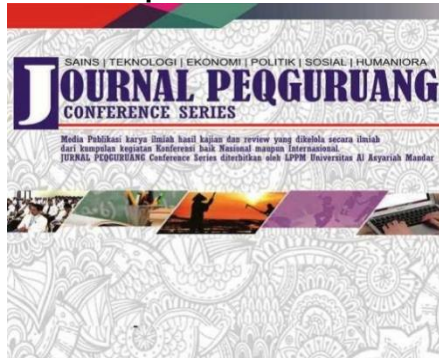


Graphical abstract



MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MESIN PENETAS TELUR AYAM KAMPUNG BERBASIS IoT

^{1*}Putri Rahayu, ²Syarli, ³Idhan Zaldi

¹²³Teknik Informatika, Universitas Al Asyariah Mandar

*Corresponding author

Mpiirhy025@gmail.com

Msyarli44@gmail.com

Idhan.zaldi@gmail.unasman.ac.id

Abstract

In Bumimulyo Village, the livestock sector plays an important role in economic growth. This is because the livestock sector is the main engine of development in rural areas. Apart from that, the rapid population growth in Bumimulyo Village has an impact on the increasing food consumption needs of the community, especially the increasing need for poultry meat and eggs which are rich sources of protein. Researchers conducted research through experiments (trials) and obtained results from an IoT-based automatic village chicken egg incubator that uses Wemos D1 Mini as a microcontroller, a DHT22 sensor as a temperature and humidity data reader, a lamp as an incubator heater, and can be monitored at any time on a smartphone via an application. Blynk. This hatching machine provides hatching success of 70-80% as expected. This is because the conditions and provisions are maintained and stable so that the eggs are safer from external harm to the machine. Temperature and humidity stability in the hatchery can be maintained and in accordance with the set point and can be monitored at any time, making it easier for free-range chicken breeders to hatch large numbers of eggs.

Keywords: Egg Incubator, DHT22, Iot, Wemos D1 Mini ESP8266

Abstrak

Di Desa Bumimulyo, Sektor peternakan memiliki peran krusial dalam pengembangan ekonomi karena berfungsi sebagai pendorong utama pembangunan di daerah pedesaan. Selain itu, dengan pesatnya pertumbuhan populasi di Desa Bumimulyo, terjadi peningkatan permintaan konsumsi pangan, khususnya terhadap daging unggas dan telur yang merupakan sumber protein utama. Peneliti melakukan penelitian melalui eksperimen (uji coba) dan didapatkan hasil Mesin penetas telur ayam kampung otomatis berbasis IoT yang menggunakan *Wemos D1 Mini* sebagai *microcontroller*, Sensor DHT22 sebagai pembaca data suhu dan kelembaban lampu sebagai pemanas inkubator, serta dapat dimonitoring setiap saat pada smarthphone melalui aplikasi Blynk. Mesin penetas ini memberikan daya tetas keberhasilan penetasan 70-80% sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dikarenakan kondisi stabil sehingga telur lebih aman dari ganggana luar pada mesin. Kestabilan suhu dan kelembaban didalam penetasan dapat dijaga dan sesuai dengan *set point* dan dapat dimonitoring setiap saat sehingga memudahkan para peternak ayam kampung dalam menetas telur dengan jumlah yang banyak.

Kata Kunci: MesinPenetas Telur, DHT22, Iot, Wemos D1 Mini ESP8266

Article history

DOI: <http://dx.doi.org/10.35329/jp.v7i1>

Received : 2024-07-29 | Received in revised form : 2024-11-29 | Accepted : 2025-05-22

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dan penggunaan teknologi dapat mempengaruhi tingkat kinerja serta memiliki potensi untuk menyelesaikan berbagai tugas dengan cepat, sehingga meningkatkan produktivitas. Salah satu bidang dengan perkembangan teknologi yang pesat adalah peternakan. Penerapan teknologi dalam peternakan dapat membantu masyarakat meningkatkan hasil produksi ternak. Teknologi membuat proses menjadi lebih efektif dan efisien (Jamal, 2021). Di era revolusi industri seperti sekarang ini, perkembangan teknologi semakin pesat sehingga memudahkan segala tugas, termasuk proses pemantauan suhu ruangan. Daripada harus rutin mengecek suhu ruangan secara manual, kini Anda bisa melakukan proses pemantauan hanya dengan menggunakan peralatan yang Anda miliki (Khairat et al., 2022).

Di Desa Bumimulyo, Sektor peternakan memiliki peran krusial dalam pengembangan ekonomi karena berfungsi sebagai pendorong utama pembangunan di daerah pedesaan. Selain itu, dengan pesatnya pertumbuhan populasi di Desa Bumimulyo, terjadi peningkatan permintaan konsumsi pangan, khususnya terhadap daging unggas dan telur yang merupakan sumber protein utama. Seiring berkembangnya zaman dan produksi daging unggas ayam kampung di Desa Bumimulyo ini semakin berkurang sedangkan kebutuhan pasar atau konsumen semakin meningkat. Hal ini dikarenakan produksi ayam kampung di Desa Bumimulyo mengalami penurunan yang hanya mengandalkan penetasan konvensional atau alamiah. Penetasan konvensional atau alamiah hanya memiliki presentase keberhasilan sekitar 50% - 60% dan Proses penetasan yang biasanya memerlukan waktu 21 hari dapat terganggu jika kondisi lingkungan tidak stabil. Hal ini bisa menyebabkan embrio di dalam telur tidak berkembang dengan baik.

Peneliti membuat mesin penetas telur ayam kampung berbasis IoT untuk mempermudah proses penetasan serta monitoring suhu dan kelembapan yang diharapkan maksimal dalam memudahkan peternak mewujudkan keinginan beternak unggasnya.

2. METODE PENELITIAN

Peneliti melakukan penelitian melalui eksperimen (uji coba).

1) Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

- Perangkat Keras (*Hardware*). Berupa Wemos D1 Mini ESP8266, Sensor DHT22, Motor rak geser

timer DH48S-S, Lampu Pijar 5 Watt, Module Relay 1 Channel 5V, Transistor BC547, Kabel jumper, Kawat, Kaca, Engsel, Bak air, Besi siku, Triplex, Baut, Mur, Laptop acer, Smartphone Vivo 007, dll.

- Software (*Perangkat Lunak*). Berupa Aplikasi program arduino IDE dan Aplikasi Blynk.

2. Bahan Penelitian

Dalam monitoring suhu dan kelembapan, telur menjadi bahan dari penelitian ini.

2) Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tiga metode untuk mengumpulkan data, yaitu:

1. Observasi

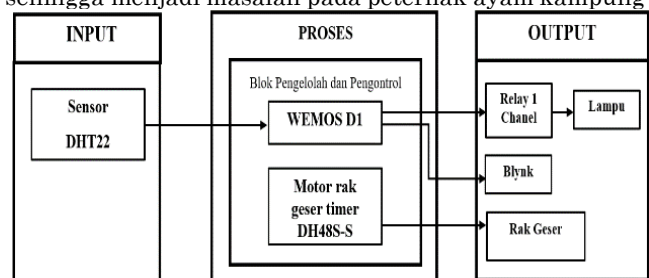
Pada bagian ini peneliti melakukan observasi pada peternak ayam kampung di Desa Bumimulyo. Peneliti melihat keterbatasan peternak ayam kampung di Desa Bumimulyo dalam memenuhi kebutuhan konsumen sehingga dibutuhkannya sebuah mesin tetas otomatis berbasis IoT untuk memudahkan peternak ayam di Desa Bumimulyo dalam menetas telur ayam dan memonitoring suhu dan kelembapan secara *realtime*.

2. Studi Pustaka

Pada bagian ini saya mendapatkan referensi informasi berupa jurnal dari internet yang berhubungan dengan penelitian. Selanjutnya peneliti melakukan *review* pada setiap jurnal untuk melihat lebih detail masalah, metode dan hasil penelitian.

3. Wawancara

Peneliti mengadakan komunikasi langsung dengan peternak ayam kampung di Desa Bumimulyo. Peneliti melakukan wawancara kepada Bapak Syahril Rohimin selaku pemilik peternak ayam kampung di Desa Bumimulyo, wawancara dilakukan pada bulan Juli, dan informasi yang peneliti peroleh ialah tingginya kebutuhan konsumen dan minimnya daya tetas unggas sehingga menjadi masalah pada peternak ayam kampung



Desa Bumimulyo ini.

3) Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan metode penelitian yang penting untuk mendapatkan informasi dari keseluruhan sistem. Untuk mencapai hasil yang diinginkan pada sistem pemantauan suhu dan kelembapan otomatis pada mesin penetas telur ayam kampung berbasis IoT, perlu dilakukan pengujian. Berikut adalah kriteria pengujian alat beserta parameter keberhasilan yang akan diukur.

Mesin penetas harus berfungsi dengan baik dan mencapai tingkat keberhasilan penetasan minimal 70%.

1. Pengujian sumber panas dan akurasi Sensor DHT22

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati informasi yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Untuk menguji sumber panas, sebuah Lampu pijar berdaya 5 watt dipasang pada mesin penetas telur otomatis, dan suhu yang dihasilkan oleh lampu tersebut dipantau sampai mesin mencapai suhu maksimum yang bisa dicapai. Sensor DHT22 diuji dengan mengukur akurasi suhu dan kelembapan yang diukur oleh sensor tersebut saat aktif, kemudian hasilnya ditampilkan pada aplikasi Blynk untuk memantau suhu dan kelembapan berbasis IoT.

Beberapa alasan memilih sensor DHT22 adalah karena sensor ini memiliki Sensitivitas yang baik dan fitur penyesuaian yang akurat. DHT22 tergolong dalam kategori sensor berkualitas tinggi, ditandai dengan kecepatan respons yang baik, pembacaan data yang cepat dan akurat, serta kemampuan untuk menanggulangi gangguan (Noviansyah & Rahman, 2022).

2. Pengujian Mesin Penetas Telur Pengujian penetasan telur dilakukan dengan memasukkan 5 butir telur ayam ke dalam mesin penetas. Selanjutnya, akan diamati pada hari keberapa setiap telur (1, 2, 3, 4, dan 5) menetas. Hasil dari penetasan ini akan digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan sistem monitoring dan kendali otomatis mesin penetas telur ayam berbasis IoT.

4) Kerangka sistem

Dalam merancang sebuah sistem, langkah pertama adalah menyusun rencana sistem Diagram ini menunjukkan hubungan berurutan antara komponen-komponen yang membentuk kesatuan, dengan setiap blok memengaruhi blok lainnya. Blok diagram juga dilengkapi dengan keterangan khusus, dan setiap blok dihubungkan oleh garis yang menunjukkan arah kerja masing-masing blok. Blok diagram keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. Kerangka Sistem

Perancangan mesin penetas telur unggas berbasis IoT menggunakan Wemos D1 melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Rancangan Mikrokontroler Wemos D1
Mikrokontroler Wemos D1 akan menerima sinyal digital dari sensor DHT22 dan mengolahnya menjadi data suhu dan kelembapan. Wemos D1 kemudian akan mengatur suhu dan kelembapan

dengan mengendalikan lampu. Data suhu dan kelembapan ini akan ditampilkan pada aplikasi Blynk di smartphone. Perangkat elektronik seperti sensor DHT22, relay, dan lampu akan dihubungkan ke mikrokontroler Wemos D1 melalui pin yang tersedia.

2. Perancangan Sensor DHT22

Pada perancangan mesin ini menggunakan sensor DHT22 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan (Akhir et al., 2023)

3. Perancangan Relay dan Lampu

Perancangan pada perangkat ini, terdapat 2 perangkat yaitu relay dan lampu. Untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik ke lampu. Ketika suhu di dalam mesin berada di bawah batas yang ditentukan, relay akan mengalirkan listrik ke lampu. Sebaliknya, jika suhu sudah mencapai batas yang ditetapkan, relay akan memutuskan aliran listrik ke lampu.

4. Perancangan Motor rak geser timer DH48S-S

Rak akan diputar setiap 8 jam, dengan kontrol waktu yang diatur oleh timer DH48S-S dan diproses oleh Arduino sebagai mikrokontroler.

5. Perancangan Sistem Informasi

Sensor DHT22 akan mengirimkan informasi suhu di dalam ruang penetas ke mikrokontroler, yang kemudian memproses data tersebut dan mengirimkannya ke aplikasi Blynk. Data pada aplikasi Blynk dapat dipantau melalui smartphone.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan sesuai dengan waktu dan tempat yang telah ditentukan. Terlebih dahulu peneliti observasi ke tempat penelitian untuk melakukan studi literatur untuk mengetahui masalah pada peternak Ayam Kampung di Desa Bumimulyo. Kemudian melakukan perancangan inkubator dan komponen-komponen lainnya yang akan digunakan dalam penelitian ini. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menghasilkan inkubator penetasan telur ayam kampung berbasis IoT guna memudahkan para peternak dalam memonitoring suhu dan kelembapan mesin penetas telur ayam kampung untuk mendapatkan hasil ternak yang menguntungkan. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian sumber panas dan akurasi sensor DHT11 dan pengujian mesin penetas telur yang didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

1. User Interface Program

a. Tampilan Alat

Berikut merupakan hasil dari perancangan

inkubator penetas telur ayam kampung berbasis IoT.



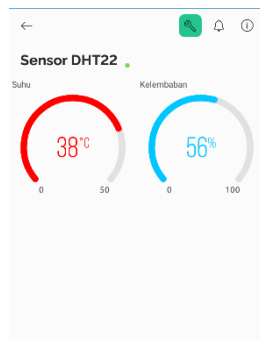
Gambar 2. Inkubator Penetas Telur Ayam Kampung



Gambar 5. Perancangan Sensor DHT22

b. Tampilan Aplikasi

Halaman ini menampilkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban diruangan inkubator secara realtime, berikut tampilan Aplikasi Blynk.



Gambar 3. Tampilan Aplikasi Blynk

Pada proses pengujian keseluruhan alat ini, Sensor DHT22 membaca kondisi pada mesin. Kemudian lampu padam jika suhu mencapai 40°C dan akan menyala pada kelembaban 60%.

Rangkaian sistem diatas Merupakan kumpulan komponen yang telah diintegrasikan membentuk sebuah alat, di mana mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali dari semua komponen yang digunakan.

2. Pembahasan dan Pengujian

a. Pengujian sumber panas dan akurasi Sensor DHT22

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor DHT11 dapat berfungsi dengan baik atau tidak saat digunakan, yaitu dengan mengukur suhu dan kelembaban yang terjadi pada kandang (Hadyanto & Amrullah, n.d.). Pada pengujian ini, seluruh variabel yang ada pada keseluruhan sistem akan diuji secara bersamaan. Pengujian ini meliputi pembacaan suhu dan kelembaban pada aplikasi *Blynk*. Berikut adalah data tabel pengujian sensor DHT22 selama 21 hari.

c. Rangkaian Sistem

Dibawah ini merupakan rangkaian sistem dari penelitian ini:

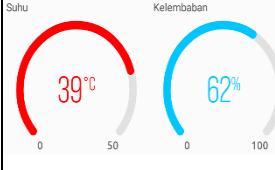
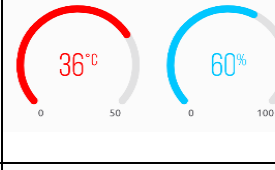
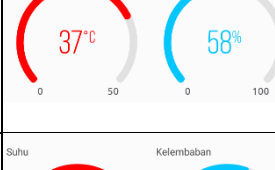
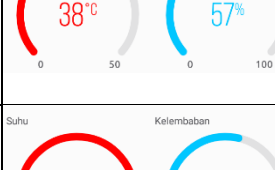
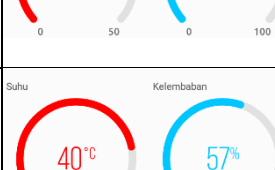
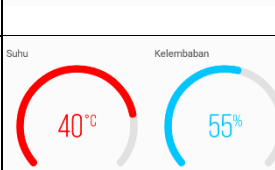


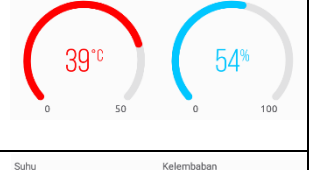
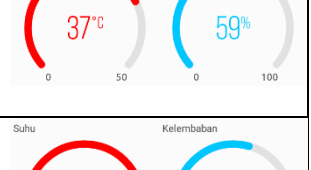
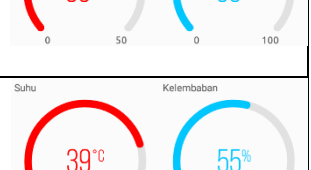
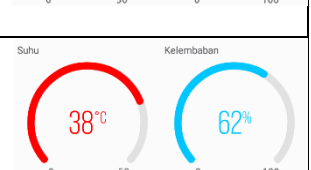
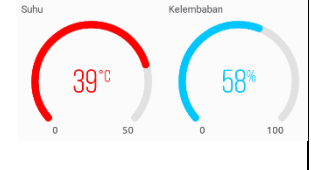
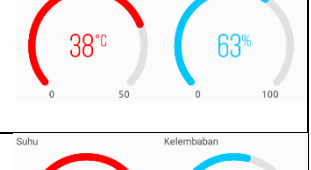
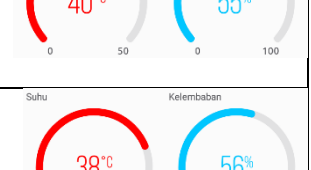
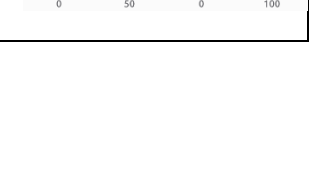
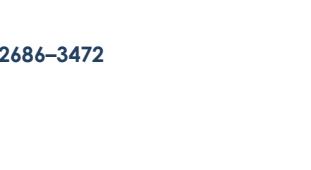
Gambar 4. Perancangan Motor rak geser timer DH48S-S

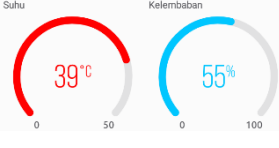
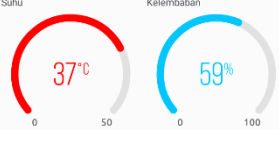
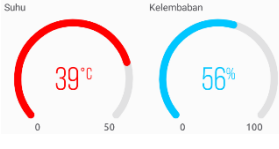
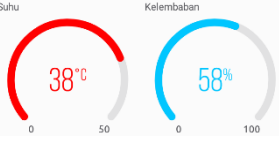
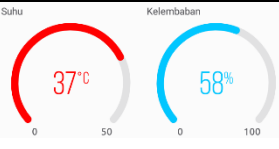
Setiap 8 jam per hari, *Motor rak geser timer DH48S-S* akan memberikan perintah untuk menggerakkan rak.



Tabel 1. Pengukuran suhu dan kelembaban

Jadwal Pencatatan	Suhu	Kelembaban	Tampilan Aplikasi Blynk
Hari ke-1	39°C	62%	
Hari ke-2	36°C	60%	
Hari ke-3	37°C	58%	
Hari ke-4	38°C	57%	
Hari ke-5	39°C	55%	
Hari ke-6	40°C	57%	
Hari ke-7	40°C	55%	

Hari ke-8	39°C	54%	
Hari ke-9	37°C	59%	
Hari ke-10	39°C	56%	
Hari ke-11	39°C	55%	
Hari ke-12	38°C	62%	
Hari ke-13	39°C	58%	
Hari ke-14	38°C	63%	
Hari ke-15	40°C	55%	
Hari ke-16	38°C	56%	

Hari ke-17	39°C	55%	
Hari ke-18	37°C	59%	
Hari ke-19	39°C	56%	
Hari ke-20	38°C	58%	
Hari ke-21	37°C	58%	

Dari tabel di atas, terlihat sensor DHT22 telah mendeteksi suhu dan kelembaban dengan akurat, sesuai dengan pembacaan yang tertera di aplikasi Blynk. Pengujian ini berlangsung selama 21 hari, dengan alat penetas telur beroperasi penuh selama periode tersebut. Hal ini memastikan bahwa proses penetasan telur dapat berfungsi dengan baik.

c. Pengujian Mesin Penetas Telur

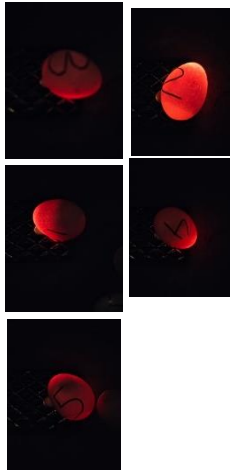
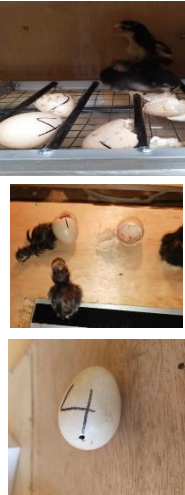
Pengujian dilakukan dengan memasukkan 5 butir telur ayam kampung ke dalam inkubator. Hasilnya akan menunjukkan pada hari beberapa kelima telur menetas. Keberhasilan penetasan ini akan digunakan acuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem monitoring suhu dan kelembaban pada mesin penetas telur ayam kampung berbasis IoT. Analisis ini memantau perkembangan kondisi telur ayam kampung dari hari pertama hingga hari ke-21. Data dikumpulkan untuk menentukan apakah embrio dalam telur ayam kampung berkembang dengan baik, melalui pemeriksaan dan pembalihan telur secara berkala setiap hari selama 21 hari. Pemeriksaan dimulai pada hari pertama, meskipun embrio belum terlihat pada tahap ini. Berikut adalah tabel hasil analisis data kondisi telur ayam kampung.

Jadwal Pencatatan	Hasil Peneropongan	Keterangan
Hari ke-1		Peneropongan pada hari pertama dilakukan pada saat sebelum telur dimasukkan ke dalam inkubator karna inkubator harus dinetralisir terlebih dahulu.
Hari ke-9		Peneropongan pada hari ke-9 menunjukkan bahwa benih pada telur sudah mulai berkembang.

Tabel 2. Perkembangan telur ayam kampung

Berdasarkan tabel pengujian mesin penetas telur ayam kampung berbasis IoT diatas berhasil menetas

sebanyak 4 butir telur ayam kampung sedangkan 1 telur lagi mengalami kerusakan sehingga telur tidak dapat mentas secara sempurna. Dapat dilihat pada hari ke-18 telur nomor 2 sudah menetas dengan sempurna. Selanjutnya pada hari ke-20 telur nomor 1, 3 dan 5 menetas dengan sempurna sedangkan telur nomor 4 gagal menetas dikarenakan kondisi telur yang rusak. Sehingga, tingkat keberhasilan penetasan menggunakan Mesin Penetas Telur Ayam Kampung Berbasis IoT berkisar 80% sesuai dengan yang diharapkan.

Hari ke-14		Peneropongan pada hari ke-14 menunjukkan bahwa perkembangan telur semakin terlihat dan telur mulai gelap.
Hari ke-18		Pada hari ke 18 telur nomor 2 sudah menetas, sedangkan cangkang telur nomor 1,3,4 dan 5 sudah mulai terlihat retak yang artinya telur akan segera menetas.
Hari ke-20 dan 21		Pada hari ke 20 telur nomor 1, 3 dan 5 sudah menetas sedangkan telur nomor 4 tidak menetas dikarenakan kondisi telur yang rusak

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai Monitoring Suhu dan Kelembaban Mesin Penetas Telur Ayam Berbasis IoT, dapat disimpulkan bahwa:

1. Mesin penetas telur ayam kampung otomatis berbasis IoT ini mencapai tingkat keberhasilan penetasan antara 70-80%, sesuai yang diharapkan. Dikarenakan kondisi dan parameter yang terjaga serta stabil, yang membuat telur terlindungi dari gangguan eksternal di dalam mesin.
2. Kestabilan suhu dan kelembaban didalam penetasan dapat dijaga dan sesuai dengan set point dan dapat dimonitoring setiap saat sehingga memudahkan para peternak ayam kampung dalam menetasakan telur dengan jumlah yang banyak

DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, P., Mesin, J. T., & Bali, P. N. (2023). *PENGUJIAN ALAT PENETAS TELUR AYAM*.
- Hadyanto, T., & Amrullah, M. F. (n.d.). *SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA KANDANG ANAK AYAM BROILER BERBASIS INTERNET OF THINGS*.
- Jamal, J. (2021). *Sistem Kontrol Kandang Ayam Closed House Berbasis Internet Of Things P - ISSN: 2302-3295. 9(3)*.
- Khairat, U., Basri, B., & Fakhurrozi, W. A. (2022). Monitoring Suhu Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Android Berbasis Arduino. *Technomedia Journal*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i1.1762>
- Noviansyah, Y., & Rahman, E. A. (2022). Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 ESP8266. *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*, 2(1), 21–29.