

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis yang memiliki sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang berlimpah, dengan kekayaan yang berlimpah masyarakat Indonesia dapat membudidayakan berbagai macam flora dan fauna. Selain flora dan fauna yang berasal dari Indonesia, ada juga flora dan fauna yang berasal dari negara lain dibudidayakan di Indonesia seperti unggas-unggas eksotis.

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin pesat seperti saat ini, dimana banyak sekali teknologi-teknologi canggih yang memudahkan berbagai pekerjaan di berbagai bidang, salah satunya yaitu bidang budidaya unggas. Fokus utama dari budidaya unggas adalah produksi dan penetasan telur. Dikarenakan proses penetasan telur secara alamiah membutuhkan waktu yang tidak konsisten dan melibatkan induk untuk mengerami telurnya, produksi telur akan melambat karena pada masa pengeraman induk unggas tidak dapat menghasilkan telur. Oleh karena itu diperlukan sebuah mesin penetas buatan agar induk unggas dapat menghasilkan telur kembali.

Inkubator merupakan sebuah cara manusia untuk membantu proses menetas telur tanpa bantuan sang induk. Inkubator bekerja dengan cara meniru kondisi induk unggas pada saat mengerami telur yang sudah dibuahi, seperti nilai suhu dan kelembapan, serta pemutaran telur secara rutin agar janin tidak menempel pada cangkang telur.

Unggas Eksotis adalah salah satu jenis hewan liar yang dijadikan hewan kesayangan karena memiliki bentuk yang bagus, unik dan menarik sehingga orang memelihara hewan tersebut memiliki rasa kesenangan atau kepuasan yang memelihara. Hewan eksotis memiliki kriteria yaitu memiliki keunikan baik pada suara, bentuk tubuh, ataupun bulunya yang dapat menimbulkan rasa kepuasan bagi pemilik yang memelihara tersebut. Unggas eksotis pada zaman sekarang merupakan menjadi sebuah jenis hobi baru yang menjanjikan, seperti menjadi

hewan peliharaan dan hewan ayam hias untuk di ikut lombakan. Unggas Eksotis bukan hanya sebagai hewan peliharaan tapi juga bisa menjadikan sebuah ladang bisnis jual beli. Namun masih banyaknya peternak yang masih menggunakan cara ilmiah dalam proses pengeraman telur, sehingga produktifitas pada induk nya rendah. Kenyataan nya hal ini bisa dilakukan menggunakan inkubator penetas telur secara otomatis dari mesin inkubator yang dapat diatur suhu dan kelembapan nya secara jarak jauh melalui telegram. Maka karena itulah penelitian penetasan telur berbasis IoT dan *Fuzzy Logic* ini bertujuan untuk meningkatkan produktifitas induk pada penetasan telur.

Pada Tugas Akhir ini, penulis mengembangkan inkubator berbasis IoT dengan sistem optimasi suhu menggunakan metode *fuzzy logic Tsukamoto*. Sistem ini dapat memonitor data berupa suhu dan kelembaban melalui aplikasi Telegram. *Fuzzy Logic* mengatur dan mengontrol suhu agar sesuai dengan set point yang diinginkan 37-38 derajat. Sumber panas akan diperoleh dari lampu pijar dan kipas DC sebagai sirkulasi udara dan pendingin jika suhu di inkubator berlebihan.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Menurut Open Data Jabar (ODJ) produksi penetasan telur unggas di Jawa barat khususnya kota Bandung pada tahun 2022 mengalami selisih penurunan sebesar 9.133 ton. Jumlah tersebut turun dari tahun sebelumnya yang sebesar 14.216 ton menjadi sebesar 5.083 ton pada tahun 2022, salah satu penyebabnya yaitu dikarenakan faktor indukan tidak mau mengerami telurnya dan suhu cuaca yang berubah-ubah sehingga membutuhkan sebuah alat penetasan telur untuk membantu proses penetasan. Pada zaman serba teknologi ini penetasan telur sudah menjadi alat yang semakin canggih yang tidak memerlukan tenaga manusia setiap hari untuk memutar posisi telur, mengatur suhu, dan mengatur kelembapan oleh tangan manusia itu sendiri. Oleh karena itu dilakukan sistem penetasan telur yang bekerja secara otomatis. Dimasa sekarang ini telah banyak tersedia sistem penetasan telur otomatis baik yang berbasis mikrokontroler seperti ESP32, Arduino, dan sistem lainnya. Sebagai varian sistem lainnya, maka dibuatlah suatu sistem penetasan telur berbasis IoT menggunakan Fuzzy Logic Tsukamoto dan menggunakan motor servo DC sebagai mengatur pemutaran posisi telur serta

sensor DHT 22 digunakan sebagai sensor suhu juga output berupa lampu sebagai pemanas.

Dalam menetas telur ayam dengan menggunakan mesin tetas dibutuhkan suhu yang ideal sehingga telur yang baik bisa menetas. Suhu ideal dalam proses penetasannya sebuah telur secara umum berkisar antara 35,30C - 40,50C dengan kelembaban dalam mesin antara 60%- 70% [21].

Keberhasilan penetasan telur dengan penetasan telur akan tercapai bila memperhatikan beberapa perlakuan sebagai berikut.

- a. Telur ditempatkan dalam mesin tetas dengan posisi yang tepat.
- b. Panas (suhu) dalam ruangan mesin tetas selalu dipertahankan sesuai dengan kebutuhan.
- c. Telur dibolak-balik 3 kali sehari selama proses pengeraman.
- d. Ventilasi harus sesuai agar sirkulasi udara di dalam mesin tetas berjalan dengan baik.
- e. Kelembapan udara di dalam mesin tetas selalu dikontrol agar sesuai untuk perkembangan embrio di dalam telur.

Embrio dalam telur unggas akan cepat berkembang selama suhu telur berada pada kondisi yang sesuai dan akan berhenti berkembang jika suhunya kurang dari yang dibutuhkan. Suhu yang dibutuhkan untuk penetasan telur setiap unggas berbeda-beda.

Selama penetasan berlangsung, diperlukan kelembapan udara yang sesuai dengan perkembangan dan pertumbuhan embrio, seperti suhu dan kelembapan yang umum untuk penetasan telur setiap jenis unggas juga berbeda-beda. Bahkan, suhu dan kelembapan pada awal penetasan berbeda dengan hari-hari selanjutnya. Kelembapan untuk telur pada saat awal penetasan sekitar 52%-55% dan menjelang menetas sekitar 60%-70%. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan maka dari itu suhu harus selalu terjaga pada suhu idealnya, persentase penetasan telur akan tinggi bila pengaturan suhu dan kadar oksigen tetap stabil [22].

Proses penetasan telur secara alamiah melibatkan sang induk untuk mengerami telur selama periode pengeraman yang bisa berlangsung hingga 21 hari lamanya. Dalam masa pengeraman tersebut sang induk akan menjaga suhu telur agar tetap hangat, kelembapan didapatkan dari sarang dan tubuh induk, sang induk juga akan memutar telur secara berkala. Pada mesin tetas atau inkubator, alur penetasan mengikuti alur penetasan secara alamiah meniru perilaku pengeraman sang induk. Alur penetasan tersebut dijelaskan pada flowchart di bawah ini:



Gambar 1.1 *Flowchart* Pengeraman Telur

Suhu ideal yang dibutuhkan untuk menetas telur ayam berkisar pada 37°C-39°C. Suhu pada masa pengeraman atau 18 hari pertama adalah 37°C-38°C, sedangkan suhu pada periode penetasan yaitu hari ke-19 hingga hari ke-21 diantara 38°C-39°C, penyesuaian suhu dapat diturunkan atau ditingkatkan per 0,5°C [21]. Apabila telur menetas pada hari ke-20 atau ke-21, maka telur menetas pada waktu yang sesuai [23]. Hal tersebut berlaku juga untuk beberapa jenis telur unggas eksotis, terutama ayam eksotis. Jenis telur ayam yang ditetaskan adalah Ayam Bangkok dan Ayam Silkie, keduanya merupakan ayam hias eksotis yang diincar karena keunikan fisik ayam-ayam ini.

Adapun parameter-parameter ideal penetasan telur unggas eksotis sebagai berikut:

- a. Rentang suhu pada penetasan ini menetapkan rentang suhu ideal antara 37°C hingga 38°C.
- b. Kelembaban pada project ini telur harus memiliki kelembaban di antara 50-60%.
- c. Pemutaran telur pada project ini penulis melakukan pemutaran telur tiap 3 jam sekali.

- d. Menentukan aturan-aturan linguistik dan himpunan fuzzy untuk variabel input dan output dalam sistem fuzzy logic.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Pada zaman serba teknologi ini proses penetasan telur tidak akan lepas dari alat mesin penetas telur yang sangat membantu para peternak dalam menetas telur unggasnya. Dengan menciptakan sebuah alat inkubator ini akan membawa dampak positif untuk perekonomian di lingkungan khususnya untuk para peternak unggas yang sangat membantu dalam sebuah proses penetasan telur. Dalam proses penetasan telur yang dibantu dengan alat inkubator sudah terjamin lebih menguntungkan dibandingkan dengan yang alami. Selain itu, inkubator yang akan dipakai diharapkan memiliki harga yang diharapkan oleh para peternak unggas.

1.3.2 Aspek Keberlanjutan

Inkubator berbasis IoT ini diproduksi menggunakan komponen-komponen yang telah tersedia di pasaran. Sehingga biaya produksi tidak terlalu tinggi tetapi memiliki kualitas dan kehandalan yang bagus. Inkubator ini menggunakan sensor atau komponen yang sangat membantu para peternak unggas dalam proses menetas telur unggasnya. Dengan kemampuan sensor dan komponen yang dimiliki alat ini, harapannya alat ini bisa terus berkembang baik dalam hal produksi ataupun fitur yang sudah tersedia di inkubator ini.

1.3.3 Aspek Teknologi

Pada zaman industri yang mana di zaman ini dikembangkan teknologi IoT yang didukung dengan adanya kecerdasan buatan, merupakan saat yang tepat untuk kita dapat memberikan dukungan teknologi pada bidang peternakan. Perkembangan IoT saat ini sudah dan terus mengalami peningkatan. Dengan dibuatnya teknologi yang dapat memberitahu suhu dan kelembapan. Serta didukung dengan fitur sistem menstabilkan suhu di inkubator dan hasil monitoring yang dapat diakses melalui telegram, diharapkan data tersebut dapat dimanfaatkan untuk mempermudah memonitoring telur di dalam inkubator dan meningkatkan produksi telur.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Kebutuhan yang harus dipenuhi pada perancangan alat ini sebagai berikut:

1. Dapat melakukan monitoring suhu, kelembapan, ketinggian air, kecepatan kipas, kondisi lampu dan motor servo Dc.
2. Sampel Telur unggas eksotis sebagai bahan penelitian
3. Pembuatan box inkubator yang berukuran (90 cm x 30cm x 40cm)
4. Komponen komponen elektronik seperti sensor DHT22, water level sensor, buzzer, esp 32, relay, pwm driver, lcd (16 x2), kipas dan lampu pijar 5 watt.
5. Pembuatan sistem energi listrik cadangan sebagai cadangan listrik
6. Pembuatan sistem *Fuzzy Logic* Tsukamoto untuk optimasi suhu inkubator

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

Pada solusi sistem yang ditawarkan yang pertama yaitu Penetasan Telur berbentuk satu rak. Elemen pemanas pada sistem ini berupa filamet heater. Menggunakan Mikrokontroler WeMos D1 R1 yang di dalamnya sudah terpasang chipset ESP8266. Solusi kedua yaitu Penetasan Telur unggas eksotis saja menggunakan dua rak. Solusi kedua yang menggunakan Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 dengan modul chipset Tensilica Xtensa LX6 dengan dual-core 32-bit. Elemen pemanas yang digunakan pada sistem ini berupa lampu pijar 5 watt.

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Produk A

Solusi A akan menerapkan konsep Inkubator berbasis IoT *fuzzy logic* Tsukamoto Menggunakan satu rak dengan sekat yang dapat diatur untuk menyesuaikan dengan ukuran telur. Inkubator tidak memiliki sistem ATS atau sumber listrik cadangan otomatis dan sistem berfungsi sesuai dengan batas nilai minimum dan maksimum suhu yang telah ditentukan dalam *coding*.

Keunggulan dari solusi ini adalah Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 R2 yang sudah terpasang dengan modul WiFi ESP8266, akan tetapi MCU ini rentan terhadap *error* atau *crash* dan juga modul WiFi MCU ini lambat.

1.5.1.2 Produk B

Solusi B akan menerapkan konsep inkubator berbasis IoT *fuzzy logic* Tsukamoto menggunakan dua rak dengan masing-masing rak memiliki ukuran sekat telur yang berbeda sehingga memungkinkan kapasitas telur yang lebih besar. Inkubator dilengkapi dengan sistem ATS sehingga saat sumber listrik utama padam, Inkubator akan otomatis beralih menggunakan sumber listrik cadangan untuk tetap berfungsi.

Keunggulan dari solusi ini adalah Menggunakan mikrokontroler ESP32 yang sudah terpasang dengan modul WiFi. MCU ini memiliki WiFi yang lebih cepat dan responsif dibandingkan dengan Wemos D1 R2. Nilai minimum dan maksimum suhu serta rentan nilai fuzzy dapat diatur melalui bot Telegram bila diperlukan.

1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 Skema A

Mekanisme penggunaan dari konsep A adalah dengan menggunakan mikrokontroler WeMos D1 R1 yang terhubung dengan sensor-sensor. Pada mikrokontroler disematkan pemrograman untuk melakukan monitoring serta logika *Fuzzy Logic Tsukamoto*. *Breakdown* penggunaan alat adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler awalnya akan dipasangkan komponen-komponen seperti sensor DHT22 dan ketinggian air, Kipas DC, servo DC, dan Lampu Pijar.
2. Alat yang sudah di integrasi kemudian diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE. Pada Arduino IDE alat akan diprogram untuk dapat melakukan monitoring dan pengiriman data melalui bot Telegram.
3. Setelah itu alat ini akan diimplementasikan pada Inkubator Penetasan Telur unggas untuk dimonitoring selama sebulan.

1.5.2.2 Skema B

Produk B Mekanisme penggunaan dari konsep B adalah dengan menghubungkan ESP32 ke komputer menggunakan kabel USB lalu pada mikrokontroler disematkan pemrograman untuk melakukan monitoring dan pengiriman data. *Breakdown* penggunaan alat adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler ESP32 awalnya akan dipasangkan komponen-komponen seperti sensor DHT22 dan ketinggian air, Kipas DC, servo DC, dan Lampu Pijar.
2. Alat yang sudah di integrasi kemudian diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE. Pada Arduino IDE alat akan diprogram untuk dapat melakukan monitoring dan pengiriman data melalui bot Telegram dan dapat mengubah nilai melalui Google Firebase.
3. Setelah itu alat ini akan diimplementasikan pada Inkubator Penetasan Telur untuk dimonitoring selama sebulan.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Dokumen CD-1 ini membahas terkait gambaran umum mengenai rumusan masalah terhadap monitoring penetasan telur melalui jarak jauh menggunakan bot telegram. Dokumen ini juga membahas mengenai analisis komponen seperti sensor DHT 22 untuk mengatur suhu dan kelembaban yang dibutuhkan untuk mendukung penyelesaian masalah yang dikaji. Solusi yang penulis tawarkan adalah merancang alat *monitoring* telur di dalam inkubator dan dapat di lihat perkembangannya melalui bot telegram. Pada dokumen CD-1 penulis memiliki dua solusi yang pertama menggunakan WeMos D1 R1, yang kedua menggunakan ESP32 perbedaan pada kedua solusi ini yaitu ESP32 memiliki performa yang lebih tinggi karena memiliki dual-core dan kecepatan prosesor yang lebih tinggi. Hal ini memungkinkan ESP32 untuk menangani tugas yang lebih berat dan aplikasi yang lebih kompleks dengan lebih baik dari pada Wemos D1 R1.