

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam proses produksi unggas, penetasan telur menjadi salah satu proses yang menentukan keberhasilan produksi unggas. Sebagian besar penyebab masalah daya tetas adalah kematian embrio, pembusukan telur, kuning telur pecah, ayam mati dalam cangkang, penyimpanan pra-inkubasi yang lama, nutrisi induk yang buruk, usia induk, inkubator, dan kegagalan sistem penetasan (Ogbu & Oguike, 2019). Usia induk dalam masa pengeraman memberikan pengaruh dalam tingkat penetasan, perkiraan rata-rata daya tetas pada usia 25 minggu adalah 66%; itu meningkat menjadi 86% antara 31 dan 36 minggu dan menurun menjadi 50% pada usia 65 minggu (Yassin, Velthuis, Boerjan, Van Riel, & Huirne, 2008). Faktor tersebut membatasi peternak dalam meningkatkan produksi sehingga diperlukan sebuah inovasi yang mampu mengatasi permasalahan tersebut.

Permasalahan ini sudah diteliti oleh Hafsah menggunakan wemos sebagai mikrokontrolernya. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil pemantauan otomatis terhadap kontrol suhu dan kelembaban telah berhasil dengan baik, yaitu 37 butir telur yang berhasil ditetaskan dengan baik dari 50 butir telur yang ditetaskan dimasukkan di keberhasilannya mencapai 74% (Nirwana, Raharjo, & Pangerang, 2022). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Ariani menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontrolernya. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan perbandingan dari 20 telur yang ditetaskan menggunakan induk ayam dan mesin tetas berbasis *internet of things* didapatkan mesin tetas berhasil menetas 16 butir dan kurang dari 14 butir untuk induk ayam sehingga mesin tetas terbukti dapat meningkatkan daya tetas telur (Ariani, Endra, Erlangga, Aprilinda, & Bahan, 2020). Penelitian serupa juga dilakukan Sumaiya menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontrolernya. Dalam penelitiannya, alat akan memutar telur selama waktu tertentu dan mengatur suhu ruangan, alat diberikan 20 telur dan berhasil menetas 17 telur serta dalam prosesnya terdapat 3 telur yang menetas lebih awal (Mashori dkk., 2020a). Perencanaan mesin tetas mampu meningkatkan daya tetas telur sehingga berpotensi untuk dikembangkan.

Namun, dalam praktik pengembangan mesin tetas ditemukan beberapa kekurangan yang menyebabkan beberapa telur gagal menetas. Kekurangan dari alat yang sudah dikembangkan adalah telur perlu dipilih untuk mendapatkan daya tetas tinggi sehingga memungkinkan kegagalan menetas. Untuk mengurangi kegagalan tersebut, rekayasa pertumbuhan ayam sejak dalam telur menjadi salah satu solusi dengan memberikan nutrisi menggunakan teknik *in ovo feeding*. Teknik *in ovo feeding* (IOF) adalah teknik dimana larutan yang mengandung nutrisi yang mendorong perkembangan embrio yang lebih baik biasanya diinokulasikan ke dalam telur. Tujuan utamanya adalah untuk menyediakan embrio dengan nutrisi, kofaktor, dan zat yang menghasilkan efek positif pada perkembangan telur (Dal Pont dkk., 2019). Teknik ini mempunyai banyak potensi dan dapat menghasilkan beberapa keuntungan, diantaranya mengurangi potensi kematian dan potensi penyakit pasca tetas; efisiensi yang lebih besar dalam pemanfaatan nutrisi pakan pada usia dini; peningkatan respons imun terhadap antigen enterik; mengurangi insiden gangguan kerangka perkembangan; dan peningkatan perkembangan otot dan hasil daging dada (Noy & Uni, 2010). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa intervensi nutrisi sejak dini dengan *in ovo feeding* (IOF) dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan unggas (Jha, Singh, Yadav, Berrocso, & Mishra, 2019). Dengan penggunaan teknik *in ovo feeding* (IOF), diharapkan dapat meningkatkan kinerja mengurangi kegagalan dalam proses penetasan.

Peningkatan kinerja mesin tetas selain menggunakan mikrokontroler dan *in ovo feeding* (IOF), diperlukan teknologi untuk melakukan pengawasan proses penetasan. Perkembangan teknologi dan sensor baru membawa potensi untuk mengumpulkan data dalam jumlah besar dari operasi produksi unggas dan *internet of things* (IoT) dalam praktik peternakan unggas memberikan solusi yang memungkinkan untuk membantu proses produksi (Astill, Dara, Fraser, Roberts, & Sharif, 2020). Penggunaan IoT pada mesin tetas dapat diterapkan pada pengawasan penetasan dengan menggunakan beberapa sensor sesuai kebutuhan.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, peneliti tertarik untuk mengembangkan dan menguji penyuntik telur secara otomatis dengan menggunakan IoT sebagai kontrol dari mesin tetas yang diintegrasikan dengan smartphone agar mudah digunakan serta tidak mengganggu mobilitas peternak.

Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah ESP32 karena pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *internet of things*. Berdasarkan penjelasan diatas, judul dari penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah “Pengembangan Mesin Penyuntik Suplemen Telur Berbasis IoT (*Internet of Things*)”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Penetasan telur menjadi proses yang perlu diperhatikan dalam produksi ayam.
2. Kegagalan proses penetasan dapat terjadi karena beberapa faktor yang terjadi pada fase telur pra-tetas.
3. Penetasan telur pada industri unggas menggunakan teknik tradisional memiliki presentase daya tetas rendah.
4. Pemberian nutrisi pada telur pra-tetas terbukti mampu meningkatkan daya tetas calon unggas serta meningkatkan daya tahan unggas.
5. Belum banyak penggunaan teknik *in ovo feeding* pada penetasan unggas.
6. Dibutuhkan keahlian untuk melaksanakan teknik *in ovo feeding* sehingga menghambat peningkatan proses produksi.
7. Dibutuhkan alat untuk menghilangkan kebutuhan akan penguasaan teknik *in ovo feeding* agar proses produksi dapat meningkat.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari cakupan pembahasan yang melebar, peneliti membatasi masalah yang dibahas, yaitu:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan mesin penyuntik suplemen berbasis IoT menggunakan ESP32.
2. Pengembangan yang dilakukan hanya difokuskan pada pengendali mesin menggunakan mikrokontroler ESP32.
3. Pendeteksian pada penelitian ini hanya terfokus pada keberadaan tray di bawah alat penyuntik.

4. Website monitoring yang dikembangkan hanya menggunakan fitur web service dan access point pada ESP32.
5. Alat suntik sudah dirancang untuk menyuntikan secara otomatis jika terdapat tray yang terdeteksi.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan yang diberikan, maka dapat dirumuskan suatu rumusan masalah yaitu “Bagaimana mengembangkan dan menguji mesin penyuntik suplemen telur ayam menggunakan ESP32 berbasis *internet of things*”.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengembangkan mesin penyuntik suplemen telur menggunakan ESP32 dan *internet of things*.
- b. Menguji mesin penyuntik suplemen telur menggunakan ESP32 dan *internet of things*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, baik manfaat praktis maupun manfaat secara teoritis, yaitu:

1. Manfaat Praktis
 - a. Menciptakan inovasi berupa alat penyuntik telur untuk memberikan suplemen pada calon ayam.
 - b. Memperluas wawasan serta ilmu pengetahuan yang lebih terkait sistem kendali menggunakan ESP32, sehingga dapat dijadikan masukan dalam melihat ilmu teoritik dan praktik lapangan.
 - c. Memberikan kontribusi dalam perkembangan industri unggas di Indonesia, baik di skala rumahan maupun skala besar.
2. Manfaat Teoritis

Selain manfaat praktis yang telah dikemukakan di atas, penelitian ini juga memiliki manfaat teoritis yaitu untuk memberikan landasan bagi para peneliti lain dalam melakukan penelitian lain yang

sejenis dalam rangka meningkatkan otomasi industri menggunakan mikrokontroler khususnya ESP32.

