

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENETAS
TELUR AYAM BERBASIS IoT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

Ngakan Made Ardi Mahardika

NIM. 1915344012

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENETAS
TELUR AYAM BERBASIS IoT**

Oleh :
Ngakan Made Ardi Mahardika
NIM. 1915344012

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



(I Ketut Darminta, SST., MT.)
NIP. 197112241994121001

Dosen Pembimbing 2:



(I Made Sumerta Yasa, ST., MT.)
NIP. 196112271988111001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENETAS TELUR AYAM BERBASIS IoT

Oleh :

Ngakan Made Ardi Mahardika

NIM. 1915344012


Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 21 Agustus 2023
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di


Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran,


Disetujui Oleh :

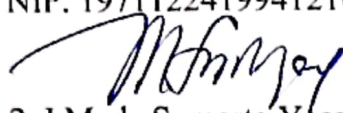
Tim Penguji:


1. I Made Purbhawa, ST., MT.
NIP. 196712121997021001


2. Ir. I Nyoman Sukarma, SST., MT
NIP. 196907051994031004

Dosen Pembimbing :


1. I Ketut Darminta, SST., MT.
NIP. 197112241994121001


2. I Made Sumerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196112271988111001

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. I Wayan Raka Ardana, MT
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:
RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENETAS TELUR AYAM BERBASIS IOT adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran,

Yang menyatakan



Ngakan Made Ardi Mahardika

NIM. 1915344012

ABSTRAK

Pada umumnya, peternak ayam kampung masih mengandalkan metode tradisional dalam penetasan telur, yang memakan waktu cukup lama dan memiliki berbagai keterbatasan. Induk ayam memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengerami telur, sementara produksi telur dan perkembangan anak ayam terhambat. Hal ini menuntut suhu dan kelembapan yang tepat agar embrio berkembang dengan baik. Namun, penerapan metode tradisional seringkali tidak memenuhi standar suhu (37° - 38° C) dan kelembapan (52%-55%RH) yang diperlukan, berpotensi menghasilkan anak ayam yang cacat.

Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan metode otomatis dalam penetasan telur. Salah satu alternatif adalah pengembangan alat penetas telur berbasis Internet of Things (IoT), yang dapat memonitor dan mengontrol parameter seperti suhu, kelembapan, dan pemutaran telur secara otomatis. Dalam pembuatan alat ini, komponen-komponen seperti sensor DHT22, modul relay 4 channel, motor Synchronous, dan microcontroller ESP32 akan digunakan. Sensor DHT22 akan mengukur suhu dan kelembapan, sementara modul relay mengatur pemanasan menggunakan lampu pijar. Motor Synchronous bertanggung jawab atas pemutaran telur, dan semua komponen dikendalikan oleh ESP32 dengan kemampuan Wi-Fi. Rancangan alat penetas telur berbasis IoT ini mengutamakan kestabilan suhu. Sensor DHT22 akan mengirim data suhu ke ESP32, yang akan mengatur lampu pijar melalui relay. Ketika suhu melebihi atau kurang dari batas yang ditentukan, lampu pijar akan dihidupkan atau dimatikan secara otomatis. Penambahan ESP32 CAM memungkinkan peternak untuk memantau kondisi telur secara virtual, dan LCD Display 16 x 2 I2C menampilkan data suhu dan kelembapan. Selain itu, informasi dapat dikirim melalui Telegram menggunakan Telegram Bot sebagai media komunikasi. Dengan demikian, penggunaan alat penetas telur berbasis IoT diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan hasil penetasan telur ayam kampung

Kata Kunci : Pemanas, Lampu pijar, Penetas telur, Mikrokontroler ESP32, Sensor DHT22, Telegram Bot ,Modul ESP32CAM

ABSTRACT

In general, free-range chicken breeders still rely on traditional methods of incubating eggs which take a long time and have various limitations. Hens take a long time to incubate their eggs, while egg production and chick development are hampered. It needs the right temperature and humidity for the embryo to develop properly. However, the application of traditional methods often does not meet the required temperature (37°-38°C) and humidity (52%-55%RH) standards, potentially resulting in defective chicks.

The solution to this problem is to use the automatic egg hatching method. One alternative is the development of an Internet of Things (IoT)-based egg incubator that can monitor and control parameters such as temperature, humidity, and egg turning automatically. In making this tool, components such as DHT22 sensors, 4-channel relay modules, synchronous motors, and ESP32 microcontrollers will be used. The DHT22 sensor will measure temperature and humidity, while the relay module regulates heating using an incandescent lamp. The synchronous motor is responsible for rotating the eggs, and all components are controlled by the ESP32 with Wi-Fi capability. The design of this IoT-based egg incubator prioritizes temperature stability. The DHT22 sensor will send temperature data to ESP32 which will regulate the incandescent lamp via a relay. When the temperature exceeds or falls below the set limit, the incandescent lamp will be turned on or off automatically. The addition of the ESP32 CAM allows the farmer to virtually monitor egg conditions, and the 16 x 2 I2C LCD screen displays temperature and humidity data. In addition, information can be sent via Telegram using Telegram Bot as a communication medium. Thus, the use of IoT-based egg incubators is expected to increase the efficiency and results of free-range chicken egg hatching.

Kata Kunci : *Heating, Lamp pijar , Incubator, Microcontroller ESP32, Sensors DHT22, Bot Telegram ,Module ESP32CAM*

KATA PENGANTAR

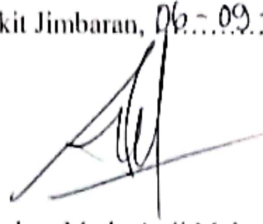
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "**Rancang Bangun Sistem Alat Penetas Telur Ayam Berbasis IoT**" dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pembaca yang membacanya, serta dapat menjadi bahan acuan studi untuk penelitian – penelitian selanjutnya. Tentu dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak, oleh sebab itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya, terutama kepada:

1. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Ketut Darminta, SST.MT. selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Sumerta Yasa ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi Politeknik Negeri Bali.
5. Keluarga tercinta serta teman – teman yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam pembuatan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dalam penulisan di masa yang akan datang. Demikian yang dapat penulis sampaikan, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Bukit Jimbaran, 06-09-2023.



Ngakan Made Ardi Mahardika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Akademik	3
1.5.2. Manfaat Aplikatif	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Landasan Teori	5
2.2.1 Sistem Penetasan Telur	5
2.2.2 Karakteristik Telur Ayam	7
2.2.3 Sistem <i>Candling</i>	7
2.2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	7
2.2.5 Sistem Monitoring	8
2.2.6 <i>Microcontroller</i> ESP 32	8
2.2.7 Sensor DHT22	10
2.2.8 Modul <i>Relay 4 Channel</i>	10
2.2.9 <i>Synchronous</i> Motor	11
2.2.10 Modul <i>Timer</i> DH48S	13
2.2.11 <i>Stepdown</i> LM2596	14
2.2.12 <i>Power Supply</i>	15
2.2.13 Lampu Pijar	16
2.2.14 <i>Switch ON/OFF</i>	16
2.2.15 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	17

2.2.16	ESP32 CAM.....	18
2.2.17	Telegram Bot.....	19
2.2.18	Data Base Spreadsheet.....	20
2.2.19	Kipas (<i>Fan</i>)	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2.	Rancangan Sistem	22
3.2.1.	Blok Diagram.....	22
3.2.2.	Wiring Diagram.....	24
3.2.3.	Dimensi alat	26
3.2.4.	Daftar Kebutuhan Komponen.....	27
3.3.	Implementasi Sistem	28
3.3.1.	Langkah Pembuatan Alat	28
3.3.2.	Diagram Alir Sistem.....	29
3.4.	Pengujian Alat	32
3.4.1.	Pengujian Sumber Tegangan.....	32
3.4.2.	Pengujian Sensor	32
3.4.3.	Pengujian ESP32-CAM.....	34
3.4.4.	Pengujian Tingkat Keberhasilan Telur Menetas	34
3.4.5.	Teknis Pengambilan Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Implementasi System.....	36
4.1.1	Implementasi Hardware	36
4.1.2	Implementasi Software.....	38
4.2	Hasil Pengujian Alat	46
4.2.1	Pengujian sumber tegangan.....	46
4.2.2	Pengujian Sensor	47
4.2.3	Pengujian Motor	49
4.2.4	Pengujian ESP32-CAM.....	50
4.2.5	Pengujian Tingkat Keberhasilan Telur Menetas	52
4.2.6	Pengambilan Data Sensor DHT22.....	53
4.3	Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian	57
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

<i>Gambar 2. 1</i> Alat Penetas Telur	6
<i>Gambar 2. 2</i> Sistem Internet of Things.....	8
<i>Gambar 2. 3</i> Komponen ESP32	9
<i>Gambar 2. 4</i> Pin Out ESP32	9
<i>Gambar 2. 5</i> Sensor DHT22	10
<i>Gambar 2. 6</i> Modul Relay 4 Channel	11
<i>Gambar 2. 7</i> Bentuk fisik dari Motor Synchronous.....	12
<i>Gambar 2. 8</i> Skema dari Motor Synchronous	13
<i>Gambar 2. 9</i> Bentuk fisik dari modul Timer DH48S	14
<i>Gambar 2. 10</i> Modul stepdown LM2596.....	15
<i>Gambar 2. 11</i> Bentuk fisik Power Supply.....	16
<i>Gambar 2. 12</i> Bentuk fisik dari lampu pijar.....	16
<i>Gambar 2. 13</i> Gambar Komponen Switch On/Off.....	17
<i>Gambar 2. 14</i> LCD Display 16x2.....	17
<i>Gambar 2. 15</i> Modul I2C	18
<i>Gambar 2. 16</i> Pin out/input ESP32-CAM	18
<i>Gambar 2. 17</i> Aplikasi Telegram	19
<i>Gambar 2. 18</i> Fitur Botfather	20
<i>Gambar 2. 19</i> Gambar Tampilan dari DataBase Spreadsheet	20
<i>Gambar 2. 20</i> Bentuk fisik komponen FAN	21
<i>Gambar 3. 1</i> Blok Diagram Sistem alat penetas telur ayam dengan berbasis IoT	22
<i>Gambar 3. 2</i> Wiring Diagram Sistem alat penetas telur ayam dengan berbasis IoT	25
<i>Gambar 3. 3</i> Dimensi alat	27
<i>Gambar 3. 4</i> Langkah Pembuatan Alat	28
<i>Gambar 3. 5</i> Diagram alir sistem	30
<i>Gambar 3. 6</i> Diagram Alir Sistem pada Motor	31
<i>Gambar 4. 1</i> Hardware sistem kontrol.....	37
<i>Gambar 4. 2</i> Hardware rancang bangun sistem penetas telur ayam	38
<i>Gambar 4. 3</i> Library yang di gunakan pada program Arduino ide	39
<i>Gambar 4. 4</i> Tampilan code pendeklarasian pin	40
<i>Gambar 4. 5</i> Tampilan dari code Void Setup	41
<i>Gambar 4. 6</i> Tampilan code void loop.....	42
<i>Gambar 4. 7</i> Tampilan pembuatan awal Bot Telegram	43
<i>Gambar 4. 8</i> Tampilan dari aplikasi Bot telegram	44
<i>Gambar 4. 9</i> Tampilan monitoring dan controlling dari bot telegram.....	45
<i>Gambar 4. 10</i> Tampilan dari Database Spreadsheet.....	46
<i>Gambar 4. 11</i> Hasil pengujian kontrol motor menggunakan platform Telegram	50
<i>Gambar 4. 12</i> Tampilan dari monitoring ESP32-CAM.....	51
<i>Gambar 4. 13</i> Hasil pengujian komponen esp32cam	52
<i>Gambar 4. 14</i> Grafik dari suhu selama 3 hari	56
<i>Gambar 4. 15</i> Grafik dari data kelembapan selama 4 hari	57

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi dari Motor.....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi dari modul DH48S.....	14
<i>Tabel 3. 1 Penggunaan pin pada komponen</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 3. 2 Daftar Kebutuhan Komponen</i>	<i>27</i>
Tabel 3. 3 Pengambilan data sensor.....	35
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran Arus pada alat penetas telur	47
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian sensor DHT22 yang di alokasikan di sebelah kanan	47
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian sensor DHT22 yang di alokasikan di sebelah kiri	48
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian sensor DHT22 yang di alokasikan di tengah.....	48
Tabel 4. 5 Hasil pengujian akurasi suhu	49
Tabel 4. 6 Hasil pengujian akurasi kelembapan.....	49
Tabel 4. 7 Hasil dari pengujian pada motor dengan beban	50
Tabel 4. 8 Hasil dari pengambilan data tingkat keberhasilan telur menetas	53
Tabel 4. 9 Hasil data pada pagi hari.....	53
Tabel 4. 10 Hasil data pada siang hari	54
Tabel 4. 11 Hasil data pada malam hari.....	54
Tabel 4. 12 Hasil data pada pagi hari.....	54
Tabel 4. 13 Hasil data pada siang hari	55
Tabel 4. 14 Hasil data pada malam hari.....	55
Tabel 4. 15 Hasil data pada pagi hari.....	55
Tabel 4. 16 Hasil data pada siang hari	56
Tabel 4. 17 Hasil data pada malam hari.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Rangkaian sistem kontrol	64
Lampiran 2 Tampilan dari alat pemanas.....	65
Lampiran 3 Kapasitas 60 butir telur	66
Lampiran 4 Disaat ayam sudah menetas.....	67
Lampiran 5 Pengujian alat.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pada umumnya, sebagian besar peternak ayam kampung masih menggunakan cara tradisional untuk menetas telur. Menurut referensi bahwa Induk ayam akan mengerami telurnya hingga menetas yang biasanya membutuhkan waktu selama 21-22 hari [1] . Tentu saja, penerapan metode ini memerlukan lebih banyak waktu karena dalam satu fase bertelur dan mengerami, induk ayam tidak mampu mengerami lebih dari 13 butir telur. Selain itu, perkembangbiakan selanjutnya juga akan terhambat karena induk ayam membutuhkan waktu untuk merawat anaknya kurang lebih selama 60-70 hari . Penetasan telur dengan cara ini diperkirakan kurang efektif dan tidak efisien. Di samping memerlukan waktu yang lama ayam untuk memproduksi telur kembali, penetasan telur juga membutuhkan suhu dan kelembapan yang tepat sehingga memperoleh hasil yang maksimal. Berdasarkan studi dari Rudi Hartonto (2017), bahwa suhu optimal yang dibutuhkan untuk menetas telur ayam adalah sekitar 37°-38°C, dan kelembapan optimal sekitar 52%-55%RH (Hartonto, 2017). Hal ini akan menjadi masalah bagi para peternak apabila suhu dan kelembapan di bawah standar tersebut, karena hal tersebut akan menghambat perkembangan embrio dalam telur dan menyebabkan lahirnya anak ayam yang tidak sempurna (cacat). Dapat disimpulkan bahwa memperhatikan kestabilan suhu dan kelembapan merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan agar produktivitas mengembangbiakan ayam tidak menurun. Berdasarkan permasalahan ini dapat diberikan solusi dengan mengubah metode penetasan telur tradisional menjadi metode otomatis.

Metode otomatis yang dimaksud adalah dengan menggunakan alat yang dapat dimonitor dan dikontrol secara otomatis. Faktanya, sudah banyak terjual alat penetas telur di pasaran. Akan tetapi, pengontrolan alatnya masih dalam keadaan semi otomatis. Contohnya, proses pengontrolan suhunya masih harus dilakukan secara manual dan diatur terus menerus sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, proses pemutaran telur agar terkena suhu yang merata pada keseluruhan sisi telur juga masih harus dilakukan secara manual, hanya saja metode ini tidak lagi dilakukan oleh induk ayam yang harus mengerami telurnya secara langsung. Oleh karena itu, alat semi otomatis yang tersebar di pasaran ini menginspirasi peneliti untuk mengembangkannya menjadi alat penetas telur berbasis

Internet of Things (IoT) yang diharapkan dapat memberikan kinerja yang lebih efisien dengan hasil akhir yang maksimal.

Pada pembuatan alat penetas telur otomatis ini perlu memperhatikan beberapa aspek penting seperti menjaga tingkat kestabilan suhu, kelembapan, sistem pemutaran telur,

dan sistem monitornya. Rancang bangun sistem penetas telur berbasis IoT ini akan menggunakan komponen sensor DHT22 untuk mengatur kestabilan suhu dan kelembapan, modul relay 4 *channel* digunakan untuk mengatur *switch on/off* pada lampu pijar (penghasil panas), serta motor *Synchronous* yang akan digunakan sebagai penggerak rak telur. Semua komponen ini akan dikontrol melalui *microcontroller* ESP32 yang sudah dilengkapi dengan *module Wi-Fi* sebagai pusat pengolahan data.

Adapun kerangka kerja dari rancang bangun sistem penetas telur berbasis IoT ini dimulai dari menjaga kestabilan suhu menggunakan sensor DHT22. Pada saat sensor ini membaca suhu ruang dalam alat penetas telur melebihi 38°C, maka data akan dikirimkan ke ESP32 untuk memberikan perintah ke *relay* agar mematikan (*off*) lampu pijar secara otomatis. Sedangkan, pada saat suhu ruang terbaca kurang dari 37°C, maka ESP32 akan mengirimkan perintah ke *relay* untuk menyalakan kembali lampu pijar, sehingga kestabilan suhu tetap terjaga. Selain itu, untuk memudahkan peternak mengetahui keadaan telur di dalam inkubator, maka alat ini akan dilengkapi dengan ESP32 CAM sehingga peternak dapat memonitor keadaan telur secara virtual dan juga dilengkapi dengan LCD *Display* 16 x 2 I2C untuk menampilkan suhu dan kelembapan yang dibaca oleh sensor DHT22 sehingga peternak dapat mengetahui perubahan suhu di dalam alat penetas telur. Serta data dapat dikirimkan melalui Telegram dengan menggunakan Telegram Bot sebagai medianya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan kejadian pada uraian sebelumnya maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana perencanaan sistem alat penetas telur ayam berbasis IoT ?
- b. Berapa besar daya yang dibutuhkan alat penetas telur ayam berbasis IoT untuk menetas 60 butir telur ?
- c. Bagaimana cara menjaga kestabilan suhu pada alat penetas telur berbasis IoT ?
- d. Bagaimana presentase keberhasilan alat penetas telur ayam dengan berbasis IoT ?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terungkap dalam latar belakang, dapat dibatasi bahwa penyusun membutuhkan pembatasan masalah dikarenakan terlalu luasnya ruang

lingkup permasalahan. Pembatasan masalah ini bertujuan untuk memberikan hasil yang optimal pada saat penyelesaian masalah baik dari segi perencanaan maupun praktik nyata. Di bawah ini merupakan batasan masalah yang dibuat oleh peneliti.

- a. Menjelaskan mengenai sistem alat penetas telur ayam dengan berbasis *Internet of Things*.
- b. Memanfaatkan sensor DHT 22 dan *relay* sebagai komponen sensor dan *driver*.
- c. Mesin penetas telur hanya mempunyai kapasitas 60 butir telur.
- d. Mengetahui bahwa telur yang akan di gunakan peneliti adalah telur ayam kampung.
- e. Alat yang dibuat ini hanya mampu digunakan untuk proses penghasil panas pada ruangan inkubator penetas telur.

1.4. Tujuan Penelitian

- a. Dapat merencanakan sistem alat penetas telur ayam dengan berbasis IoT.
- b. Dapat mengetahui daya yang dibutuhkan alat penetas telur ayam dengan berbasis IoT ini.
- c. Mengetahui cara menjaga kestabilan suhu pada alat penetas telur ayam berbasis IoT.
- d. Mengetahui seberapa besar tingkat presentase keberhasilan alat penetas telur ayam berbasis IoT.

1.5. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap dapat memberikan manfaat melalui penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini.

1.5.1. Manfaat Akademik

- a. Sebagai sarana untuk menerapkan teori yang diperoleh dari Politeknik Negeri Bali sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir dan menambah wawasan mahasiswa.
- b. Sebagai bahan referensi untuk mengembangkan alat di bidang IoT.

1.5.2. Manfaat Aplikatif

- a. Dapat digunakan sebagai aplikasi dalam membantu pengembangbiakan ayam.
- b. Dapat mempermudah para peternak ayam untuk menghasilkan anakan ayam dengan kapasitas yang lebih banyak.
- c. Dapat dikontrol dan dimonitor secara otomatis karena menggunakan alat yang berbasis IoT.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Sistem ini dirancang dengan menggunakan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembapan, serta mikrokontroler ESP32 sebagai otak sistem yang mengambil keputusan berdasarkan data yang diperoleh. Implementasi hardware dan software dilakukan dengan menggunakan berbagai komponen seperti ESP32, ESP32-CAM, sensor DHT22, relay, lampu pijar, *synchronous* motor, LCD 16x2 I2C, dan lain-lain. Sistem ini juga terintegrasi dengan *software* Telegram dan database spreadsheet untuk *memonitoring* dan *kontrolling* kondisi alat penetas telur secara jarak jauh dan merekam data suhu dan kelembapan.
- b. Hasil pengujian terhadap daya penggunaan beban pada alat ini menunjukkan estimasi mengenai besar daya yang di keluarkan untuk menjalankan alat penetas ini selama proses penetasan telur yaitu sebesar 45,41 Kwh.
- c. Dengan menggunakan metode sistem *On/Off Relay* yang terhubung dengan lampu pijar sebagai pemanas, sistem berhasil melakukan pengendalian suhu dan kelembapan pada alat penetas telur ayam untuk menjaga kestabilannya. Ketika suhu atau kelembapan di dalam alat berada di luar rentang yang diinginkan yaitu (37° - 38° C dan kelembapan di atas 52%-55%RH), sistem akan secara otomatis mengaktifkan atau mematikan lampu pemanas untuk menjaga kondisi yang diinginkan.
- d. Dari data hasil pengujian tingkat keberhasilan telur menetas dapat diketahui bahwa tingkat persentase keberhasilan dari alat ini yaitu sebesar 90 % Dengan implementasi alat ini, peternak ayam akan memperoleh fasilitas yang lebih modern dan akurat untuk mendukung seluruh proses penetasan telur ayam.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin di sampaikan oleh penulis untuk pengembangan selanjutnya :

- a) Untuk penggunaan modul *timer* DH48S perlu di setting secara manual sesuai dengan yang di butuhkan .
- b) Pada alat penetas telur ayam ini belum di lengkapi dengan sistem pengisi air secara otomatis dalam bak air sehingga perlu mengisi secara manual agar kelembapan dapat terjaga

- c) Penulis menyarankan untuk pengembangan alat ini kedepannya khususnya pada komponen ESP32CAM agar dapat mendeteksi apabila ada telur yang sudah menetas dan dapat di ketahui melalui notifikasi serta sistem langsung menonaktifkan motor pada rak telur agar anak ayam yang sudah menetas tidak tergiling
- d) Perlu penambahan komponen UPS (*Uninterruptible Power Supply*) untuk megantisipasi ketika listrik padam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Vicky Anaruslina, “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN SISTEM DETEKSI PENETASAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560,” 2017.
- [2] Rudi hartono, “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENETAS TELURN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO,” 2017.
- [3] P. Ivan *et al.*, “SISTEM MONITORING PENETASAN TELUR PENYU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266 DAN PROTOKOL MQTT DENGAN NOTIFIKASI BERBASIS TELEGRAM.,” 2018. [Online]. Available: <http://jcosine.if.unram.ac.id/>
- [4] P. Putra Yoga, “INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM OTOMATIS BERBASIS PLCOMRONCP1E,” 2021.
- [5] Mr. Rizky Jusman, S. Masita, and M. Dzarfaraby, “SISTEM KONTROL & MONITORING MESIN PENETAS TELUR BERBASIS IOT (Internet Of Things),” 2021.
- [6] H. Manik *et al.*, “INKUBATOR MULTI FUNGSI SEBAGAI WIRAUSAHA BARU MASYARAKAT SEKITAR CAGAR ALAM PEGUNUNGAN ARFAK,” 2015.
- [7] U. Khairat, B. Basri, and W. A. Fakhurrozi, “MONITORING SUHU RUANG BUDIDAYA JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i1.1762.
- [8] N. Cardi, “PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SUHU DAN KELEMBAPAN KANDANG AYAM TERTUTUP MENGGUNAKAN PLAFORM INTERNET OF THINGS,” 2021.
- [9] W. Gata and R. Tanjung, “KENDALI RUANG SERVER MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DHT22 , GERAK PIR DENGAN NOTIFIKASI EMAIL,” 2017. [Online]. Available: www.seminar.iaii.or.id
- [10] R. A. S. Muslihudin, “IMPLEMENTASI APLIKASI RUMAH PINTAR BERBASIS ANDROID DENGAN ARDUINO MICROCONTROLLER,” 2018.
- [11] I. G. 'Agung Gede, “SYNCHONOUS MOTOR & GENERATOR,” 2013.
- [12] J. Julian, F. Wahyuni, L. Mula Tua, D. Nely, and T. Bunga, “Analisis Motor Listrik Tipe Synchronous dengan Metode Komputasi Analysis of Synchronous Electric Motors with Computational Methods Informasi artikel,” vol. 3, pp. 71–78, 2021.
- [13] S. Mansur *et al.*, “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN LELE SECARA OTOMATIS BERBASIS MODUL TIMER DH48S-S,” 2022.

- [14] U. Teknologi Yogyakarta Jl Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta, “PEMANTAUAN GAS BERACUN PADA KAWAH GUNUNG BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) Hasani.”
- [15] J. S. Rendra Putra, “RANCANG BANGUN PROTOTIPE PEMISAH BARANG BERDASARKAN UKURAN BERBASIS PLC,” 2017.
- [16] R. Ahaya, S. Akuba, M. P. Gorontalo, K. Puncak, D. Panggulo, and B. Bolango, “RANCANG BANGUN ALAT PENETAS TELUR SEMI OTOMATIS,” 2018.
- [17] S. Adriansyah, H. Prodi, T. Elektro, S. Abdussamad, A. Riswan, and L. Prodi, “RANCANG BANGUN SWITCH ON/OFF AIR CONDITIONER DENGAN SUARA MANUSIA,” *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, 2022.
- [18] S. A. Arrahma and R. Mukhaiyar, “PENGUJIAN ESP32-CAM BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32,” vol. 4, no. 1, pp. 60–66, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.347.
- [19] Muhammad Rizky, “IMPLEMENTASIPENAMBAHAN DATA MENGGUNAKANSPREADSHEET JEXCEL PADA SISTEM INFORMASI ASESMENCAPAIAN PEMBELAJARANLULUSAN (ACAPELA),” 2021.
- [20] M. Juhan, D. Suryanto, and T. Rijanto, “RANCANG BANGUN ALAT PENCATAT BIAYA PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA KAMAR KOS MENGGUNAKAN MODUL GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS(GSM) 800L BERBASIS ARDUINO UNO,” 2019. [Online]. Available: www.nyebarilmu.com,