

RANCAN BANGUN SISTEM ALAT PEMANTAUAN SUHU DAN  
KELEMBAPAN PADA PENETAS TELUR BURUNG PUYUH  
MENGUNAKAN ARDUINO UNOJoan syawitri<sup>1</sup>, Athallah Sahwahita<sup>1</sup>, Yudhi<sup>1</sup>, Priestiani<sup>1</sup><sup>1</sup>Politeknik Manufaktur Negri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding: joansyawitri@gmail.com

## ABSTRAK

Burung puyuh merupakan jenis unggas bernilai ekonomi tinggi dengan permintaan pasar yang terus meningkat. Dalam usaha peternakan puyuh, proses pembibitan dan penetasan telur menjadi tahap krusial, di mana kestabilan suhu dan kelembapan sangat memengaruhi tingkat keberhasilan tetas. Metode penetasan alami menggunakan indukan sering kali menghasilkan persentase keberhasilan yang rendah (sekitar 41,67% - 63,89%) akibat kondisi lingkungan yang tidak stabil. Oleh karena itu, penelitian proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem alat pemantauan serta pengendalian suhu dan kelembapan pada mesin penetas telur burung puyuh secara otomatis dan real-time. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali utama. Sensor DHT11 dan DHT22 digunakan untuk mengukur data suhu dan kelembapan udara di dalam inkubator secara digital. Melalui penerapan sistem otomatis berbasis IoT ini, kondisi lingkungan di dalam mesin penetas dapat terjaga secara konstan dan stabil. Hal tersebut diharapkan dapat meminimalkan risiko kematian embrio akibat fluktuasi suhu, mempermudah peternak dalam melakukan pengawasan, serta meningkatkan efisiensi dan persentase keberhasilan penetasan telur burung puyuh secara signifikan.

Kata Kunci: implementasi, penetasan, telur puyuh, arduino uno, inkubator telur

## ABSTRACT

Quail are a type of poultry with high economic value and growing market demand. In quail farming, the egg breeding and hatching process is a crucial stage, where stable temperature and humidity significantly influence hatching success rates. Natural hatching methods using broodstock often result in low success rates (around 41.67% - 63.89%) due to environmentally unstable conditions. Therefore, this final project aims to design and build a system for monitoring and controlling temperature and humidity in a quail egg incubator automatically and in real time. This system is designed using an Arduino Uno microcontroller as the main control center. DHT11 and DHT22 sensors are used to digitally measure temperature and humidity data inside the incubator. Through the implementation of this IoT-based automated system, environmental conditions inside the incubator can be maintained consistently and stably. This is expected to minimize the risk of embryo mortality due to temperature fluctuations, facilitate farmer monitoring, and significantly increase the efficiency and success rate of quail egg hatching.

Keywords: implementation, hatching, quail eggs, arduino uno, inkubator eggs

## 1. PENDAHULUAN

Burung puyuh memiliki nilai ekonomi yang tinggi berkat produktivitas telurnya yang cepat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Namun, metode penetasan alami menggunakan induk memiliki tingkat keberhasilan yang rendah, yaitu hanya sekitar 41,67% hingga 63,89% akibat kondisi lingkungan yang tidak stabil. Oleh karena itu, inovasi teknologi berupa mesin penetas otomatis sangat diperlukan untuk menggantikan peran indukan dalam menciptakan kondisi lingkungan yang optimal bagi perkembangan embrio. (Wahyudi, 2020)

Mesin penetas yang saat ini umum dipakai oleh para peternak unggas pada lazimnya masih memerlukan pengaturan suhu dan kelembapan secara khusus sesuai dengan jenis telur yang akan ditetaskan. Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, maka dapat dijalankan suatu riset melalui perancangan dan pembuatan alat mesin penetas yang lebih terbaik. (M. R. Wirajaya, 2020)

Proses alami tersebut dapat direkayasa memakai alat inkubator, yang berfungsi menyerupai peran indukan dengan mampu membuahkan serta mengatur suhu dan kelembapan sesuai kebutuhan yang diinginkan. Inkubator adalah alat yang mengatur suhu dan kelembapan melalui sistem kontrol sesuai kebutuhan untuk menopang proses penetasan telur (I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, 2024)

Faktor paling kritis dalam pengoperasian mesin inkubator ini adalah menjaga kestabilan suhu ideal (34–38°C) dan kelembapan (40–70% RH). Fluktuasi pada parameter tersebut berisiko menggagalkan perkembangan embrio atau memicu kematian massal pada anakan puyuh akibat saling berdesakan setelah menetas. Masalah utama yang dihadapi peternak adalah bagaimana merancang sistem kontrol *real-time* yang efektif, mengintegrasikan mikrokontroler dengan sensor secara akurat, serta menyajikan data pemantauan jarak jauh yang mudah dipahami. (L. Produksi, 2021) Sebagai solusi, dirancang sistem pemantauan dan pengendalian berbasis Arduino Uno yang terintegrasi dengan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan secara *real-time*. (W. K. Simangunsong, 2025)

Data dari sensor akan diproses oleh Arduino untuk mengendalikan *relay module*; lampu pemanas akan menyala otomatis jika suhu terlalu rendah, dan kipas DC akan aktif jika suhu melebihi batas maksimum. Parameter lingkungan ini kemudian ditampilkan secara visual pada layar LCD 16×2 serta dikoneksikan ke internet menggunakan Modul WiFi ESP32 agar peternak dapat memantau dan mengendalikan inkubator dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk. (Wahyudi, 2020)

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan. Adapun alur tahapan-tahapan dalam penelitian implementasi sistem alat pemantauan suhu dan kelembapan pada penetas telur puyuh menggunakan arduino uno.

## 2.1 diagram blok



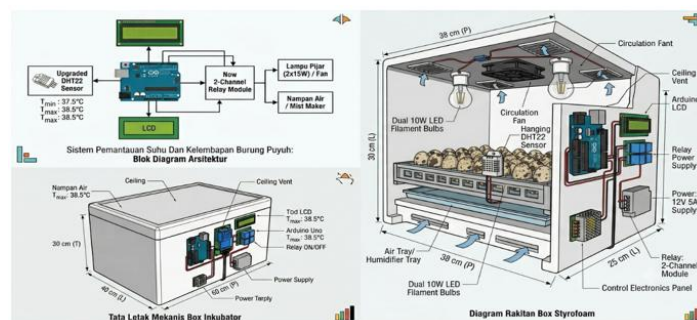
### Gambar 1. Diagram Blok

Cara kerja dari diagram blok di atas yaitu semua komponen elektrik pada sistem ini terhubung dengan mikrokontroler arduino uno. Arduino uno menerima data dari sensor dht11 dan dht22, lalu memprosesnya sesuai program untuk mengontrol kondisi inkubator. hasilnya ditampilkan pada lcd, serta arduino secara otomatis mengaktifkan pemanas atau blower untuk menjaga stabilitas suhu dan kelembapan di dalam mesin penetas. dalam penelitian ini juga digunakan platform blynk yang berfungsi sebagai pemantau suhu dan kelembapan di dalam inkubator dari jarak jauh secara real-time.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada rancangan box penetas telur ini menggunakan box styrofoam Menjadikan styrofoam sebagai bahan baku utama dalam pembuatan box ini karena mampu menjaga kehangatan dan almunium foil untuk menahan panas di dalam alat penetas telurnya nanti, sketsa alat,design,rumus dan pejelasannya ada sistem bekerja dengan alur.

### 3.1 Sketsa Alat



Gambar.2 desain box penetasan

Bagian Atas (Atap Box) merupakan Tempat pemasangan lampu pijar (sumber panas) dan kipas DC (*fan*). Kipas dipasang tepat di dekat lampu untuk menghembuskan udara panas ke bawah agar tidak terjadi penumpukan panas di langit-langit box. Bagian Tengah Tempat wadah/rak telur puyuh (*egg tray*).

Jarak ideal antara lampu pijar dan telur adalah sekitar 15–20 cm agar telur tidak terlalu panas. Bagian Bawah Tempat wadah air (nampan) atau komponen *mist maker* untuk menyuplai kelembapan. Karena sifat udara lembap cenderung naik saat menguap, posisi wadah air di bawah adalah yang paling ideal. Posisi Sensor (DHT22) Sensor harus diletakkan di tengah-tengah ruang/sejajar dengan posisi rak telur (bukan di dekat lampu dan bukan di dalam wadah air). Ini agar data yang dibaca oleh Arduino benar-benar merepresentasikan suhu yang dirasakan oleh telur. Dibawah ini ada flowchart atau rangkaian cara kerjanya untuk mendapatkan hasil data dan rumus yang akan digunakan dalam sistem ini adalah

$$E = \left| \frac{X_{sensor} - X_{standar}}{X_{standar}} \right| \times 100\%$$

Gambar 3. Presentase Error

Keterangan :

- E = Presentase Error (%)
- Xsensor = Nilai yang terbaca oleh Arduino Uno
- Xstandar = Nilai yang terbaca oleh alat ukur standar (missal : Higrometer pabrikan)

$$DT = \frac{\Sigma T_{menetas}}{\Sigma T_{fertil}} \times 100\%$$

Gambar 4. Rumus Daya Tetas

Keterangan :

- DT = Daya Tetas (%)
- $\Sigma T_{menetas}$  = Jumlah telur yang berhasil menetas hidup
- $\Sigma T_{fertil}$  = Jumlah telur yang fertil (setelah proses *candling*/peneropongan pada hari ke-3

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan sistem pada proyek akhir ini, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Solusi Mengatasi Kegagalan Tetas Alami : Sistem kontrol mesin penetas telur otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno berhasil dirancang sebagai solusi alternatif untuk menggantikan peran indukan pengeram, guna meningkatkan persentase keberhasilan tetas telur puyuh yang sebelumnya rendah jika dilakukan secara alami (hanya 41,67% – 63,89%).
2. Stabilitas Parameter Lingkungan : Melalui integrasi sensor DHT11 dan DHT22, sistem mampu mendeteksi serta menjaga kestabilan parameter suhu ideal (34–38°C) dan kelembapan (40–70% RH) di dalam boks inkubator berbahan *styrofoam* secara konstan dan *real-time*.
3. Otomatisasi Penuh : Sistem dapat mengendalikan perangkat penyesuai suhu melalui *relay* secara otomatis, di mana lampu pijar (pemanas) akan menyala saat suhu terlalu dingin dan kipas DC akan aktif mengalirkan udara jika suhu terlalu panas untuk menghindari kematian massal pada embrio maupun anakan puyuh.

4. Kemudahan Pemantauan berbasis IoT: Penggunaan Modul WiFi ESP32 yang terhubung ke platform aplikasi Blynk memudahkan peternak untuk melakukan pengawasan dan pengendalian kondisi internal mesin penetas dari jarak jauh secara praktis, di samping tampilan visual langsung pada layar LCD 16×2.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Yudhi, M.T. dan Ibu Priestiani, M.P. selaku dosen pembimbing atas bimbingannya, terima kasih juga kepada peternak burung puyuh yang telah memberi informasi terkait burung puyuh, terima kasih juga kepada teman-teman atas bantuan dan dukungannya selama pengerjaan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Ardiniansyah, B. Riyanto, M. Hariansyah, and I. Artikel, “Perancangan inkubator telur puyuh otomatis,” vol. 2, no. 2, pp. 43–50, 2025.
- A. Prasetyo *et al.*, “Penerapan arsitektur iot pada inkubator telur puyuh menggunakan algoritma fuzzy,” pp. 45–52, 2019.
- B. Puyuh, K. Filter, and P. Suhu, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Burung Puyuh Menggunakan Sensor Suhu DHT11 dan Internet OF Things Berbasis Kalman Filter Design of Quail egg hatching device using DHT11 temperature sensor and kalman Ffilter-based internet of things”.
- I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma’rifat, I Made Suraharta, *Ranc. Bangun Inkubator Penetasan Otomatis Guna Penyetabilan Suhu Dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbas. Arduino Uno Dan Sens. DHT 11*, vol. 2, pp. 306–312, 2024.
- L. Produksi, T. Unggas, F. Peternakan, and U. Mataram, “Daya Tetas Telur Burung Puyuh (,” vol. 7, no. 1, pp. 41–50, 2021.
- M. A. Djaelani, “Kualitas Telur Puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica* L.) berdasarkan Variabel pH telur, Indeks Kuning Telur (IKT) dan Indeks Putih Telur (IPT) setelah Penyimpanan yang Dilakukan Perendaman Pada Air Kapur Sebelum Penyimpanan,” *Bioma Berk. Ilm. Biol.*, vol. 20, no. 1, p. 31, 2018, doi: 10.14710/bioma.20.1.31-34.
- M. R. Wirajaya, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, “Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–29, 2020.
- N. Adimaka, M. Rifki, R. Dewanti, and M. Cahyadi, “Keragaman genetik puyuh Jepang (*Coturnix japonica*) berdasarkan analisis sekuen DNA mitokondria gen Cytochrome-b,” *J. Ilmu-Ilmu Peternak.*, vol. 29, no. 2, pp. 143–151, 2019, doi: 10.21776/ub.jiip.2019.029.02.05.
- R. S. Rinaldi and O. Wahyudi, “Perancangan Mesin Tetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Udara,” vol. 10, no. 1, pp. 18–25, 2020, doi: Perancangan Mesin Tetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Udara Alex Surapati1, Reza Satria Rinaldi1 , Okta Wahyudi1 1Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
- W. K. Simangunsong, C. Tri, H. Manurung, I. Karlina, and L. Nur, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur dengan Sistem Pengendali Suhu dan Kelembapan Menggunakan Metode Fuzzy dan Monitoring Berbasis IoT,” vol. 17, no. 1, pp. 70–79, 2025.