dengan memahami berbagai aspek tentang hewan peliharaan, dari jenis hingga perawatannya,

pemilik dapat memberikan kehidupan yang sehat dan bahagia bagi hewan yang mereka pelihara.

Salah satu jenis hewan peliharaan adalah reptil. Reptil merupakan salah satu jenis fauna yang banyak sekali terdapat dalam wilayah Indonesia. Salah satu jenis reptil yang sering menjadi peliharaan adalah kura-kura. Kura-kura termasuk reptil karena bersisik dan berkulit kering, berdarah dingin, dan juga merupakan keturunan dinosaurus. Secara taksonomi, kura-kura termasuk dalam golongan reptil.

Ada banyak jenis kura-kura peliharaan. Seperti kura-kura Brazil, Kura-kura Cherry Head, Kura-kura Indian Star, Kura-kura Pipi Putih, dan Kura-kura Sulcata. Kura-kura yang sering sekali dijadikan sebagai hewan peliharaan adalah kura-kura Brazil dengan nama latin *Trachemys scripta elegans* atau biasa dikenal dengan *Red-Ear-Slider*[2]. Menurut Halodoc, kura-kura jenis ini memiliki umur yang cukup panjang yaitu bisa mencapai 20-40 tahun. Pada kura-kura jantan, pola warna pada tubuh cenderung lebih redup dibandingkan dengan kura-kura betina. Salah satu perbedaan mencolok lainnya terdapat pada bagian cakar, di mana kura-kura jantan umumnya memiliki cakar yang lebih panjang. Secara umum, panjang tubuh kura-kura Brazil mencapai sekitar 30 sentimeter[3].

Berdasarkan *Appendices I, II, dan III CITES* serta klasifikasi *Testudinidae Tortoises* (ordo kura-kura Brazil), spesies ini termasuk dalam kategori satwa yang sah untuk diperdagangkan selama mengikuti ketentuan yang berlaku dalam peraturan perundang-undangan. Meski demikian, pemilik wajib merawat satwa tersebut dengan baik guna menghindari tindakan yang mengarah pada penyiksaan hewan. Jika kewajiban tersebut tidak dipenuhi, pemilik dapat dikenakan sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 66A ayat (1) Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Hewan (UU PKH), serta dapat dijatuhi hukuman sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 91B[4].

Guna memelihara kura-kura Brazil, diperlukan *Turtle Tub*/akuarium yang terdiri dari dua bagian: area untuk berjemur (*Basking Spot*) dan kolam dengan lampu UV (*UVA/UVB Heat Emitter Lamp*) untuk membuat *Turtle Tub* memenuhi suhu yang dibutuhkan agar kura-kura terhindar dari penyakit dan kematian[5]. Suhu dan kelembapan yang tidak mendukung dalam kandang hewan dapat

menyebabkan stres panas pada hewan, sehingga menyebabkan penurunan produktivitas dan gangguan pertumbuhan hewan. Kura-kura harus memenuhi beberapa syarat atau aspek agar tetap sehat. Misalnya, suhu air untuk ekor kura-kura seharusnya berkisar antara 24,5 hingga 27,1 derajat Celcius, dengan nilai rata-rata 25,8 derajat Celcius. Selain itu, pH air dan kebersihan air juga sangat penting bagi kura-kura. PH yang cocok untuk air adalah antara 7,68 dan 7,9, dengan nilai rata-rata 7,9 [6].

Pada kenyataannya memelihara kura-kura tidak semudah kelihatannya, ada banyak kendala yang dihadapi pemilik kura-kura, salah satunya menjaga kualitas kolam dari sisa pakan. Bagi orang yang sibuk, memelihara hewan seperti kura-kura bisa menjadi tantangan karena keterbatasan waktu untuk merawat mereka saat pemilik tidak berada di rumah.[7]. Proyek ini dilatarbelakangi oleh tantangan yang dihadapi oleh pemelihara Kura-kura Brasil, terutama mereka yang memiliki jadwal padat atau sering bepergian. Kesulitan utama adalah menjaga kondisi lingkungan kura-kura secara konsisten, seperti suhu dan pencahayaan, yang sangat penting untuk kesehatan mereka. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem otomatis yang memungkinkan pemelihara untuk memantau dan mengendalikan suhu serta pencahayaan dari jarak jauh. Sistem ini dirancang untuk memastikan lingkungan kura-kura tetap optimal, bahkan ketika pemelihara tidak berada di tempat [5].

Seiring dengan perkembangan, untuk mengamati setiap perubahan pada *turtle tub* diperlukan sistem yang mampu memantau secara otomatis dengan *internet of things* (IoT). *Internet of things* (IoT) merujuk pada konsep integrasi berbagai objek fisik seperti mesin, perangkat elektronik, ponsel, kendaraan, bahkan infrastruktur kota dan jalan ke dalam jaringan internet sehingga mampu berperilaku secara cerdas dengan mempertimbangkan aspek otonomi dan privasi. Benda apa pun yang dapat diberi alamat Internet Protocol (IP) dan memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan dapat dikategorikan sebagai bagian dari IoT. Contohnya mencakup individu yang menggunakan implan monitor jantung, hewan ternak yang dilengkapi transponder

biochip, atau kendaraan dengan sensor internal yang dapat memberikan peringatan saat tekanan ban rendah[8].

Sistem IoT ini terdiri dari perangkat cerdas yang terkoneksi internet dan mampu mengumpulkan, mengirim, serta merespons data lingkungan secara otomatis. Perangkat-perangkat ini menggunakan sistem terintegrasi seperti prosesor, sensor, dan perangkat komunikasi untuk menjalankan fungsinya. Melalui koneksi ke gateway IoT atau perangkat edge, data sensor dapat dikirimkan ke cloud untuk dianalisis atau diproses secara lokal. Dalam beberapa kasus, perangkat IoT juga dapat saling berkomunikasi dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang diterima. Meskipun pengguna dapat melakukan pengaturan atau mengambil data dari perangkat, sebagian besar operasi dilakukan secara mandiri tanpa keterlibatan langsung manusia[8].

Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 yang memiliki 38 pin, dilengkapi dengan Digital to Analog Converter (DAC), Analog to Digital Converter (ADC), serta konektivitas Wi-Fi bawaan, digunakan dalam sistem ini. Perangkat yang digunakan ini dirancang khusus untuk mendukung aplikasi monitoring berbasis *Internet of things* (IoT)[9]. Dalam konteks ini, ESP32 berfungsi sebagai perangkat utama untuk melakukan monitoring, termasuk pengendalian parameter seperti turbidity, tingkat keasaman (pH), suhu, dan kelembapan udara. Seluruh data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor diproses terlebih dahulu di dalam mikrokontroler ESP32, kemudian dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke basis data untuk disimpan dan dianalisis lebih lanjut.

Sistem yang akan dikembangkan menggunakan metode Prototyping sebagai metode pengembangan. Metode Prototyping merupakan salah satu metode dalam rekayasa perangkat lunak, di mana sebuah prototipe awal dibangun, diuji, dan disempurnakan secara berulang hingga menghasilkan bentuk akhir yang sesuai. Model ini mendorong pengembang untuk membuat versi awal dari sistem guna mengevaluasi fungsi utamanya bersama pengguna, sehingga memungkinkan perbaikan dan penyempurnaan sebelum sistem akhir dibuat. Dengan demikian, proses pengembangan dilakukan secara bertahap melalui pengujian dan penyesuaian berulang, hingga diperoleh hasil akhir yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna[8].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini membahas tentang perancangan sistem monitoring untuk kura-kura Brazil yang dipelihara dalam turtle tub. Sistem ini bertujuan untuk mendukung proses perawatan dengan memanfaatkan platform Arduino dan IoT cloud sebagai sarana pemantauan dan pengendalian terhadap kondisi serta kebutuhan kura-kura selama masa perawatannya. Diharapkan, dengan adanya sistem ini, pemilik dapat lebih mudah dalam merawat kura-kura yang dimilikinya.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan suatu masalah yang akan diteliti :

1. Diperlukan penerapan sistem monitoring untuk mendukung perawatan kura-kura brazil
2. Diperlukan turtle tub sebagai tempat ditempatkannya kura-kura dan dilakukan penerapan penelitian
3. Diperlukan suatu pusat kendali yang akan berfungsi untuk mengendalikan seluruh kegiatan yang akan di proses oleh sistem
4. Diperlukan suatu sistem monitoring yang bisa diamati melalui jaringan

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Agar dapat lebih mudah dalam melihat nilai parameter yang ada dalam aspek pemeliharaan kura-kura.
2. Untuk membuktikan kinerja sensor suhu DSB18B20, Ph SKU SEN0161 dan sensor turbiditas SKU SEN0189.
3. Untuk mengetahui kapan waktu mengganti air dan menyalakan lampu UV pada kura-kura.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Dengan pemantauan kondisi lingkungan yang real-time, suhu, dan pencahayaan dapat dijaga pada level optimal dari 24,5 – 27,1 °C yang penting untuk kesehatan kura-kura.

2. Pemilik dapat memantau kondisi turtle tub dari mana saja melalui aplikasi IoT Remote di Mobile atau melalui dashboard web arduino IoT cloud tanpa harus selalu berada di dekat bak pemeliharaan.
3. Sistem otomatis yang memberikan data secara *real-time* untuk mengurangi waktu yang dihabiskan untuk memeriksa secara manual.

1.4. Batasan masalah / ruang lingkup

Berdasarkan latar belakang masalah dan pertanyaan diatas, maka peneliti akan membatasi masalah penelitian pada perancangan dan proses pembuatan sistem monitoring sebagai berikut :

1. Peneliti hanya melakukan penelitian pada satu jenis kura-kura yaitu kura-kura brazil
2. Peneliti Hanya menggunakan platform aplikasi arduino dan arduino IoT cloud
3. Sensor yang digunakan dibatasi pada sensor DSB18B20, pH SKU SEN0161 dan sensor turbiditas SKU SEN0189
4. Penelitian ini hanya terbatas pada monitoring dan pengontrolan Lampu UV pada kura-kura.
5. Penelitian ini tidak termasuk kedalam pemberian makanan pada kura-kura.

1.5. Metode Penelitian

Peneliti menggunakan Metode prototyping yang merupakan pendekatan pengembangan sistem yang sangat fleksibel dan iteratif, terutama dalam proyek-proyek berbasis IoT. Dengan melibatkan pengguna secara aktif sejak awal, peneliti dapat memastikan sistem yang dibangun benar-benar relevan dan sesuai dengan kebutuhan. Melalui tahapan pembuatan prototipe, pengujian, dan evaluasi, sistem akhir menjadi lebih siap untuk digunakan dan memiliki tingkat keandalan yang tinggi dalam situasi nyata.

1. Identifikasi dan Perumusan Kebutuhan

Langkah awal dalam membangun sistem *Internet of things* (IoT) adalah mengenali serta merumuskan kebutuhan yang berkaitan dengan pengguna dan

sistem yang akan dibangun. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi melalui observasi, wawancara, atau kajian literatur untuk mengetahui apa saja yang perlu dimonitor, seperti suhu, cahaya, atau kelembapan. Selain itu, ditentukan pula jenis perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan, termasuk metode penyajian data. Hasil dari proses ini akan menjadi acuan utama dalam merancang sistem secara keseluruhan.

2. Perancangan Prototipe Awal

Setelah kebutuhan dirumuskan dengan jelas, tahap berikutnya adalah membuat sebuah prototipe awal. Prototipe ini merupakan versi sederhana yang hanya menampilkan fitur-fitur inti dari sistem yang akan dibangun. Dalam kasus sistem IoT, prototipe terdiri dari perangkat ESP32 yang dihubungkan ke sensor-sensor tertentu dan sistem visualisasi data dashboard online. Tujuan dari pembuatan prototipe ini adalah memberikan gambaran nyata kepada pengguna sehingga mereka dapat memahami alur kerja sistem serta memberikan masukan sejak awal.

3. Umpan Balik dan Revisi Prototipe

Prototipe awal yang telah disusun kemudian diuji bersama pengguna atau tim pengembang untuk mendapatkan umpan balik. Evaluasi ini dilakukan guna mengetahui apakah rancangan awal telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dari hasil pengujian ini, pengguna dapat memberikan saran atau kritik yang kemudian dijadikan dasar untuk melakukan penyempurnaan. Proses ini bisa dilakukan secara berulang hingga prototipe dianggap cukup layak untuk dikembangkan ke tahap implementasi.

4. Pengembangan dan Pemrograman Sistem

Jika prototipe telah disetujui, maka tahap selanjutnya adalah pengembangan sistem secara menyeluruh. Pada fase ini, dilakukan pemrograman mikrokontroler ESP-32 agar dapat membaca sensor, mengirimkan data, dan menampilkan hasil ke antarmuka pengguna. Selain itu, juga dilakukan pengintegrasian antara komponen perangkat keras dan perangkat lunak agar

sistem bekerja secara stabil dan efisien. Koneksi jaringan, pengolahan data, dan pengelolaan cloud juga mulai diterapkan pada tahap ini.

5. Pengujian Fungsionalitas Sistem

Sistem yang sudah dibangun akan diuji untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai harapan. Pengujian ini mencakup validasi sensor, konektivitas internet, alur data menuju platform cloud, serta tampilan antarmuka pengguna. Tujuan utama dari pengujian adalah untuk menemukan kesalahan teknis (bug) serta mengevaluasi keandalan sistem dalam menghadapi kondisi nyata yang beragam.

6. Evaluasi Kinerja Sistem

Setelah dilakukan pengujian, sistem akan melalui proses evaluasi menyeluruh. Penilaian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem mampu beroperasi dengan stabil dan memenuhi kriteria fungsional yang telah direncanakan. Evaluasi juga dapat mencakup pengumpulan tanggapan pengguna, pengamatan langsung terhadap kinerja sistem, serta dokumentasi hasil pengujian. Jika ditemukan kekurangan, maka sistem akan diperbaiki atau disesuaikan kembali.

7. Implementasi dan Pemanfaatan Sistem

Tahap terakhir adalah penerapan sistem dalam kondisi nyata. Sistem yang telah melalui proses pengujian dan evaluasi ini mulai digunakan untuk menjalankan fungsi pemantauan secara real-time, seperti merekam suhu, cahaya, atau kualitas air. Informasi yang diperoleh dari sensor dikirim ke server atau platform cloud, lalu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pengguna. Sistem akan terus digunakan dan dimonitor untuk memastikan operasional tetap berjalan lancar dan dapat terus dikembangkan lebih lanjut di masa mendatang yang memiliki teknologi lebih memadai.