ABSTRAK

Proses penetasan telur ayam memerlukan pengendalian suhu dan kelembapan yang stabil agar perkembangan embrio dapat berlangsung secara optimal. Namun, dalam praktiknya, pengaturan kondisi inkubator masih banyak dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakstabilan lingkungan inkubasi yang berdampak pada rendahnya tingkat keberhasilan penetasan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah *Smart* Inkubator penetas telur ayam berbasis *Internet of Things* dengan metode Logika Fuzzy Mamdani, yang mampu mengatur suhu dan kelembapan secara otomatis serta memantau kondisi inkubator secara *real-time*. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32-S3, sensor DHT22, modul RTC DS3231, motor servo sebagai mekanisme pembalik telur, modul relay, LCD 16×2 I2C, serta Firebase sebagai media komunikasi data dengan *website monitoring*. Metode Logika Fuzzy Mamdani diterapkan untuk mengendalikan suhu dan kelembapan berdasarkan dua fase inkubasi, yaitu suhu 37,5°C dan kelembapan 55% pada hari ke-1 hingga ke-18, serta suhu 36,5°C dan kelembapan 65% pada hari ke-19 hingga ke-21. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan suhu dengan rata-rata error sebesar 0,52% pada fase I dan 1,50% pada fase II, serta kelembapan dengan rata-rata error sebesar 2,97% pada fase I dan 1,02% pada fase II. Sistem *monitoring* berbasis *IoT* juga mampu mengirimkan data suhu, kelembapan, dan hari inkubasi ke *website* dengan *delay* rata-rata 5–7 detik. Selain itu, sistem yang dikembangkan berhasil mencapai tingkat keberhasilan penetasan sebesar 80%, yaitu 8 dari 10 telur fertil berhasil menetas, sehingga menunjukkan bahwa sistem ini mampu menciptakan kondisi inkubasi yang optimal dan mendukung proses penetasan secara otomatis serta efisien.

Kata Kunci: *Smart* Inkubator, Penetasan Telur Ayam, Logika Fuzzy, *Internet of Things*.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

ABSTRACT

The process of hatching chicken eggs requires stable control of temperature and humidity to ensure optimal embryo development. In practice, incubation conditions are often regulated manually, which can lead to environmental instability and negatively affect hatchability rates. This study aims to design and implement a Smart Chicken Egg Incubator based on the Mamdani Fuzzy Logic method and Internet of Things (IoT) technology, capable of automatically controlling temperature and humidity while providing real-time monitoring of incubator conditions. The system is built using an ESP32-S3 microcontroller, DHT22 sensor, DS3231 RTC module, servo motor for egg turning, relay module, 16×2 I2C LCD, and Firebase as a data communication platform with a monitoring website. The Mamdani Fuzzy Logic method is applied to regulate temperature and humidity across two incubation phases: 37.5°C and 55% humidity from day 1 to day 18, and 36.5°C with 65% humidity from day 19 to day 21. Testing results indicate that the system can control temperature with an average error of 0.52% in phase I and 1.50% in phase II, while humidity control shows an average error of 2.97% in phase I and 1.02% in phase II. The IoT-based monitoring system successfully transmits temperature, humidity, and incubation day data to the website with an average delay of 5–7 seconds. Additionally, the system achieved an 80% hatchability rate, with 8 out of 10 fertile eggs successfully hatched, demonstrating that the developed system can create optimal incubation conditions and support an automated and efficient egg hatching process.

Keywords: *Smart Incubator, Chicken Egg Hatching, Fuzzy Logic, Internet of Things*.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG