

## Mesin Penetas Telur Otomatis Berbasis *Internet of Things*

Sholehatun Nisa<sup>1</sup>, Ilham Andreansyah<sup>2</sup>, Lamsadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknologi Informasi, Amik Taruna Probolinggo

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel

Diterima: 11-09-2024

Disetujui: 28-11-2024

#### Kata Kunci

Penetas telur

Internet of Things

Kelembapan

Suhu

### ABSTRAK

Diketahui data statistik Bapanas level konsumsi masyarakat terhadap daging ayam terus meningkat setiap tahunnya. kondisi ini tentunya akan memberikan dampak positif terhadap para peternak ayam. Para peternak ayam akan berupaya untuk meningkatkan produksi pembibitan ayam untuk mencegah terjadinya penurunan terhadap produksi ayam pedaging. Dengan bantuan teknologi masa kini seperti mesin penetas telur otomatis berbasis *internet of things* tentunya akan sangat menguntungkan. Penelitian terhadap mesin penetas telur ini dibuat untuk melakukan kontrol otomatis terhadap suhu dan kelembapan, yang membuat proses penetasan lebih praktis dan efisien. Selain itu mesin ini sudah berbasis *Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan peternak untuk memantau dan memonitor mesin penetas telur dari jarak jauh menggunakan smartphone atau perangkat Android, sehingga tidak perlu berada di lokasi penetasan. Penelitian ini dirancang untuk mengembangkan penelitian sebelumnya. Cara kerja mesin otomatisasi ini yaitu dengan rangkaian Module Sensor DHT11 dan NodeMCU ESP8266 yang digunakan untuk mengetahui nilai suhu dan kelembapan pada inkubator tetas telur, motor servo untuk menggerakkan rak telur supaya telur ayam bisa berputar, LCD 16 x 2 sebagai penampil suhu dan kelembapan, dan aplikasi telegram untuk memonitoring suhu dan kelembapan dari jarak jauh.

\*sholehatunnisa284@gmail.com

### 1. PENDAHULUAN

Saat ini sektor peternakan menjadi sektor yang cukup penting untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia, karena produk peternak merupakan sumber protein hewani. Permintaan terhadap produk peternakan khususnya daging ayam terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu para peternak juga membutuhkan sebuah teknologi untuk menghasilkan bibit yang berkualitas dari telur yang dipanen. Jika sebelumnya para peternak melakukan proses panen telur secara manual atau konvensional dengan jarak panen sekitar 21 sampai 30 hari masa panen untuk satu induk ayam. Hal ini akan menjadi permasalahan bagi para peternak ayam yang hanya memiliki induk siap panen yang sedikit. Selain itu kondisi lingkungan yang kurang optimal juga akan mempengaruhi proses penetasan telur. Untuk mengatasi permasalahan ini telah diteliti suatu alat berupa mesin penetas telur untuk meningkatkan produktifitas dan daya telur yang cukup besar sehingga penetasan menjadi lebih efisien dan banyak. Keberhasilan pada mesin penetas ini dipengaruhi beberapa faktor diantaranya yaitu suhu yang ideal sekitar 38°-39° Celcius. Apabila telur ayam menetas di hari ke 20-21, maka telur menetas pada waktu yang sesuai dengan suhu yang stabil. Namun apabila telur menetas pada hari ke 18-19 berarti suhu yang digunakan terlalu tinggi dan akan menyebabkan kematian bagi anak ayam. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kelembapan,

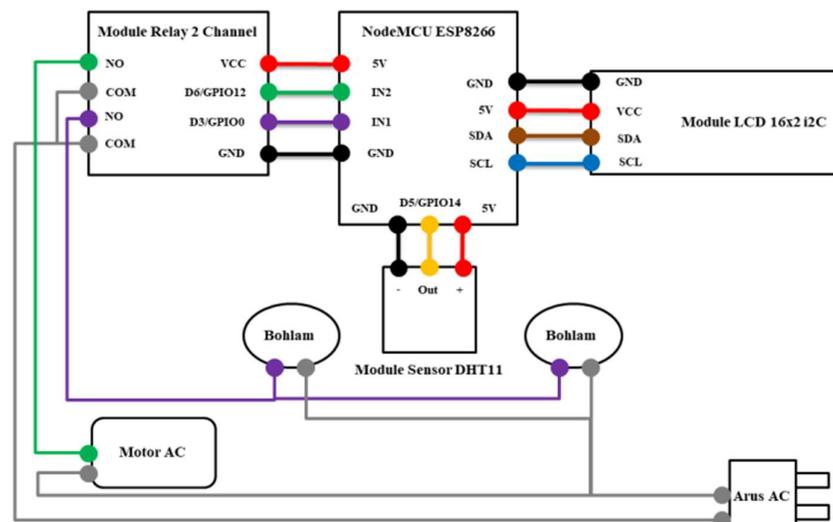
untuk menetas telur kelembapan yang harus diperhatikan yaitu sekitar 35%-60%. Dengan mesin ini kelembapan dan suhu akan tetap stabil karena para peternak dapat melakukan monitoring dan mendapatkan informasi mengenai perkembangan dan kondisi saat proses penetasan sehingga mampu mengurangi terjadinya kematian pada anak ayam. Hal ini terjadi karena mesin ini sudah dilengkapi dengan teknologi berbasis *Internet of Things*.

*Internet of Things (IoT)* adalah sistem komputerisasi yang dapat terhubung atau berkomunikasi dengan mesin elektronik serta dapat melakukan pertukaran data melalui jaringan internet sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia[3]. Dengan menggunakan konsep *Internet of Things (IoT)* akan sangat memudahkan para peternak karena para peternak dapat melakukan pemantauan secara real-time melalui sensor yang terhubung ke jaringan mengenai kondisi di dalam inkubator seperti suhu, kelembapan dan rotasi telur dimanapun dan kapanpun. Dalam penelitian ini pemantauan dilakukan dengan menggunakan aplikasi telegram.

## 2. METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan eksperimen untuk merancang, mengembangkan dan menguji mesin penetas telur berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan secara real-time. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman perangkat lunak, serta integrasi sistem *IoT* untuk memantau dan mengontrol parameter penting seperti suhu, dan kelembapan secara berkelanjutan dan melakukan penyesuaian secara otomatis jika terjadi perubahan yang mempengaruhi proses penetasan. Metode penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol dan monitoring mesin penetas telur berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat memudahkan peternak dalam proses penetasan telur secara otomatis dan real-time, dengan fokus pada pengaturan suhu dan kelembapan yang stabil untuk meningkatkan persentase keberhasilan penetasan telur.

### 2.1 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 1 Rangkaian Perangkat Keras Sistem Keseluruhan

#### 2.1.1 NodeMCU ESP8266

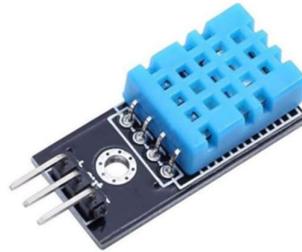


Sumber: <https://www.arduino.biz.id/2022/08/io-node-mcu-esp8266-lolin.html>

**Gambar 2** NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan terkoneksi internet (*Wi-Fi*). NodeMCU memiliki beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring ataupun controlling pada proyek yang mengandalkan IoT (Internet of Things). NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dan compiler-nya Arduino, menggunakan Aplikasi Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266, terdapat port USB mini untuk memudahkan dalam pemrogramannya.

### 2.1.2 Sensor DHT11

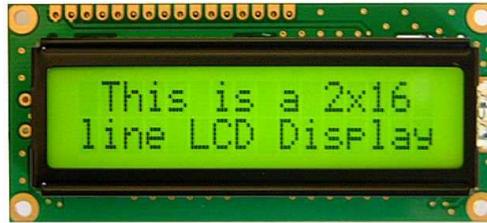


Sumber: <https://www.juthour-tech.com/en/arduino-dht11-temperature-and-humidity-sensor-Module-board>

**Gambar 3** Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan module sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan sekitar yang memiliki output tegangan analog dan diolah lebih lanjut oleh mikrokontroler. Kelebihan dari module sensor DHT11 dengan module sensor lainnya adalah dari segi kualitas pembacaan data yang lebih cepat dalam hal mengukur nilai suhu dan kelembapan. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi pembacaan nilai suhu dan kelembapan yang cukup akurat[7].

### 2.1.3 LCD (Liquid Crystal Display)



Sumber : <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2/>

**Gambar 4** LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah media yang digunakan untuk menampilkan hasil dari keluaran/output pada sebuah rangkaian elektronik, dalam bentuk nilai, teks, maupun symbol.

### 2.1.4 I2C LCD



Sumber : <https://cf.shopee.tw/file/f24856889048506ebde9267340956621>

**Gambar 5** I2C LCD

I2C LCD merupakan Module LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (Inter Intergrated Circuit). Module I2C LCD pada umumnya dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Dikarenakan jalur paralel akan memakan banyak pin di sisi kontroler. Maka akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah module LCD. Maka dari itu untuk sebuah kontroler yang harus mengendalikan banyak I/O, menggunakan jalur paralel adalah solusi yang kurang tepat. Solusinya adalah dengan menghubungkan atau menggabungkan I2C dengan LCD.

### 2.1.5 Relay



Sumber: <https://www.indiamart.com/proddetail/2-channel-5v-relay-module-without-optocoupler-23873937991.html>

### Gambar 6 Relay 2 Channel

Module relay 2 channel adalah saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus yang besar, relay 2 channel memerlukan arus kurang lebih 15-20mA (miliampere) untuk mengontrol masing masing channel dan disertai relay arus tinggi sehingga dapat menghubungkan perangkat dengan AC250V 10A.

#### 2.1.6 Motor Penetas Telur



Sumber: <https://www.blibli.com/amp/p/dinamo-fan-motor-fan-outdoor-ac-lg-sharp-multi-semua-tipe-outdoor-ac/ps--KAT 70045-00121>

### Gambar 7 Motor Penetas Telur

Motor penetas telur adalah komponen mekanik yang digunakan dalam mesin penetas telur (incubator) untuk membantu proses penetasan dengan cara memutar atau menggerakkan telur secara otomatis. Fungsi utama motor ini adalah memastikan telur-telur yang sedang dieramkan mendapatkan panas yang merata dari semua sisi dengan cara mengubah posisinya secara berkala.

#### 2.1.7 Bohlam



Sumber : <https://pixabay.com/id/illustrations/bolan-bohlam-lampu-ide-energi-1875247/>

### Gambar 8 Bohlam

Bohlam merupakan sebuah perangkat yang memproduksi cahaya. Bohlam memerlukan suatu energi agar dapat menghasilkan cahaya, energi yang digunakan bisa berupa gas, listrik, dan energi lainnya. Hampir seluruh saat ini menggunakan energi listrik sebagai sumber dayanya. Karena energi listrik di nilai lebih efisien juga mudah penerapannya serta lebih aman. Bohlam juga dapat mengatur warna serta terangnya cahaya yang diproduksi.

## 2.2 Perancangan Perangkat Lunak

### 2.2.1 Arduino IDE



Sumber : <https://www.nesabamedia.com/download-arduino-ide/>

**Gambar 9** Arduino IDE

IDE tersendiri singkatan dari Intergrated Development Enviroenment, dengan arti lingkungan pembangunan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software ini mikrokontroler (Arduino, NodeMCU, dan lainnya) dilakukan pemrograman untuk fungsi-fungsi yang ditanam melalui aturan susunan kode (sintaks) pemrograman. Software Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman yang digunakan sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan user dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Software Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Software Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah.

### 2.2.2 Aplikasi Telegram



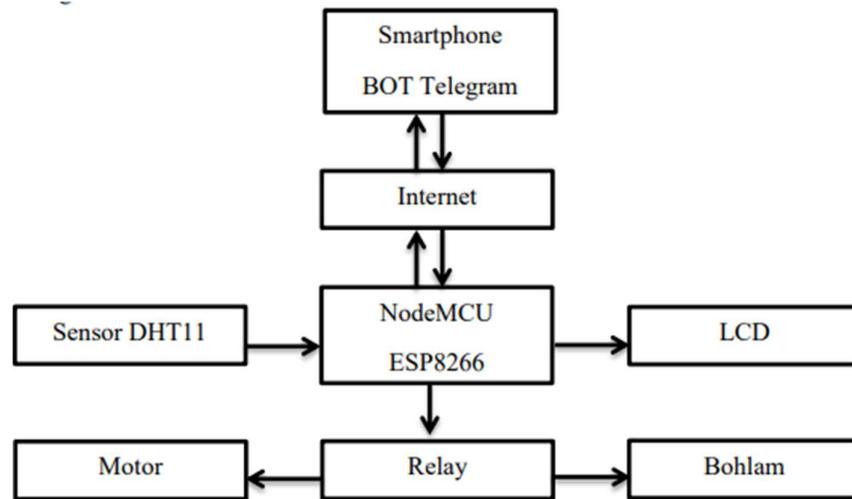
Sumber : <https://www.harapanrakyat.com/2020/01/keunggulan-aplikasi-telegram-yang-tak-dimiliki-whatsapp-apa-saja/>

**Gambar 10** Aplikasi Telegram

Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis cloud yang memungkinkan penggunaanya untuk mengirim pesan, gambar, video, dan berbagai jenis file lainnya. Telegram terkenal dengan keamanan, kecepatan, dan kemampuannya untuk menangani grup dengan anggota yang sangat banyak. Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat seluler, komputer, dan web. Bot Telegram adalah program otomatis yang berjalan di dalam Telegram, yang dapat berinteraksi dengan pengguna melalui percakapan. Bot ini dapat diprogram untuk menjalankan berbagai

tugas, mulai dari memberikan informasi, mengelola tugas, hingga mengontrol perangkat tertentu, termasuk perangkat IoT (Internet of Things).

### 2.3 Diagram Blok Sistem



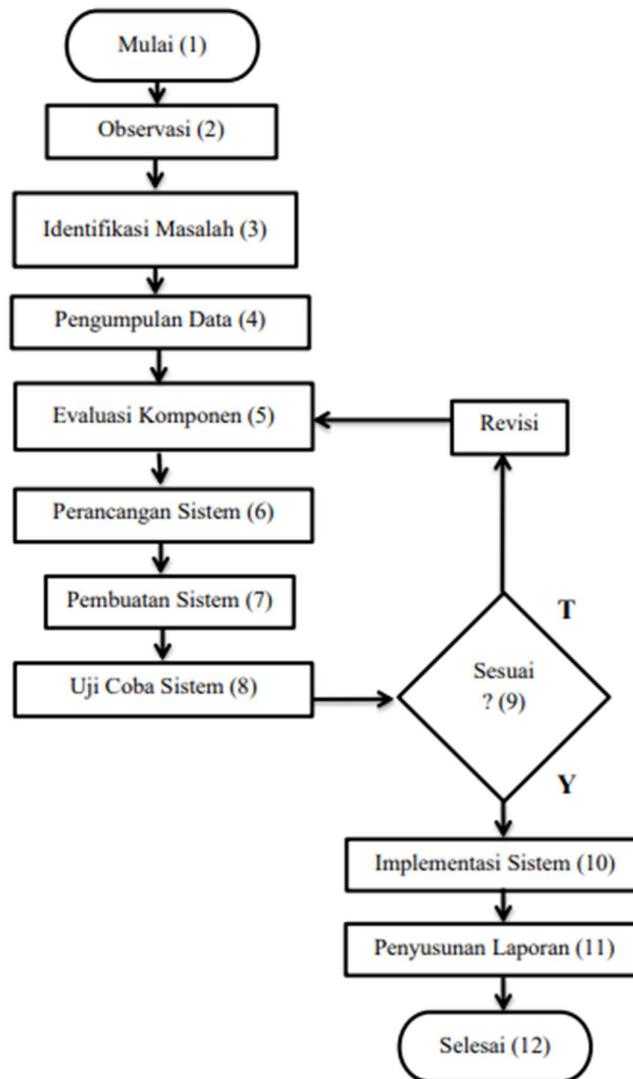
**Gambar 11** Diagram Blok Sistem Mesin Penetas Telur Berbasis IoT

### 2.4 Perancangan Cara Kerja Sistem

Untuk mengetahui cara kerja dari sistem Inkubator Tetas Telur berbasis IoT, telah divisualisasikan pada Gambar 11 dengan penjelasan sebagai berikut.

- 2.4.1 Pemantauan dan Pengukuran: Sensor DHT11 mengukur suhu dan kelembaban di dalam inkubator dan mengirimkan data ini ke NodeMCU.
- 2.4.2 Pengolahan dan Pengendalian: NodeMCU memproses data dari sensor dan, berdasarkan pengaturan yang sudah diprogram, mengontrol relay untuk menghidupkan atau mematikan motor (untuk memutar telur) dan bohlam (untuk mengatur suhu).
- 2.4.3 Komunikasi dengan Pengguna: NodeMCU mengirimkan data suhu, kelembaban, dan status sistem melalui internet ke BOT Telegram, yang kemudian dapat diakses pengguna melalui smartphone. Pengguna juga dapat mengirim perintah melalui BOT Telegram untuk mengontrol sistem.
- 2.4.4 Tampilan Data: LCD menampilkan informasi suhu, kelembaban, dan status inkubator secara langsung di lokasi.

### 2.5 Kerangka Penelitian



**Gambar 12** Kerangka Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat untuk mengetahui kinerja dari masing-masing komponen yang sudah dirangkai sesuai dengan spesifikasinya. Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat menghasilkan data yang benar dan alat bekerja sesuai dengan fungsinya. Untuk memastikan penerapan IoT (Internet of Things) pada inkubator tetas telur berjalan baik, maka diperlukan pengujian sistem. Pengujian sistem dengan cara mencoba fitur-fitur yang telah dirancang, sebagai mana ditampilkan pada tabel berikut.

No	Fungsi	Deskripsi	Status	
			Berhasil (✓)	Belum Berhasil (x)
1.	Monitoring : Suhu dan Kelembapan	Sistem mampu mengirimkan informasi suhu dan kelembapan melalui BOT Telegram	✓	

2.	Contolling : Menggerakkan Motor untuk membalikkan telur.	BOT Telegram mengirimkan perintah atau instruksi kepada sistem dan sistem merespon	✓	
----	---	--	---	--

Berikut merupakan gambar hasil dari pengujian sistem yang telah dirancang selama proses pembuatan.



**Gambar 13** Hasil Pengujian Komunikasi Sistem

Hasil pengujian komunikasi sistem merupakan bentuk keberhasilan komunikasi antara Bot Telegram dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang dimana dapat melakukan perintah Monitor untuk menampilkan nilai suhu dan kelembapan dari sensor DHT11 dan Kontrol untuk mengaktifkan relay yang terhubung dengan motor ac sehingga bergerak untuk membalik telur.



**Gambar 14** Hasil Pengujian Menampilkan Nilai Suhu dan Kelembapan

Hasil pengujian menampilkan nilai suhu dan kelembapan merupakan bentuk keberhasilan dalam menampilkan nilai suhu dan kelembapan dari sensor DHT11 yang terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan nilai tersebut diteruskan dan ditampilkan ke LCD 16x2 i2C, sebagai bentuk monitoring apabila bot telegram bermasalah.



Hasil pengujian bohlam dan Motor AC merupakan bentuk keberhasilan dalam program di mikrokontroler NodeMCU, dimana bohlam yang terhubung relay akan *ON* dan *OFF* mengikuti suhu yang telah disetting dan motor ac yang bergerak untuk membalik telur sesuai dengan perintah dari bot telegram.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan mesin penetas telur otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memantau dan mengontrol kondisi lingkungan inkubator secara real-time. Dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT11, sistem ini dapat mengatur suhu dan kelembaban secara otomatis serta memberikan notifikasi melalui BOT Telegram. Penggunaan teknologi IoT memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien, fleksibel, dan praktis bagi para peternak, yang dapat memantau dan mengontrol mesin dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, yaitu mampu menjaga kestabilan suhu dan kelembaban, serta mengontrol motor untuk membalik telur secara otomatis. Hal ini meningkatkan keberhasilan penetasan dan mengurangi risiko kematian pada anak ayam.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem dilengkapi dengan fitur tambahan seperti pemantauan melalui kamera CCTV untuk visualisasi langsung kondisi telur di dalam inkubator. Selain itu, integrasi dengan sistem penyimpanan data berbasis cloud dapat ditambahkan untuk menyimpan data historis dan analisis yang lebih mendalam terkait proses penetasan. Penggunaan sensor dengan akurasi yang lebih tinggi juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keandalan sistem dalam memantau suhu dan kelembaban. Implementasi sumber daya alternatif seperti panel surya untuk daya juga dapat menjadi opsi untuk meningkatkan efisiensi energi, terutama untuk peternak di daerah terpencil dengan akses listrik yang terbatas.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nugroho, S. Santoso, R. Firmansyah, H.A Bazari, R. Agung, “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16 Menggunakan Sensor LM23”, *JOISM : Jurnal of Information System Management* Vol 1, No 1 (2019), Indonesia.
- [2] M.R.R Jusman, S. Masita, Isminarti, M. Dzarfaraby, “Sistem Kontrol dan Monitoring Mesin Penetas Telur Berbasis IoT (Internet of Things)”, *MAPLE (Mechatronica Journal in Professional and Entrepreneur)*, Volume 3, Edisi Bulan Desember Tahun 2021 Politeknik Bosowa, Indonesia.

- [3] F. Ariani, R.Y. Endra, Erlangga, Y. Aprlinda, A.R. Bahar, “Sistem Monitoring Suhu dan Pencahayaan Berbasis Internet of Thing (IoT) untuk Penetasan Telur Ayam”, EXPERT Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi, p-ISSN: 2088-5555 e-ISSN: 2745-7265 Vol.10 No.2 Desember 2020, Indonesia.
- [4] F.A. Maharani, F. Magfirah, H. Nirwana, F. Ulfiah, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT”, Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI), 21 September 2021, Indonesia.
- [5] M. Iqbal, O. Candra, “Rancang Bangun Alat Incubator Telur Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Wemos D1 R1”, JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia Vol. 4, No. 2, 2023 e-ISSN 2723-0589 DOI: <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.434> <http://jtein.ppj.unp.ac.id>, Indonesia.
- [6] K. Muttaqin, A. Ihsan, H. Irawan, “Peningkatan Produktivitas Ternak Ayam Melalui Teknologi Inkubator Mesin Penetas Telur Berbasis Internet of Thing”, JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri), <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm> Vol. 6, No. 5, Oktober 2022, Hal. 4395-4408 e-ISSN 2614-5758 p-ISSN 2598-8158: <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i5.10812>, Indonesia.
- [7] B.A. Wiguna, K.A. Widodo, Sotyohadi, “Sistem Monitoring Penetasan Telur Ayam Berbasis IoT Dengan Aplikasi BLYNK”, Magnetika, Volume 8 Nomor 01 Tahun 2024, Indonesia.
- [8] E.A. Yulanda, “Rancang Bangun Inkubator Telur Berbasis IoT Dengan Sumber Daya Listrik Dari Panel Surya”, OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science, Volume 2, No. 8, Agustus 2023, Indonesia.
- [9] W. Wendanton, O.B. Prasetyo, D.H. Praweda, A.R.K. Arbi, “Alat Pengontrolan Suhu Penetas Telur Otomatis Menggunakan ESP8266 Wemos D1 Mini Berbasis Internet of Things”, Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB, Vol.27 No.2, December 2021, DOI: 10.36309/goi.v27i2.154, Indonesia.
- [10] Hendry, “Perancangan Prototype Penetas Telur Ayam Otomatis Berbasis Teknologi IoT”, Jurnal Ilmiah Core IT, Vol. 8 No. 5, Indonesia.
- [11] A. Hamdani, D. Hastuti, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Smart Inkubator Telur Ayam Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan Esp8266 Dan Modul Timer Delay Relay (TDR)”, Semnasti 2023 Effective, Efficient, Resilient *Productivity In Global Disruption Era*, <https://semnasti.unipasby.ac.id/proceedings/>, Indonesia.
- [12] R. Dwipandita, INBS Nugraha, Ambaradewi, “Sistem Monitoring Suhu Mesin Penetasan Ayam Kampung Berbasis IOT Menggunakan Api Thingspeak”, Jurnal Manajemen dan Teknologi Informasi, Vol. 12 No. 2 Tahun 2022, <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jmti>, Indonesia.
- [13] M. Abdillah, B. Darmawan, Syafaruddin, “Rancang Bangun Penetas Telur Otomatis Dengan Metode Kontrol Berbasis Logika Fuzzy”, Zetroem, Vol 06. No 01 Tahun 2024, Indonesia.
- [14] I.W. Kinnasih, Dzulkiflih, “Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu dan Kelembapan Pada Tempat Penetasan Telur Menggunakan Sensor DHT22 dan Motor Swing Berbasis IoT”, Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI), Volume 11 Nomor 3 Tahun 2022, Indonesia.
- [15] Alamsyah, T.S. Sollu, S. Asali, “Perancangan Sistem Penetasan Telur Ayam Berbasis SMS Gateway”, Jurnal Infotronik, Volume 6 No. 2, Desember 2021, Indonesia.
- [16] H. Nirwana, M.F. Raharjo, F. Pangerang, Zein, Syahrir, “Monitoring Kinerja Mesin Tetas Otomatis Berbasis Internet Of Things”, Jurnal Teknologi Elekterika, 2022, Volume 19 (1), Indonesia.

