

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI  
ALAT PENETAS TELUR ITIK DENGAN  
KAPASITAS 60 BUTIR TELUR BERBASIS IOT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**I Kadek Wirayuda**

NIM. 1915344042

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

## LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

### RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI ALAT PENETAS TELUR ITIK DENGAN KAPASITAS 60 BUTIR TELUR BERBASIS IOT

Oleh :

I Kadek Wirayuda

NIM. 1915344042

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, 22 Agustus... 2023

Disetujui Oleh :

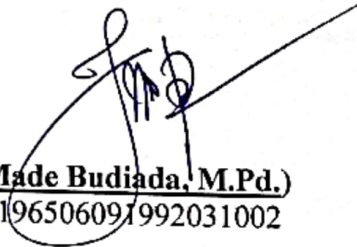
Dosen Pembimbing 1:



**(I Wayan Teresna, S.Si., M.For.)**

NIP. 196912311997031010

Dosen Pembimbing 2:



**(Ir. Made Budiada, M.Pd.)**

NIP. 196506091992031002

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

# RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI ALAT PENETAS TELUR ITIK DENGAN KAPASITAS 60 BUTIR TELUR BERBASIS IOT

Oleh :

I Kadek Wirayuda

NIM. 1915344042

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 24 Agustus 2023,  
dan sudah dilakukan perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi  
di


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

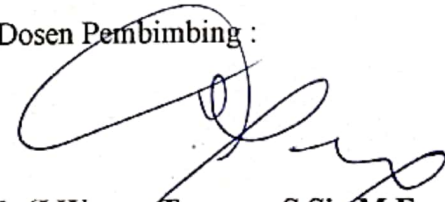
Bukit Jimbaran, //... September... 2023

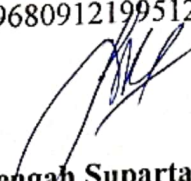
Disetujui Oleh :


Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

  
1. (Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.)  
NIP. 196809121995121001

  
1. (I Wayan Teresna, S.Si., M.For.)  
NIP. 196912311997031010

  
2. (I Nengah Suparta, ST., MT.)  
NIP. 197409201999031002

  
2. (Ir. Made Budiada, M.Pd.)  
NIP. 196506091992031002

Disahkan 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 OTOMATISASI ALAT PENETAS TELUR ITIK  
DENGAN KAPASITAS 60 BUTIR TELUR 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, 11... September... 2023

Yang Menyatakan



I Kadek Wirayuda

NIM. 1915344042

## ABSTRAK

Usaha peternakan itik di Indonesia menawarkan potensi besar, didorong oleh tingginya permintaan pasar terhadap daging itik. Namun, sebagian besar proses penetasan telur itik para peternak tradisional masih mengandalkan metode alami dengan beberapa kelemahan, termasuk ketergantungan pada itik entok, kapasitas terbatas, dan tantangan dalam menjaga suhu dan kelembaban yang tepat. Penelitian ini memaparkan perancangan dan pengujian alat penetas telur itik otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan kapasitas 60 butir telur.

Sistem dari alat ini menggunakan komponen ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor GY-MAX4466 untuk mendeteksi suara itik, Relay untuk mengontrol lampu, LCD untuk menampilkan data, dan motor untuk menggerakkan rak geser. Semua komponen diintegrasikan dalam sistem IoT menggunakan platform Thingier.io. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil mengontrol suhu dalam rentang 37°C hingga 38°C selama proses penetasan, baik pada pagi, siang, maupun malam hari. Daya yang digunakan alat ini selama proses penetasan 30 hari diukur sebesar 43,63094636 kWh. Selain itu, alat ini mampu memberikan tingkat keberhasilan penetasan sebesar 89%, dengan 49 butir telur itik yang menetas dari 55 butir yang fertil.

Penelitian ini menghasilkan alat penetas telur itik berbasis IoT dengan tingkat keberhasilan penetasan 89% yang lebih baik dari penetasan secara alami dan penetasan dengan alat pada penelitian sebelumnya yang memiliki tingkat keberhasilan 80%. Hal ini dapat membantu peternak menyelesaikan permasalahan dalam menetas telur itik secara alami sehingga dari alat ini dapat meningkatkan produktivitas dan memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang saat ini.

**Kata Kunci:** Penetasan telur, mikrokontroler, sensor suhu, modul relay, motor

## **ABSTRACT**

*Duck farming in Indonesia presents significant potential, driven by a high demand for duck meat in the market. However, most traditional duck egg incubation processes still rely on natural methods, which come with several drawbacks, including dependence on ducks, limited capacity, and challenges in maintaining the right temperature and humidity. This research presents the design and testing of an automated duck egg incubator based on the Internet of Things (IoT) with a capacity of 60 eggs.*

*The system of this device utilizes an ESP32 microcontroller, a DHT11 sensor for temperature and humidity measurement, a GY-MAX4466 sensor for detecting duck sounds, a relay to control the lights, an LCD for data display, and a motor for egg tray movement. All components are integrated into the IoT system using the Thingier.io platform. Test results demonstrate that this system successfully maintains a temperature range of 37°C to 38°C during the incubation process, whether in the morning, afternoon, or evening. The device consumes 43.63094636 kWh of electricity during a 30-day incubation period. Furthermore, the device achieves an incubation success rate of 89%, with 49 duck eggs hatching out of 55 fertile eggs.*

*This research has produced an IoT-based duck egg incubator with an 89% incubation success rate, surpassing natural incubation and previous device-based incubation with an 80% success rate. This innovation can assist farmers in addressing issues related to natural duck egg incubation, thus enhancing productivity and meeting the growing market demands.*

**Keywords:** *Egg incubation, microcontroller, temperature sensor, relay module, motor.*

## KATA PENGANTAR

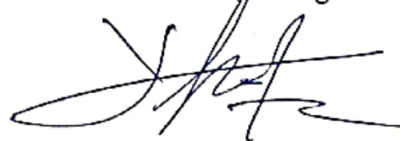
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Alat Penetas Telur Itik Dengan Kapasitas 60 Butir Telur Berbasis IoT”** dengan baik dan tepat pada waktunya.

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 para pembaca, serta dapat menjadi bahan acuan studi untuk 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 I Nyoman Abdi, SE, M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
3. Bapak IB. Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Wayan Teresna, S.Si. M.For. selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi saya yang telah memberikan bimbingan dan dorongan yang luar biasa dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Made Budiada, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi saya yang telah memberikan bimbingan dan dorongan yang luar biasa dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga tercinta serta teman – teman yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam pembuatan skripsi ini.

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, 21 Agustus 2023



I Kadek Wirayuda

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan 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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2 Landasan Teori .....	5
2.2.1 Alat Penetas Telur .....	5
2.2.2 <i>Power Supply</i> 12V DC .....	6
2.2.3 Modul Stepdown LM2596 DC .....	6
2.2.4 Mikrokontroler NodeMCU ESP32.....	7
2.2.5 Sensor DHT11 .....	8
2.2.6 Sensor Suara GY-MAX4466.....	9
2.2.7 Modul Relay 2 <i>Channel</i> .....	9
2.2.8 Motor <i>Synchronous</i> .....	10
2.2.9 <i>Timer Delay Relay OMRON DH48S-S</i> .....	10
2.2.10 <i>RTC DS3231</i> .....	11
2.2.11 <i>Fan</i> DC 12V.....	11
2.2.12 LCD 16×2 I2C .....	12
2.2.13 Lampu Pijar.....	12



2.2.14	Thinger.io.....	13
2.2.15	<i>Internet of Things</i> .....	13
2.2.16	Akurasi Sensor.....	14
2.2.17	Perhitungan Daya.....	14
2.2.18	Sistem Penetasan Telur Itik .....	15
2.2.19	Telur Itik .....	16
2.2.20	Peneropongan Telur.....	16
2.2.21	Sistem Monitoring .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>18</b>
3.1	Tahapan Penelitian .....	18
3.2	Rancangan Sistem .....	19
3.2.1	Blok Diagram Sistem .....	19
3.2.2	Rancangan Hardware.....	23
3.2.3	Rancangan Software.....	39
3.2.4	Flowchart Sistem.....	40
3.3	Pembuatan Hasil Rancangan Sistem.....	42
3.3.1	Pembuatan Alat .....	42
3.3.2	Langkah Operasi Alat.....	44
3.3.3	Pengujian Alat .....	46
3.4	Pengambilan Data.....	47
3.5	Analisis Data .....	49
3.6	Hasil Yang Diharapkan .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>50</b>
4.1	Hasil Implementasi Sistem.....	50
4.1.1	Implementasi Hardware.....	50
4.1.2	Implementasi Software .....	51
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	55
4.2.1	Pengujian Hardware.....	56
4.2.2	Pengujian Software.....	60
4.2.3	Pengujian Parameter yang Diamati .....	61
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian.....	75
4.3.1	Analisa Pengujian Hardware .....	75
4.3.2	Analisa Pengujian Software.....	77

4.3.3 Analisa Pengujian Parameter Yang Diamati .....	77
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>82</b>
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Power Supply 12V DC .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Modul Stepdown LM2569 DC.....	7
<b>Gambar 2.3</b> ESP32 .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Sensor DHT11 .....	8
<b>Gambar 2.5</b> Sensor Suara GY-MAX4466.....	9
<b>Gambar 2.6</b> Modul Relay 2 Channel.....	10
<b>Gambar 2.7</b> Motor Synchronous .....	10
<b>Gambar 2.8</b> TDR OMRON DH48S-S.....	11
<b>Gambar 2.9</b> RTC DS3231 .....	11
<b>Gambar 2.10</b> Fan DC 12V.....	12
<b>Gambar 2.11</b> LCD 16×2 I2C.....	12
<b>Gambar 2.12</b> Lampu Pijar .....	13
<b>Gambar 2.13</b> User Interface Website Thinger.io .....	13
<b>Gambar 2.14</b> Konsep Internet of Things (IoT) .....	14
<b>Gambar 3.1</b> Flowchart pembuatan alat penetas telur itik.....	18
<b>Gambar 3.2</b> Blok Diagram Sistem Alat Penetas Telur Itik Berbasis IoT.....	20
<b>Gambar 3.3</b> Flowchart Sistem.....	41
<b>Gambar 3.4</b> Rangkaian daya alat penetas telur itik otomatis .....	23
<b>Gambar 3.5</b> Diagram skematik alat penetas telur itik otomatis .....	32
<b>Gambar 3.6</b> Desain alat penetas telur itik otomatis.....	36
<b>Gambar 3.7</b> Desain rak geser .....	38
<b>Gambar 4.1</b> Hasil implementasi sistem kontrol .....	51
<b>Gambar 4.2</b> Hasil implementasi rancang bangun alat penetas telur itik .....	51
<b>Gambar 4.3</b> Library pada program.....	52
<b>Gambar 4.4</b> Penambahan variabel dan deklarasi pin pada program .....	53

<b>Gambar 4.5</b> Program pada void setup .....	53
<b>Gambar 4.6</b> Program pada void loop .....	54
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan dashboard thinger.io .....	55
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan data bucket thinger.io .....	55
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan monitoring dan kontroling pada Thinger.io .....	60
<b>Gambar 4.10</b> Kondisi lampu pemanas dan fan hidup .....	60
<b>Gambar 4.11</b> Penyimpanan data pada Thinger.io .....	60
<b>Gambar 4.12</b> Diagram batang rata-rata suhu dan kelembaban .....	77

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Datasheet Modul Stepdown LM2596 DC-DC.....	7
<b>Tabel 2.2</b> Datasheet ESP32 .....	7
<b>Tabel 2.3</b> Datasheet Sensor DHT11 .....	8
<b>Tabel 2.4</b> Datasheet Sensor GY-MAX4466.....	9
<b>Tabel 3.1</b> Penggunaan pin bagian proses .....	33
<b>Tabel 3.2</b> Penggunaan pin bagian input .....	33
<b>Tabel 3.3</b> Penggunaan pin bagian output .....	34
<b>Tabel 3.4</b> Daftar Komponen Sistem Kontrol .....	43
<b>Tabel 3.5</b> Daftar Bahan Pembuatan Bangun Ruang Alat.....	43
<b>Tabel 4.1</b> Hasil pengujian tegangan keluaran .....	56
<b>Tabel 4.2</b> Pengukuran arus sumber AC 220V .....	56
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian lampu pijar pemanas .....	56
<b>Tabel 4.4</b> Pengujian awal akurasi sensor DHT11 .....	57
<b>Tabel 4.5</b> Hasil kalibrasi sensor DHT11 .....	57
<b>Tabel 4.6</b> Pengujian kestabilan suhu dalam ruangan alat penetas bagian kiri .....	57
<b>Tabel 4.7</b> Pengujian kestabilan suhu dalam ruangan alat penetas bagian tengah .....	58
<b>Tabel 4.8</b> Pengujian kestabilan suhu dalam ruangan alat penetas bagian kanan .....	58
<b>Tabel 4.9</b> Pengujian awal sensor GY-MAX4466 .....	58
<b>Tabel 4.10</b> Hasil kalibrasi sensor GY-MAX4466.....	58
<b>Tabel 4.11</b> Pengukuran Desibel Suara Itik.....	59
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Pengujian Motor .....	59
<b>Tabel 4.13</b> Pengujian rak geser .....	59
<b>Tabel 4.14</b> Data suhu dan kelembaban tanggal 12 Juli 2023 .....	61
<b>Tabel 4.15</b> Data suhu dan kelembaban tanggal 13 Juli 2023 .....	62
<b>Tabel 4.16</b> Data suhu dan kelembaban tanggal 14 Juli 2023 .....	63

<b>Tabel 4. 17</b> Data pengukuran sensor GY-MAX4466.....	64
<b>Tabel 4.18</b> Data perkembangan embrio telur itik.....	68
<b>Tabel 4.19</b> Data telur berhasil menetas .....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Pengukuran tegangan dan arus sumber .....	88
<b>Lampiran 2.</b> Pengujian lampu pijar pemanas mencapai suhu ideal .....	89
<b>Lampiran 3.</b> Pengujian kestabilan suhu di tiap bagian dalam alat penetas .....	89
<b>Lampiran 4.</b> Pengujian suara itik baru menetas .....	90
<b>Lampiran 5.</b> Pengujian motor dengan beban 60 butir telur.....	90
<b>Lampiran 6.</b> Data pengukuran suhu 12/7/2023 .....	90
<b>Lampiran 7.</b> Data pengukuran suhu 13/7/2023 .....	91
<b>Lampiran 8.</b> Data pengukuran suhu 14/7/2023 .....	92
<b>Lampiran 9.</b> Data pengukuran suara itik tanggal 07 – 10 Agustus 2023 .....	93
<b>Lampiran 10.</b> Foto telur menetas .....	93
<b>Lampiran 11.</b> Foto anak itik.....	94

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Usaha peternakan unggas terutama itik memiliki peluang sangat potensial, sehingga banyak diminati masyarakat Indonesia. Peluang ini karena terdapat selisih yang tinggi antara kebutuhan/permintaan pasar dengan ketersediaan daging itik secara nasional. Harga jual daging itik dan telur itik yang lebih tinggi dibandingkan jenis unggas lainnya juga merupakan potensi keunggulan usaha ini [1]. Ada beberapa teknik yang digunakan dalam menetas telur itik, baik dengan cara alami (dierami) maupun dengan cara buatan (alat penetas). Masyarakat kita di Indonesia masih banyak yang menggunakan cara alami atau dierami oleh induknya karena persentase tetasnya. Hasil tetas telur itik dierami memiliki persentase yang cukup tinggi yaitu 80% dengan menerapkan teknik penetasan alami [2]. Namun ada beberapa kelemahan dalam proses penetasan telur dengan cara tersebut, yaitu antara lain hasil persentase penetasan telur yang tinggi tersebut tidak didapatkan dengan menggunakan induk itik lokal, melainkan dengan menggunakan entok, yang mana itik dan entok merupakan satu famili. Penyebabnya karena sifat mengeram itik domestik yang sangat rendah sehingga diperlukan bantuan dari unggas lain yaitu entok karena sifat mengeramnya yang paling baik diantara kerabatnya. Kapabilitas dari jumlah pengeraman telur menjadi kelemahan lain dari teknik alamiah, berada dalam kisaran 10 sampai 14 butir yang terpengaruh oleh ukuran induk pengeram [2]. Cara ini dirasa kurang efektif karena dengan kapasitas telur yang sedikit akan memakan waktu yang lama untuk sekali proses penetasan, apalagi jika peternak tidak memiliki entok untuk membantu mengerami telur itik tersebut. Penetasan telur itik juga membutuhkan suhu yang stabil berkisar antara 37°-38°C dengan kelembaban diantara 60-70% [3]. Jika suhu dan kelembaban tidak sesuai maka perkembangan embrio pada telur akan terhambat dan tentu menjadi masalah bagi peternak. Dari permasalahan tersebut, solusi yang dapat diberikan adalah dengan mengubah cara penetasan alamiah ini dengan cara penetasan otomatis.

Cara otomatis disini adalah dengan menggunakan alat penetas telur yang ditambahkan sistem otomatis pada kontrol dan monitoringnya. Sebenarnya dipasaran sudah dijual banyak alat penetas telur, namun masih dengan sistem semi-otomatis mulai dari kontrol suhu yang masih dilakukan secara manual dan diatur terus-menerus sesuai



kebutuhan, serta pemindahan posisi permukaan telur yang terkena panas lampu juga masih dilakukan manual sehingga alat ini masih dirasa kurang efektif. Kemudian alat ini akhirnya menginspirasi penyusun untuk mengembangkannya menjadi alat otomatis dengan mengaplikasikan sistem IoT (Internet of Things) didalamnya. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pembuatan alat ini antara lain tingkat kestabilan suhu dalam ruangan, kelembaban dalam ruangan, sistem pembalikan telur, serta monitoringnya. Dalam monitoring inilah diaplikasikan IoT tersebut. Dibutuhkan komponen yang nantinya akan membantu menunjang keberhasilan dalam pemenuhan aspek-aspek yang telah disebutkan, sehingga diharapkan pembuatan alat ini dapat meningkatkan kinerja dari alat sebelumnya agar lebih maksimal, dan membantu peternak itik untuk mengatasi masalah penetasan telur itik dengan metode sebelumnya.

Rancang bangun alat ini nantinya akan memakai sensor DHT11 untuk mengukur suhu serta kelembaban pada alat penetas yang saling terhubung dengan relay untuk menghidupkan dan mematikan lampu pijar dan *fan*, ini untuk memenuhi aspek menjaga kestabilan suhu dan kelembaban. Kemudian motor *synchronous* sebagai penggerak rak agar telur bisa berputar, ini terdapat dalam aspek sistem pembalikan telur. Selanjutnya menggunakan sensor suara GY-MAX4466 untuk mendeteksi suara itik yang sudah menetas. Dan terakhir *LCD 16×2 I2C*, dan *platform* IoT Thinger.io, untuk memonitoring data suhu, kelembaban, desibel, dan penetasan telur yang terukur oleh sensor suara. Semua aspek ini nantinya akan diatur oleh mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi dengan modul WiFi untuk pengolahan dan monitoring data.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di masyarakat yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas, maka dari itu penulis membuat rumusan masalah dari latar belakang tersebut. Rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana perancangan sistem otomatisasi alat penetas telur itik dengan kapasitas 60 butir telur berbasis IoT?
- b. Bagaimana cara menjaga kestabilan suhu dalam alat penetas telur itik?
- c. Berapa daya yang dibutuhkan alat penetas telur itik untuk menetas 60 butir telur?
- d. Berapa tingkat keberhasilan penetasan 60 butir telur dengan alat penetas telur itik?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang terungkap dalam latar belakang, penyusun membutuhkan pembatasan masalah karena luasnya ruang lingkup permasalahan.

Pembatasan masalah ini bertujuan untuk memberikan hasil optimal pada saat penyelesaian masalah baik dari segi perencanaan maupun secara praktik nyata. Ruang lingkup yang dibatasi pada penelitian ini yaitu.

- a. Dalam penelitian ini hanya diaplikasikan pada satu alat penetas telur itik.
- b. Penetas telur itik hanya berkapasitas 60 (enam puluh) butir telur.
- c. Penelitian ini menggunakan telur itik putih.
- d. Penelitian berfokus pada penetasan telur.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari proposal penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui perancangan sistem otomatisasi alat penetas telur itik dengan kapasitas 60 butir telur berbasis IoT.
- b. Mengetahui cara menjaga kestabilan suhu dalam alat penetas telur itik.
- c. Mengetahui daya yang dibutuhkan alat penetas telur itik untuk menetasan 60 butir telur.
- d. Mengetahui tingkat keberhasilan penetasan 60 butir telur dengan alat penetas telur itik.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### **1.5.1 Manfaat Akademik**

- a. Sebagai fasilitas dalam meningkatkan kemampuan dalam berpikir dan menambah wawasan terkait tentang penerapan teori yang sebelumnya diperoleh dari kampus Politeknik Negeri Bali.
- b. Sebagai bahan referensi untuk mengembangkan alat di bidang IoT.

##### **1.5.2 Manfaat Aplikatif**

- a. Dapat membantu para peternak itik untuk menetas telur itik dengan lebih cepat.
- b. Dapat mengurangi risiko tidak menetasnya telur secara maksimal akibat suhu yang tidak stabil.
- c. Dapat dikontrol dan dimonitor secara otomatis karena menggunakan alat yang berbasis IoT.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa sistem ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perancangan sistem otomatisasi alat penetas telur itik dengan kapasitas 60 butir telur berbasis IoT dimulai dengan mencari revisi mengenai alat yang akan dibuat. Selanjutnya membuat rancangan sistem mulai dari blok diagram sistem untuk mengetahui komponen apa saja yang digunakan dan bagaimana komponen saling terhubung, diagram pengkabelan untuk merangkai komponen-komponen elektronika yang digunakan, dan diagram alur sistem untuk mengetahui cara kerja sistem yang ingin dicapai. Setelah itu alat kemudian dirakit sesuai dengan rancangan sistem yang dibuat. Langkah selanjutnya adalah membuat program alat dengan menggunakan Arduino IDE, dan thinger.io untuk sistem IoT alat. Tahap terakhir adalah melakukan pengujian dari alat yang telah dibuat untuk mengetahui keberhasilan alat.
2. Menjaga kestabilan suhu dalam alat penetas telur itik ada 2 poin yang perlu diperhatikan yaitu isolasi dalam ruangan alat penetas dan sistem pengontrol suhu dalam ruangan alat penetas. Semakin sedikitnya lubang pada alat maka isolasi dalam ruangan alat penetas akan baik. Jumlah lubang yang sedikit akan mencegah terjadinya kebocoran suhu sehingga suhu bisa tetap stabil. Dari alat yang dibuat, isolasi dalam ruangan alat penetas sudah cukup baik menjaga kestabilan suhu dilihat dari data pengukuran sensor DHT11. Selanjutnya dari sistem kontrol otomatis suhu, didapat hasil bahwa penggunaan komponen seperti sensor DHT11, Relay, dan Lampu Pijar dapat dengan baik melakukan kontrol suhu pada alat penetas. Pengujian terhadap data pengukuran sensor DHT11 yang diambil dari sampel data 3 hari, dapat ditarik kesimpulan bahwa suhu dalam alat penetas tetap stabil dengan rentang suhu 37°C sampai 38°C pada pagi, siang, maupun malam hari selama proses penetasan.
3. Dari pengujian dan perhitungan yang dilakukan. Mulai dari pengukuran tegangan dan arus sumber, serta  $\cos \phi$  lalu dimasukkan dalam rumus daya  $P = V \times I \times \cos \phi$ , didapat hasil daya nyata alat yaitu 114,576 Watt. Nilai daya ini dimasukkan dalam rumus kWh dan dilakukan perhitungan penggunaan energi listrik selama proses

penetasan 30 hari. Didapat hasil daya yang dibutuhkan selama 30 hari penetasan adalah 43,63094636 kWh dengan biaya penggunaan energi listrik sebesar Rp58.989. Jadi daya yang dibutuhkan pada alat penetas telur itik untuk menetas 60 butir telur sebesar 43,63094636 kWh.

4. Dari pengujian dan monitoring yang dilakukan terhadap proses penetasan telur itik dengan alat penetas telur itik yang dirancang oleh peneliti. Telur dapat berkembang dan menetas dengan rentang waktu penetasan yang sesuai dengan landasan teori sebelumnya yaitu 27-30 hari, lalu telur yang menetas sebanyak 49 butir dari 55 butir telur fertil. Maka dari itu hasil dimasukkan dalam rumus persentase dan didapat hasil tingkat keberhasilan penetasan yaitu 89% dari 55 butir telur fertil. Jadi tingkat keberhasilan alat penetas telur itik berbasis IoT sebesar 89%.

## 5.2 Saran

Setelah melakukan pengujian dan analisa pada alat yang dirancang, ditemukan ada kekurangan atau kelemahan dari alat ini yang kemudian dimasukkan dalam saran untuk nantinya dapat mengembangkan alat untuk kedepannya, yaitu diantaranya :

1. Penggunaan sensor suara sebagai pemberitahuan telur menetas kurang efektif untuk digunakan pada alat penetas dilihat dari hasil pengujian dan analisa. Oleh karena itu saran dari penulis untuk kedepannya digunakan komponen yang dapat memonitoring telur menetas pada alat tetas dengan lebih baik, bisa diambil contoh ESP32 CAM untuk memonitoring keadaan alat penetas secara langsung.
2. Penggunaan nampan berisi air untuk menambah kelembaban dirasa kurang efektif karena masih manual dan seringnya pintu alat penetas dibuka untuk mengisi air nampan menyebabkan terjadinya kebocoran suhu yang berakibat pada menurunnya daya tetas telur. Oleh karena itu saran dari penulis dapat digunakan sistem penambah kelembaban secara otomatis, dengan contohnya seperti penyemprotan air pada telur secara otomatis menggunakan pompa.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suprptono *et al.*, “Penyediaan Mesin Penetas Telur dan Peningkatan Kapasitas Produksi bagi Peternak Bebek Petelur di Kelurahan Nongkosawit,” *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, vol. 17, no. 2, pp. 41–46, 2019.
- [2] A. Yana, I. Setiawan, and D. Garnida, “Eksplorasi Tingkah Laku Entok (*Cairina moschata*) Mengerami Telur Itik pada Pemeliharaan Basah dan Kering,” *Students e-Journal Unpad*, vol. 5, no. 4, pp. 1–11, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/10129/4561>
- [3] D. Darmawati, Rukmiasih, and R. Afnan, “Daya Tetas Telur Itik Cihateup dan Alabio,” 2016.
- [4] V. Anarusliana, “Perancangan Dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Yang Dilengkapi Dengan Sistem Deteksi Penetasan Berbasis Arduino Mega 2560,” 2017.
- [5] Y. Shegara Sukma Tri Agata, “Rancang Bangun Pengontrol Suhu dan Kelembaban Ruang Inkubator Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno dan Labview,” *Jurusan Teknik Elektro*, vol. 07, no. 01, pp. 31–37, 2018.
- [6] D. Nusyirwan, M. Fahrudin, and P. Perwira Putra Perdana, “Perancangan Purwarupa Pengatur Suhu Otomatis pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Suhu IC LM 35,” *JAST : Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 60–72, Jun. 2019, doi: 10.33366/jast.v3i1.1315.
- [7] F. Ariani, R. Y. Endra, E. Erlangga, Y. Aprilinda, and A. R. Bahan, “Sistem Monitoring Suhu dan Pencahayaan Berbasis Internet of Thing (IoT) untuk Penetasan Telur Ayam,” *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 10, no. 2, pp. 36–41, 2020, doi: 10.36448/jmsit.v10i2.1602.
- [8] S. Mahmud, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Puyuh Otomatis Berbasis Internet of Things,” 2021.
- [9] J. J. Afgani, “Pengaruh Bahan Material Dinding Triplek pada Bangunan Rumah Tinggal pada Permukiman Padat Penduduk di Jakarta,” 2020. [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>

- [10] T. Y. Yulis, I. D. Sara, and R. S. Lubis, “Perancangan Sistem Suhu Otomatis dan Pengaturan Posisi Telur pada Sistem Penetas Telur Berbasis Arduino,” *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 39–45, 2018.
- [11] E. I. Asmoro and H. Kresdianto, “Pengembangan Mesin Penetas Telur Menggunakan Pemerataan Panas Buatan,” *Jurnal DINAMIKA TEKNIK*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [12] M. I. Kusumabrata, “Inkubator Penetas Telur Ayam Otomatis Berbasis Sensor DHT 11,” 2021.
- [13] E. P. Sitohang, D. J. Mamahit, and N. S. Tulung, “Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [14] R. Hamdani, H. Puspita, and D. R. Wildan, “Pembuatan Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID),” 2019.
- [15] Muliadi, A. Imran, and Muh. Rasul, “Pengembang Tempat Sampah Pintar Menggunakan ESP32,” 2020.
- [16] T. Suryana, “Menampilkan Informasi Cuaca Suhu, Kelembaban Udara, dan Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor DHT11 dan Soil Moisture,” 2021.
- [17] M. Faiz Al Mahmudy and Y. Faradisa, “Ayunan Bayi Otomatis Dengan Kontrol Arduino,” 2018.
- [18] M. Noviansyah and H. Saiyar, “Perancangan Alat Kontrol Relay Lampu Rumah Via Mobile,” 2019.
- [19] J. Julian, F. Wahyuni, L. Mula Tua, and N. Toding Bunga, “Analisis Motor Listrik Tipe Synchronous dengan Metode Komputasi,” *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*, vol. 3, no. 1, pp. 71–78, 2021.
- [20] T. Artono, R. Widia, D. Erawadi, A. Rahman, and Y. Yuhaidizen, “Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi Relai Pengganti Staircase untuk Pengontrolan Beban Listrik dengan Sistem Empat Kawat dan Tiga Kawat Disertai Display Waktu Digital Sebagai Indikator pada Workshop Praktik Perancangan Instalasi Listrik,” *Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 25–31, 2022, [Online]. Available: <http://jarpet.ft.unand.ac.id/>

- [21] Y. Widiawati and P. Hidayatul Islam, “Pemanfaatan RTC (Real Time Clock) DS3231 Untuk Menghemat Daya,” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. 3, pp. 287–289, 2018.
- [22] R. Aulia, R. Aulia Fauzan, and I. Lubis, “Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Fan dan DHT11 Berbasis Arduino,” *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 6, no. 1, pp. 30–38, 2021.
- [23] R. Ahaya and S. Akuba, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis,” 2018.
- [24] S. Sawidin, Y. R. Putung, A. P. Waroh, T. Marsela, Y. H. Sorongan, and C. P. Asa, “Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger.io Berbasis IoT,” 2021. [Online]. Available: [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [25] F. Adani and S. Salsabil, “Internet of Things: Sejarah Teknologi dan Penerapannya,” *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, 2019. <http://ejournal.sttmandalabdg.ac.id/index.php/JIT/article/view/162/141> (accessed Feb. 15, 2023).
- [26] A. Hendra Saptadi, “Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22,” 2014.
- [27] Sugianto, M. Haryanti, and B. Yulianti, “Alat Penghitung Pemakaian Daya Listrik Dengan Menggunakan AVR ATMEGA 16A,” 2016.
- [28] M. R. Rizky Jusman, S. Masita, Isminarti, and M. Dzarfaraby, “Sistem Kontrol & Monitoring Mesin Penetas Telur Berbasis IOT (Internet Of Things),” 2021.
- [29] Suharto, S. Setyowati Rahayu, A. Suwondo, and M. Muqorrobin, “Teknologi Penetas Telur Itik Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO,” 2020.
- [30] S. Paputungan, L. J. Lambey, L. S. Tangkau, and J. Laihad, “Pengaruh Bobot Telur Tetas Itik Terhadap Perkembangan Embrio, Fertilitas Dan Bobot Tetas,” 2017.
- [31] D. Dwi Febyany, D. Garnida, and A. Mushawwir, “Nilai Kuantitatif Anak Itik Lokal (Anas sp.) Berdasarkan Pola Pengaturan Temperature Mesin Tetas,” vol. 4, no. 3, 2015.

- [32] J. Purdiyanto and S. Riyadi, “Pengaruh Lama Simpan Telur Itik Terhadap Penurunan Berat, Indeks Kuning Telur (IKT), dan Haugh Unit (HU),” *MADURANCH*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [33] D. Dian, “Ukuran-Ukuran Telur Itik Untuk Menentukan Standar Telur Tetas Dan Telur Asin Di Kabupaten Lombok Barat,” 2021.
- [34] N. A. D. Brata Paramartha, “Mesin Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8 Menggunakan Sensor SHT11,” 2021.
- [35] M. R. Ardian, D. Garnida, and I. Setiawan, “Pengaruh Umur Induk Itik Dan Specific Gravity Terhadap Daya Tetas Dan Mortalitas Embrio,” 2016.
- [36] J. Stender, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Syslog Terpusat Menggunakan Kibana,” 2018.