

RANCANG BANGUN MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA INKUBATOR PENETASAN TELUR AYAM KAMPUNG BERBASIS IOT

I Made Gede Widi Mahardika¹, I Kadek Juni Arta², I Wayan Dika³

¹Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; widimahardika203@gmail.com

²Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; juniarta@mahadewa.ac.id

³Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; wayandika@mahadewa.ac.id

Corresponding author; E-mail addresses: juniarta@mahadewa.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received August 04, 2025

Revised September 14, 2025

Accepted October 25, 2025

Available online October 31, 2025

Keyword: Hatching Village Chicken Eggs, ESP32, Sensor DHTT22

Copyright ©2025 by Author. Published by Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

Abstract. In making this final assignment describes in detail the process of designing and building a temperature and humidity monitoring system on an IoT-based chicken egg hatching incubator. Before designing and building the system, a survey was first conducted using the interview method as a basis for benchmarking in designing and building the system. The purpose of this final assignment is to design and realize a temperature and humidity monitoring design system on an IoT-based chicken egg hatching incubator. Temperature and humidity monitoring system to help the IoT-based chicken egg hatching process. The temperature and humidity monitoring system for the chicken egg hatching process has a main component, namely ESP32 as a microcontroller that can be connected to wifi, measuring temperature and humidity values in this system using a DHT22 sensor by comparing using the HTC-2 thermohygrometer calibration tool to get a temperature difference of 0.5 °C and get a humidity difference of 5% RH, in testing the entire tool using 4 chicken eggs in total. The 4 eggs successfully hatched in the incubator, 3 (75%) were normal eggs, 1 (25%) were defective, and no kampung chicken eggs were identified as dead (0%). Using an incubator can speed up the hatching process of kampung chicken eggs by 20 days.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan pusat awal budi daya ayam di dunia selain India dan Cina. budi daya ayam mulai masuk ke Indonesia semenjak masuknya agama Hindu dari India ke Indonesia sekitar tahun 400 M. Ayam kampung merupakan keturunan ayam hutan yang awalnya ditangkap untuk dijadikan aduan tren, budi dayanya dimulai dari cina, hingga akhirnya mencapai Indonesia dan berkembang menjadi ayam lokal. Ayam kampung menjadi objek penelitian yang semakin menarik karena memiliki variasi dan ragam yang sangat besar dengan segala potensi sebagai ayam pedaging, petelur, aduan maupun ayam hias (Islamiyah & Arifin,

2024)). Ayam dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan sebagai petarung. Karena mampu mengasilkan sumber protein hewani yang dibutuhkan manusia dan dapat juga dilatih sebagai ayam aduan. Ada beberapa jenis ayam aduan yaitu Ayam Burma, Brazilian, Siam, Shamo, Peruvian, Filipin, Ayam Ganio dan Ayam Serama(Syaefudin et al., 2022). Rata-rata tingkat populasi ayam kampung di Indonesia pada Tahun 2022 sekitar 314.101.311 ekor(Ginting et al., 2024). Oleh sebab itu ayam kampung banyak di budi dayakan oleh masyarakat di Indonesia dan banyak juga yang memanfaatkan ayam kampung sebagai peluang bisnis yang dimanfaatkan oleh pertenak untuk produksi ayam kampung itu sendiri.

Secara alamiah, ayam mempunyai sifat mengerami telur sendiri. Penggeraman adalah insting setiap ayam. Ada banyak penyebab ayam tidak mau mengerami telur, seperti ayam mengikuti perilaku ayam lainnya ataupun karena ayam kekurangan nutrisi tertentu, seperti kalsium dan bisa mematuk telurnya sendiri yang mengakibatkan telur rusak (Nawaz et al., 2021). Dalam penetasan telur memiliki banyak faktor penting harus diperhatikan agar dapat tercapainya tingkat penetasan yang baik sesuai kualitas telur, seperti tingkat kelembaban temperature ruangan dan juga waktu pemutaran telur menjadi sangat penting dalam penetasan telur, waktu penetasan telur yang normal adalah 21 hari dengan kisaran temperature ruangan inkubator yang pas untuk penetasan telur ayam kisaran 37° - 40°C . Level kelembaban untuk penetasan telur tidak boleh di bawah 25% atau diatas 60% selama inkubasi. Di jelaskan juga suhu yang baik dalam proses penetasan telur ini kisaran 37.2 - 38.2°C kemudian didapatkan kondisi cukup baik dalam menjaga kestabilan suhu yaitu diantara 38 - 39°C (Mentari, n.d.).

Berkaitan dengan kondisi yang dipaparkan diatas, sebagai Upaya mengatasi permasalahan dalam proses penetasan telur yang gagal karena pengelola tidak mengetahui suhu dan kelembaban pada inkubator yang diakibatkan oleh cuaca yang berubah – ubah maka dapat mempengaruhi proses penetasan telur dan juga pada saat proses penetasan telur berlangsung masih menggunakan inkubator yang hanya berisi lampu. Internet of Things (IoT) merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian sangat bergantung pada Internet sebagai media transfer data antara sensor atau perangkat yang akan saling berkomunikasi di cloud. Data dari sensor yang dikirim ke cloud akan diproses oleh software yang akan menentukan tindakan selanjutnya. Aktivitas ini berupa pengiriman alert, penyesuaian jadwal, penutupan akses pada alat, atau lainnya(Syaifurrahman dkk., 2022). Maka pada penelitian kali ini menggunakan teknologi IoT untuk menonitoring suhu dan kelembaban untuk membantu proses penetasan telur ayam kampung berlangsung.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Penetasan Telur Berbasis IoT”. Alat ini adalah sebuah alat yang dimaksudkan untuk membantu proses penetasan telur dan mengatur suhu dan kelembaban. Alat ini akan menggunakan NodeMCU sebagai komponen utamanya. Mikrokontrole ini akan mengontrol seluruh proses penetasan telur. Selain itu, alat ini juga di lengkapi website yang bisa mengontrol suhu dan kelembaban. Dengan demikian, alat ini akan membantu dan mempermudah proses penetasan telur.

METODE

Objek dalam penelitian tugas akhir dilakukan pada tempat yang berlokasi pada Gg. Sangging No.10/1a, Tonja, Kec. Denpasar Utara, Kota Denpasar, Bali 80235. Peneliti melakukan penelitian pada tempat tersebut pada 10 Februari 2025

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pada penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan metode pengumpulan data primer dan sekunder.

Data Primer

Data primer yaitu data yang didapatkan langsung dari subjek atau objek penelitian. Pada penelitian ini, data yang di peroleh menggunakan metode wawancara dan metode observasi:

Metode Wawancara

Metode Wawancara Merupakan adalah Teknik pengumpulan data melalui proses tanya jawab kepada narasumber untuk memperoleh data informasi. Tanya jawab kepada narasumber untuk memproleh data informasi. Berdasarkan hasil wawancara peneliti Bersama dengan salah satu orang yang sebagai pengelola informasi di bawah ini :

Berdasarkan hasil wawancara selaku pemilik dari usaha peternak ayam kampung Nyoman Muliasa menjelaskan proses penetasan telur ayam kampung menggunakan inkubator yang selama ini digunakan hanya terdiri dari sebuah lampu yang belum berisikan pengaturan suhu dan kelembaban pada inkubator yang selama ini digunakan. Dimana Nyoman Muliasa juga menjelaskan dalam sekali proses penetasan telur ayam kampung bisa 15 – 25 butir telur ayam kampung dan angka ini bisa berubah – ubah tergantung dari bertelurnya induk ayam kampung, dalam proses penetasan juga beberapa kali mengalami kegagalan sekitar 4-5 butir telur ayam kampung, angka tersebut bisa berubah tergantung pada cuaca yang ekstrem dan dapat menghambat dan merusak embrio dalam telur dan Nyoman Muliasa mengatakan dalam proses penetasan telur ayam kampung membutuhkan 21 hari.

Metode Observasi

Metode obeservasi adalah Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung ke lokasi penelitian. Tujuan dilakukan observasi yaitu untuk melihat bagaimana proses pentasan telur.



Gambar 3. 1 Tempat Pengeringan Telur

Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung, biasanya dari pihak kedua yang mengolah data keperluan orang lain. Data sekunder dapat diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber pada literatur

dan buku-buku perpustakaan atau data-data dari perusahaan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Menggunakan data sekunder, karena peneliti mengumpulkan informasi dari data yang telah diolah oleh pihak lain,yaitu informasi mengenai data-data terkait dengan berbagai literatur, situs internet, buku-buku dan catatan yang berkaitan erat dengan masalah yang sedang diteliti. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data sekunder dapat berupa:

1) Dokumentasi

Pada tahapan ini peneliti dapat melampirkan dokumentasi lokasi tempat penelitian. Dokumentasi yang didapatkan akan membantu melengkapi kebutuhan perancangan system. Berikut ini hasil dari dokumentasi di tempat penelitian.



Gambar 3. 2 Pengumpulan Data Dengan Wawancara

Metode Kepustakaan

Metode Kepustakaan merupakan teknik teknik pengumpulan data yang bersifat teori yang didapatkan dari Sumber-sumber penelitian kepustakaan dapat diperoleh dari: buku, jurnal, majalah, hasil-hasil penelitian terdahulu yang telah dipublikasikan sesuai dengan topik penelitian. Berikut dibawah ini adalah data perangkat yang didapatkan oleh penelitian terdahulu.

Tabel 3. 1 Data Penelitian Terdahulu

No	Judul Peneliti	Alat Yang Digunakan
1	Perancangan Mesin Tetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Dan Sensor Udara	Arduino Mega 2560 DHT11 Sensor Suara Relay Modul GSM Lampu Kipas Motor Inkubator
2	Prototype Alat Penetas Telur Berbasis IoT	1. ESP8266 2. RTC DS1307 3. Sensor DHT21 4. Relay 5. LCD 6. Lampu 7. Kipas 8. Motor Stepper 9. Blynk

No	Judul Peneliti	Alat Yang Digunakan
3	Rancang Alat Pemantau Suhu Pada Ruangan Perlatan Telekomunikasi Penerbangan Menggunakan LM35 Berbasis Arduino UNO Dan SIM900A	1. Arduino Uno 2. Sensor LM35 3. SIM900A
4	Sistem Monitoring Inkubator Penetasan Telur Berbasis NodeMCU Dan Bot Telegram	1. NodeMCU 2. Sensor DHT11 3. Lampu 4. Kipas 5. Relay Module
5	Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT Menggunakan Arduino	1. Server 2. Arduino Uno 3. LCD 4. Sensor DHT11 5. Blynk

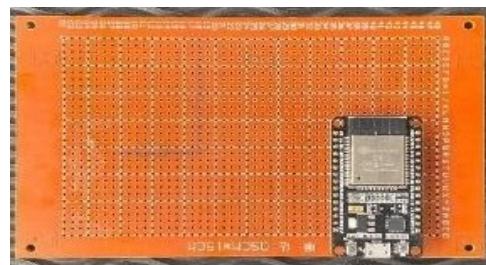
HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan kegiatan untuk melakukan penerapan berdasarkan sistem yang sudah dirancang sebelumnya dan akan dioperasikan secara keseluruhan. Pada tahapan ini akan dibatasi sesuai dengan yang dibahas sebelumnya. Implementasi sistem yang dijabarkan mengenai tampilan maupun spesifikasi dari Rancang Bangun Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Kampung Berbasis IoT.

Pemasangan Komponen

Pemasangan Komponen adalah suatu proses penyatuan dan penyusunan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat yang memiliki fungsi tertentu. Pada tahap ini dilakukan pemasangan keseluruhan komponen, mulai dari komponen elektronika pada alat inkubator penetasan telur ayam kampung berbasis IoT. Berikut merupakan tahapan pemasangan keseluruhan komponen.

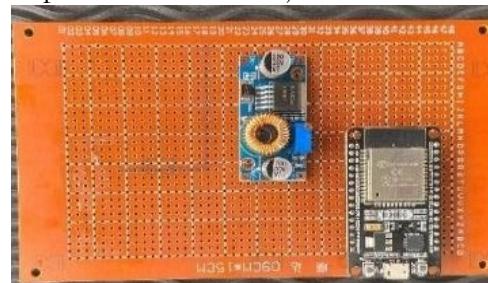
Pada gambar 5.1 merupakan pemasangan mikrokontroler ESP32 yang nantinya mikrokontroler ESP32 akan berfungsi sebagai pengendali, pemrosesan juga pengiriman data dari sensor.



Gambar 5. 1 Mikronkontroler ESP32

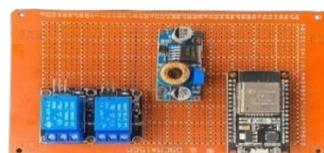
Pemasangan Selanjutnya pada tahap dapat dilihat pada gambar 5.2 merupakan pemasangan Modul Stepdwon berfungsi mengubah tegangan yang tinggi menjadi tegangan yang lebih

rendah dan dari 12Volt menjadi 5 Volt dikarenakan komponen alat memerlukan tegangan yang lebih rendah untuk beroperasi atau untuk dijalankan



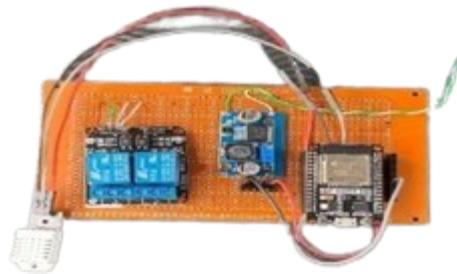
Gambar 5. 2 Modul Stepdown

Pemasangan Selanjutnya pada tahap dapat dilihat pada gambar 5.3 merupakan pemasangan relay 2 channel yang dimana berfungsi sebagai saklar untuk mengontrol arus listrik besar dimana pada alat menggunakan relay 2 channel yang memiliki tugas yang berbeda dimana yang satu berfungsi sebagai mengontrol output berupa lampu dan yang kedua untuk mengontrol output berupa kipas.



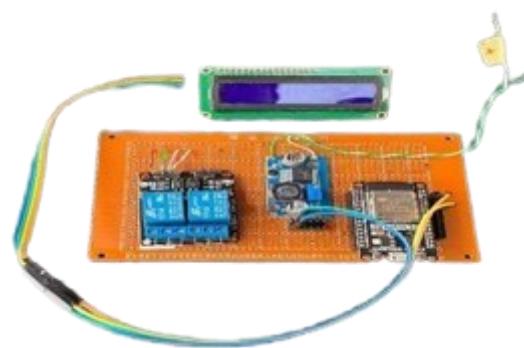
Gambar 5. 3 Relay 2 Channel

Pemasangan Selanjutnya pada tahap dapat dilihat pada gambar 5.4 merupakan pemasangan sensor DHT 22 yang dimana berfungsi sebagai untuk mendekteksi nilai suhu dan kelembaban pada inkubator dan sensor DHT 22 dengan tegangan 5v dc yang menghubungkan dengan pin mikrokontoler 5. Kemudian komponen dihidupkan dengan daya 5v yang didapatkan dari stepdown. Fungsi dari sensor DHT22 sebagai pendekripsi adanya suhu dan kelembaban pada inkubator penetasan telur ayam kampung.



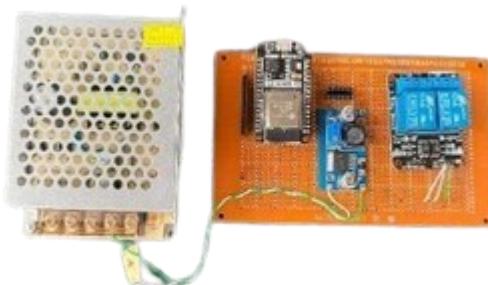
Gambar 5. 4 Sensor DHT22

Dapat dilihat pada gambar 5.5 merupakan pemasangan LCD 12X6 dimana berfungsi menampilkan nilai suhu dan kelembaban dan pada SCL menggunakan pin 22 pada mikrokontroler dan SDA menggunakan pin 21 pada mikrokontroler.



Gambar 5. 5 LCD 12X6

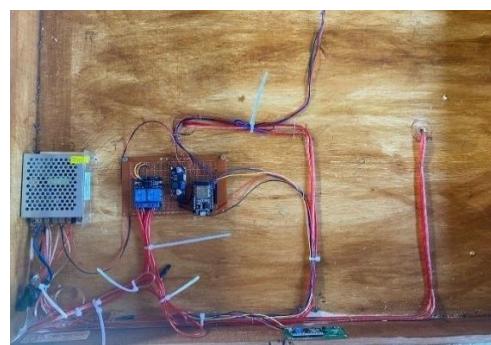
Pemasangan selanjutnya dapat dilihat pada gambar 5.6 merupakan pemasangan Power supply dc12v ke modul stepdown yang dihubungkan dengan komponen stepdown. Adapun sambungan antara Power supply dengan modul stepdown, out + pada power supply disambungkan dengan in + pada stepdown dan out – pada power supply disambungkan dengan in – pada stepdown. Berfungsi untuk mengubah arus tegangan listrik supaya tidak melebihi batas maksimal komponen yang digunakan.



Gambar 5. 6 Power Supply

Pemasangan Komponen Pada Inkubator

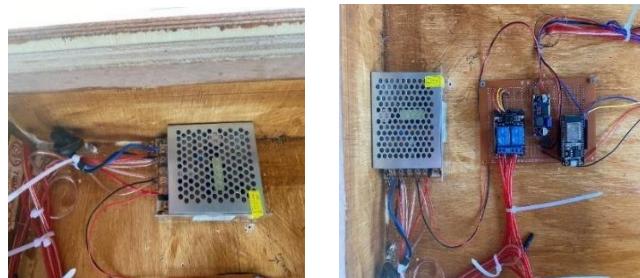
Pada tahap ini menjelaskan mengenai beberapa komponen elektronika yang diperlukan dan dirangkian pada inkubator. Inkubator yang berukuran panjang 80 cm, lebar 60 cm, tinggi 50 cm, Pada bagian dalam inkubator digunakan untuk menempatkan komponen seperti NodeMCU ESP 32, Stepdown 12v, Relay 2 Channel, Sensor DHT22, LCD 12X6, Power Supply.



Gambar 5. 7 Penempatan Komponen pada Inkubator

Pemasangan Power Supply dan Converter

Power Supply Unit adalah perangkat yang menyediakan sumber daya listrik dengan tegangan dan arus yang stabil untuk semua komponen dalam sistem inkubator. Sistem kelistrikan inkubator menggunakan Power Supply Unit yang menghasilkan tegangan 12volt. Tegangan ini akan diturunkan menjadi 5volt menggunakan converter DC to DC untuk kebutuhan komponen lainnya seperti mikrokontroler atau sensor.



Gambar 5. 8 Pemasangan Power Supply

Power Supply Unit dipasang di dalam inkubator penetasan telur ayam kampung dan ditempatkan bersebelahan dengan converter untuk meminimalkan loss tegangan dan memudahkan manajemen kabel. Output DC 12V dari Power Supply Unit dihubungkan langsung ke input converter. Converter ini berfungsi untuk menyesuaikan tegangan DC 12V menjadi tegangan yang dibutuhkan oleh berbagai komponen lain dalam sistem inkubator.

Pemasangan Sensor DHT22 Pada Inkubator

Sensor DHT22 diposisikan pada titik tengah di dalam kotak untuk memastikan akurasi dan konsistensi pembacaan data suhu dan kelembaban. Penempatan di pusat kotak dirancang untuk mengoptimalkan kinerja sensor dengan meminimalkan pengaruh faktor eksternal seperti aliran udara dan gradien suhu yang tidak merata.



Gambar 5. 9 Pemasangan Sensor DHT22

Pemilihan titik tengah sebagai lokasi sensor didasarkan pada pertimbangan bahwa posisi ini memungkinkan sensor untuk mengukur kondisi lingkungan yang lebih representatif terhadap keseluruhan volume kotak. Hal ini penting karena variasi suhu dan kelembaban di dalam kotak dapat terjadi akibat perbedaan material, ketebalan dinding kotak, dan sumber panas atau kelembaban eksternal. Selain itu, penempatan sensor di titik tengah juga membantu dalam mengurangi efek '*heat spots*' atau '*cold spots*', di mana suhu lokal bisa lebih tinggi atau lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata keseluruhan. Dengan sensor yang terletak di tengah, data yang diperoleh diharapkan lebih stabil dan mencerminkan kondisi aktual yang merata di dalam kotak.

Pemasangan Lampu pijar

Sistem pemanas pada inkubator telur ini menggunakan empat bola lampu berdaya 5 watt yang dipasang untuk mencapai distribusi panas yang optimal. Dua bola lampu dipasang di dinding atas kotak inkubator, sementara dua lainnya dipasang di bagian bawah. Penempatan ini dirancang untuk menciptakan pusat panas di tengah-tengah inkubator, yang merupakan area kritis untuk perkembangan embrio telur ayam kampung.



Gambar 5. 10 Pemasangan Lampu Pijar

Penempatan bola lampu di dinding atas dan bawah kotak bertujuan untuk memastikan distribusi panas yang merata di seluruh volume inkubator. Bola lampu di bagian atas memberikan panas yang turun secara alami melalui konveksi, sedangkan bola lampu di bagian bawah memastikan bahwa panas didistribusikan dari bawah ke atas, mengurangi risiko terjadinya '*cold spots*' di bagian bawah kotak. Dengan penempatan seperti ini, diharapkan tercipta lingkungan yang homogen dalam hal suhu, yang sangat penting untuk keberhasilan proses inkubasi. Selain itu, pemilihan bola lampu berdaya rendah (5 watt) dimaksudkan untuk menghindari kenaikan suhu yang terlalu cepat dan ekstrem, sehingga memberikan kontrol yang lebih baik terhadap suhu internal inkubator. Dengan demikian, suhu di dalam inkubator dapat dipertahankan dalam rentang yang optimal untuk perkembangan telur ayam.

Pemasangan Kipas

Pemasangan kipas pada inkubator ini menggunakan dua kipas DC bertegangan 12V yang dipasang pada dinding kiri dan dinding kanan, tepat di tengah-tengah dinding tersebut. Penempatan ini bertujuan untuk mengoptimalkan sirkulasi udara di dalam inkubator, memastikan distribusi udara yang merata di seluruh ruang inkubator.



Gambar 5. 11 Pemasangan Kipas Pada Inkubator

Kipas-kipas ini diposisikan secara simetris untuk menciptakan aliran udara yang efisien, sehingga membantu menjaga suhu dan kelembaban dalam rentang yang optimal bagi perkembangan embrio telur ayam. Dengan menempatkan kipas di titik tengah dinding, aliran udara dapat bergerak secara horizontal dari satu sisi ke sisi lainnya, mengurangi adanya area dengan sirkulasi udara yang buruk ('dead zones') yang dapat mempengaruhi kondisi inkubasi. Penggunaan kipas DC 12V dipilih karena efisiensi energinya yang tinggi dan kemampuan untuk bekerja secara terus menerus tanpa menghasilkan panas berlebih. Kipas ini dioperasikan dengan kontroler kecepatan variabel yang memungkinkan penyesuaian aliran udara sesuai dengan kebutuhan spesifik selama proses inkubasi, sehingga memastikan lingkungan inkubator tetap stabil.

Pemasangan LCD 12X6

LCD 16x2 dipasang di bagian depan box inkubator, menghadap keluar. Penempatan ini dipilih untuk memastikan pengguna dapat dengan mudah melihat dan membaca informasi yang ditampilkan tanpa harus membuka box.



Gambar 5. 12 Pemasangan LCD 12X6

LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan berbagai informasi penting terkait operasi sistem inkubator, seperti suhu dan kelembaban saat ini. Dengan adanya LCD ini, pengguna dapat memantau kondisi inkubator secara real-time, sehingga memudahkan dalam mengontrol dan memastikan proses berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Penempatan Keseluruhan Sistem

Penempatan keseluruhan sistem yang telah dibuat. Alat mampu berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang sudah dirancang. Bisa dilihat pada box diatas merupakan penempatan komponen yang sudah dirancang pada bagian dalam box terdapat komponen seperti sensor dht 22, 4 buah lampu pijar 10 watt, 2 buah kipas 12V.



Gambar 5. 13 Keseluruhan Sistem

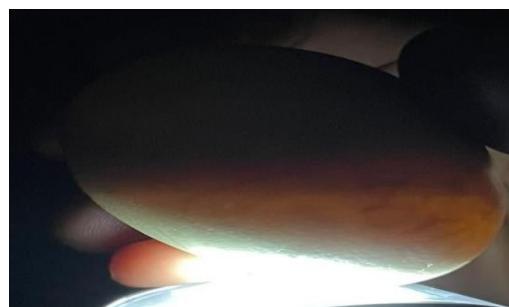
Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pengujian keseluruhan pada alat yang dilakukan pada inkubator tempe dengan cara langsung memasukan objek berupa telur yang mentah selama 21 hari. Pengujian sistem kendali suhu dan kelembaban pengoperasian alatnya dengan setpoint suhu pada 37-39 C dan kelembaban pada 40% - 60% kemudian jika suhu dan kelembaban yang dibaca oleh sensor dht 22 melebihi batas yang sudah ditentukan maka komponennya akan otomatis menyala dan mati. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada gambar dan tabel di bawah ini.



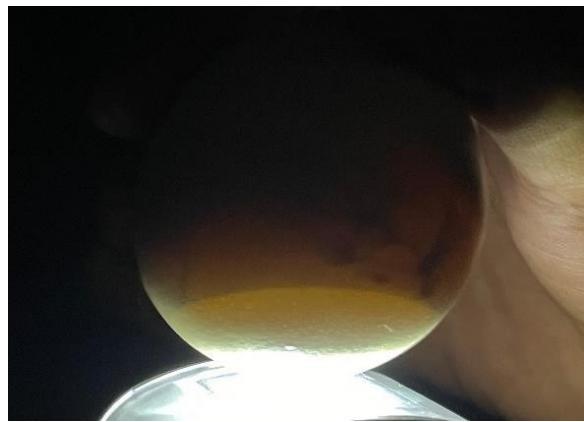
Gambar 5. 14 Hari Pertama Memasukan Telur

Pada gambar 5.42 merupakan telur ayam kampung yang dimasukkan ke dalam inkubator dengan cara di kontrol suhu dan kelembabannya menggunakan indikator berupa 4 buah lampu pijar 10 watt dan 2 buah kipas 12 Volt.



Gambar 5. 15 Telur Hari ke 7

Pada gambar 5.43 diatas merupakan perkembangan proses penetasan telur ayam kampung selama 7 hari pada inkubator. Bisa dilihat pada gambar telur yang di senterkan pada telur ayam kampung dan sudah ada perkembangan embrio dikit demik sedikit .



Gambar 5. 16 Telur Hari Ke 14

Pada gambar 5.48 Perkembangan embrio didalam telur yaitu bayangan hitam didalam telur semakin membesar dan gelap, Ketika telur disenter, bayangan gelap tersebut mengalami pergerakan seperti detak jantung. Ini menunjukan perkembangan embrio yang tumbuh dengan baik.



Gambar 5. 17 Telur Menetas Di Hari Ke 20

Pada gambar 5.45 merupakan pengujian alat dengan *website* yang dilakukan selama 1 hari. Pada gambar dibawah *website* menampilkan history data selama 10 jam yang di tampilkan pada halaman monitoring, data yang diperoleh akan di update selama 1 jam dengan nilai suhu, kelembaban dan tanggal&waktu yang berbeda – beda.

Data Penetasan Telur Ayam Kampung Selama 24 Jam

Tanggal	Jam	Suhu	Persentase suhu/jam	Kelembaban	Persentase kelembaban /jam
10 Juni 2025	08.27	36.9	0.27%	50	12%

Tanggal	Jam	Suhu	Persentase suhu/jam	Kelembaban	Persentase kelembaban /jam
10 Juni 2025	09.34	37.0		56	
10 Juni 2025	10.37	37.5	1.35%	67	19.64%
10 Juni 2025	11.38	37.6		46	
10 Juni 2025	12.35	37.2	0.27%	49	-31.34%
10 Juni 2025	13.27	36.8		63	
10 Juni 2025	14.31	37.4	1.06%	58	6.52%
10 Juni 2025	15.32	37.6		53	
10 Juni 2025	16.33	37.3	1.08%	47	28.57%
10 Juni 2025	17.37	37.1		49	
10 Juni 2025	18.32	37.7	1.63%	68	7.94%
10 Juni 2025	19.35	38.2		28	
10 Juni 2025	20.40	38.6	0.54%	62	-8.62%
10 Juni 2025	21.34	38.9		59	
10 Juni 2025	22.37	37.6	-0.80%	48	-11.32%
10 Juni 2025	23.33	37.4		57	
11 Juni 2025	00.34	37.7	-0.54%	64	4.26%
11 Juni 2025	01.36	37.6		47	
11 Juni 2025	02.37	37.9	1.62%	56	38.78%
11 Juni 2025	03.39	38.2		60	
11 Juni 2025	04.30	38.6	1.33%	65	58.82%
11 Juni 2025	05.32	38.5		78	
11 Juni 2025	06.27	37.8	0.78%	66	-4.84%
11 Juni 2025	07.37	38.5		58	

Pada Tabel diatas bisa dilihat merupakan hasil pengujian alat dengan website yang dilakukan selama 24 jam. Pada tabel diatas merupakan hasil data yang diperoleh dari sensor DHT22 yang mengirim ke website dan menampilkan history data dari 1 hari yang ditampilkan pada halaman beranda, data yang diperoleh akan di update selama setiap 1 jam dengan nilai suhu, kelembaban, tanggal & waktu, yang berbeda – beda.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil merancang dan membangun serta pengujian yang telah dilaksanakan pada Rancang Bangun Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Kampung Berbasis IoT, Maka dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Dalam merancang dan merealisasikan sebuah sistem peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan metode wawancara, observasi dan kepustakaan, sebagai acuan untuk merancang dan merealisasikan unjuk kerja sistem, agar sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dibutuhkan oleh narasumber.
2. Pada tahap pengujian perancangan perangkat keras menggunakan sensor DHT22 dengan menggunakan alat kalibrasi Thermometer, Hygrometer HTC-2 yang telah dilakukan mendapatkan terdapat selisih suhu $0,5^{\circ}\text{C}$ dan mendapatkan selisih kelembaban 5% RH, maka dengan selisih tersebut mampu mengontrol suhu dan kelembaban didalam inkubator sesuai dengan setpoint yang sudah ditentukan.
3. Pada tahapan pengujian proses penetasan telur ayam kampung yang telah dilakukan dengan menggunakan alat inkubator dapat mempercepat proses penetasan telur yang awalnya membutuhkan waktu 21 hari ketika menggunakan inkubator ini hanya membutuhkan waktu 20 hari. Proses penetasan telur ayam kampung dan berdasarkan analisis data pengujian Pada pengujian menggunakan telur ayam kampung sebanyak 4 telur secara keseluruhan. 4 telur tersebut berhasil menetas pada alat inkubator kategori telur normal 3 (75%), kategori cacat 1(25%) dan tidak ada telur ayam kampung yang teridentifikasi sebagai mati (0%).

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin, E. M. Y., dan Pratama, F. 2023. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT Menggunakan Arduino Pada PT. Bintaro Serpong Damai". Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan), 7(1), 15–22. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v7i1.453>.
- Fathulrohman, Y. N. I., dan Asep Saepuloh, ST., M. K. 2018. "Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno". **Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika**, 02(01), 161171. diambil dari <http://jurnal.stmikdci.ac.id/index.php/jumantaka/article/viewFile/413/467>.
- Prabowo, D., Nugroho, A., & Rahman, M. (2024). *Development of an IoT-Based Egg Incubator with PID Control System and Web Application*. **Journal of Informatics and Vocational Education (JOIV)**. Retrieved from <https://joiv.org/index.php/joiv/article/view/2044>
- Ferd, M., Hidayat, R., & Wahyudi, D. (2025). *Optimization of Energy Efficiency and Hatchability Rates in IoT-Based Egg Incubators*. **International Journal of Smart Electronics and Computing Systems**, 4(2), 55–66. Retrieved from <https://journal.lembagakita.org/index.php/ijsecs/article/download/3633/2990/14133>

- Singh, R., & Kumar, A. (2025). *Smart Egg Incubator Based on IoT and AI Technology for Modern Poultry Farming*. ResearchGate Preprint. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384439442_Smart_Egg_Incubator_Based_on_IoT_and_AI_Technology_for_Modern_Poultry_Farming
- Ahmed, T., & Rahman, S. (2025). *TinyML and IoT-enabled system for automated chicken egg incubation*. **Computers and Electronics in Agriculture**, 225, 110164. Elsevier. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772375525003946>
- Zakaria, M. (2023). *Egg Incubator Control System: A Review*. **Journal of Electrical Engineering and Information Communication Technology (JEEICT)**, 10(1), 45–52. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/jeeict/article/view/72718>
- Ramli, H., & Sari, D. P. (2022). *Internet of Things (IoT) Applications in Smart Farming: Case Study on Poultry and Egg Incubation Systems*. **Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems**, 12(3), 122–130.
- Sharma, K., & Gupta, P. (2021). *IoT in Smart Agriculture: A Comprehensive Study of Poultry and Livestock Systems*. Springer Nature, Singapore. ISBN 978-981-33-4915-8.