

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa masyarakat Indonesia memiliki kebiasaan mengoleksi berbagai jenis burung kicau sebagai hewan peliharaan. Burung kicau hias digemari masyarakat untuk dipelihara karena memiliki kemampuan suara kicauan indah, unik dan merdu. Burung murai batu merupakan salah satu jenis burung kicau hias yang cukup terkenal pada ajang perlombaan dan digemari untuk dijadikan peluang dalam berbisnis (Dananjoyo dkk, 2020). Kegiatan budi daya burung murai batu terus dilakukan oleh masyarakat agar dapat melestarikan keberadaan spesies untuk mencegah kepunahan dan membantu perekonomian. Pada budi daya penangkaran lokal, reproduksi burung murai batu dalam dua periode bisa menghasilkan 3 telur - 4 telur dalam rata-rata 12 hari pengeraman induk (Putranto dkk, 2018).

Namun peningkatan suhu pemanasan global serta dampak perubahan iklim cuaca yang sering berubah-ubah sangat mempengaruhi kondisi temperatur dan kelembapan kandang sehingga produksi peternakan skala lokal burung murai batu mengalami kegagalan dalam proses penetasan telur. Masalah yang dialami peternak setiap waktu yaitu pengaturan kondisi tempat atau kandang burung murai batu masih dilakukan secara manual untuk dapat mengembangbiakkan burung secara baik dan sehat seperti keperluan pengeraman untuk telur. Jika peternak menggunakan cara penetasan dengan memanfaatkan induk burung sebagai pengeraman telur, maka ini akan membuat peternak harus melakukan pemantauan secara rutin dan mengatur kondisi temperatur suhu dan kelembapan ruangan kandang demi menghindari kerugian kegagalan penetasan telur yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Pengeraman telur oleh induk burung dipengaruhi pada kondisi lingkungan di sekitar kandang, sehingga memiliki cukup rentan terjadinya resiko dalam mengalami kegagalan penetasan telur (Fahruzi dkk, 2019).

Belum adanya otomatisasi untuk kandang peternakan burung murai batu dalam mengatur kondisi ruangan menjadi kekurangan tersendiri oleh peternak. Penggunaan alat bantu peternakan konvensional berupa mesin inkubator khusus untuk penetasan telur burung ataupun unggas merupakan sebuah solusi berupa

kegunaan dalam meningkatkan keberhasilan penetasan telur dengan bantuan beberapa fitur instrumen (Ariani dkk, 2020). Alat inkubator dapat secara mudah digunakan untuk mengatur temperatur dan kelembapan ruangan serta bertujuan dalam menjaga kesehatan telur burung tanpa bantuan pengeraman dari induk burung sehingga sampai pada hasil penetasan berupa anakan.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Rahmaddi dkk, 2021) tentang penggunaan mikrokontroler *NodeMCU ESP-32* berbasis teknologi *Internet of Things* terintegrasi aplikasi pengirim pesan instan, yaitu *bot telegram* yang diketahui bahwa sistem kendali dan pemantauan jarak jauh untuk dapat membantu kegiatan pertanian pada pengairan irigasi dan keamanan pengawasan lahan. Pemanfaatan mikrokontroler *NodeMCU ESP-32* yang berdaya rendah serta memiliki kemampuan dalam koneksi *Wi-Fi* dan *Bluetooth* dapat digunakan dalam penerapan sistem yang berbasis *Internet of Things* (Asmazori dkk, 2021). Penggunaan aplikasi web dapat digunakan sebagai media antarmuka sistem *Internet of Things* dalam hal kebutuhan kontrol dan pemantauan sensor maupun aktuatur (Setiawan dkk, 2019).

Penelitian lain berupa hasil pengujian performa pengendalian posisi motor DC (Rafi dkk, 2021) dengan perbandingan penerapan algoritma *Fuzzy Type-2* memiliki fitur ciri optimasi yaitu variabel fungsi keanggotaan *Footprint of Uncertainty (FoU)* menunjukkan hasil kinerja dalam meminimalisir gangguan sinyal derau lebih baik dibandingkan dengan *Fuzzy Type-1*. Algoritma logika *Fuzzy Type-2* merupakan salah satu kecerdasan buatan yang meniru pemikiran manusia terutama di kawasan asia dengan memodelkan nilai samar yang dimana nilai tengah antara benar dan salah dapat digunakan dalam pengambilan keputusan (Ekawati, 2021). Penerapan kendali algoritma *Fuzzy Type-2* melalui beberapa proses fitur tahapan yaitu : *fuzzifier* (fuzzifikasi), *inference engine* (inferensi), *type-reduction* (reduksi tipe), dan *defuzzification* (defuzzifikasi) dengan hasil nilai akhir dapat digunakan sebagai menentukan perilaku mesin secara otomatis (Efendi dkk, 2021).

Berdasarkan analisa pada uraian sebelumnya, penulis memutuskan untuk mengembangkan fitur otomatisasi berupa penerapan algoritma *Fuzzy Type-2* untuk sistem kendali dan pemantauan secara otomatis alat inkubator penetas telur burung buatan berbasis teknologi *Internet of Things* dengan aplikasi berbasis antarmuka

web. Mikrokontroler *NodeMCU ESP-32* dapat digunakan untuk kendali beberapa alat dengan menyesuaikan keperluan dan tujuan tertentu dengan memanfaatkan sambungan pada *relay*. Tujuan penggunaan mikrokontroler pada penelitian ini yaitu agar dapat mengembangkan fitur pengendalian dan pemantauan instrumen dengan bantuan algoritma *Fuzzy Type-2* sebagai fitur kendali ruangan secara otomatis untuk dapat menjaga kondisi temperatur dan kelembapan pada telur burung murai batu.

Penelitian ini bertujuan untuk dapat membuat sebuah sistem yang digunakan pada alat inkubator buatan khusus untuk membantu proses penetasan telur burung sehingga hasil penelitian dapat digunakan dalam pemantauan dan kendali dengan menerapkan ilmu kecerdasan buatan dan mikrokontroler yang telah dipelajari pada saat perkuliahan. Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk dapat dijadikan sebagai contoh penerapan cara kerja algoritma *Fuzzy Type-2* serta meningkatkan peluang keberhasilan penetasan telur burung terutama ditujukan kepada peternak burung murai batu.

Alat Instrumen pada penelitian menggunakan aktuator maupun sensor untuk dapat melakukan pengendalian dan pemantauan secara *realtime* pada kondisi ruangan. Pengembangan kode program mikrokontroler berperan penting dalam merealisasikan fungsionalitas pada beberapa instrumen seperti lampu penghangat, *cooling fan*, *LCD I2C* dan *motor servo*. Fungsi dan tujuan utama yang digunakan beberapa instrumen pada lingkup alat inkubator untuk dapat memantau pergerakan temperatur dan kelembapan ruangan dan dapat mengubah posisi permukaan telur terhadap lampu penghangat secara merata.

Adapun kebutuhan dalam proses pengembangan pada penelitian ini menggunakan bantuan beberapa metode tambahan untuk dapat memastikan bahwa setiap instrumen inkubator telur burung yang digunakan oleh pengguna dapat berjalan sesuai harapan. Metode *Prototype* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang membentuk suatu sistem secara spesifik serta memiliki hasil awal bisa berupa model purwarupa sebagai gambaran sementara untuk dijadikan sebagai contoh menuju ke hasil akhir (Albar dkk, 2019). Pengujian menggunakan metode *Black-box testing* yang berfokus dalam menguji kelayakan

fungsionalitas sistem pada setiap instrumen agar dapat bekerja sesuai dengan tugas pokok (Azka dkk, 2020).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, maka didapatkan beberapa rumusan masalah penelitian :

- a. Bagaimana cara merancang dan membuat alat inkubator telur burung menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP-32* ?
- b. Bagaimana cara menerapkan metode *Fuzzy Type-2* untuk kendali mikrokontroler ?
- c. Bagaimana penerapan teknologi *Internet of Things* untuk pengendalian dan pemantauan melalui media antarmuka aplikasi web ?
- d. Bagaimana *cooling fan* dan lampu penghangat dapat menjaga suhu dan kelembapan secara stabil ?
- e. Bagaimana *LCD I2C* dapat menampilkan informasi suhu dan kelembapan secara *realtime* ?
- f. Bagaimana *motor servo* dapat digunakan dalam mengubah posisi permukaan telur terhadap lampu penghangat agar mendapatkan suhu yang merata ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, antara lain :

- a. Perancangan sistem hanya berfokus pada pengendalian dan pemantauan inkubator telur burung berbasis *Internet of Things*.
- b. Penerapan *Internet of Things* pada alat inkubator telur membutuhkan koneksi jaringan internet yang stabil.
- c. *NodeMCU ESP-32* sebagai mikrokontroler yang dapat memerintahkan sensor, aktuator, serta dapat terhubung dengan *Internet of Things*.
- d. Aplikasi *Internet of Things* web digunakan sebagai pemantauan dan pengendalian melalui perintah yang telah diatur melalui kode program.

1.4. Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan penelitian yang dicapai pada penelitian ini antara lain :

- a. Untuk membuat sistem pemantauan dan kendali inkubator yang digunakan dalam penetasan telur burung berbasis teknologi *Internet of Things*.
- b. Mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Type-2* sebagai kendali untuk dapat mengatur kondisi temperatur dan kelembapan dalam ruangan inkubator.
- c. Membantu peternak untuk dapat meningkatkan peluang keberhasilan dalam menetasakan telur burung murai batu.
- d. Menerapkan sistem *Internet of Things* berbasis aplikasi web yang mudah digunakan dalam beberapa perangkat digital oleh pengguna.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini antara lain :

- a. Bagi penulis, bermanfaat untuk dijadikan sebagai contoh penerapan ilmu pengetahuan yang diperoleh pada saat perkuliahan tentang bagaimana cara melakukan kendali temperatur dan kelembapan ruangan pada alat inkubator telur burung dengan memadukan teknologi *Internet of Things*, kecerdasan buatan dan mikrokontroler.
- b. Bagi Pengguna, membantu dalam pengendalian dan pemantauan sehingga dapat meningkatkan peluang keberhasilan penetasan telur burung murai batu. Hal tersebut menggunakan alat inkubator telur berbasis sistem teknologi *Internet of Things* terintegrasi aplikasi web sebagai media antarmuka.
- c. Bagi Pembaca, menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang bagaimana algoritma *Fuzzy Type-2* dapat digunakan sebagai sistem kendali mikrokontroler berbasis *Internet of Things* pada alat inkubator telur burung.