

## PEMBUATAN INKUBATOR TELUR DENGAN ARDUINO SEBAGAI MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SISTEM INTERNET OF THINGS (IoT)

**Andara Paulina\*, Masthura, Nazaruddin Nasution**

Jurusan Fisika FST Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

\*E-mail korespondensi: [andara.paulina@uinsu.ac.id](mailto:andara.paulina@uinsu.ac.id)

### ABSTRACT

*In the process of hatching eggs in poultry, stable temperature and humidity are needed so that the eggs can develop properly. Poultry eggs, especially chickens take 21 days to hatch with a temperature of 37°C – 39°C and humidity of 50% – 60%. The study aims to produce an incubator that is able to monitor temperature and humidity based on arduino microcontrollers with an internet of things (IoT) system and determine the stability of temperature and humidity values in the incubator. Test were carried out by incubating 6 eggs in an incubator with the result that 5 eggs hatched perfectly and 1 other egg did not develop properly. The conditions of temperature and humidity during the hatching process are classified as stable, namely temperatures between 37.34°C – 38.34°C and humidity between 52.80% – 56.40%. The system is able to read and send the readings of temperature and humidity sensor values to the Blynk application properly.*

**Keywords:** Incubator, Eggs, Temperature, Humidity.

### ABSTRAK

*Dalam proses penetasan telur pada unggas dibutuhkan suhu dan kelembaban yang stabil agar telur dapat berkembang dengan baik. Telur unggas khususnya ayam umumnya membutuhkan waktu 21 hari untuk menetas dengan keadaan suhu 37°C – 39°C dan kelembaban 50% – 60%. Penelitian ini bertujuan menghasilkan inkubator yang mampu memonitoring suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler arduino dengan sistem internet of things (IoT) dan mengetahui kestabilan nilai suhu dan kelembaban pada inkubator. Pengujian dilakukan dengan mengerami 6 butir telur pada inkubator dengan hasil 5 telur menetas dengan sempurna dan 1 telur lainnya tidak berkembang dengan baik. Keadaan suhu dan kelembaban selama proses penetasan digolongkan dalam keadaan stabil yaitu suhu diantara nilai 37,3°C – 38,34°C dan kelembaban diantara nilai 52,80% – 56,40%. Sistem mampu membaca dan mengirim hasil pembacaan nilai sensor suhu dan kelembaban ke aplikasi Blynk dengan baik.*

**Kata kunci:** Inkubator, Telur, Suhu, Kelembaban.

Diterima 10-02-2023 | Disetujui 22-03-2023 | Dipublikasi 31-03-2023

### PENDAHULUAN

Pada umumnya unggas berkembang biak dengan cara bertelur setelah melakukan perkawinan. Ayam akan secara alami menetas telur dengan melakukan pengeraman [1]. Indukan ayam akan menghasilkan 14 – 21 butir telur selama periode bertelur. Sedangkan kapasitas telur yang mampu dierami oleh induk hanya berkisar 5 – 12 telur dalam satu kali periode penetasan. Ayam membutuhkan waktu hingga 21 hari

untuk menetas telur dengan keadaan suhu sekitar 37°C – 39°C dan kelembaban sekitar 50% – 60% [2]. Keadaan suhu dan kelembaban lingkungan yang tidak stabil dapat menyebabkan persentase keberhasilan penetasan telur dengan metode pengeraman indukan hanya berkisar 50% – 60% [3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dibuatnya alat inkubator penetas telur berbasis mikrokontroler arduino dengan sistem *internet of things* (IoT) yang mampu memonitoring

keadaan suhu dan kelembaban pada inkubator serta mampu menetas lebih banyak telur.

Arduino merupakan pengembangan *software wiring* dengan fungsi seperti mikrokontroler dan bersifat *open source*. Pemrograman arduino dilakukan melalui software pendukung yaitu Arduino IDE [4]. Papan arduino memerlukan komponen elektronik lainnya agar dapat berfungsi dengan optimal [5].

Sensor DHT22 merupakan sensor yang mampu mengukur nilai suhu dan kelembaban sekitarnya. Sensor DHT22 melakukan pengukuran dengan cara menggunakan sensor termistor yang terpasang pada permukaan, dan mendeteksi uap air dengan mengukur resistansi listrik antara dua elektroda [6].

Sensor DS18B20 berfungsi untuk mengukur nilai suhu yang langsung terhubung ke digital [7]. Rentang pengukuran yang suhu mampu dibaca oleh sensor ini yaitu diantara  $-55^{\circ}\text{C}$  –  $125^{\circ}\text{C}$ . Presisi pengukuran nilai suhu oleh sensor ini yaitu hingga  $0,0625^{\circ}\text{C}$  [8]. Sambungan kabel eksternal pada sensor sangat sederhana, dengan memproduksi urutan waktu logis yang bekerja, dan semua diselesaikan di dalam sensor [9].

IoT merupakan sensor-sensor yang terhubung pada internet dan berperilaku seperti internet dengan membuat koneksi terbuka [10]. Dasar prinsip kerja IoT yaitu diberikan identitas unik yang dapat dipresentasikan di dalam komputer pada benda di dunia nyata. IoT bekerja dengan membaca dan menerjemahkan program yang telah dimasukkan ke dalam alat melalui IoT [11].

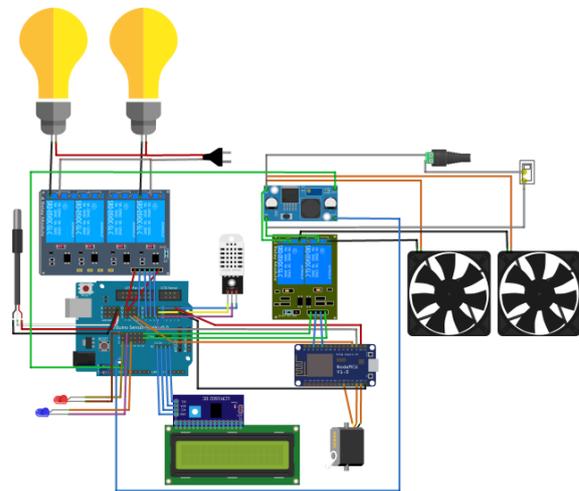
*Relay* merupakan komponen yang dapat dipakai untuk mengontrol aliran arus besar menjadi tegangan yang kecil [12]. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan inkubator yang mampu memonitoring suhu dan kelembaban dengan sistem IoT dan mengetahui kestabilan suhu dan kelembaban yang dihasilkan oleh inkubator selama waktu penetasan berlangsung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Alat-alat

yang digunakan pada penelitian ini diantaranya laptop, smartphone, hotspot atau wifi, dan inkubator telur. Adapun bahan-bahan utama yang digunakan pada penelitian ini antara lain, arduino uno, WiFi *module* NodeMCU ESP 8266, Sensor DHT22, sensor DS18B20, motor servo, *relay*, lampu pijar, dan kipas.

Penelitian dilakukan dengan merangkai semua bahan dalam suatu rangkaian elektronika. Semua komponen dirangkai untuk menghasilkan rangkaian yang mampu bekerja sesuai perintah yang telah diinput pada *software* arduino IDE.

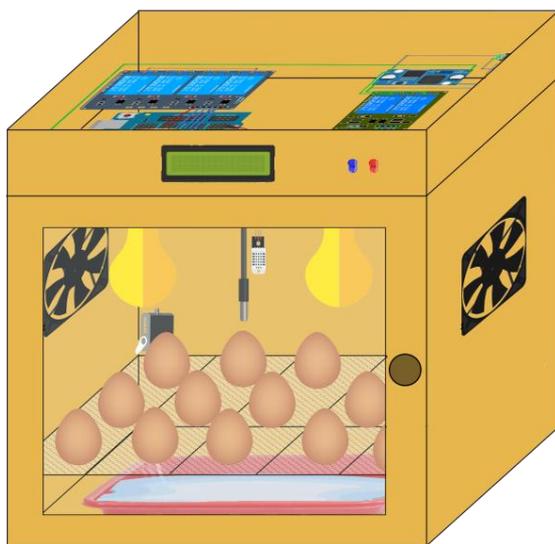


**Gambar 1.** Rangkaian penelitian.

Berdasarkan Gambar 1. rangkaian elektronika yang telah dirangkai diberikan perintah pada *software* Arduino IDE yaitu jika suhu  $< 37^{\circ}\text{C}$  maka lampu pijar akan hidup dan led merah akan hidup, jika suhu  $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$  maka lampu pijar akan mati dan led biru akan hidup. Dalam waktu yang bersamaan motor akan bergerak memutar telur ke satu arah kemudian mati setelah bergerak dan akan bergerak kembali setelah 8 jam kemudian ke arah sebaliknya. Kemudian hasil daripembacaan sensor dikirimkan pada aplikasi *Blynk* pada android dan pengontrolan kipas dilakukan melalui aplikasi *Blynk*.

Inkubator penetas telur dibuat dengan menggunakan triplek dengan ukuran  $40\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$  yang akan mampu menampung hingga 15 butir telur ayam. Rangkaian elektronik diletakkan dibagian atas inkubator

yang diberi pembatas dan dibawahnya diletakkan lampu pijar. Di tengah inkubator diletakkan rak sebagai wadah telur yang akan yang dapat digerakkan oleh motor servo. Bagian kanan dan kiri inkubator akan diberi kipas sebagai pendingin sekaligus fentilasi. Dibagian depan inkubator terdapat LCD dan LED yang memiliki fungsi masing-masing. Ilustrasi desain alat inkubator telur dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Desain alat keseluruhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian yang dilakukan dengan menetas telur ayam kampung sebanyak 6 butir yaitu berupa data nilai suhu dan kelembaban selama proses penetasan. Pengujian pertama kali dilakukan pada tanggal 7 Desember 2022 dan berakhir pada tanggal 27 Desember 2022. Pengujian berlangsung selama 21 hari hingga telur menetas. Hasil pengujian mendapatkan nilai rata-rata suhu dan kelembaban perharinya yang dihasilkan oleh inkubator dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai suhu dan kelembaban selama 21 hari proses penetasan nilai suhu dan kelembaban berada dalam kondisi yang stabil yaitu diantara 37-39°C dan 50-60%. Hasil ini menunjukkan seluruh komponen inkubator termasuk sensor suhu dan kelembaban bekerja dengan sangat baik.

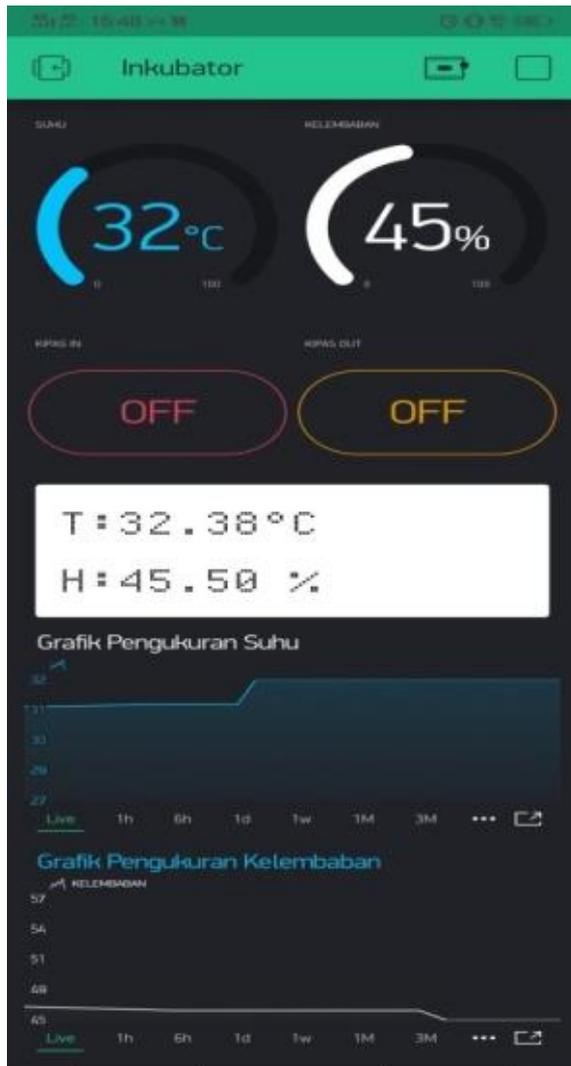
**Tabel 7.** Nilai rata-rata suhu dan kelembaban pada inkubator selama proses penetasan telur.

Hari Ke-	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	37,42	54,70
2	37,83	53,40
3	38,14	53,00
4	37,52	53,70
5	37,55	54,00
6	37,58	54,10
7	37,34	53,60
8	38,02	52,90
9	38,21	53,40
10	37,68	54,10
11	37,64	54,00
12	37,94	53,90
13	37,35	53,30
14	37,53	54,50
15	37,34	56,40
16	37,46	53,60
17	38,54	51,20
18	37,35	54,30
19	37,34	53,70
20	37,45	54,10
21	37,85	53,40

Monitoring dilakukan melalui penggunaan sebuah aplikasi bernama *Blynk* yang diinstal pada android. Pengiriman data oleh sensor kepada IoT yaitu pada aplikasi *Blynk* dikirim dengan sangat baik. Aplikasi mampu menampilkan nilai suhu dan kelembaban yang pada inkubator dengan jelas dan akurat. Aplikasi juga mampu mengontrol kendali hidup atau matinya kipas yang terpasang pada inkubator dengan fungsi sebagai fentilasi atau penurun suhu pada inkubator. Tampilan pada aplikasi *Blynk* dapat dilihat pada Gambar 3.

Aplikasi menampilkan nilai suhu dan kelembaban pada inkubator penetas telur. Menampilkan kontrol kipas yang ada pada inkubator dan grafik pengukuran suhu dan kelembaban yang didapatkan pada inkubator.

Ketika proses penetasan telur berlangsung, pada hari pertama telur dimasukkan kedalam inkubator hingga 4 hari setelah nya telur tidak mengalami perubahan (Gambar 4). Perubahan mulai muncul ketika memasuki hari ke 5 dimana telur mulai terlihat memiliki bayangan hitam kecil didalamnya jika dilakukan pencahayaan menggunakan senter (Gambar 5).



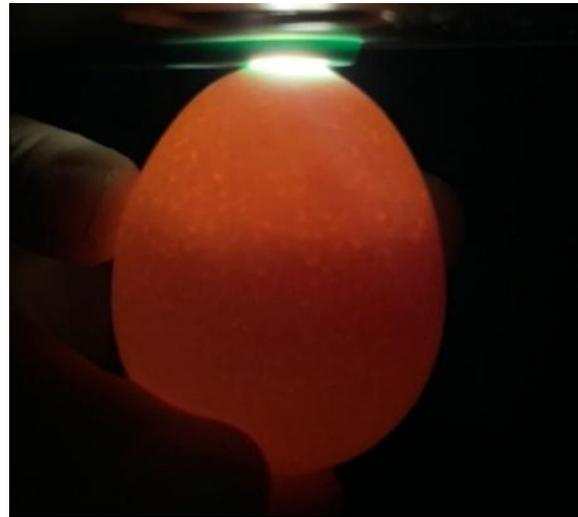
**Gambar 3.** Tampilan pada aplikasi *Blynk*.



**Gambar 4.** Telur hari ke-1.

Ketika hari ke-6 telur mulai mengalami perubahan dengan bertumbuhnya embrio yang ditandai dengan munculnya bulatan hitam kecil

didalam telur ketika telur diseter. Namun dari keenam telur, 1 diantaranya mengalami kebusukan atau gagal berkembang dengan baik.



**Gambar 5.** Telur hari ke-6.

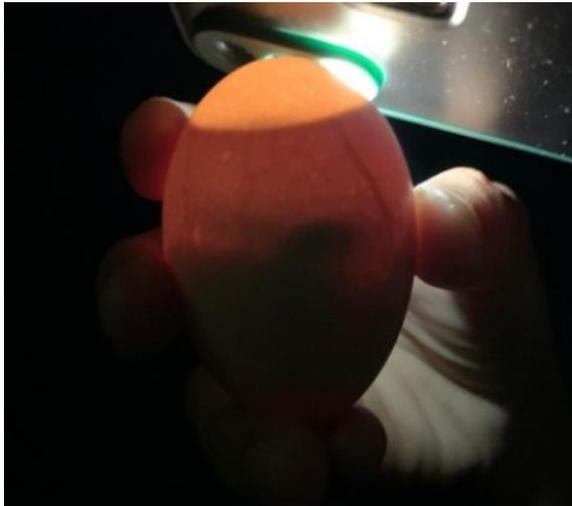
Pada hari ke-12 terlihat banyak perubahan yang dialami oleh telur (Gambar 6). Perubahan tersebut menandakan perkembangan embrio yang baik oleh telur. Perubahan tersebut yaitu bayangan gelap didalam telur semakin membesar dan lebih gelap.



**Gambar 6.** Telur hari ke-12.

Pada hari ke-16 perubahan terus terjadi pada telur (Gambar 7). Perkembangan embrio didalam telur yaitu bayangan hitam didalam telur semakin membesar dan gelap. Ketika telur diseter, bayangan gelap tersebut mengalami pergerakan seperti detak jantung. Ini

menunjukkan perkembangan embrio yang tumbuh dengan baik.



**Gambar 7.** Telur hari ke-16

Pada hari ke-19, dua telur mengalami keretakan pada permukaan cangkang telur (Gambar 8). Tiga telur lainnya mengalami perubahan pesat yaitu bayangan hitam didalam telur semakin besar dan gelap hingga mencapai hampir sebesar 1 telur utuh.



**Gambar 8.** Telur hari ke-19

Pada hari ke-20 dua dari 5 telur menetas dan pada hari ke-21 tiga telur lainnya menetas (Gambar 9). Kelima telur tersebut berhasil menetas dalam waktu yang berbeda-beda. Telur berhasil menetas dengan keadaan anak ayam baik dan sehat.

Berhasilnya telur menetas pada inkubator membuktikan bahwa inkubator berhasil dibuat

dan bekerja dengan baik dalam menjaga kestabilan nilai suhu dan kelembaban selama proses penetasan berlangsung.



**Gambar 9.** Telur menetas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu pembuatan inkubator telur dengan Arduino sebagai mikrokontroler Menggunakan Sistem IoT berhasil dibuat dan bekerja dengan baik. Selama proses penetasan berlangsung, nilai suhu dan kelembaban didalam inkubator berada dalam keadaan yang stabil hingga mampu menetas 5 dari 6 butir telur yang ditetaskan dengan baik.

## REFERENSI

1. Wirajaya, M. R., Abdussamad, S., & Nasibu, I. Z. (2020). Rancang bangun mesin penetas telur otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, **2**(1), 24–29.
2. Wakhid, A. (2016). *Membuat Sendiri Mesin Tetas Praktis*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
3. Hartono, T., & Isman. (2012). *Kiat Sukses Menetas Telur Ayam*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.

4. Setiawardhana, S. W., & Delima, A. S. (2019). *19 Jam Belajar Cepat Arduino Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
5. Nussey, John. (2018). *Arduino For Dummies 2nd Edition*. Hobken: John Willey & Sons.
6. Malik, L., & Sandhya, A. (2021). *Computing Technologies and Applications*. United States: CRC Press.
7. Lee, J. (2011). *Lecture Notes in Electrical Engineering*. Berlin: Springer.
8. Ardiansyah, F., Lawasi, M. F., & Hadi, C. F. (2019). Sistem Monitoring Inkubator Penetas Telur Berbasis Android. *ZETROEM*. **1**(2), 8–16.
9. Wang, X., Wang, F., & Zhong, S. (2012). *Electrical, Information Engineering and Mechatronics*. London: Springer.
10. Yudhanto, Y., & Abdul, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things*. Surakarta: UNS Press.
11. Akmal. (2019). *Lebih Dekat Dengan Industri 4.0*. Yogyakarta: Deepublish.
12. Setiyo, M. (2017). *Listrik & Elektronika Dasar Otomotif*. Magelang: Unimma Press.



Artikel ini menggunakan lisensi  
[Creative Commons Attribution  
 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)