

PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU SUHU PADA INKUBATOR TELUR ITIK BERBASIS IOT

Fazli Aziz Jabbar, Asep BudimanKusdinar, Prajoko

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

fazliazizjabbar019@ummi.ac.id

ABSTRAK

Telur itik dapat menetas jangka waktu yang normal adalah 28 hari. Dengan temperatur ruang inkubator yang pas untuk penetasan telur itik kisaran 37° hingga 39°C. Untuk itu, dibutuhkan sebuah alat yang mampu mempertahankan suhu tetap stabil tanpa fluktuasi selama jangka waktu tertentu. Penelitian ini mengembangkan sebuah mesin penetas telur itik berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu DHT22. Mesin penetas ini dirancang untuk mengatasi ketidakefisienan distribusi panas pada mesin penetas tradisional yang mengandalkan lampu pijar, yang sering kali menyebabkan fluktuasi suhu dan berdampak negatif pada keberhasilan penetasan telur itik. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, sistem ini mampu memonitor dan mengontrol suhu inkubator secara otomatis dan stabil, serta dapat diakses dan dipantau melalui aplikasi Blynk pada smartphone. Penelitian ini menggunakan metodologi pendekatan pengembangan dengan metode *prototype*. *Prototype* adalah proses pembuatan model sederhana *software* yang mengijinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal dan iterasi perbaikan berdasarkan umpan balik. Pengujian sistem menunjukkan bahwa sensor DHT22 memiliki rata-rata error sebesar 0,55% dibandingkan dengan termometer standar, menunjukkan tingkat akurasi yang memadai untuk menjaga suhu inkubator dalam rentang optimal 37°C hingga 39°C. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu peternak itik dalam meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan telur serta mempermudah proses pemantauan dan kontrol suhu inkubator secara efisien.

Kata kunci : *Internet of Things (IoT), mikrokontroler ESP32, sensor suhu DHT22, aplikasi Blynk*

1. PENDAHULUAN

Itik betina mungkin akan meninggalkan telur dan mencari makanan atau air, yang dapat mengakibatkan telur tidak menetas tanpa inkubasi tambahan yang dilakukan secara manual oleh peternak, baik dengan menitipkannya kepada indukan ayam ataupun menetas telur dengan manual. Mesin penetas tradisional, suhu ruangan hanya bergantung pada panas dari lampu bohlam, sehingga tidak ada pengaturan suhu yang memadai unggas itik yang dapat menjaga stabilitasnya sesuai kondisi yang diinginkan.

Telur itik dapat menetas jangka waktu yang normal adalah 28 hari. Dengan temperatur ruang inkubator yang pas untuk penetasan telur itik kisaran 37° hingga 39°C[1]. Untuk itu, dibutuhkan sebuah alat yang mampu mempertahankan suhu tetap stabil tanpa fluktuasi selama jangka waktu tertentu. Suhu berperan penting dalam keberhasilan penetasan telur itik, karena jika suhu terlalu rendah atau terlalu tinggi maka telur tidak akan menetas.

Memeriksa telur yang sedang ditetaskan dapat menjadi tantangan bagi peternak karena suhu yang sering berubah-ubah. Ketidakstabilan suhu di sekitar telur dapat menyebabkan anak itik lahir dalam kondisi lemah dan lebih rentan terhadap penyakit, yang pada akhirnya dapat meningkatkan angka kematian di antara anak itik[2]. Untuk memastikan suhu tetap stabil dalam inkubator itik, alat ini menggunakan lampu pijar sebagai sumber panas,

kipas angin untuk pendinginan, dan wadah air untuk menjaga kelembapan.

Berdasarkan masalah yang ditemukan, dikembangkan sebuah sistem menggunakan teknologi Internet of Things yang berupa mesin penetas telur dengan kemampuan penstabil suhu otomatis. Inkubator ini dilengkapi dengan lampu yang bisa diatur nyala dan matinya, memungkinkan proses penetasan berlangsung dengan optimal dan modern. Dengan sistem ini, monitoring dan kontrol dapat dilakukan secara efisien melalui aplikasi Blynk, tanpa perlu interaksi langsung dengan mesin.

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dengan harapan dapat membantu peternak dalam mengoptimalkan proses penetasan dan mengurangi kegagalan penetasan telur, serta memungkinkan pemantauan melalui aplikasi web.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mesin Tetes Telur

Mesin tetes telur, atau egg incubator, adalah alat yang digunakan untuk mendukung proses penetasan telur secara buatan, memungkinkan suhu dikontrol dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik jenis telur yang akan ditetaskan[3].

2.2. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah jaringan dari perangkat fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan benda-benda lain yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya yang

memungkinkan mereka untuk saling terhubung dan bertukar data melalui internet[4].

IoT memungkinkan objek-objek tersebut untuk dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh, serta memungkinkan mereka untuk berinteraksi satu sama lain tanpa perlu interaksi manusia dengan tujuan mengumpulkan data dan mengelola kinerja perangkat secara otomatis[5].

2.3. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah sebuah chip kecil yang berfungsi seperti otak komputer kecil. Chip ini dapat terhubung ke internet dan perangkat lain tanpa kabel, menggunakan Wi-Fi dan Bluetooth. Selain itu, ESP32 bisa menjalankan program dan mengontrol berbagai sensor atau perangkat, seperti lampu atau motor, sehingga cocok digunakan untuk membuat alat-alat pintar, seperti rumah pintar atau perangkat otomatisasi. Untuk pengembangan sistem atau perangkat ini, diperlukan ESP32 dengan fitur WiFi agar mikrokontroler dan komponen lainnya dapat melakukan pemantauan dan pengendalian secara jarak jauh[6].

2.4. Sensor Suhu DHT22

Sensor suhu DHT22 adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban di lingkungan sekitar. Sensor ini mengeluarkan data dalam bentuk digital sehingga mudah dihubungkan ke mikrokontroler atau komputer untuk dibaca dan diproses. Di dalam sensor terdapat chip yang mengubah sinyal dari analog menjadi digital dan menghasilkan output dalam format single-wire bi-directional[3].

2.5. Blynk

Blynk adalah platform yang dirancang untuk memudahkan pembuatan dan pengelolaan aplikasi IoT (Internet of Things) menggunakan perangkat keras seperti mikrokontroler dan modul Wi-Fi/Bluetooth. Blynk menyediakan antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan dan memantau perangkat dari jarak jauh melalui aplikasi yang dapat diunduh di smartphone[7].

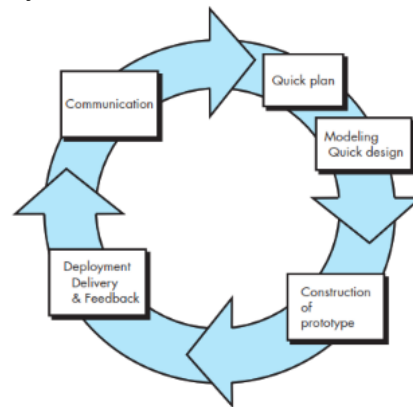


Gambar 1. Platform Blynk

2.6. Metode Prototype

Metode Prototype adalah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak atau sistem di mana model awal (prototipe) dari produk yang diinginkan dibuat dengan cepat untuk menguji konsep atau fitur utama. Tujuan dari pembuatan prototipe adalah untuk memberikan gambaran awal tentang bagaimana produk akhir akan terlihat dan berfungsi, sehingga pengguna atau pemangku kepentingan dapat

memberikan masukan dan umpan balik[8]. Metode Prototype juga mencakup perancangan model sistem yang berfungsi sebagai bentuk awal atau standar ukuran untuk objek yang akan dikembangkan selanjutnya[9].



Gambar 2. Tahapam Metode Prototype

2.7. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian Angga Saputra Dinata¹, Usman Puji Rahayu² dengan judul Rancangan Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino Uno menjelaskan bahwa penelitian ini fokus pada merancang sebuah inkubator telur yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas penetasan telur ayam bagi peternak. Penelitian ini dilakukan sebagai respons terhadap beberapa hambatan yang sering terjadi dalam proses penetasan telur ayam, seperti penggunaan inkubator konvensional yang hanya menggunakan lampu pijar tanpa adanya notifikasi atau deteksi suhu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototipe, di mana prototype secara terus-menerus dikembangkan hingga memenuhi fungsi dan prosedur yang dibutuhkan oleh sistem. Hasil dari penelitian ini adalah rancang bangun sebuah inkubator telur ayam yang dilengkapi dengan sensor suhu, notifikasi berbasis Arduino, dan layar LCD untuk menampilkan informasi suhu[10].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan alat monitoring suhu pada inkubator telur itik berbasis IoT ini adalah metode prototyping[10].

3.1. Komunikasi

Komunikasi adalah tahap awal dari prototipe, di mana peneliti dan peternak itik berinteraksi langsung untuk menetapkan hasil akhir dari alat ini. Dalam tahap komunikasi, informasi terkait dicari melalui berita online, jurnal, dan skripsi mengenai penetasan telur itik.

3.2. Pengumpulan Kebutuhan

Untuk menetapkan tujuan sistem dan alat dalam prototyping, perlu dilakukan persyaratan perancangan terlebih dahulu. Pada tahap pengumpulan kebutuhan, peneliti mengumpulkan data melalui wawancara

dengan pihak terkait, studi pustaka, dan tinjauan literatur.

3.3. Membangun Sistem

Pada tahap pembangunan sistem, fokus utama adalah pembuatan alat untuk memantau suhu pada inkubator telur itik. Secara umum, proses dimulai dengan mikrokontroler ESP32 yang mengatur tingkat suhu dan kemudian mengirimkan data suhu ke aplikasi Blynk. Dengan demikian, peternak dapat memantau data suhu secara langsung.

3.4. Pengkodean Sistem

Program untuk mikrokontroler ESP32 dibuat menggunakan bahasa pemrograman C++, kemudian dikombinasikan dengan aplikasi Blynk. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memantau inkubator penetasan telur itik dari jarak jauh melalui smartphone.

3.5. Pengujian

Pada tahap ini, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem atau alat. Tahap ini melibatkan penggunaan alat secara langsung oleh peternak itik sebagai objek pengujian, untuk memastikan bahwa tujuan pembuatan sistem telah tercapai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini mengenai kinerja dan efektivitas alat monitoring suhu dalam menjaga kondisi optimal untuk penetasan telur itik, termasuk analisis data suhu yang diperoleh serta pengujian alat monitoring suhu.

4.1. Analisis permasalahan

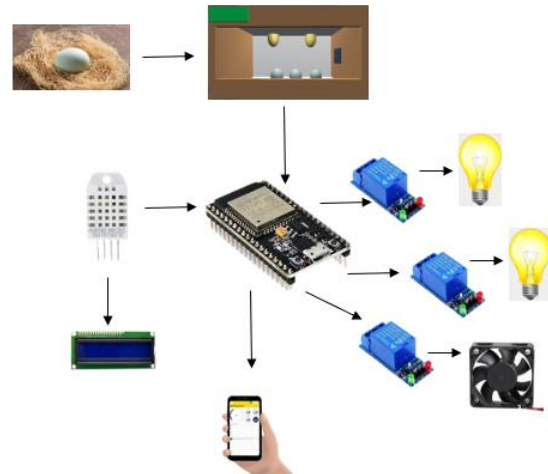
Analisis terhadap suhu penetasan telur sangat diperlukan. Suhu minimum dan maksimum menjadi acuan untuk mengoptimalkan suhu, sehingga penetasan dapat berlangsung sempurna dan jumlah telur yang gagal menetas dapat diminimalkan. Sistem pemantauan suhu ini dapat diakses melalui smartphone, memudahkan pemantauan dari jarak jauh.

4.2. Analisis Sistem Berjalan

Berdasarkan hasil observasi, peternak biasanya menetas telur itik sendiri dengan cara menitipkan telur pada indukan ayam atau menetas secara manual menggunakan lampu pijar. Akibatnya, tidak ada pengaturan suhu yang dapat menjaga stabilitas suhu penetasan telur itik sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

4.3. Analisis Sistem Usulan

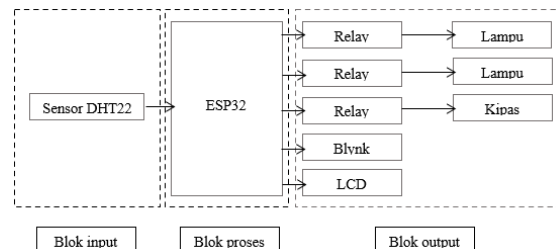
Berikut merupakan analisis sistem usulan pada alat penetas telur dapat memantau suhu menggunakan sensor DHT 22.



Gambar 3. Sistem Usulan Monitoring Inkubator

4.4. Membangun Sistem

Pada tahap ini, akan dibuat rancangan system yaitu blok diagram.

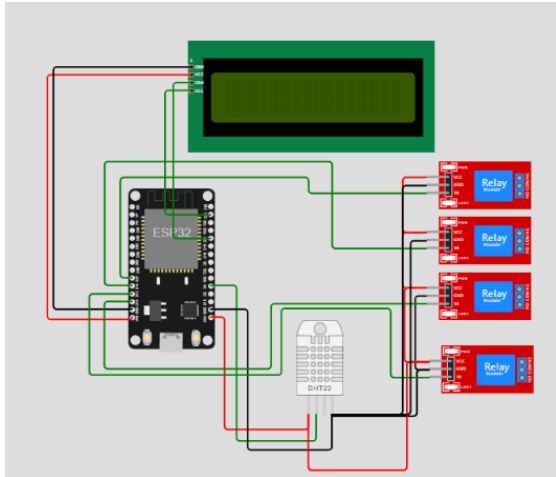


Gambar 4. blok diagram sistem kontrol

Pada gambar 4 merupakan blok diagram system yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu blok input, blok proses, dan blok output. Sistem pengontrolan alat ini menggunakan ESP32 untuk mengelola data suhu yang diterima, kemudian mengirimkannya sehingga data dari sensor DHT22 dapat dibaca melalui smartphone. Jika suhu 37°C, secara otomatis lampu menyala dan kipas mati. Sebaliknya, jika suhu melebihi 39°C, secara otomatis mematikan lampu dan menyalakan kipas untuk menjaga kestabilan suhu ruangan.

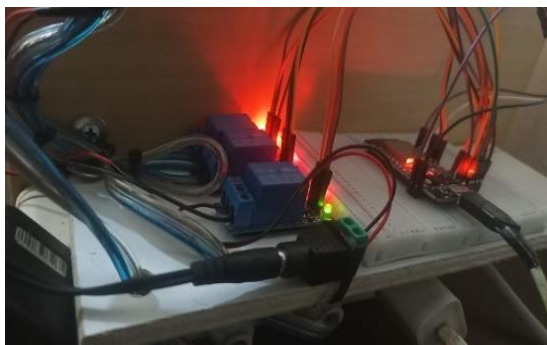
4.5. Sekematik Sistem Monitoring Suhu Penetasan Telur Itik

Skematik ini menggambarkan bagaimana seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak bekerja secara bersama-sama untuk memastikan proses penetasan berjalan dengan optimal, berikut gambar sekematik system monitoring suhu penetasan telur.



Gambar 5. Sekematik Sistem Monitoring Inkubator

Gambar tersebut memperlihatkan komponen-komponen yang disusun untuk membentuk alat yang akan ditempatkan pada mesin penetas telur itik. Berikut ini merupakan gambar implementasi incubator penetasan telur itik.



Gambar 6. Rangkaian Inkubator



Gambar 7. Inkubator

4.6. Hasil Pengujian Pada Sensor DHT22

Tabel 1. hasil pengujian Sensor DHT22

No.	Sensor Suhu (°C)	Thermometer (°C)	Selisih	Error
1.	37.1	37.5	0.4	1%
2.	37.9	38.0	0.1	0.2%
3.	38.1	38.0	0.1	0.2%
4.	38.2	38.5	0.3	0.7%
5.	38.5	38.6	0.1	0.2%
6.	38.6	39.0	0.4	1.0%
Rata-Rata Error				0,55

$$Error = \frac{\text{selisih nilai pembacaan}}{\text{nilai termometer}} \times 100\%$$

berikut ini merupakan hasil perhitungan yang didapatkan

$$Error = \frac{0,4}{37,5} \times 100\% = 0,01 \times 100\% = 1\%$$

Jadi untuk nilai rata-rata eror yang didapatkan dari hasil pengujian sensor DHT22 dengan perbandingan menggunakan *thermometer* nilai rata-rata erornya yaitu 0,55%.

Tabel 2. hasil pengujian monitoring manual dan sistem IoT dengan android

Waktu	Suhu (oC)	Monitoring		Keterangan
		Manual	Android	
07/17/24 06:02 AM	38			berhasil
07/17/24 12:09:00 PM	38.1			berhasil

Waktu	Suhu (oC)	Monitoring		Keterangan
		Manual	Android	
07/17/24 05:02:00 PM	37.5			berhasil

4.7. Hasil Pengukuran Suhu Selama 2 hari

Tabel 3. Hasil Pengukuran Suhu Perjam Selama 2 hari

No.	Tanggal	Waktu	Suhu (°C)
1	07/07/2024	02:00	37.7
2	07/07/2024	03:00	38
3	07/07/2024	04:00	38
4	07/07/2024	07:21	37.9
5	07/07/2024	14:48	37.1
6	07/07/2024	15:00	37.1
7	07/07/2024	15:59	38.03
8	07/07/2024	17:00	37.45
9	07/07/2024	18:00	37.53
10	07/07/2024	19:00	38
11	07/07/2024	19:59	38
12	07/07/2024	20:59	38.01
13	07/07/2024	22:00	37.9
14	07/07/2024	23:00	37.73
15	07/08/2024	00:06	38.03
16	07/08/2024	01:02	38.0
17	07/08/2024	08:03	38
18	07/08/2024	08:59	38.03
19	07/08/2024	09:57	38.01
20	07/08/2024	10:57	38.03
21	07/08/2024	12:00	38.03
22	07/08/2024	12:59	38.03
23	07/08/2024	14:00	38.06
24	07/08/2024	15:59	38.03
25	07/08/2024	18:05	38.03
26	07/08/2024	19:01	38.03
27	07/08/2024	20:00	38.06
28	07/08/2024	21:00	37.38
29	07/08/2024	22:01	38.03

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menguji sistem monitoring suhu untuk inkubator penetasan telur itik berbasis IoT dengan metode prototipe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau dan mengontrol suhu inkubator, menjaga suhu dalam rentang optimal antara 37°C dan 39°C. Penggunaan sensor DHT22, mikrokontroler ESP32, dan aplikasi smartphone memungkinkan pemantauan suhu secara real-time dan jarak jauh, memberikan kemudahan dan efisiensi bagi peternak. Untuk meningkatkan efektivitas sistem, disarankan agar dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan fitur seperti monitoring kelembaban dan notifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asep Rohimat K, "PENETASAN TELUR PADA UNGGAS," <https://disnakeswan.lebakkab.go.id/>, 2019. <https://disnakeswan.lebakkab.go.id/penetasan-telur-pada-unggas/> (accessed Feb. 01, 2024).
- [2] Rohimat, "PENETASAN TELUR PADA UNGGAS," <https://disnakeswan.lebakkab.go.id/>, 2019. <https://disnakeswan.lebakkab.go.id/penetasan-telur-pada-unggas/> (accessed Feb. 01, 2024).
- [3] M. R. R. Jusman, S. Masita, and M. Dzarfaraby, "Sistem Kontrol & Monitoring Mesin Penetas Telur Berbasis Iot (Internet Of Things)," *Mechatronics J. Prof. Entrep.*, vol. 3, no. 2, pp. 64–71, 2021.
- [4] A. Fakhrezi, R. E. Saputra, and F. C. Hasibuan, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara, Kelembaban, PH Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot Menggunakan mikrokontroler ESP32," *e-Proceeding Eng.*, vol. 10, no. 1, pp. 778–786, 2023.
- [5] H. Zainul Muttaqin, Ahmad Faizol, and Abdul Wahid, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) UNTUK MONITORING DAN CONTROLLING PH AIR SUHU AIR DAN PEMBERIAN PAKAN IKAN GUPPY," *JATI(Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 276–284, 2022.
- [6] Adam Nurfaizi, "Sistem Monitoring Meteran Listrik Berbasis IoT Untuk Listrik Prabayar," *J. Teknol. Ind. Univ. Islam Indones.*, 2022, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/41658>.
- [7] I. Syukhron, "Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT," *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2158.
- [8] S. Rino and L. W. Kusuma, "Simulasi Perancangan Sistem Pemantau Suhu Pada Inkubator Penetas Telur Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Aplikasi Android," *Algor*, vol. 2, no. 1, pp. 30–39, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/algor/article/view/442>.
- [9] Hendry, "Perancangan Prototype Penetas Telur Ayam Otomatis Berbasis Teknologi IoT," *J.*

Ilm. Core IT Community Res. ..., vol. 8, no. 5, pp. 25–27, 2020, [Online]. Available: <http://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/view/213%0Ahttp://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/download/213/267>.

[10] A. S. Dinata and U. P. Rahayu, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 66–74, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>.