

Monitoring Kinerja Mesin Tetes Otomatis Berbasis *Internet Of Things*

Hafsah Nirwana¹, Muh. Fajri Raharjo², Fitriaty Pangerang³, Zein⁴, syahrir⁵
Jurusan Teknik Elektro PNUP

hanir@poliupg.ac.id¹, aji.raharjo@gmail.com², fpangerang@gmail.com³, Zein@yahoo.co.id⁴, syahrir@poliupg.ac.id⁵



Abstract

This study aims to destroy an automatic egg incubator, where the performance parameters to be monitored are the temperature and humidity of the incubator. The monitoring system uses the Internet of Things (IoT) application. The egg incubator utilizes the lamp's heat to maintain the room temperature's stability. Utilizing the DHT11 sensor, the temperature data will be processed on the Wemos d1 microcontroller, which is then sent to the internet wirelessly. The temperature and humidity data results will be read in real-time using IoT with the Blynk platform, which can also be accessed using a smartphone. The results of this study apply IoT technology to the monitoring system for measuring conditions of the incubator temperature and humidity parameter values. All device modules will be packaged into embedded systems integrated with environmentally friendly IoT innovation rules and support the technological era of the industrial revolution 4.0. The results of measurements at the incubator's location and the monitoring using the Blynk application are relatively the same, and the success rate of hatching eggs reaches 74% of the total eggs put into the incubator.

Keywords : *Incubator, Internet Of Things, temperature, humidity, monitoring*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memantau kinerja mesin tetes telur otomatis, dimana paratemer kinerja yang akan di pantau adalah suhu dan kelembaban dari mesin tetes. Sistem monitoring tersebut menggunakan aplikasi *Internet of Thisngs* (IoT). Alat penetas telur memanfaatkan panas lampu untuk menjaga kestabilan suhu ruangnya. Dengan memanfaatkan sensor DHT11 data suhu akan diproses pada mikrokontroler wemos d1 yang selanjutnya dikirim ke internet secara wireless. Hasil pembacaan data suhu dan kelembaban tersebut akan dibaca secara *real time* menggunakan IoT dengan platform Blynk yang juga dapat diakses menggunakan *smartphone*. Hasil penelitian ini mengaplikasi teknologi IoT pada sistem pemantauan kondisi pengukuran nilai parameter suhu dan kelembaban mesin tetes. Semua modul-modul perangkat akan dikemas menjadi *embedded system* yang terintegrasi dengan kaidah inovasi IoT yang ramah lingkungan serta mendukung era teknologi revolusi industri 4.0. Adapun hasil pengukuran di lokasi pada mesin tetes dan hasil pemantauan pengukuran menggunakan aplikasi Blink relative sama dan tingkat keberhasilan telur yang ditetaskan mencapai 74% dari total telur yang dimasukkan ke mesin tetes.

Kata Kunci : *Mesin tetes, Internet Of Things, suhu, kelembaban, monitoring*

I. PENDAHULUAN

Mesin tetes merupakan alat buatan manusia yang diatur sedemikian rupa menirukan sifat induk ayam untuk menetas telur dalam jumlah tertentu, tergantung kapasitas dari mesin tetes yang dibuat. Mesin tetes unggas termasuk ayam kampung, itik, dan juga angsa, khususnya budidaya pembibitan, proses penetasan telur merupakan hal yang sangat penting. Perlakuan

mesin tetes yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi penetasan alami, utamanya parameter suhu dan kelembaban. Penentuan nilai parameter suhu dan kelembaban untuk setiap jenis unggas ada perbedaan, misalnya untuk jenis ayam akan berkembang dengan baik pada suhu ruang setter 37,8°C sampai hari ke-18 dan suhu diturunkan 0,5°C menjadi 37,3°C pada fase hatcher dan Kelembaban ruang mesin tetes hingga menjadi

kisaran 65-75% [1]. Sementara jenis unggas itik dibutuhkan suhu udara dalam mesin stabil 38 - 39,5° C serta kelembaban udara pada kisaran 60-70% [2].

Kedua parameter tersebut harus selalu dipantau pengukurannya selama proses penetasan dilakukan, agar supaya parameter tersebut selalu pada nilai pengukuran yang diinginkan. Supaya nilai pengukuran parameter dari mesin tetas terdeteksi secara terus menerus maka pemantauan dilakukan berbasis jaringan internet yaitu menerapkan teknologi *Internet Of Things/IoT*[3].

II. KAJIAN LITERATUR

A. Mesin Tetas Otomatis

Mesin tetas otomatis adalah menirukan kondisi induk telur ayam secara otomatis, memiliki banyak keuntungan dan kemudahan. Pada sistem otomatis ini, tidak perlu lagi membolak-balikkan telur unggas dengan tangan sebagaimana biasanya dilakukan pada penetasan secara manual, demikian pula pengaturan suhu dan kelembabannya disesuaikan secara otomatis. Masa pengeraman dari berbagai jenis unggas berbeda satu sama lain, tergantung dari ukuran telur[4]. Semakin besar ukuran telur maka semakin lama masa pengeramannya, berikut rinciannya:

Tabel 1. Lama Proses Penetasan Berbagai Jenis Unggas

Jenis Unggas	Lama periode setter (hari)	Total lama pengeraman (hari)
Ayam	18-19	21
Puyuh	14	16-17
Itik	24	28
Angsa	26	30
Kalkun	25	28

B. Suhu dan kelembaban ruang mesin tetas

Suhu dan kelembaban menentukan tingkat pertumbuhan embrio, keberhasilan perkembangan organ-organ tubuh hingga tingkat daya tetas. Kelembapan juga berfungsi mengontrol cairan dalam telur serta membantu merapuhkan kerabang telur untuk memudahkan DOC memecahkan kerabang. Namun jika kelembapan tinggi juga dapat menyebabkan air terlalu banyak masuk melalui pori-pori kerabang

hingga terjadi penimbunan cairan di dalam telur. Embrio akan berkembang dengan baik pada suhu ruang setter 37,8°C sampai hari ke-18 dan suhu diturunkan 0,5°C menjadi 37,3°C pada fase hatcher. Namun pengaturan temperatur mesin tetas ini bisa diatur dalam tiga tahap yaitu early (hari 1-10), middle (hari 10-18), dan late (hari 19-21) untuk memudahkan pengontrolan kematian embrio saat inkubasi[5]. Adapun modul alat pengukur kendali suhu dan kelembaban seperti pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Alat kendali suhu dan kelembaban

C. *Internet of Things (IoT)*

IoT adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ke perangkat komputer. IoT bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, semacam teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita.

IoT ini mengacu pada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam strukturnya yang berbasis internet. Sebenarnya IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argument tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas jarak berapapun jauhnya. Jadi, internet di sini menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengantar dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut [6].

D. Internet Blynk Server

BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk membuat kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau modul tertentu[7]. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun[8].

III. METODE PENELITIAN

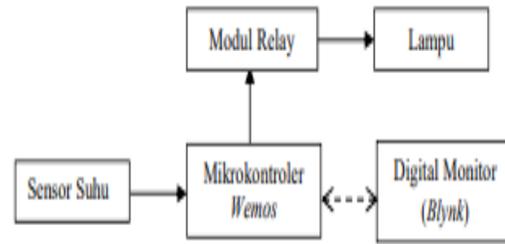
Tahapan penelitian dimulai dengan perancangan rangkaian, merakit rangkaian (instalasi rangkain), uji coba, pengambilan data dan analisa serta pengemasan modul-modul yang telah dibuat. Penelitian ini adalah pengembangan dari penelitian yang telah dilaksanakan, khususnya untuk proses monitoring atau pemantauan pengukuran parameter suhu, kelembaban telur yang akan ditetaskan.

A. Lemari Mesin Tetas

Perangkat lemari mesin tetas yang dibuat, yaitu lemari mesin tetas satu rak berkapasitas 50 telur dan berukuran (60x60x40)cm³.

B. Alat Kontrol Suhu dan Kelembaban

Perancangan perangkat kontrol suhu dan kelembaban seperti pada gambar 2 di bawah ini. Alat penetas telur memanfaatkan panas lampu untuk menjaga kestabilan suhu ruangnya. Dengan menggunakan sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembaban pada mesin tetas tersebut. Keluaran dari sensor tersebut selanjutnya akan di proses oleh mikrokontroller, dan akan memberikan informasi suhu dan kelembaban mesin tetas tersebut melalui display pada mesin tetas dan hasil tersebut dapat dipantau pada jarak jauh dengan menggunakan aplikasi IoT.



Gambar 2. Blok Diagram Kontrol Suhu dan Kelembaban Mesin Tetas

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terdiri dari mesin tetas otomatis dan sistem monitoring berbasis IoT, dan dikemas menjadi satu kesatuan menjadi *embedded system*.

A. Mesin Tetas Otomatis

Lemari mesin tetas berukuran (60x60x40)cm³, terbuat dari tripleks, dan lemari ini hanya 1 rak untuk tempat telur. Lemari mesin tetas telur ini dilengkapi dengan perangkat pengontrolan suhu dan kelembaban. Tampak mesin tetas seperti gambar 4 di bawah.



Gambar 4a. Tampak depan Mesin Tetas Otomatis



Gambar 4b. Tampak Dalam Mesin Tetas Otomatis
B. Perangkat Monitoring

Perangkat monitoring atau pemantauan kondisi mesin tetas dilakukan dengan menggunakan aplikasi IoT aplikasi versi Internet Blynk Server. Adapun gambar perangkat monitoring tersebut seperti gambar 5 di bawah ini. Perangkat ini berdaya 5 Volt dan di sambungkan ke bagian pengontrolan suhu dan kelembaban mesin tetas.



Gambar 5. Perangkat IoT untuk monitoring

C. Hasil Pengujian Sistem

1. Pengujian Program Pada Modul Relay

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, program yang telah diperintahkan kepada modul relay dapat diteruskan dan dapat menghasilkan output berupa lampu yang menyala dan mati sesuai dengan nilai suhu yang telah ditentukan.

2. Pengujian Server Blynk

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai suhu dan kelembaban pada ruang penetas sudah dapat ditampilkan pada smartphone diaplikasi Blynk. Pada gambar 6 menunjukkan tampilan suhu dan kelembaban pada Server Blynk di smartphone.



Gambar 6. Tampilan monitoring di smartphone Suhu dan Kelembaban

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Wemos yang digunakan sudah berhasil terhubung dengan Blynk. Auth Tokens yang tersedia pada Server Blynk nantinya akan dimasukkan kedalam program pada Wemos sehingga Wemos dan server Blynk dapat terhubung satu sama lain.

D. Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Hasil pengukuran suhu dan kelembaban baik melalui aplikasi IoT versi Blynk dan langsung pada mesin tetas seperti tabel 2 berikut ini. Jumlah telur yang di masukkan sebanyak 50 biji dan jenis telur bebek.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban

Tanggal	Pengukuran Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
	Pengamatan langsung	Pengamatan melalui IoT	Pengamatan langsung	Pengamatan melalui IoT
5/8/2021	36,8	35,5	58	57
6/8/2021	36,7	36,6	56	57
7/8/2021	36,7	36,2	55	56
8/8/2021	37,1	36,9	56	60
9/8/2021	37,0	37,1	56	62
10/8/2021	37,0	37,2	57	56
11/8/2021	36,9	36,7	58	61
12/8/2021	36,8	36,8	58	58
13/8/2021	36,8	36,6	59	60
14/8/2021	37,4	37,2	56	60
15/8/2021	37,4	37,3	60	58
16/8/2021	37,6	37,5	57	58
17/8/2021	37,2	37,0	55	57
18/8/2021	37,3	37,1	55	58
19/8/2021	36,8	36,9	62	57
20/8/2021	37,2	37,2	57	58
21/8/2021	37,2	37,2	59	60
22/8/2021	37,6	37,5	59	60
23/8/2021	37,8	37,8	60	62
24/8/2021	37,8	37,9	58	57
25/8/2021	37,5	37,2	56	57

Pengamatan dilakukan setelah mesin tetas telah di ujicoba hingga 3 kali dengan kondisi belum mesin tetas kosong (belum ada telur yang ditetaskan)).Pengukuran/pengamatan/pemantauan suhu dan kelembaban dilakukan baik secara langsung maupun dengan aplikasi IoT, mulai hari pertama telur bebek dimasukkan hingga hari ke-21. Hasilnya pemantauan seperti pada table 1 diatas. Jumlah telur bebek yang dimasukkan ke mesin tetas sebanyak 50 butir, dan hasilnya hingga hari ke-21 hanya 37 butir yang berhasil selebihnya ada yang tidak pecah dan ada juga yang membusuk. Adapun kondisi telur saat di mesin tetas dan bebek hasil penetasan mesin tetas seperti pada gambar 7 di bawah ini.

Kondisi Telur	Keterangan
	Kondisi telur hari ke-1 sd hari ke-5. Pengaruh cahaya lampu untuk melihat kondisi isi telur yang akan di tetaskan.
	Pemantauan pada hari ke-8 sd hari ke-11, sudah ada bayangan embrio dari telur di mesin tetas
	Kondisi hari ke-14 sd hari ke-17, embrio sudah berkembang mencapai setengah rongga telur
	Hari ke-18 sd hari ke-19, rongga telur sudah terisi semua dan tinggal menunggu waktunya untuk menetas.
	Hari ke-20 dan 21, telur sudah menetas, namun tidak serentak.

Gambar 7. Kondisi telur proses penetasan di mesin tetas otomatis

Sistem pemantauan otomatis terhadap pengontrolan suhu dan kelembaban telah berhasil dengan baik, yaitu 37 butir telur yang berhasil ditetaskan dengan baik dari 50 butir telur yang ditetaskan dimasukkan di mesin tetas. Tingkat keberhasilannya mencapai 74%, hal ini kemungkinan dari kualitas telur yang kurang baik, bukan karena mesin tetasnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa sistem pengontrolan kinerja parameter suhu dan kelembaban mesin tetas otomatis baik pemantauan langsung maupun menggunakan aplikasi IoT bekerja dengan baik dan benar. Alat Penetas Telur Berbasis IoT ini sudah ujicoba menetas telur bebek, dan persentase keberhasilan sebesar 74%. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang menyebabkan adanya beberapa sampel telur tidak menetas, yaitu kualitas sampel telur yang kurang baik, sempat terjadi pemadaman listrik dan pengaruh dari koneksi WiFi yang kurang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. O. Nafiu, M. Rusdin, and A. S. Aku, "Daya Tetas Dan Lama Menetas Telur

Ayam Tolaki Pada Mesin Tetas Dengan Sumber Panas Yang Berbeda," *J. Ilmu dan Teknol. Peternak. Trop.*, vol. 1, no. 1, p. 32, 2015, doi: 10.33772/jitro.v1i1.359.

[2] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2019, doi: 10.25047/jtit.v5i1.73.

[3] Kartika Yuli Triastuti et al, "Aplikasi pemantau suhu mesin penetas telur Bebrasis IOT Android," *Tek. Elektro*, vol. 03, no. 2, pp. 686–692, 2018.

[4] M. R. Wirajaya, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–29, 2020, doi: 10.37905/jjee.v2i1.4579.

[5] M. C. A. Arief, J. Indra, and ..., "Penerapan Raspberry Pi pada Inkubator Penetasan Telur Bebek," ... *Student J. ...*, vol. II, pp. 170–176, 2021, [Online]. Available: <http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/ssj/article/download/242/171>

[6] M. R. R. Jusman, S. Masita, and M. Dzarfaraby, "Sistem kontrol dan monitoring mesin penetas telur berbasis IOT," *Mechatronics J. Enterp.*, vol. 3, no. 2, pp. 64–71, 2021.

[7] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.42.

[8] I. Nurhadi and E. Puspita, "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Omtomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8 Menggunakan Sensor SHT 11," 2009.

