



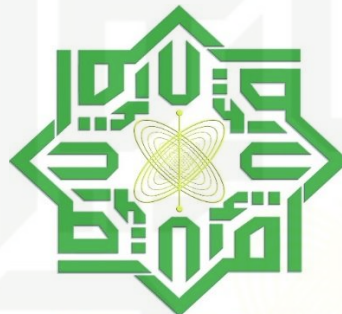
RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR DENGAN NOTIFIKASI

“TELUR TELAH MENETAS” VIA TELEGRAM BERBASIS IoT (*Internet of Things*) STUDI KASUS: PETERNAKAN BAPAK KHODRI

KECAMATAN KAMPAR KIRI TENGAH

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

TITO TRI RIANTO

11950513369

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2024



LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR DENGAN NOTIFIKASI “TELUR TELAH MENETAS ” VIA TELEGRAM BERBASIS IoT (*Internet Of Things*) STUDI KASUS: PETERNAKAN BAPAK KHODRI KEC.KAMPAR KIRI TENGAH

TUGAS AKHIR

oleh:

TITO TRI RIANTO

11950513369

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro
 di Pekanbaru, pada tanggal 14 November 2024

Ketua Program Studi

Dr.Zulfatri Aini, S.T.,M.T
NIP.19721021 200604 2 001

Pembimbing

Hilman Zarory, S.T., M.Eng
NIP. 19870508 501903 1 006

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR DENGAN NOTIFIKASI
 “TELUR TELAH MENETAS ” VIA TELEGRAM BERBASIS IoT (*Internet
 Of Things*) STUDI KASUS: PETERNAKAN BAPAK KHODRI
 KEC.KAMPAR KIRI TENGAH**

TUGAS AKHIR

oleh:

TITO TRI RIAN TO

11950513369

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 14 November 2024

Pekanbaru, 14 November 2024

Mengesahkan,



Dr. Hartono, M.Pd.
 NIP.19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI:

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| Ketua | : Dr. Liliana, S.T.,M.Eng. |
| Sekretaris | : Hilman Zarory, S.T.,M.Eng. |
| Anggota 1 | : Putut Son Maria, S.ST.,M.T. |
| Anggota 2 | : Jufrizel, S.T.,M.T. |

Ketua Program Studi

Dr. Zulfatri Aini, S.T.,M.T.
 NIP.19721021 200604 2 001



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 14 November 2024

yang membuat pernyataan,



TITO TRI RIANTO

11950513369

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR DENGAN NOTIFIKASI

“TELUR TELAH MENETAS ” VIA TELEGRAM BERBASIS IoT (*Internet of Things*) STUDI KASUS: PETERNAKAN BAPAK KHODRI KECAMATAN KAMPAR KIRI TENGAH

TITO TRI RIANTO

NIM.11950513369

Tanggal Sidang :

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Ayam kampung banyak ditenak oleh masyarakat, sehingga dapat membantu perekonomian serta pemberdayaan peternak. Waktu penetasan telur ayam kampung adalah 21 hari, ada yang lebih dan ada juga yang tidak menetas. Penyebab telur tidak menetas ialah karena kehujanan atau terkena air sehingga telur tersebut basah, faktor lainnya yaitu dari induk ayam yang tidak mau mengerami telurnya, hal ini dikarenakan induk ayam mengalami stress bahkan sampai mematuk telurnya sendiri dan mengganggu indukan lain yang sedang mengeram juga. Perancangan inkubator penetas telur bertujuan sebagai media penetasan yang mampu menjaga suhu dan kelembaban secara otomatis, dengan kapasitas inkubator sebesar 24 telur. Penelitian dilakukan dengan metode komparatif, yaitu membandingkan daya tetas yang dihasilkan oleh induk ayam dengan inkubator, sehingga dapat diketahui apakah inkubator mampu digunakan sebagai media penetasan, terutama untuk telur yang kehujanan dan telur yang tidak dierami oleh induknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa induk ayam mengalami kegagalan penetasan sehingga menghasilkan daya tetas 0%, kegagalan disebabkan faktor alamiah, yaitu induk ayam sering meninggalkan sarangnya dan terdapat kebocoran pada atap kandang sehingga telur kedinginan dan kekurangan suhu hangat. Penetasan inkubator mampu menghasilkan daya tetas sebesar 88%, telur menetas lebih cepat yaitu mulai pada hari ke 19, 20 dan 21.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau



**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN EGG HATCHING INCUBATOR WITH
THE NOTIFICATION "EGG HAS HATCHED" VIA TELEGRAM BASED
ON IoT (Internet of Things) CASE STUDY AT KHODRI'S FARM
KAMPAR KIRI TENGAH SUBDISTRICT**

TITO TRI RIAN TO

11950513369

Date of Exam:

Electrical Engineering Study Program

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

Free-range chickens are widely farmed by the community, so they can help the economy and empower farmers. The hatching time of native chicken eggs is 21 days, some are more and some do not hatch. The cause of eggs not hatching is due to rain or exposure to water so that the eggs are wet. Another factor is from the mother hen who does not want to incubate her eggs, this is because the mother hen is stressed even to peck her own eggs and disturb other broods that are incubating too. The design of an egg incubator is carried out which aims to be a hatching medium that is able to maintain temperature and humidity automatically, with an incubator capacity of 24 eggs. The results of the study showed that the hen experienced hatching failure so that it produced a hatchability of 0%, the failure was caused by natural factors, namely the hen often left the nest and there was a leak on the roof of the cage so that the eggs were cold and lacked warm temperature. Incubator hatching is able to produce hatchability of 88%, eggs hatch faster, starting on days 19, 20 and 21.

UIN SUSKA RIAU

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur Dengan Notifikasi “Telur Telah Menetas” Via Telegram Berbasis IoT (*Internet of Thing*)” Studi Kasus: Peternakan Bapak Khodri Kecamatan Kampar Kiri Tengah**. Shalawat beriringan salam semoga tercurah kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad SAW. Proposal tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan mata kuliah tugas akhir program studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu menyelesaikan proposal tugas akhir ini, baik secara moril maupun materi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Orang tua dan keluarga yang sudah mendo’akan dan memberikan semangat, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Sutoyo, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku koordinator tugas akhir yang telah meluangkan waktu dan membimbing dalam mengurus surat dalam tugas akhir ini.
6. Bapak Hilman Zarory, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan memotivasi penulis dalam melaksanakan tugas akhir hingga menyelesaikan proposal tugas akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak Putut Son Maria S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah tugas akhir yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam kesempurnaan tugas akhir ini.
8. Dosen Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan arahan dan bimbingan untuk tugas akhir ini.
9. Rekan-rekan Konsentrasi Instrumentasi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan semangat, dorongan, serta masukan untuk tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang juga turut memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan proposal tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan laporan ini.

Penulis juga berharap semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Pekanbaru, 14 November 2024

Tito Tri Rianto

11950513369

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-5
1.3. Tujuan Penelitian	I-5
1.4. Batasan Masalah.....	I-5
1.5. Manfaat Penelitian	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Penelitian Terkait	II-1
2.2. Landasan Teori.....	II-3
2.2.1. Suhu dan Kelembaban Inkubator Penetas Telur	II-3
2.2.2. Pemutaran Telur	II-3
2.2.3. IoT (Internet of Things).....	II-4
2.2.4. ESP32	II-5
2.2.5. Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT 11).....	II-7
2.2.6. Sensor PIR (Passive Infrared Received)	II-7
2.2.7. RTC (Real Time Clock).....	II-8
2.2.8. Modul Relay 5V	II-8



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.9.LCD I2C.....	II-9
2.2.10.Software Arduino IDE.....	II-10
2.2.11.Telegram Bot.....	II-12
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1. Jenis Penelitian.....	III-1
3.2. Prosedur Penelitian.....	III-1
3.2.1. Studi Literatur	III-2
3.2.2. Analisa Kebutuhan Sistem	III-3
3.2.3.Perancangan Desain Detail.....	III-4
3.2.3.1.Desain Perancangan <i>Hardware</i>	III-5
3.2.3.2.Desain Perancangan <i>Software</i>	III-7
3.2.4. Tahap Pengujian.....	III-10
3.2.5. Tahap Analisis dan Pembahasan.....	III-10
3.3. Hasil Awal Penelitian (<i>Initial Results</i>).....	III-11
3.3.1. Pengujian Pembacaan Suhu dan Kelembaban	III-11
3.3.2. Pengujian Penjadwalan Pemutar Telur	III-12
3.3.3. Pengujian Pengiriman Data Pada LCD I2C dan Telegram.....	III-14
3.3.4. Pengujian Keseluruhan	III-15
3.3.4.1. Pengujian Penetasan Dengan Induk Ayam	III-15
3.3.4.2. Pengujian Penetasan Dengan Inkubator.....	III-16
BAB IV HASIL DAN ANALISA	IV-1
4.1. Hasil Perancangan Hardware	IV-1
4.2. Hasil Perancangan Software	IV-2
4.3. Hasil Pembacaan Suhu dan Kelembaban DHT11 dan Alat Ukur.....	IV-4
4.4. Hasil Pengujian RTC Dalam Penjadwalan Pemutar Telur	IV-6
4.5. Hasil Pengujian Kemampuan RTC Dalam Penjadwalan Pemutar Telur	IV-8
4.6. Hasil Pengujian Notifikasi Telur Telah Menetas	IV-9
4.7. Hasil Pengujian Keseluruhan	IV-11
4.7.1. Hasil Pengujian Pengeraman Induk Ayam	IV-11
4.7.2. Hasil Pengujian Penetasan Inkubator	IV-13
4.7.3. Hasil Perbandingan Penetasan Ayam Kampung dengan Inkubator	IV-17



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan V-1
 5.2. Saran V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Inkubator Penetas Telur.....	II-3
Gambar 2.2. Rak Pemutar Telur.....	II-4
Gambar 2.3. Perangkat IoT (<i>Internet of Things</i>) yang Saling Terhubung.....	II-5
Gambar 2.4. ESP32	II-5
Gambar 2.5. Pin Pada ESP32	II-6
Gambar 2.6. Sensor DHT11	II-7
Gambar 2.7. Sensor PIR (<i>Passive Infrared Received</i>).....	II-7
Gambar 2.8. Modul Relay	II-8
Gambar 2.9. LCD I2C	II-9
Gambar 2.10. <i>Software</i> Arduino IDE	II-9
Gambar 2.11. Fungsi Utama pada Arduino IDE	II-10
Gambar 2.12. Fitur-Fitur Pada Arduino IDE.....	II-11
Gambar 2.13. <i>Telegram Bot Father</i>	II-11
Gambar 3.1. <i>Flow Chart</i> Prosedur Penelitian	III-2
Gambar 3.2. Blok Diagram Rangkaian Sistem.....	III-5
Gambar 3.3. Desain Perangkat <i>Hardware</i>	III-6
Gambar 3.4. Desain Perangkat <i>Hardware</i> Bagian Dalam.....	III-6
Gambar 3.5. <i>Box Control System</i>	III-7
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i>	III-8
Gambar 3.7. Subproses Inisialisasi & Setup Input, Output	III-9
Gambar 3.8. (a).Pengukuran Suhu Pada Termometer Kayu (b). Pengukuran Kelembaban Pada Hygrometer Digital	III-11
Gambar 3.9. (a).Pengujian Pembacaan RTC (b). Waktu Sesungguhnya	III-13
Gambar 4.1. Hasil Perancangan Hardware Inkubator	IV-1
Gambar 4.2. Hasil <i>Compile</i> Program ESP32	IV-2
Gambar 4.3. Proses <i>Upload</i> Program Arduino IDE ke ESP32	IV-2
Gambar 4.4. Hasil Program Pada Tampilan <i>Serial Monitor</i>	IV-3
Gambar 4.5. Hasil Perancangan <i>Interface</i> Pada Aplikasi Telegram	IV-3



Gambar 4.6. (a).Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Pada Serial Monitor	
(b).Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Pada Alat Ukur.....	IV-5
Gambar 4.7. Hasil Pengujian Penjadwalan Pemutar Telur Pada Serial Monitor	IV-7
Gambar 4.8. View Angle Sensor PIR Jarak 15 CM	IV-8
Gambar 4.9. Pengukuran Panjang Telur.....	IV-8
Gambar 4.10. Hasil Pengujian Notifikasi Telur Telah Menetas.....	IV-8
Gambar 4.11. Hasil Pengujian Pengiriman Data pada LCD I2C	IV-9
Gambar 4.12. Hasil Pengujian Pengiriman Data Pada Telegram	IV-10
Gambar 4.13. Pengujian Penetasan dengan Induk Ayam.....	IV-11
Gambar 4.14. Kandang Tempat Ayam Mengeram.....	IV-12
Gambar 4.15. Pengujian Penetasan Menggunakan Inkubator.....	IV-13
Gambar 4.16. Hasil Pesan Telur Telah Menetas Pada Telegram	IV-16

© Arnic P. Darmaji UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari penulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Pengujian Pengukuran Suhu dan Kelembaban.....	IV-11
Tabel 3.2.	Pengujian Penjadwalan Pemutar Telur.....	IV-13
Tabel 3.3.	Pengujian Pengiriman Data Pada LCD I2C	IV-14
Tabel 3.4.	Pengujian Pengiriman Data Pada Telegram	IV-14
Tabel 3.5.	Pengujian Penetasan dengan Induk Ayam	IV-15
Tabel 3.6.	Pengujian Penetasan dengan Inkubator	IV-16
Tabel 4.1.	Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban	IV-5
Tabel 4.2.	Pengujian Perbandingan Waktu RTC dengan Waktu Sesungguhnya	IV-6
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Penjadwalan Pemutar Telur	IV-7
Tabel 4.4.	Hasil Pengujian Pengiriman Data Pada LCD I2C	IV-9
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Pengiriman Data Pada Telegram.....	IV-10
Tabel 4.6.	Hasil Penetasan dengan Induk Ayam	IV-11
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Penetasan Menggunakan Inkubator	IV-15
Tabel 4.8.	Hasil Perbandingan Pengeraman Induk Ayam dengan Inkubator.....	IV-17

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1. Rata-Rata Suhu/Kelembaban	III-12
Rumus 3.2. Nilai Error	III-12
Rumus 3.3. Nilai Rata-Rata Error	III-12
Rumus 4.1. Daya Tetas Induk Ayam.....	IV-12
Rumus 4.2. Daya Tetas Inkubator	IV-16



DAFTAR SINGKATAN

IoT	Internet of Things
PIR	Passive Infrared Received
RTC	Real Time Clock
ADC	Analog To Digital
DAC	Digital To Analog
LCD	Liquid Crystal Display
I2C	Inter Integrated Circuit
SDA	Serial Data
SCL	Serial Clock
IDE	Integrated Development Environment

Hak Cipta Tamnik UIN Suska Riau
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu perkembangan teknologi masa kini yaitu IoT, cenderung naik setiap tahunnya. Sering dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya penggunaan perangkat pintar/*smartphone*. IoT sudah memasuki hampir semua bidang kehidupan, seperti bidang pertanian, industri, ekonomi, kesehatan, lingkungan dan lain sebagainya. Tanpa disadari kehadiran IoT sudah ada pada berbagai lini kehidupan, karena semua dapat dikendalikan hanya dengan satu genggaman. IoT dapat mempermudah pekerjaan lebih efisien, hal inilah yang menjadi bukti dampak positif dari perkembangan teknologi yang sangat bermanfaat untuk kehidupan manusia. Pemanfaatan IoT dapat juga diterapkan pada sektor peternakan, khususnya peternakan unggas.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, pada tahun 2022, Indonesia memiliki total 446 perusahaan peternakan unggas. Dari jumlah tersebut, 422 perusahaan berstatus aktif, 20 perusahaan tutup sementara, dan 4 perusahaan berstatus tutup. Perlu diketahui bahwa distribusi perusahaan peternakan unggas di Indonesia belum merata di seluruh provinsi. Sebanyak 36,43 persen berada di provinsi Jawa Barat. Sementara itu, 15,61 persen terdapat di provinsi Banten dan 11,54 persen di Jawa Tengah. Sisanya, sekitar 46,42 persen tersebar di 22 provinsi lainnya, dengan masing-masing provinsi berjumlah kurang dari 10 persen [1].

Ayam kampung termasuk jenis ayam populer yang ditemukan di Indonesia. Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh ayam kampung sehingga lebih disukai oleh masyarakat, dari segi manfaat untuk kesehatan, cita rasa dan lainnya. Jika dibandingkan ayam ras, ayam kampung memiliki protein yang sangat tinggi dan rendah lemak, memiliki daya tahan tubuh yang lebih kuat karena terbebas dari suntikan hormon. Di sisi lain, ayam kampung banyak ditenak oleh masyarakat sehingga dapat membantu perekonomian serta pemberdayaan peternak [2]. Dalam wawancara terhadap peternak ayam kampung yang beralamat di Jln.Kadiran, kelurahan Pebatuan, Kulim, kota Pekanbaru, juga menyatakan: “ayam ras... kalau kita kasih pejantan yang bagus pun tingkat fertilitasnya rendah, kemudian ayam ras untuk pakan lebih boros, sedangkan harga pakan saat ini sangat mahal, kalau untuk usaha pribadi seperti saya tidak ketemu (rugi)”.



Dalam kunjungan terhadap salah satu peternak ayam kampung yang beralamat di desa Utama Karya, kecamatan Kampar Kiri Tengah, narasumber tersebut menyatakan bahwa kalau permasalahan yang dihadapi... pengalaman saya itu dari indukan yang tidak mau mengerami telurnya dikarenakan indukan itu stress, indukan yang stress itu bahkan kadang sampai mematak telurnya sendiri dan mengganggu indukan lain yang sedang mengeram juga, sampai-sampai telur itu pecah jadi tidak menetas. Faktor lainnya, indukan bertelur di luar kandang, jadi telur itu kehujanan dan basah jadi tidak menetas.

Pada penetasan telur secara alamiah, induk ayam mengerami telurnya selama 21 hari. Pengeraman yang dilakukan oleh induk ayam ini bertujuan agar telur yang ia hasilkan dapat menetas dan menjadi anak ayam. Akan tetapi, terdapat beberapa induk ayam tidak melakukan pengeraman terhadap telurnya. Penyebabnya ialah: induk ayam mencontoh perilaku dari ayam lain, kekurangan nutrisi, gangguan dari ayam lain bahkan dari perilaku induk ayam yang mematak telurnya sendiri [3]. Dengan adanya perilaku ini, membuat telur ayam tidak mendapatkan suhu hangat dari proses pengeraman yang dilakukan oleh induk ayam sehingga berakibat pada telur tidak dapat menetas.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai suhu dan kelembaban pada inkubator penetas telur bahwa suhu dan kelembaban telur harus tetap dalam keadaan stabil demi menjaga kualitas telur tetap dalam keadaan baik selama masa inkubasi. Proses penetasan telur membutuhkan waktu sekitar 21-22 hari, dengan pengaturan suhu yang optimal berkisar antara 37°C-39°C dan kelembaban antara 55%-60% yang diperlukan dalam penetasan agar berjalan dengan baik. Ini mengindikasikan bahwa jika nilai suhu melampaui dari batas yang ditentukan, maka dapat menyebabkan punahnya embrio dalam telur dikarenakan panas yang terlalu tinggi. Sebaliknya, jika nilai suhu yang ditentukan tidak mencapai dari rentan tersebut, embrio yang terdapat dalam telur tidak akan berkembang secara normal yang disebabkan oleh suhu terlalu rendah [4]. Berdasarkan penelitian tersebut, parameter suhu dan kelembaban merupakan parameter yang menjadi prioritas utama dalam penetasan telur ayam. Pengaturan suhu yang tepat pada angka 37°C-39°C, bisa dipastikan kemungkinan besar telur akan banyak yang menetas. Selain suhu, parameter kelembaban juga harus sesuai agar embrio pada telur tumbuh dengan baik dan menetas pada waktunya.

Berdasarkan teori mengenai pemutaran telur, bahwa dalam penetasan alami, induk ayam sering memutar telur yang ia erami yang dilakukan beberapa kali sehari. Jika penetasan



dilakukan dengan penghangat buatan, maka pemutaran telur bisa dilakukan dengan menggunakan tangan, dalam sehari bisa dilakukan sebanyak tiga kali. Pemutaran yang tidak dilakukan secara tepat atau kurangnya jumlah pemutaran bisa mengakibatkan embrio yang mengalami kepunahan, ataupun menghasilkan penetasan anak ayam yang tidak normal. Tujuan dari pemutaran telur ini ialah untuk mencegah agar embrio tidak menempel pada salah satu sisi kerabang [5]. Akan tetapi, jika hal ini dilakukan secara manual, maka para peternak telur tetas harus meluangkan tenaga dan waktunya setiap hari untuk memutar telur sebanyak tiga kali pada pagi, siang dan sore. Telur harus diputar sebanyak 4 kali sehari selama masa penetasan. Sangat penting untuk tidak membiarkan telur tetap dalam posisi yang sama selama satu hari penuh dalam periode penetasan telur. Pemutaran telur dilakukan selama 18 hari awal dari proses penetasan, dan tidak melakukan pemutaran pada hari terakhir, karena embrio sedang mencari posisi untuk menetas dan tidak boleh diganggu [6].

Permasalahan yang sering dihadapi peternak ayam adalah bagaimana cara menetas telur ayam dengan mudah dan mencapai hasil yang optimal. Mesin penetas telur menjadi inovasi perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi yang diciptakan dengan mensimulasikan proses inkubasi alami yang dilakukan oleh ayam. Pengoperasian mesin penetas telur meliputi pengaturan suhu dengan lampu pijar, pengaturan kelembapan dengan wadah air kecil yang ditempatkan di bawah tempat telur, hal ini sudah mampu mengendalikan perkembangan embrio telur secara baik [7]. Akan tetapi dalam inkubasi buatan ini, perlu adanya pemutaran telur. Jika hal ini belum dilakukan secara otomatis, maka peternak harus memutar telur secara manual, memungkinkan untuk membuka dan menutup pintu inkubator terus menerus dan akan berakibat pada suhu penetasan yang turun.

Salah satu peternak ayam kampung yang beralamat di Jln. Kadiran, kelurahan Pebatuan, Kulim, kota Pekanbaru, narasumber tersebut menyatakan bahwa sudah menggunakan mesin tetas untuk proses penetasan. Mesin tetas yang ia gunakan saat ini ada 5 buah, salah satunya berkapasitas 100 butir, berukuran: panjang 103 cm, lebar 49 cm, tinggi 32 cm, dengan termostat sebagai pengatur suhu dan kelembapan, serta terdapat pemutar telur menggunakan timer digital. Narasumber tersebut, juga menyatakan bahwa mesin tetas ini harus sering dilakukan pemantauan, pernah terjadi kerusakan diluar pantauan dari narasumber yang menyebabkan suhu melebihi setpoint, sehingga telur sampai matang dan mengalami kegagalan penetasan.

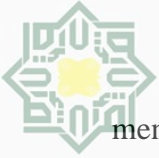


Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait pembahasan pemutaran telur ini, telah merancang inkubator yang dilengkapi pemutaran telur secara otomatis dengan melakukan penjadwalan menggunakan modul RTC. RTC melakukan penjadwalan untuk mengendalikan motor servo. Rotasi servo yang dikendalikan oleh jadwal dari perangkat RTC mampu menggerakkan rak telur sehingga dapat membantu peternak dalam proses penetasan tanpa perlu membalik telur secara berkala dan manual seperti pada mesin penetas konvensional yang sudah ada [8].

Berdasarkan penelitian mengenai sensor PIR, bahwa cahaya inframerah tidak terlihat, namun dapat dideteksi. Benda yang mampu mengeluarkan panas berarti memancarkan sinar infra merah. Benda-benda tersebut antara lain makhluk hidup seperti hewan dan manusia. Tubuh manusia dan hewan memancarkan radiasi infra merah paling kuat pada panjang gelombang 9,4 μm . Radiasi infra merah yang dipancarkan berfungsi sebagai sumber yang akan dideteksi oleh detektor menggunakan radiasi infra merah [9]. Dalam hal ini, sensor PIR diharapkan mampu mendeteksi anak ayam yang baru menetas dan mengirimkan informasi telur telah menetas kepada pengguna.

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan IoT, penelitian tersebut berfokus pada sistem monitoring yang dapat mengirimkan data suhu dan kelembaban berbasis android secara *real time*. Pengiriman data dilakukan dengan inkubator A dan inkubator B, pada inkubator A kecepatan rata-rata pengiriman datanya adalah 18,84 detik dengan error pengiriman 13,33% dan pada inkubator B kecepatan rata-rata 14,46 detik dengan error pengiriman 13,33%. Pengiriman data ini menggunakan esp8266 dan *server thingspeak* membutuhkan waktu yang cukup lama, yang memungkinkan adanya perubahan suhu. Kecepatan pengiriman yang berubah-ubah dan *error* saat pengiriman data antara *android* dan inkubator menuju *server* terjadi bersamaan yang memungkinkan data tidak terkirim [10].

Berdasarkan latar belakang permasalahan-permasalahan di tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur dengan Notifikasi Telur Telah Menetas Via Telegram Berbasis IoT (*Internet of Things*) Studi Kasus Peternakan Bapak Khodri Kecamatan Kampar Kiri Tengah”. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu merancang alat penetas yang mampu menginokulasi layaknya induk ayam, sehingga telur yang tidak dierami dan telur yang kehujanan tetap mendapatkan pengeraman dan dapat



menetas. Alat penetas dirancang dengan pengaturan suhu dan kelembaban otomatis dan pemutaran telur yang terjadwal, sehingga peternak tidak perlu mengeluarkan waktu dan tenaga ekstra untuk merawat telur karena sudah beroperasi secara otomatis. Meskipun peternak sedang bepergian, alat ini tetap beroperasi dan dapat dimonitoring secara jarak jauh menggunakan internet, sehingga pengguna tidak perlu khawatir.

Di samping itu, alat ini juga mampu menginformasikan bahwa ada telur yang telah menetas dengan bantuan sensor yang diletakkan di atas telur. Sensor yang digunakan ialah sensor PIR. Umumnya telur yang menetas akan bergerak, pergerakan tersebut dilakukan oleh embrio yang memecahkan cangkang telur dan keluar dari telur tersebut. Dari pergerakan inilah yang dideteksi oleh sensor PIR kemudian mengirimkan data menuju mikrokontroler dan mikrokontroler mengirimkan pesan ke telegram bahwa ada telur yang telah menetas. Tidak sampai pada hal itu saja, nantinya sensor ini akan mendeteksi telur manakah yang sedang menetas.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara agar telur yang tidak dierami oleh induknya tetap bisa menetas?
2. Bagaimana agar peternak bisa memonitor penetasan tanpa harus melihat langsung ?
3. Bagaimana tingkat keberhasilan alat penetas?
4. Bagaimana perbandingan alat penetas dengan induk ayam?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat alat yang mampu melakukan pengeraman telur seperti induk ayam.
2. Membuat sistem monitoring yang mampu dipantau tanpa harus melihat langsung.
3. Mengetahui keberhasilan alat penetas dalam melakukan pengeraman seperti induk ayam.
4. Mengetahui kelebihan dan kekurangan antara alat penetas dengan induk ayam.

1.4. Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya menggunakan 1 jenis telur, yaitu telur ayam kampung.
2. Inkubator berkapasitas 24 telur.
3. Penelitian ini hanya mengambil sampel 9 butir telur untuk inkubator dan 9 butir telur yang dierami induknya.



1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah:

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan penulis dalam menghadapi permasalahan pada peternakan tetas telur dan mengetahui cara menyelesaikan permasalahan tersebut. Memperdalam keilmuan bagi penulis dalam bidang elektro khususnya sistem kendali atau mikrokontroler, sensor-sensor yang digunakan dan juga pemanfaatan IoT demi ketercapaian efisiensi dan konektivitas dalam peternakan telur tetas.

2. Bagi Mahasiswa Teknik Elektro dan Pembaca

Menambah referensi dalam menyelesaikan tugas akhir dan referensi mengenai inkubator telur tetas maupun komponen sistem kendali, sensor-sensor dan IoT telegram.

3. Bagi Universitas

Meluaskan koleksi dalam bidang teknologi di perpustakaan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.

4. Bagi Para Peternak Telur Tetas

Memberi kemudahan khususnya bagi para peternak telur tetas dalam menetaskan telur yang tidak dierami atau telur yang kehujanan serta pengalaman baru berupa pemantauan melalui telegram dan kiriman pesan/notifikasi telur yang telah menetas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian tugas akhir ini, dilakukan berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Dari studi literatur atau gagasan yang telah dibuat para peneliti sehingga menginspirasi penulis dalam menyusun tugas akhir ini. Diantaranya penelitian mengenai telur tetas, sistem kendali suhu dan kelembaban dan sensor pendeteksi telur tetas.

Pada penelitian yang dilakukan dengan judul: Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino. Dalam penelitiannya menghasilkan inkubator penetas telur dengan tiga mode penetasan, yaitu penetasan telur ayam kampung, telur bebek dan *custome* mode untuk jenis telur lainnya. Sensor yang digunakan ialah sensor DHT11 dan menggunakan modul RTC DS3231 sebagai penjadwalan waktu hari untuk mengetahui hari penetasan dengan pengendali utamanya menggunakan mikrokontroler arduino uno [11]. Alat tersebut sudah mampu menetas telur dengan daya tetas yang tinggi, pada mode penetasan telur ayam kampung menggunakan set point suhu : 37 – 38 °C dengan kelembaban yaitu 55 – 60 %. Akan tetapi, penelitian ini masih sebatas pada pengaturan suhu dan kelembaban, belum adanya sistem monitoring untuk mengawasi kinerja alat penetasan tanpa harus melihat langsung alat tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan judul “Sistem *Monitoring* Inkubator Penetas Telur Berbasis *Android*” yang menghasilkan sebuah aplikasi pemantauan berbasis android yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman java dan prototipe inkubator otomatis menggunakan mikrokontroler NodeMCU Esp8266 sekaligus sebagai modul wifi. Kemudian, terdapat sensor DHT11 yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban, serta *smartphone android* yang digunakan sebagai alat pemantauan dan *thingspeak* sebagai server [10]. Dalam penelitian tersebut berfokus pada sistem *monitoring* dengan menggunakan aplikasi yang mampu dipantau melalui *smartphone*. Terdapat *error* pada saat *monitoring* suhu yang disebabkan karena adanya perubahan setpoint suhu, mengakibatkan komunikasi antar muka antara *android* dan inkubator pada saat pengiriman data menuju *server* terjadi secara bersamaan dan memungkinkan pengiriman data tidak terkirim.



Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan judul: Perancangan dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino Uno. Pada penelitian tersebut merancang sebuah alat inkubator yang mampu menggantikan penetasan telur secara konvensional dengan induk ayam. Dalam penelitian ini salah satu komponen yang digunakan ialah *dimmer* lampu yang berfungsi untuk mengatur cahaya yang dipancarkan oleh lampu pijar, pengujian dilaksanakan dengan mengamati kinerja perangkat *dimmer* otomatis. Saat program diaktifkan, sensor DHT11 mendeteksi suhu ruangan telur. Apabila nilai suhu ≤ 39 °C, motor *stepper* akan mengatur *potensiometer dimmer* untuk meningkatkan kecerahan lampu. Sebaliknya, jika suhu > 39 °C, motor *stepper* akan menggerakkan *potensiometer dimmer* untuk mengurangi kecerahan lampu [12]. Alat yang dihasilkan ini mendapatkan tingkat keberhasilan penetasan sebesar 75%, dari 8 telur yang ditetaskan terdapat 6 telur yang berhasil menetas dan 2 telur gagal.

Pada penelitian yang berjudul: Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis dengan Pengiriman Data Via SMS Gateway Berbasis Arduino Nano. Dalam penelitiannya menggunakan arduino nano ATmega328 sebagai mikrokontroler dan motor ac sebagai penggerak rak dengan model rak geser. Penelitian ini sudah dibekali sistem *monitoring* dengan Modul SIM800L V.2 sebagai SMS gateway yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi dari alat penetas telur tersebut [13]. Akan tetapi, penelitian ini belum memiliki pengaturan kelembaban otomatis, sehingga dalam mengatur nilai kelembabannya yaitu dengan cara menyesuaikan jumlah air pada wadah.

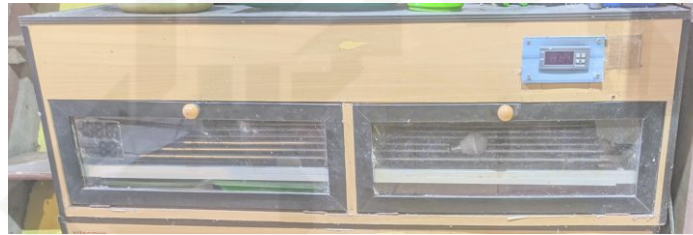
Berdasarkan pada penelitian-penelitian tersebut, maka penulis mendapatkan motivasi untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian tentang inkubator penetas telur ini, mencakup pada rancang bangun sistem kendali suhu dan kelembaban, memanfaatkan fitur waktu RTC pada ESP32 sebagai jadwal pemutaran telur dengan media rak *roller* yang beroperasi secara otomatis setiap 6 jam sekali selama 1-18 hari, serta monitoring dan pesan/notifikasi yang menginformasikan bahwa telur telah menetas, dalam hal ini menggunakan sensor PIR yang diharapkan mampu mendeteksi gerak telur saat menetas dan mampu mengetahui telur manakah yang sedang menetas. Untuk itu, dari keseluruhan sistem ini nantinya akan memberikan pengalaman baru dan memudahkan bagi para peternak dalam proses penetasan telur.



2.2. Landasan Teori

2.2.1. Suhu dan Kelembaban Inkubator Penetas Telur

Dalam bidang peternakan atau penangkaran, alat penetas telur sering digunakan untuk media penetasan unggas, misalnya: burung, bebek, ayam, dan lainnya. Fokus utama adanya alat penetas telur adalah untuk menjaga suhu dan kelembaban serta ventilasi yang tepat agar embrio telur dapat berkembang dan berhasil menetas dengan baik. Alat penetas telur modern, kini sudah dilengkapi dengan kendali suhu dan kelembaban canggih untuk memastikan kondisi penetasan yang optimal. Untuk mendapatkan hasil yang baik, suhu dan kelembaban yang ideal selama penetasan adalah antara 37°C-39°C dan kelembaban antara 55%-60%. Ini mengindikasikan bahwa jika nilai suhu melampaui rentan tersebut, maka telur akan punah dikarenakan suhu terlalu tinggi yang menyebabkan panas berlebih. Sebaliknya jika nilai suhu tidak mencapai minimum dari rentan tersebut, maka embrio pada telur tidak dapat berkembang dengan baik dikarenakan kebutuhan suhu yang diperlukan tidak terpenuhi [4].

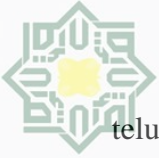


Gambar 2.1. Inkubator Penetas Telur.

Pada gambar 2.1. merupakan inkubator dengan merk Kitagowo yang memiliki ukuran panjang 103 cm, lebar 49 cm dan tinggi 32 cm dengan kapasitas sebesar 100 butir telur. Pada dasarnya untuk menetas telur ayam, yang diperlukan hanyalah menjaga suhu telur agar tetap stabil sesuai kebutuhan penetasan. Embrio akan berkembang jika suhu udara disekitar telur minimal 37°C.

2.2.2. Rak Pemutar Telur

Rak pemutar telur mampu bergerak secara otomatis menggunakan energi mekanik dari motor. Hal ini menghilangkan kebutuhan akan campur tangan manusia. Keefektifan ini juga berdampak pada pengurangan biaya tenaga kerja. Pendekatan seperti ini ternyata memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan. Perputaran rak telur menggunakan motor memerlukan waktu sekitar 9 detik untuk satu putaran. Kecepatan putaran yang pelan tersebut dirancang untuk mencegah retakan atau kerusakan pada



telur, sehingga keamanan anak ayam tetap terjamin. Memutar rak telur minimal 3 hingga 6 kali dalam sehari sudah cukup untuk mengantisipasi embrio telur menempel pada selaput membran pada sisi bagian dalam cangkang telur[14].



Gambar 2.2. Rak Pemutar Telur [14].

Peletakan telur, baik mesin tetas manual sederhana serta mesin tetas otomatis, peletakan yang terbaik ialah secara horizontal, dengan pembalikan sebesar 180 derajat [15]. Telur harus diputar sebanyak 4 kali sehari dalam kurun waktu penetasan dilakukan. Sangat penting untuk tidak meninggalkan telur tetas tanpa diputar atau mengubah posisinya selama satu hari penuh dalam periode penetasan telur. Pemutaran telur dilakukan selama 18 hari awal dari proses penetasan. Namun, sangat penting untuk tidak melakukan pemutaran telur sama sekali pada tiga hari terakhir penetasan, karena pada masa ini, telur tidak boleh diganggu sebab embrio di dalamnya sedang bergerak pada posisi akan menetas [6].

2.2.3. IoT (Internet of Things)

Secara singkat, IoT merupakan sebuah ide yang mengkoneksikan semua perangkat terhubung ke internet, memungkinkan interkomunikasi antar perangkat IoT melalui jaringan internet. IoT menciptakan jaringan besar dengan perangkat yang saling terhubung yang mengumpulkan dan berbagi data tentang penggunaan perangkat dan lingkungan operasionalnya. Melalui proses ini, setiap perangkat dapat memperoleh pengetahuan dari pengalaman perangkat lain, mirip dengan cara manusia belajar. IoT bertujuan untuk memperluas hubungan diantara manusia, termasuk kontribusi, interaksi, & kolaborasi dalam berbagai konteks [16].



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau membuat karya tulis tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

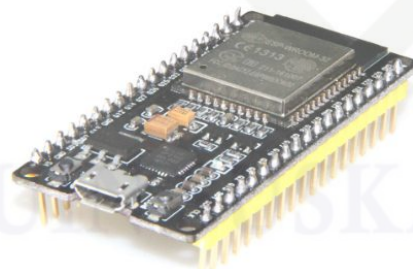


Gambar 2.3. Perangkat IoT yang Saling Terhubung [17].

Pada gambar 2.3. mengilustrasikan IOT yang mempunyai kemampuan saling berbagi data. Dengan adanya konektivitas ini, objek-objek tersebut dapat saling berkomunikasi, berbagi data, dan diakses dari jarak jauh melalui perangkat yang terhubung ke internet. Misalnya, pengguna dapat mengontrol suhu ruangan di rumah, memonitor persediaan makanan di kulkas, atau bahkan melacak aktivitas dari objek hidup, semua dilakukan secara efisien melalui jaringan IoT baik lokal maupun global yang terintegrasi.

2.2.4.ESP32

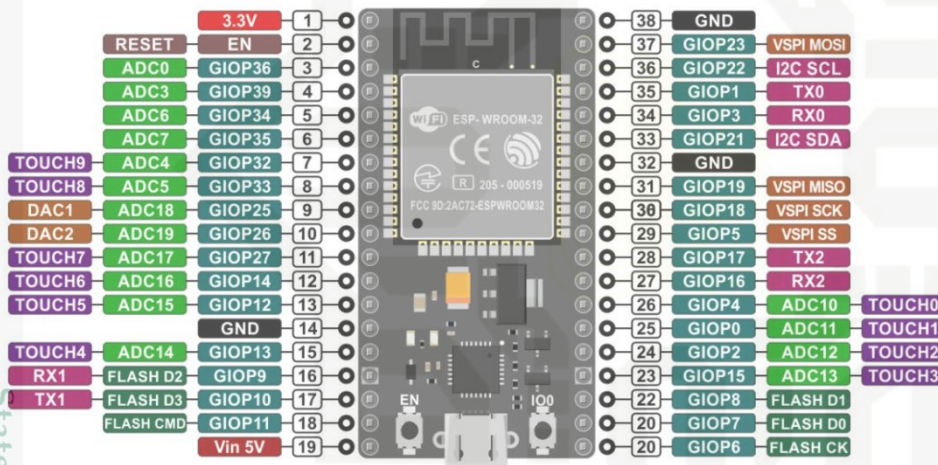
ESP32 adalah penerus chip mikrokontroler ESP8266. ESP32 menjadi lebih serbaguna karena tidak hanya didukung oleh konektivitas WiFi saja, namun ESP32 juga mempunyai konektivitas *bluetooth* yang menjadikan esp32 mempunyai fitur yang lebih jika dibanding esp8266. ESP32 mempunyai arsitektur CPU yang hampir sama dengan ESP8266, yakni *Xtensa LX6* yang berjumlah 32-bit. Akan tetapi ESP32 memiliki *dual core* dan ROM sebesar 128KB, SRAM 416 KB serta memori *flash* 64 MB sebagai tempat penyimpanan program dan data [18].



Gambar 2.4. ESP32 [19].

Pada gambar 2.4. merupakan salah satu jenis ESP32 yang memiliki jumlah pin 38. Akan tetapi perlu diperhatikan bahwa pin-pin tersebut tidak sepenuhnya dapat digunakan, setiap pin memiliki fungsi dan ciri khas masing-masing. Berikut ini terdapat peripheral yang dimiliki mikrokontroler ESP32.

1. 16 channel output PWM
2. 18 channel ADC (Analog-to- Digital Converter)
3. 2 antarmuka I2C
4. 3 antarmuka UART
5. 3 antarmuka SPI
6. 2 channel DAC (*Digital to Analog Converter*)
7. 10 GPIO sensor kapasitif
8. 2 antarmuka I2S



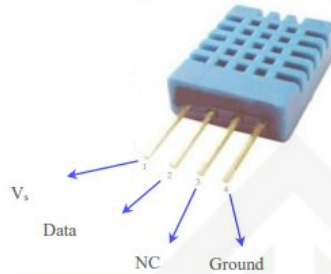
Gambar 2.5. Pin Pada ESP32 [19].

ESP32 memiliki banyak pin yang memungkinkan untuk dapat mengakses banyak komponen, seperti sensor maupun aktuator dalam pembuatan project yang lebih luas. Oleh karena itu, ESP32 ini banyak digunakan oleh para pengguna yang membutuhkan banyak pin sehingga tidak perlu penambahan arduino atau pin external, dengan catatan para pengguna harus mengetahui pin mana yang sebaiknya digunakan untuk input ataupun output dikarenakan tiap pin memiliki ciri tersendiri.



2.2.5. Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT 11)

Sensor DHT11 merupakan sensor yang mampu bekerja untuk mengukur dua parameter secara bersamaan yaitu parameter suhu dan parameter kelembaban. Sensor DHT11 menghasilkan sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban. Hal ini membuat kinerja dari DHT11 menjadi sangat optimal dan baik [20].



Gambar 2.6. Sensor DHT11 [20].

Sensor DHT11 mempunyai 4 pin yaitu pin *Vcc*, data, NC dan *ground*. Sensor DHT11 sering dijumpai pada project-project IoT, dikarenakan kinerjanya yang baik dan kecepatan dalam merespon dan mengirim data, maka sangat wajar sensor ini banyak digunakan dikalangan umum, terlebih lagi harganya yang relatif lebih murah dibanding sensor suhu lainnya dengan tingkat *error* yang terbilang kecil [20].

2.2.6. Sensor PIR (Passive Infrared Received)

Sensor PIR atau disebut sensor pasif infra merah merupakan komponen elektronika yang mampu mendeteksi adanya radiasi infra merah yang terpancar. Sensor ini disebut pasif, dikarenakan sifatnya yang sebatas menerima pancaran sinar infra merah dari sekitar dan tidak memancarkan radiasi sinar infra merah seperti sensor IR [21].



Gambar 2.7. Sensor PIR [21].

Sensor PIR tersusun dari beberapa bagian, diantaranya:

1. Lensa *fresnel*
2. Penyaring infra merah



3. Sensor *pyroelektrik*
4. Penguat *amplifier*
5. *Komparator*

Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi gerakan dengan menerima pancaran sinar infra merah, dikarenakan objek yang bergerak akan memancarkan energi radiasi dan melewati radiasi infra merah lainnya, sehingga sensor membaca perbandingan pancaran infra merah yang ia terima sesuai dengan gerakan tersebut [21].

2.2.7.RTC (Real Time Clock)

Modul RTC ini menggunakan IC RTC DS3231 yang memiliki tingkat presisi serta akurasi yang dikatakan tinggi dalam komputasi waktu. DS3231 mempunyai kristal internal dan sirkuit kapasitor penyetel, dalam keadaan tersebut suhu dari kristal diawasi secara terus-menerus dan rangkaian kapasitor disesuaikan secara otomatis demi memastikan frekuensi yang stabil [8].



Gambar 2.8. Modul RTC

Modul RTC sangat sesuai untuk aplikasi yang membutuhkan akurasi waktu tinggi dan tidak memerlukan sinkronisasi teratur dengan jam eksternal. Modul ini dapat diakses melalui komunikasi I2C, yang juga sama dilakukan seperti modul DS1307. Oleh karena itu, kode program yang sudah ada untuk Arduino maupun perangkat mikrokontroler, seperti: ESP8266, ESP32 juga dapat diterapkan tanpa perlu adanya ubahan. [13].

2.2.8.Modul Relay 5V

Relay dapat diartikan sebagai saklar/*switch*, termasuk ke dalam komponen yang dioperasikan secara listrik. Relay tersusun dari dua bagian utama, yaitu elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Prinsip elektromagnet digunakan oleh relay

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

UIN Suska Riau
 State Islamic University Sultan Syarif Kasir II
 Jalancarmali



untuk mengaktifkan saklar, sehingga relay mampu menghubungkan tegangan yang lebih tinggi dengan arus listrik lebih kecil. Misalnya, sebuah relay yang berkapasitas elektromagnet 5V dan 50 mA dapat menggerakkan *armature* relay yang berfungsi sebagai saklar untuk mengalirkan listrik dengan tegangan 220V dan arus 2A [13].



Gambar 2.8. Modul Relay [13].

2.2.9. LCD I2C

LCD atau (*Liquid Crystal Display*), merupakan media tampilan yang memanfaatkan kristal cair untuk elemen utamanya. LCD sering digunakan sebagai perangkat untuk menampilkan tulisan, angka yang dapat dibaca dari suatu sistem. Dengan menggunakan kristal cair, LCD mampu menampilkan gambar atau informasi karena terdapat banyak kotak-kotak kecil, yang disebut piksel, yang terdiri dari kristal cair sebagai titik penerangan. Adapun (*Inter Integrated Circuit*) atau yang sering disebut sebagai I2C, merupakan komunikasi serial dua arah dirancang khusus untuk mengendalikan IC, di mana komunikasi I2C memiliki dua buah saluran yaitu saluran Serial Clock (SCL) dan Serial Data (SDA) yang membawa informasi data antara I2C dan pengendali [22].



Gambar 2.9. LCD (*Liquid Crystal Display*) [12]



LCD digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan sensor, menampilkan waktu, menampilkan pernyataan berupa huruf maupun angka. LCD I2C sangat memudahkan bagi para pengguna dalam memonitor project IoT yang ia buat.

2.2.10. Software Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk keperluan menulis program, mengkompilasinya menjadi kode biner dan mengupload menuju ke memori mikrokontroler pada arduino. Bahasa yang digunakan pada pemrograman arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga dalam penggunaannya menjadi lebih mudah dipahami [22].



Gambar 2.10. Software Arduino IDE [23].

Pada gambar 2.10. merupakan tampilan awal dari software arduino IDE, software ini menjadi salah satu software yang digunakan dalam pemrograman arduino uno, dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Arduino IDE mempunyai banyak *library* sehingga dapat digunakan pada banyak perangkat IoT. Arduino IDE digunakan sebagai tempat pembuatan program yang mampu dipahami oleh mikrokontroler kemudian di *upload* menuju mikrokontroler tersebut.

Program arduino biasa disebut dengan *sketch*, mempunyai dua buah fungsi utama yang harus dimiliki pada setiap program, yaitu :

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Gambar 2.11. Fungsi Utama Pada Arduino IDE [23].



1. *Void setup (){}*

Void setup adalah fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali.

2. *Void loop (){}*

Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan berulang-ulang secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

Terdapat beberapa fitur-fitur yang ada pada *software* arduino IDE:



Gambar 2.12. Fitur-Fitur Pada Arduino IDE [23].

1. *Verify*

Verify digunakan untuk meng*compile* atau mem*verify sketch coding* apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika masih terdapat *coding* yang salah biasanya muncul keterangan di bawah yaitu *error*. Atau dengan kata lain *verify* digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak.

2. *Upload*

Upload digunakan untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam *board* yang ditentukan.

3. *New*

New digunakan untuk membuka objek baru atau membuka halaman *sketch* yang baru.

4. *Open*

Open digunakan untuk membuka projek yang pernah dibuat, dengan catatan projek tersebut telah disimpan.

5. *Save*

Save ditunjukkan untuk menyimpan *sketch* atau program yang sudah dibuat.

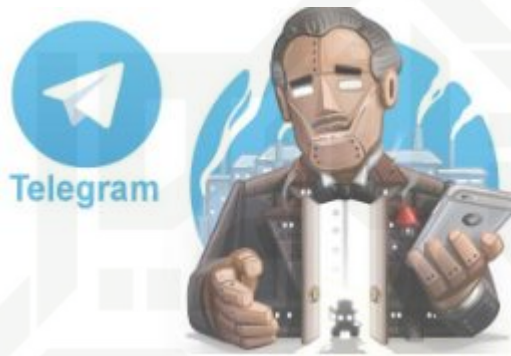


6. Serial Monitor

Serial monitor digunakan untuk menampilkan data yang telah dibuat setelah *sketch* tersebut diupload ke dalam *board* yang diperlukan, kemudian nantinya akan dijalankan, dan bisa dilihat pada serial monitor [23].

2.2.11. Telegram Bot

Telegram adalah *software* layanan sosial media yang mampu mengirim pesan dan multimedia berbasis *cloud* dan bersifat gratis bagi para pengguna. Terdapat salah satu fitur pada telegram yaitu telegram bot. Telegram bot menjadi bot masa kini yang paling mudah dibuat dibandingkan dengan platform penyedia jenis bot lainnya [17].



Gambar 2.13. Telegram Bot Father [17].

Aplikasi telegram menyediakan fitur bot untuk keperluan layanan internet salah satunya project IoT. Kelebihan dari telegram bot ialah dapat digunakan pada berbagai *device* baik itu telepon seluler maupun komputer atau laptop dengan penggunaannya yang mudah dan gratis [17].



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Pada penelitian tugas akhir ini menggunakan metode komparatif, yakni dengan melakukan pengujian perbandingan antara proses pengeraman induk ayam kampung dengan proses penetasan menggunakan mesin tetas. Metode penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mesin tetas mampu beroperasi layaknya pengeraman induk ayam. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sedikit kontribusi kepada peternak telur ayam kampung dalam meningkatkan perkembangan dan pemberdayaan peternak ayam kampung.

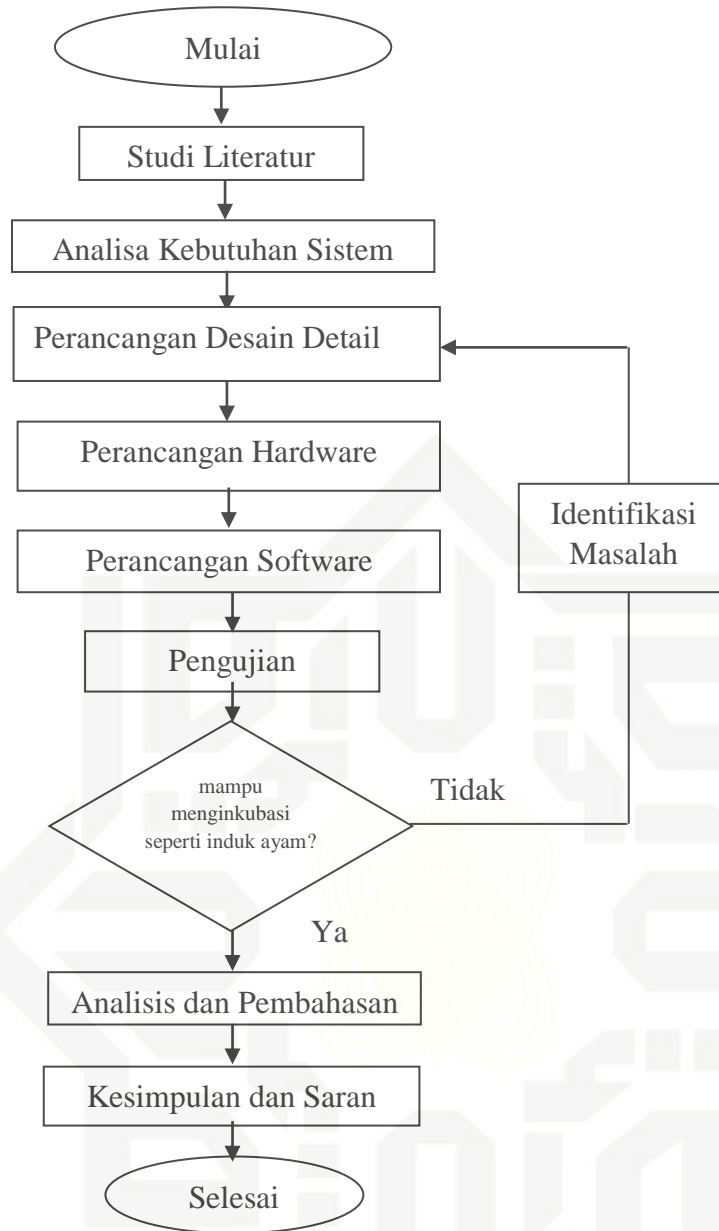
3.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa siklus tahapan yang saling berurutan. Tahapan awal prosedur penelitian dilakukan dengan melakukan studi literatur untuk mendapatkan informasi dari sumber yang valid terhadap topik penelitian. Tahapan selanjutnya yaitu tahap analisa kebutuhan sistem yang akan digunakan, menentukan komponen baik *hardware* maupun *software* yang diperlukan untuk menunjang sistem yang akan dikembangkan. Dilanjutkan pada tahap perancangan desain detail, yang memuat beberapa hal, diantaranya tahap perancangan diagram sistem, perangkat *hardware* serta perancangan *software*. Kemudian dilakukan tahap pengujian sistem, yang bertujuan mengetahui kemampuan dan kualitas sistem serta mengidentifikasi kelemahan sistem. Jika pengujian tidak berhasil, dilakukan langkah identifikasi masalah yang menjadi penyebab kegagalan pengujian. Jika pengujian sudah berhasil, masuk pada tahap analisis dan pembahasan, menarik kesimpulan dan saran, dan tahapan penelitian selesai. Agar prosedur penelitian tersusun secara baik, maka dibuatlah *flowchart* prosedur penelitian, yang dapat dilihat pada gambar 3.1.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1. Flowchart Prosedur Penelitian

3.2.1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah awal yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber ataupun pemahaman terkait fenomena-fenomena yang ada sesuai dengan topik penelitian. Dengan adanya studi literatur, kita bisa mendapatkan pokok pikiran berupa konsep dasar penelitian serta meninjau celah-celah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Studi literatur juga dilakukan dengan mewawancarai salah satu peternak ayam kampung yang



bernama bapak Khodri yang beralamat di desa Utama Karya, kecamatan Kampar Kiri Tengah, kabupaten Kampar. Tahapan wawancara ini bertujuan untuk mencari permasalahan yang dihadapi pada penetasan telur, menemukan faktor penyebab kegagalan penetasan telur, serta mencari informasi yang lebih rinci dan mendalam yang berkaitan dengan proses penetasan telur.

3.2.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem merupakan tahapan yang bertujuan untuk menentukan kondisi atau kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi oleh sistem. Dalam penelitian ini, inkubator yang akan dirancang memiliki spesifikasi berupa: sistem pemanas menggunakan lampu pijar, pengatur kelembaban menggunakan kipas, sistem pemutar telur berupa rak *roller* yang digerakkan oleh motor melalui roda gigi, dengan kapasitas telur 9 butir. Agar sistem yang dibuat dapat beroperasi secara maksimal, terdapat beberapa komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perancangan sistem ini, diantaranya sebagai berikut:

1. ESP32

ESP32 berfungsi sebagai *chip* pengendali, mampu menerima data suhu dan kelembaban untuk diolah menjadi kendali terhadap lampu, kipas dan motor. ESP32 memiliki fitur *WiFi*, sehingga dapat dihubungkan ke internet untuk keperluan kendali dan *monitoring*.

2. Sensor DHT11

Sensor DHT11 berfungsi untuk mengukur parameter suhu dan kelembaban. Perubahan suhu dan kelembaban yang terdeteksi oleh sensor DHT11 diubah menjadi tegangan listrik yang kemudian dari tegangan listrik tersebut diolah oleh mikrokontroler menjadi nilai suhu dengan besaran celcius.

3. Sensor PIR

Sensor ini memiliki fungsi untuk mendeteksi pergerakan maupun keberadaan benda dengan memanfaatkan gelombang sinar infra merah yang ia terima. Dalam penelitian ini sensor PIR diperuntukkan dalam mendeteksi pergerakan telur saat menetas.

4. RTC

RTC merupakan modul yang berfungsi sebagai pengolah waktu, RTC digunakan untuk menghitung hari penetasan, melakukan penjadwalan nyala motor dan penjadwalan pembacaan sensor PIR.

5. Motor



Motor berfungsi sebagai penggerak rak telur. Rak telur yang bergerak ini digunakan sebagai media pemutar telur. Motor yang digunakan memiliki rpm yang rendah sehingga aman jika digunakan untuk memutar telur, serta motor membutuhkan *supply* tegangan sebesar 220V.

6. LCD I2C

LCD I2C merupakan bagian dari komponen elektronika berupa display yang berperan menampilkan informasi berupa karakter, huruf, simbol. LCD I2C yang digunakan berukuran 16x2, digunakan untuk monitoring secara langsung karena LCD I2C dapat menampilkan pembacaan suhu dan kelembaban, dan menampilkan hari penetasan.

7. Relay 4 Channel

Relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengontrol perangkat output dengan mengalirkan dan memotong tegangan listrik. Relay bekerja sesuai perintah dari mikrokontroler dengan 2 kondisi yaitu *on* atau *off*. Relay nantinya dihubungkan dengan lampu, kipas dan motor karena relay dapat menghantarkan listrik dengan tegangan yang lebih tinggi.

8. Power Supply

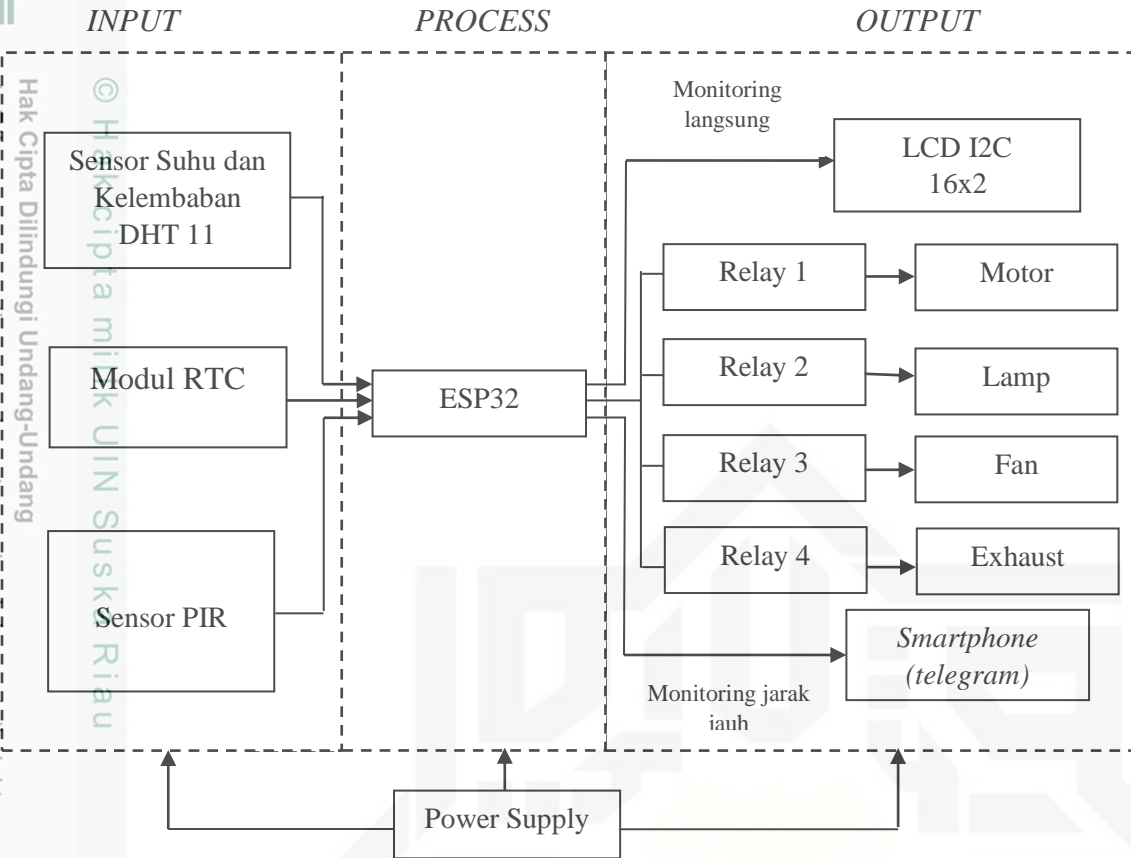
Power supply berfungsi sebagai pemberi tegangan yang dialirkan ke sistem sebagai catu daya. *Power supply* yang digunakan berupa tegangan 12V untuk menyalakan fan, 5V untuk mensuplai mikrokontroler serta listrik rumah tangga 220V untuk mensuplai lampu pijar dan motor.

9. Smartphone/telegram

Smartphone merupakan perangkat yang berfungsi menerima semua informasi dari sistem. Smartphone yang ter-*install software telegram* nantinya digunakan untuk keperluan monitoring secara jarak jauh dengan memanfaatkan internet yang dikirim oleh mikrokontroler ESP32.

3.2.3. Perancangan Desain Detail

Tahap perancangan desain detail merupakan langkah yang bertujuan memberikan gambaran terhadap sistem yang akan dibuat untuk memastikan rangkaian serta program sesuai dengan kebutuhan penetasan. Dalam tahap perancangan desain, terbagi menjadi: tahap perancangan blok diagram sistem sebagai dasar perencanaan atau gambaran sistem keseluruhan, kemudian tahap perancangan *hardware* serta perancangan *software*.



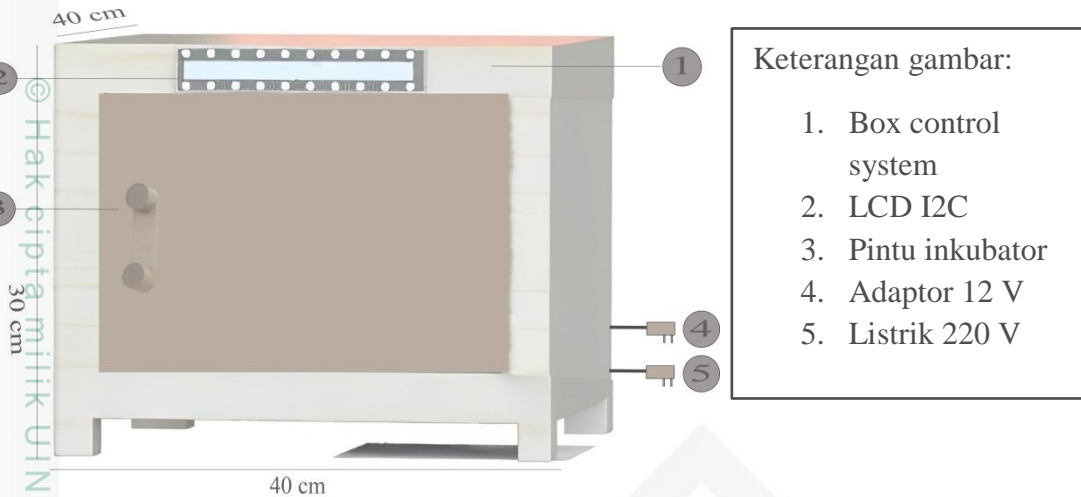
Gambar 3.2. Blok Diagram Rangkaian Sistem

Blok diagram rangkaian sistem memiliki 3 bagian utama, yakni *input*, *process* dan *output*.

Dimulai dari masukan/*input* berupa sensor DHT11, sensor PIR dan RTC yang menghasilkan data pengukuran berupa sinyal kemudian sinyal tersebut diproses oleh mikrokontroler ESP32, menghasilkan keluaran/*output* berupa relay yang mengendalikan lampu, *fan*, motor dan perangkat *monitoring*.

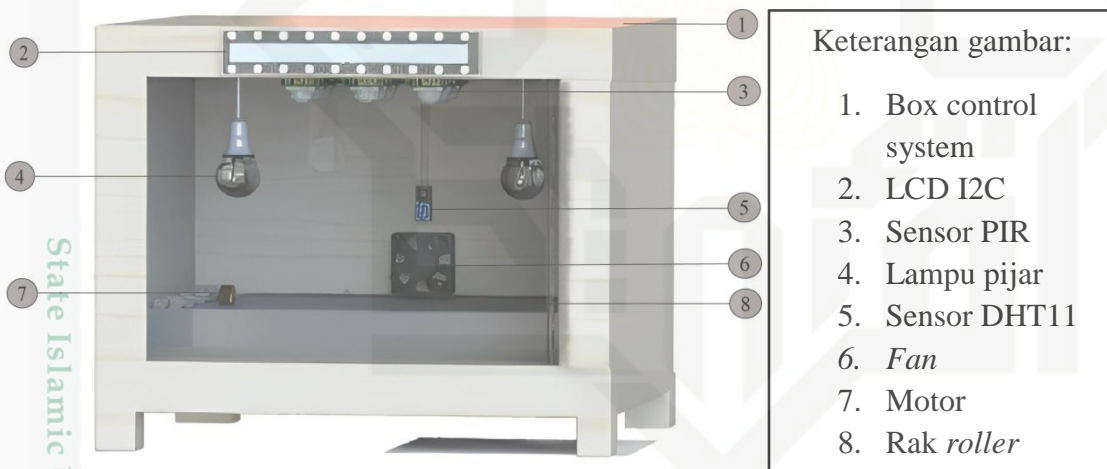
3.2.3.1. Desain Perancangan *Hardware* (Perangkat Keras)

Desain perancangan perangkat hardware menjadi salah satu tahapan yang penting dalam pembuatan alat inkubator penetasan telur, karena pada tahap ini yang dilakukan ialah menentukan tata letak tiap komponen agar menjadi sebuah sistem yang sesuai untuk diterapkan di lapangan. Sebelum proses perakitan dilakukan perlu adanya desain perancangan *hardware* agar proses perakitan dapat dengan mudah dibuat mengikuti desain tersebut. komponen yang dibutuhkan harus diatur tertata rapi agar peralatan dapat berfungsi secara maksimal.



Gambar 3.3. Desain Perangkat *Hardware*.

Gambar 3.3. merupakan desain perancangan perangkat *hardware* inkubator penetasan telur. Desain perancangan ini terdiri dari beberapa komponen, terdapat *box control system* yang terletak di atas inkubator berfungsi mengendalikan seluruh komponen menjadi satu sistem yang saling terhubung, LCD I2C yang terletak di depan menampilkan bacaan sensor suhu dan kelembaban, dan adaptor 12V yang berfungsi sebagai *power supply*.

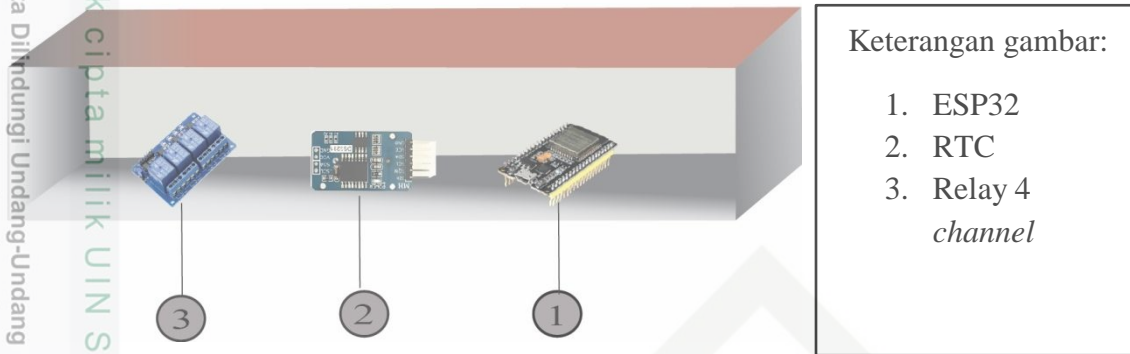


Gambar 3.4. Desain Perangkat *Hardware* Bagian Dalam.

Desain perancangan dibuat sedemikian rupa agar komponen yang digunakan dapat beroperasi secara optimal sesuai kebutuhan penetasan. Perangkat hardware yang terpasang di dalam inkubator tersebut diantaranya ialah: *box control system* terletak di atas yang berisi relay sebagai saklar otomatis untuk mengalirkan dan memutus tegangan listrik menuju lampu



pijar, fan, dan motor. Kemudian terdapat sensor DHT11 sebagai inputan parameter suhu dan kelembaban, sensor PIR sebagai pendeteksi telur telah menetas, kemudian terdapat rak telur sebagai tempat telur.

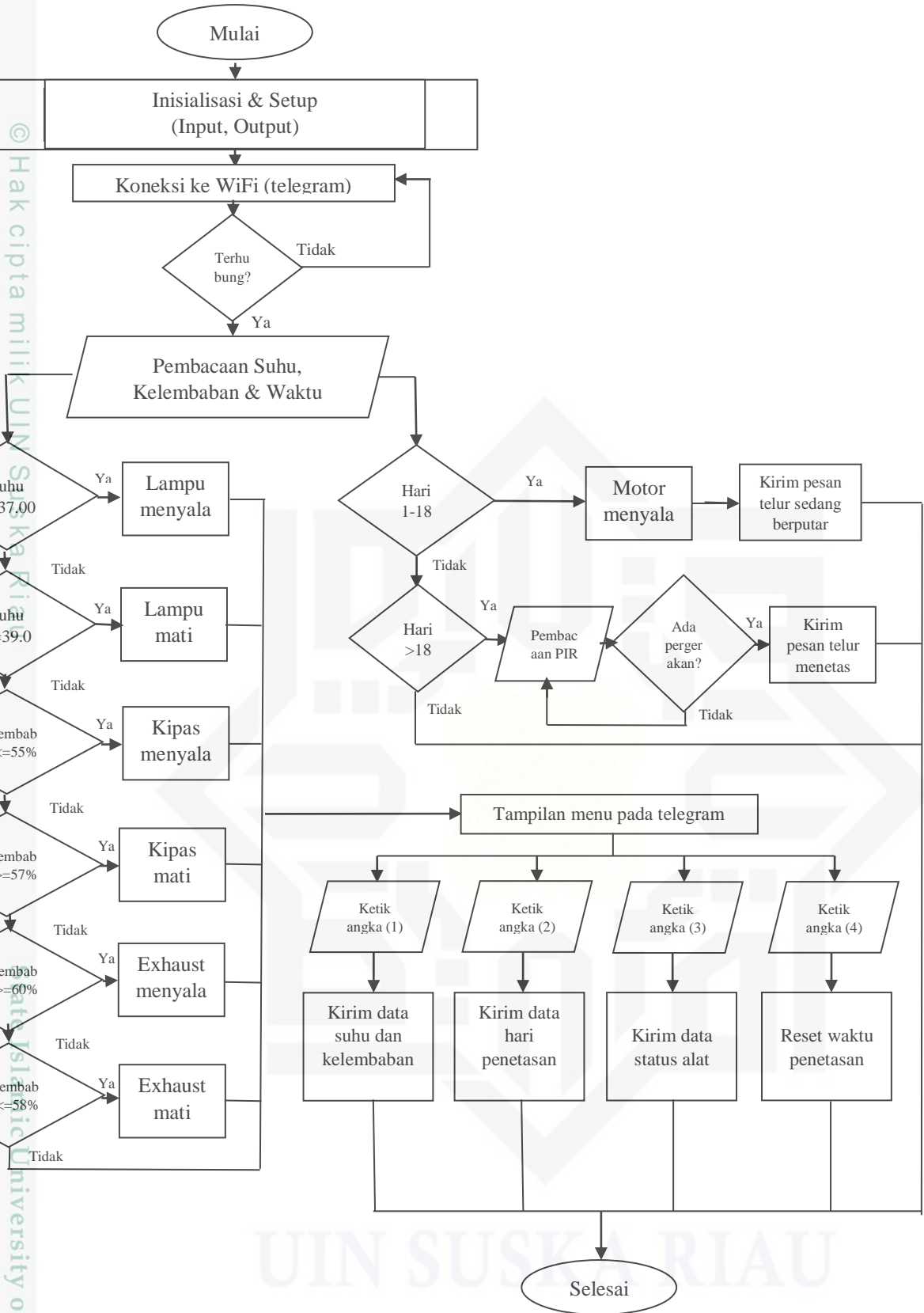


Gambar 3.5. *Box Control System*

Pada gambar 3.5. merupakan isi dari *box control system* yang berfungsi sebagai pengendali seluruh komponen yang digunakan. *Box control system* terdiri dari: ESP32, RTC dan relay, box ini dapat juga dikatakan sebagai alat pemroses yang menerima data dari sensor kemudian mengirimkan keluaran berupa perintah menuju lampu, kipas dan motor serta mengirimkan informasi secara *real time* menuju LCD I2C dan *telegram* pengguna melalui internet.

3.2.3.2. Desain Perancangan *Software* (Perangkat Lunak)

Desain perancangan *software* bertujuan untuk menggambarkan alur proses pemrograman, sehingga kita dapat dengan mudah memahami secara urut sistem kerja yang digunakan dalam pembuatan inkubator ini. Pada penelitian ini perangkat yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32, sensor DHT11, RTC dan Sensor PIR. Dengan komponen ini, kita dapat mengukur suhu dan kelembaban, melakukan penjadwalan, dan mendeteksi pergerakan. Agar lebih mudah dalam memahami langkah-langkah perancangan *software*.



Gambar 3.6. Flowchart Perancangan Software

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

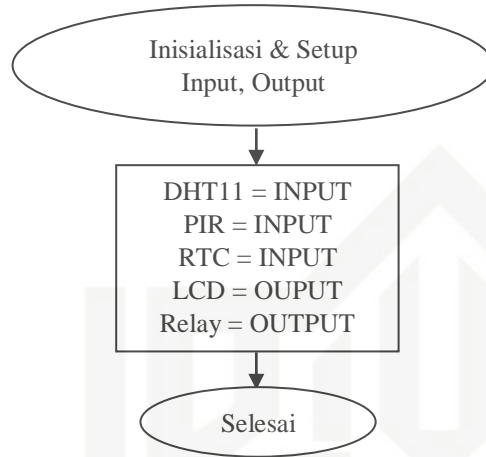
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau





Gambar 3.6. merupakan diagram alir program sistem secara keseluruhan. Diawali pada saat sistem mulai dinyalakan, sistem akan melakukan inisialisasi terhadap perangkat *input* dan *output* yang digunakan. Terlihat pada gambar 3.7, yang merupakan bagian subproses inisialisasi:



Gambar 3.7. Subproses Inisialisasi & *Setup Input, Output*

Pada gambar 3.7. merupakan subproses yang dilakukan oleh sistem yaitu dengan melakukan inisialisasi terhadap inputan berupa DHT11, PIR, RTC, dan Inisialisasi terhadap output berupa LCD dan relay. Setelah itu, sistem melakukan koneksi ke telegram melalui internet. Jika sudah terkoneksi dengan telegram, maka dilakukan pembacaan suhu dan kelembaban pada DHT11 dan melakukan perhitungan waktu pada modul RTC.

Pembacaan suhu pada sensor dilakukan untuk mengendalikan lampu pijar yang ada di inkubator. Jika suhu yang terukur kurang dari 37°C lampu pijar akan aktif,. Selama lampu pijar menyala, maka suhu perlahan akan naik karena cahaya lampu yang bersifat panas. Jika suhu mencapai 39°C maka lampu akan mati sehingga suhu pada inkubator tetap terjaga antara 37°C-39°C. Pembacaan kelembaban yang bertujuan untuk mengendalikan kipas sehingga kelembaban di dalam inkubator tetap terjaga. Kipas akan menyala, jika kelembaban menunjukkan angka kurang dari 55%, maka kipas akan menyala untuk memasukkan udara lembab melalui ventilasi, dan akan mati jika kelembaban lebih besar dari 57%. Jika kelembaban melebihi angka 60% menandakan kelembaban terlalu tinggi dan *exhaust* akan menyala untuk membuang kelembaban di dalam inkubator dan akan mati jika nilai kelembaban mencapai 58%.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 Disarankan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menyebutkan dan menyebutkan sumber.
 Dilindungi Undang-Undang

Copyright milik UIN Suska Riau
 © Idris Haric J. Syarif Kasim



Selama pembacaan suhu dan kelembaban dilakukan, sistem juga melakukan perhitungan waktu pada RTC untuk melakukan penjadwalan pemutar telur dan jadwal pembacaan sensor PIR, dimana jika hari penetasan ≥ 1 maka motor akan menyala setiap 6 jam sekali selama 1 menit. Jika hari penetasan ≤ 18 maka motor akan mati menandakan penjadwalan pemutar telur telah selesai. Pembacaan sensor PIR aktif saat hari penetasan ke >18 , dengan kondisi jika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan maka sistem melakukan pengiriman data ke telegram berupa pesan bahwa telur telah menetas.

3.2.4. Tahap Pengujian

Tahap pengujian merupakan langkah uji coba sebuah sistem yang telah dirancang, bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan pada perangkat sehingga dapat mengetahui apakah sistem tersebut layak diterapkan dan mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada alat inkubator penetas telur. Pengujian dilakukan dengan beberapa macam pengujian, diantaranya: pengujian pembacaan suhu dan kelembaban, pengujian penjadwalan pemutar telur, pengujian pengiriman data/*monitoring*, pengujian notifikasi telur telah menetas dan pengujian sistem secara keseluruhan.

3.2.5. Tahap Analisis dan Pembahasan

Tahap analisis data dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan terkumpul. Teknik analisis data yang digunakan ialah statistik deskriptif. Teknik analisis data statistik deskriptif dilakukan dengan penyajian data berupa tabel pengukuran suhu dan kelembaban, menggambarkan secara umum karakteristik variabel-variabel yang diteliti serta melakukan perhitungan nilai rata-rata, nilai maksimum dan minimum. Validitas instrumen berkaitan dengan seberapa tepat alat pengukur yang digunakan dalam mengukur konsep yang dimaksud sehingga dapat memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan pengukuran. Validitas berdasarkan korelasi antara skor tes pada DHT11 dengan skor kriteria pada termometer kayu dan hygrometer digital. Ketepatan maupun korelasi yang tinggi antara DHT11 dengan termometer pada setpoint suhu 37-39 °C akan menunjukkan validitas yang tinggi.



3.3. Hasil Awal Penelitian (Initial results)

3.3.1. Pengujian Pembacaan Suhu dan Kelembaban

Pengujian pembacaan sensor suhu dan kelembaban bertujuan untuk mengetahui nilai *error* yang didapat pada pembacaan DHT11 terhadap alat ukur. Hal ini dilakukan untuk melihat kemampuan sensor, apakah sensor mampu melakukan pembacaan yang mirip atau mendekati pembacaan pada *termometer* dan *hygrometer*. Jika pembacaan DHT11 tidak sesuai dengan termometer, maka dilakukan langkah pengkalibrasian agar dapat sesuai dengan yang dibutuhkan oleh penetasan.



(a)



(b)

Gambar 3.8.(a).Pengukuran Suhu Pada *Termometer* Kayu

(b). Pengukuran Kelembaban Pada *Hygrometer Digital*

Pengukuran suhu pada *termometer* kayu menunjukkan angka 38°C dan kelembaban pada *hygrometer digital* yaitu sebesar 58%. *Termometer* dan *hygrometer* inilah yang nantinya digunakan sebagai acuan pengukuran suhu dan kelembaban.

Tabel 3.1. Pengujian Pengukuran Suhu dan Kelembaban.

Pengujian	Jeda Waktu	Suhu		Kelembaban		Error	
		DHT11	Termometer kayu	DHT11	Hygrometer digital	Suhu	Kelembaban
1							
2							



3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Rata-rata							

Pada Tabel 3.1. merupakan tabel hasil kalibrasi pengukuran suhu dan kelembaban antara sensor DHT11 dengan alat ukur, sehingga DHT11 mampu melakukan pembacaan yang mirip atau mendekati dengan alat ukur. Langkah ini dilakukan agar pembacaan benar-benar sesuai dengan setpoint penetasan yaitu suhu antara 37-39°C dan kelembaban antara 55-60%, karena suhu yang tidak sesuai akan berakibat pada kegagalan penetasan. Untuk mencari nilai *error*, rata-rata *error* suhu dan kelembaban dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Rata - rata suhu/kelembaban} : \bar{x} = \frac{X1+X2+X3+\dots}{n} \tag{3.1}$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata (suhu/kelembaban)

x = nilai suhu/kelembaban

n = banyaknya data

$$\text{Error} : \frac{\text{nilai terukur} - \text{nilai acuan}}{\text{nilai acuan}} \times 100\% \tag{3.2}$$

$$\text{Rata - rata error} = \frac{\text{Jumlah error Suhu}(\%)}{\text{Total pengujian}} \tag{3.3}$$

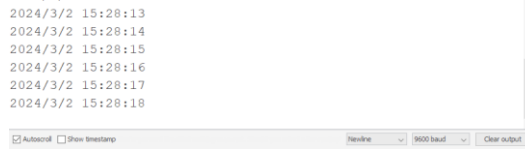
3.3.2. Pengujian Penjadwalan Pemutar Telur

Pengujian RTC bertujuan untuk melihat ketepatan RTC dalam menghitung waktu, sehingga kita dapat mengetahui apakah RTC benar-benar menghitung waktu dengan akurat atau tidak. RTC mampu menghitung waktu mulai dari tahun, bulan, tanggal, jam, menit dan detik. Dalam pengujian ini, dilakukan perbandingan pengukuran waktu antara RTC dengan

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



waktu sesungguhnya. Pengujian ini sangat penting dilakukan, sehingga RTC nantinya dapat digunakan untuk penjadwalan pemutar telur.



(a)



(b)

Gambar 3.9.(a).Pengujian Pembacaan RTC (b). Waktu Sesungguhnya.

Hasil pengujian kemampuan perhitungan waktu yang dilakukan oleh RTC dengan waktu waktu sesungguhnya mendapatkan selisih waktu yang konstan sebesar 23 detik. Dari pengujian ini dapat dikatakan bahwa RTC memiliki tingkat presisi yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk penjadwalan pemutar telur.

Tabel 3.2. Pengujian Penjadwalan Pemutar Telur

Penjadwalan Pemutar Telur					
Hari ke-	Jam 06:00	Jam 12:00	Jam 18:00	Jam 00:00	Sudut Pembalikan
1					
2					
3					



Tabel 3.2. merupakan tabel yang digunakan untuk mencatat hasil penjadwalan pemutar telur. RTC melakukan penjadwalan nyala motor yang terhubung dengan rak telur. Penjadwalan dilakukan setiap 6 jam sekali selama 1-18 hari dengan sudut pembalikan 180.

3.3.3. Pengujian Pengiriman Data Pada LCD I2C dan Telegram

Pengujian pengiriman data merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah data pengukuran berhasil dikirim kepada pengguna. Pengujian pengiriman data dilakukan melalui LCD I2C untuk monitoring secara langsung dan melalui telegram untuk monitoring jarak jauh.

Tabel 3.3. Pengujian Pengiriman Data Pada LCD I2C

Parameter	Nilai	Status Pengiriman menuju LCD I2C	
		Berhasil	Tidak Berhasil
Suhu			
Kelembaban			
Hari ke			
Jam			

Tabel 3.3. merupakan tabel yang digunakan untuk mencatat hasil pengiriman data menuju LCD berupa parameter suhu, kelembaban, hari penetasan dan jam penetasan. Jika data tidak berhasil terkirim, maka akan dilakukan pengecekan pada alat, dan mencari penyebab data tidak terkirim.

Tabel 3.4. Pengujian Pengiriman Data pada Telegram

Parameter	Isi Pesan	Status Pengiriman Pesan pada Telegram		Waktu yang dibutuhkan (Detik)
		Berhasil	Tidak Berhasil	
Suhu & kelembaban	38,00 °C 60,00%			

Hak Cipta Ditanggung UIN Suska Riau
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengesahkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hari Penetasan & jam	1 00:03			
Status (relay)	Motor mati Lampu nyala Kipas mati			
Reset waktu penetasan	Waktu berhasil di reset			

Dilakukan juga pengujian pengiriman data melalui telegram untuk mengamati bahwa sistem mampu mengirimkan data, apakah berhasil atau terjadi *error* data maupun data yang tidak terkirim, dan kecepatan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan *transfer* data menuju telegram pada *smartphone* pengguna.

3.3.3. Pengujian Keseluruhan

3.3.3.1. Pengujian Penetasan Dengan Induk Ayam

Pengujian keseluruhan merupakan tahap pengujian akhir setelah dilakukan pengujian komponen-komponen yang digunakan. Pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan membandingkan antara penetasan induk ayam dengan penetasan menggunakan inkubator. Pengujian dilakukan dengan jumlah telur yang sama yaitu 9 butir telur ayam kampung.

Tabel 3.5. Pengujian Penetasan dengan Induk Ayam.

No. Telur	Kondisi Telur	Menetas pada hari ke-	Hasil	Daya Tetas



Tabel di atas merupakan tabel yang nantinya digunakan untuk mencatat penetasan yang dilakukan oleh induk ayam, pengujian ini dilakukan secara alamiah oleh induk ayam, tanpa campur tangan lain, sehingga induk ayam tidak terganggu selama masa penetasan.

3.3.3.1. Pengujian Penetasan Dengan Inkubator

Pengujian penetasan dengan menggunakan inkubator, dengan jumlah telur yang sama yaitu 9 butir telur. Pada pengujian ini diharapkan inkubator mampu menjaga suhu dan kelembaban sesuai setpoint dan melakukan penjadwalan pemutar telur setiap 6 jam sekali, sehingga perkembangan embrio telur berjalan dengan normal.

Tabel 3.6. Pengujian Penetasan dengan Inkubator

Hari /jam	Suhu / Kelembaban	Respon Alat	Jadwal Pemutaran Telur				Pesan/Notifikasi Telur Menetas			Daya Tetas
			00:00	06:00	12:00	18:00	No.Telur (Berge rak)	Sens or PIR	Isi Pesan	

Tabel di atas merupakan tabel yang nantinya digunakan untuk mencatat penetasan yang dilakukan dengan menggunakan inkubator otomatis, dilakukan pengecekan setiap hari untuk mengetahui nilai suhu/kelembaban selama masa penetasan. Dengan melakukan pengujian perbandingan ini, yaitu pengujian penetasan induk ayam dengan penetasan menggunakan inkubator, nantinya akan mengetahui kelebihan dan kekurangannya.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang

State Islamic University of Sunan Kalijaga Semarang



BAB V

PENUTUP

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa membantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1. Kesimpulan

1. Perancangan inkubator penetas telur diketahui mampu menjaga suhu dan kelembaban selama masa penetasan, dimana suhu dan kelembaban merupakan parameter yang menjadi penentu keberhasilan penetasan telur. Terdapat sistem penjadwalan pemutar telur otomatis, sehingga peternak tidak perlu lagi memutar telur.
2. Sistem yang dirancang sudah dibekali dengan perangkat IoT, menggunakan mikrokontroler ESP32 yang mentransfer data menuju telegram memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan penetasan dari jarak jauh.
3. Dari hasil penelitian, bahwa induk ayam mengalami kegagalan sehingga menghasilkan daya tetas 0% dan inkubator mampu menghasilkan daya tetas sebesar 88,8%, hal ini menunjukkan bahwa inkubator mampu melakukan pengeraman dengan baik. Inkubator juga mampu mempercepat masa penetasan, sehingga dapat mempercepat penambahan populasi ayam kampung.

5.2. Saran

1. Penelitian yang dilakukan mengenai inkubator penetas telur ini masih memiliki banyak kekurangan, diantaranya yaitu kapasitas yang masih kecil. Untuk itu, perlu penambahan kapasitas yang lebih besar sehingga mampu menampung lebih banyak telur.
2. Untuk penelitian selanjutnya pada sistem IoT lebih dikembangkan lagi, misalnya dengan pemasangan kamera untuk pemantauan yang lebih nyata.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, “Statistik Perusahaan Peternakan Unggas 2022,” *Badan Pusat Statistik*, 2022. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/08/16/5d2d32f02d306f1576d936a7/statistik-perusahaan-peternakan-unggas-2022.html>.
- [2] “Kelebihan Ayam Kampung: Mengapa Lebih Diminati?,” *Universitas Islam An-Nur Lampung*, 2024. <https://an-nur.ac.id/blog/kelebihan-ayam-kampung-mengapa-lebih-diminati.html>.
- [3] D. Istana, “Telur Ayam Tidak Menetas: Penyebab, Faktor Penunjang, dan Penggunaan Probiotik,” *GDMorganik*, 2021. <https://gdmorganic.com/penyebab-telur-ayam-tidak-menetas/> (accessed Apr. 21, 2023).
- [4] M. Zirana and R. Meisarah, “Prototype Alat Penetas Telur Berbasis Iot Proyek Akhir,” *Repos. Polman Negeri Babel*, 2023.
- [5] A. Rakhman, “Mesin Pentas Telur Ssitem Truning Berbasis Microcontroller ARM STM32F4,” vol. 01, pp. 1–23, 2016, [Online]. Available: [http://eprints.umg.ac.id/523/3/Bab II.pdf](http://eprints.umg.ac.id/523/3/Bab%20II.pdf).
- [6] N. U. T. Desia, “Rancang Bangun Mesin Pentas Telur Bebek Manual dan Otomatis dengan Menggunakan Kontrol Suhu Mikrokontroller AT89S52 dan Pembalik Telur Otomatis,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1–15, 2021.
- [7] W. Wendanto, O. B. Prasetyo, D. R. Praweda, and A. R. Kusuma Arbi, “Alat Pengontrolan Suhu Penetas Telur Otomatis Menggunakan ESP8266 Wemos D1 Mini Berbasis Internet of Things,” *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 27, no. 2, pp. 167–176, 2021, doi: 10.36309/goi.v27i2.154.
- [8] H. Darmansyah, “Perancangan Prototype Mesin Tetas Telur Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3,” p. 96, 2017.
- [9] M. Syardhi, A. Ardia, and Syukurullah, “Sistem keran wudhuk menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89C2051,” *J. rekayasa Elektr.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2007.
- [10] F. Ardiansyah, “Sistem Monitoring Inkubator Penetas Telur Berbasis Android Fery,” *Zetroem*, vol. 01, pp. 8–16, 2019.
- [11] M. R. Wirajaya, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, 2020.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



[12]

R. Hartono, M. Fathuddin, and A. Izzuddin, "Perancangan dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino," *Energy*, vol. 7, no. 1, pp. 30–37, 2017.

[13]

J. I. Foristek, S. Asali, and T. S. Solli, "Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis dengan Pengiriman Data Via SMS Gateway Berbasis Arduino Nano," vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.54757/fs.v11i2.105.

[14]

A. Mawazir, "Rancangan Bangun Inkubator Penetas Telur Berkapasitas Kecil," *Maj. Ilm. Giga*, vol. 23, no. 2, pp. 17–18, 2019.

[15]

"Cara Membuat Mesin Tetas Telur Sederhana Kapasitas 100 Butir," *rumahpotongayam*, 2022. <https://www.rumahpotongayam.net/2022/11/cara-membuat-mesin-tetas-telur.html>.

[16]

M. Shidiq, "Pengertian Internet of Things (IoT)," *Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada*, 2018. <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02/pengertian-internet-of-things-iot/> (accessed Apr. 25, 2023).

[17]

M. Z. Sasongko, "Desain Prototype IoT menggunakan Bot Telegram Berbasis Text Recognition IoT Prototype Design using Text Recognition Based Telegram Bot," *Res. J. Comput.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–27, 2021.

[18]

A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, "Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.

[19]

T. T. Saputro, "Menggunakan Pin GPIO Pada ESP32," *Embeddednesia*, 2019. <https://embeddednesia.com/v1/menggunakan-pin-gpio-pada-esp32/>.

[20]

Y. Alif, K. Utama, S. St, U. Widya, and K. Surabaya, "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini," *J. Nar.*, vol. 2, no. 2, 2016.

[21]

R. Toyib, I. Bustami, D. Abdullah, and O. Onsardi, "Penggunaan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Untuk Mendeteksi Gerak Berbasis Short Message Service Gateway," *Pseudocode*, vol. 6, no. 2, pp. 114–124, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.2.114-124.

[22]

W. L. Eka, "Prototipe Pemberian Pakan Ayam Berbasis Arduino," *UNYJ.*, pp. 89–94, 2019, doi: 10.1007/978-1-908517-37-1_18.

[23]

Erntafifah, "Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE," 2021. <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>.

Hakcipta Dilindungi Undang-Undang

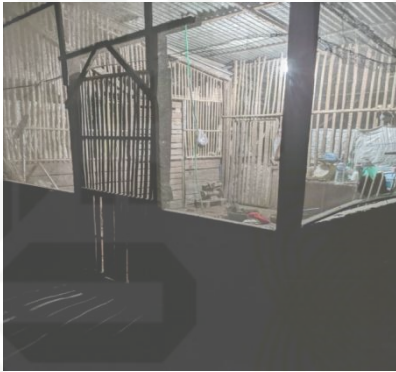
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass

b. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN

PENGAMBILAN DATA KEPADA PETERNAK AYAM KAMPUNG



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

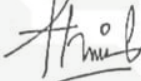
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FORMULIR BUKTI WAWANCARA PENELITIAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa wawancara dengan narasumber dari peternak ayam kampung Desa Utama Karya telah selesai dilakukan.

Nama Narasumber : Khodri
 Profesi : Peternak Ayam kampung
 Alamat : Desa Utama Karya, Kec. Kampar kiri tengah
 Tanggal Wawancara : 20 Desember 2023
 Topik Wawancara : Permasalahan yang dihadapi dalam penetasan ayam kampung

Kami menyatakan bahwa wawancara tersebut dilakukan dengan jujur dan tidak merugikan pihak manapun. Kami juga menyatakan bahwa informasi yang disampaikan adalah benar sesuai dengan yang kami ketahui.

Tanda tangan Narasumber : 

Tanda Tangan Peneliti : 

Catatan: form ini dapat disesuaikan sesuai kebutuhan dan dapat mencakup informasi lain seperti daftar pertanyaan yang diajukan atau keterangan lain yang dianggap perlu. Pastikan untuk meminta tanda tangan narasumber dan peneliti setelah wawancara sebagai bukti telah terjadi.

UIN SUSKA RIAU



ISI WAWANCARA

1. Pewawancara	Dari peternakan yang bapak miliki, ada berapa induk ayam pak?
Narasumber	Dalam waktu terakhir ini, total ada 20 indukan.
Pewawancara	Per induk ayam dapat bertelur berapa butir pak?
Narasumber	Kalau per induknya saya kurang tau pasti, tetapi dalam 20 indukan itu jika di total menghasilkan 10-15 butir telur per harinya, dengan kondisi indukan yang sehat, protein nya terjaga, mampu menghasilkan maksimal 15 butir telur perhari.
Pewawancara	Untuk waktu penetasan kira-kira berapa hari pak?
Narasumber	Waktu penetasan selama 21 hari, terkadang ada juga yang melebihi 21 hari dan ada juga yang tidak dapat menetas.
Pewawancara	Apa permasalahan yang bapak hadapi selama ini pak?
Narasumber	Kalau permasalahan yang dihadapi... pengalaman saya itu dari indukan yang tidak mau mengerami telurnya dikarenakan indukan itu stress, indukan yang stress itu bahkan kadang sampai mematuk telurnya sendiri dan mengganggu indukan lain yang sedang mengeram juga, sampai-sampai telur itu pecah jadi tidak menetas. kalau faktor lainnya, indukan bertelur di luar kandang, jadi telur itu kehujanan dan basah jadi tidak menetas.
Pewawancara	Peluang menetas yang bapak ternak, sekitar berapa persen pak?
Narasumber	Peluang menetas pada penetasan indukan ayam dengan kondisi indukan sehat dan kondisi telur bagus, maksimal itu 75-90%.
Pewawancara	Untuk pakan sehari-hari yang diberikan kepada indukan apa pak?
Narasumber	Pakan yang menunjang produksi telur berupa jagung dan tambahan sedikit dedaunan.
Pewawancara	Apakah diberi vitamin atau suplemen juga pak?
Narasumber	Kalau vitamin saya tidak pernah, kecuali jika ayam itu sakit atau vitamin itu saya berikan untuk pertumbuhan anak ayam/DOC (Day Old Chicken), saya beri vitamin seperti vitachick atau neobro.
Pewawancara	Berarti untuk indukan yang bapak ternak, tidak diberi vitamin ya pak?

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Narasumber	Tidak, hanya jagung dan campuran sedikit dedaunan itu saja.
Pewawancara	Baik pak. apakah sebelumnya bapak pernah memakai mesin penetas?
Narasumber	belum pernah, memang kalau memakai mesin tetas, jika telurnya bagus maka daya tetasnya juga bagus, dan yang saya tahu kalau pakai mesin penetas itu indukan bisa bertelur lagi tanpa harus mengeram dulu.
Pewawancara	Untuk saat ini apakah bapak membutuhkan mesin tetas?
Narasumber	Sebenarnya ingin juga mencoba menggunakan mesin tetas, tetapi belum terlaksana. Karena dalam menggunakan mesin penetas itu setiap hari harus kita pantau, kita perhatikan, berbeda dengan penetasan indukan.
Pewawancara	Kalau begitu kira-kira mana yang lebih baik pak, Penetasan dengan induk ayam atau dengan mesin tetas?
Narasumber	Jika dibilang mana lebih baik, ya memang lebih baik menggunakan mesin penetas. Karena untuk memperbanyak populasi ayam tersebut, jika dilakukan dengan pengeraman induk ayam sangat lama, jika menggunakan mesin tetas bisa memperbanyak populasi. Akan tetapi menggunakan mesin tetas juga ada kekurangannya yaitu kita harus melaungkan banyak waktu dan tenaga untuk merawat dan memantau mesin penetas itu selama masa penetasan berlangsung.
Pewawancara	Oh baik pak, terimakasih atas waktunya sudah menyempatkan untuk wawancara ini.
Narasumber	Iya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FORMULIR BUKTI WAWANCARA PENELITIAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa wawancara dengan narasumber dari peternak ayam kampung telah selesai dilakukan.

Nama Narasumber : IMMANUEL DAVID M.S
Profesi : PETERNAK
Alamat : JL. KAPIRAN KEL. PEBATUAN
Tanggal Wawancara : 9 JUNI 2024
Topik Wawancara : OPERASIONAL MESIN TETAS

Kami menyatakan bahwa wawancara tersebut dilakukan dengan jujur dan tidak merugikan pihak manapun. kami juga menyatakan bahwa informasi yang disampaikan adalah benar sesuai dengan yang kami ketahui.

Tanda tangan Narasumber :

Tanda Tangan Peneliti :

Catatan: form ini dapat disesuaikan sesuai kebutuhan dan dapat mencakup informasi lain seperti daftar pertanyaan yang diajukan atau keterangan lain yang dianggap perlu. Pastikan untuk meminta tanda tangan narasumber dan peneliti setelah wawancara sebagai bukti telah terjadi.

UIN SUSKA RIAU



ISI WAWANCARA

1. Pewawancara	Apa jenis ayam yang bapak ternak pak? dan jumlah indukannya pak?
Narasumber	Jenis ayam yang saya ternak ada ayam kampung dan ayam kampung unggul. Kemarin itu ada sekitar 50 indukan. Tapi sekarang tinggal sedikit karna dah banyak yang saya jual.
Pewawancara	Apa keunggulan ayam kampung dibandingkan ayam ras pak?
Narasumber	Ayam ras.... kalau kita kasih pejantan yang bagus pun tingkat fertilitasnya rendah, kemudian ayam ras untuk pakan lebih boros, sedangkan harga pakan saat ini sangat mahal, kalau untuk usaha pribadi seperti saya tidak ketemu (rugi).
Pewawancara	Ada berapa mesin tetas yang bapak punya?
Narasumber	Ada 5 mesin, 2 mesin berkapasitas 100 butir, 2 mesin berkapasitas 80 butir dan 1 mesin berkapasitas besar 500 butir.
Pewawancara	Baik pak, boleh saya ukur dan catat untuk spesifikasinya ya pak?
Narasumber	Boleh....boleh...
Catatan	Spesifikasi inkubator Merk: KITAGOWO Tipe : AT-100 Kapasitas : 100 butir Ukuran: panjang 103 cm, lebar 49 cm, tinggi 32 cm. Jarak telur ke atap 15cm. Memakai termostat sebagai pengatur suhu dan kelembaban, serta ada penjadwalan telur menggunakan timer digital merk OMRON DH48SS.
Pewawancara	Berarti belum ada sistem monitoring melalui smartphone ya pak?
Narasumber	Belum ada.
Pewawancara	Berapa hari penetasan dengan inkubator pak?
Narasumber	Inkubator bisa lebih cepat, 19-20 hari sudah menetas.
Pewawancara	Apakah tingkat keberhasilan inkubator lebih tinggi dibandingkan dengan induk ayam?
Narasumber	Keberhasilan inkubator rata-rata sampai pada 80-90% dan untuk indukan rata-rata 70-80%
Pewawancara	Apa kelebihan dari mesin penetas ini pak?

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Statistik Universitas Sultan Syarif Kasim

1. a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass media.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

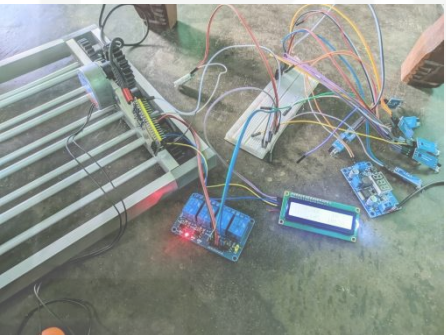


Narasumber	Kelebihan mesin tetas yaitu bisa untuk mempercepat populasi ayam, kalau pakai indukan siklus dalam satu kali penetasan lebih lama, karena indukan perlu masa mengeram ditambah lagi masa menjaga anaknya itu bisa sampai 3 bulan.
Pewawancara	Untuk kelemahan dari mesin penetas ini pak?
Narasumber	Kelemahan inkubator ini harus sering kita pantau, saya pernah... karena saya merasa sudah full otomatis jadi ditinggal lama pun penetasan aman, ternyata diluar dari pantauan saya, terjadi kerusakan sehingga suhu melebihi setpoint dan menyebabkan telur itu sampai matang dan penetasan gagal. Kelemahan lainnya sudah pasti biaya pemakaian listrik jadi naik.

karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menjiplak sebagian atau seluruhnya
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN PERANCANGAN HARDWARE



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN KODE PROGRAM ESP32

```

#include <WiFi.h>
#include <CTBot.h>
#include <RTCLib.h>
RTC_DS3231 rtc;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 27 // pin DHT11
#define DHTTYPE DHT11 // jenis DHT
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
#define pir1 34
#define pir2 35
#define pir3 32
#define pir4 33
#define pir5 25
#define pir6 26
#define pir7 14
#define pir8 12
#define pir9 13
bool telurSedangBerputar = false;
bool flag1 = false;
bool flag2 = false;
bool flag3 = false;
bool flag4 = false;
bool flag5 = false;

```

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Tata Kelola dan Penyelenggaraan oleh Panitia Syarif Kasim



```
bool flag6 = false;
```

```
bool flag7 = false;
```

```
bool flag8 = false;
```

```
bool flag9 = false;
```

```
const char *ssid = "RN10P";
```

```
const char *pass = "rianto123";
```

```
String token = "6358632979:AAHIEVOWon9tQigXFHR3vAuE3ZVpMYkGpXA";
```

```
//6052255284:AAGWH-Wls0AwTV3jZo6TMc3SfVQ_v1ag5II
```

```
const int id = 1296926451;
```

```
const int relaymotor = 2;
```

```
const int relaylamp = 15;
```

```
const int relayfan = 4;
```

```
const int relayEX = 0;
```

```
CTBot myBot;
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(115200);
```

```
  if (!rtc.begin()) {
```

```
    Serial.println("RTC module is NOT found");
```

```
    Serial.flush();
```

```
    while (1);
```

```
  }
```

```
  //rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__))); //setting sesuai jam pada pc/laptop
```

```
  //rtc.adjust(DateTime(2021, 1, 1, 0, 0, 0)); //setting manual (tahun, bulan, tanggal, jam, menit, detik)
```

```
  Serial.println(F("DHT11 test!"));
```

```
  Serial.println("Starting TelegramBot...");
```

```
  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
```

```
  myBot.setTelegramToken(token);
```

```
  if (myBot.testConnection())
```

```
    Serial.println("Koneksi Berhasil");
```

```
  else
```

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:



```
Serial.println("Koneksi Gagal");
```

```

dht.begin();
lcd.begin();
lcd.backlight();
pinMode(relaymotor, OUTPUT);
pinMode(relaylamp, OUTPUT);
pinMode(relayfan, OUTPUT);
pinMode(relayEX, OUTPUT);
pinMode(pir1, INPUT);
pinMode(pir2, INPUT);
pinMode(pir3, INPUT);
pinMode(pir4, INPUT);
pinMode(pir5, INPUT);
pinMode(pir6, INPUT);
pinMode(pir7, INPUT);
pinMode(pir8, INPUT);
pinMode(pir9, INPUT);

void loop() {
  DateTime now = rtc.now();
  int hari = now.day();
  int jam = now.hour();
  int menit = now.minute();
  int detik = now.second();

  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  // Check DHT11
  if (isnan(h) || isnan(t)) {

```

- Hal ini dapat diunduh di UIN Suska Riau.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
```

```
return;
```

```
}
}
```

```
float kelembaban = h+3;
```

```
float suhu = t-3;
```

```
//menampilkan data di serial monitor
```

```
Serial.print("Day:");
```

```
Serial.print(now.day(), DEC);
```

```
Serial.print(" Pukul: ");
```

```
Serial.print(now.hour(), DEC);
```

```
Serial.print(':');
```

```
Serial.print(now.minute(), DEC);
```

```
Serial.print(':');
```

```
Serial.println(now.second(), DEC);
```

```
Serial.print(F("Humidity: "));
```

```
Serial.print(kelembaban);
```

```
Serial.print(F("% Temperature: "));
```

```
Serial.print(suhu);
```

```
Serial.print ("\n");
```

```
delay(1000); // delay 1 seconds
```

```
lcd.setCursor(0,0);
```

```
lcd.print("T:");
```

```
lcd.print(suhu);
```

```
lcd.print("C");
```

```
lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print("H:");
```

```
lcd.print(kelembaban);
```

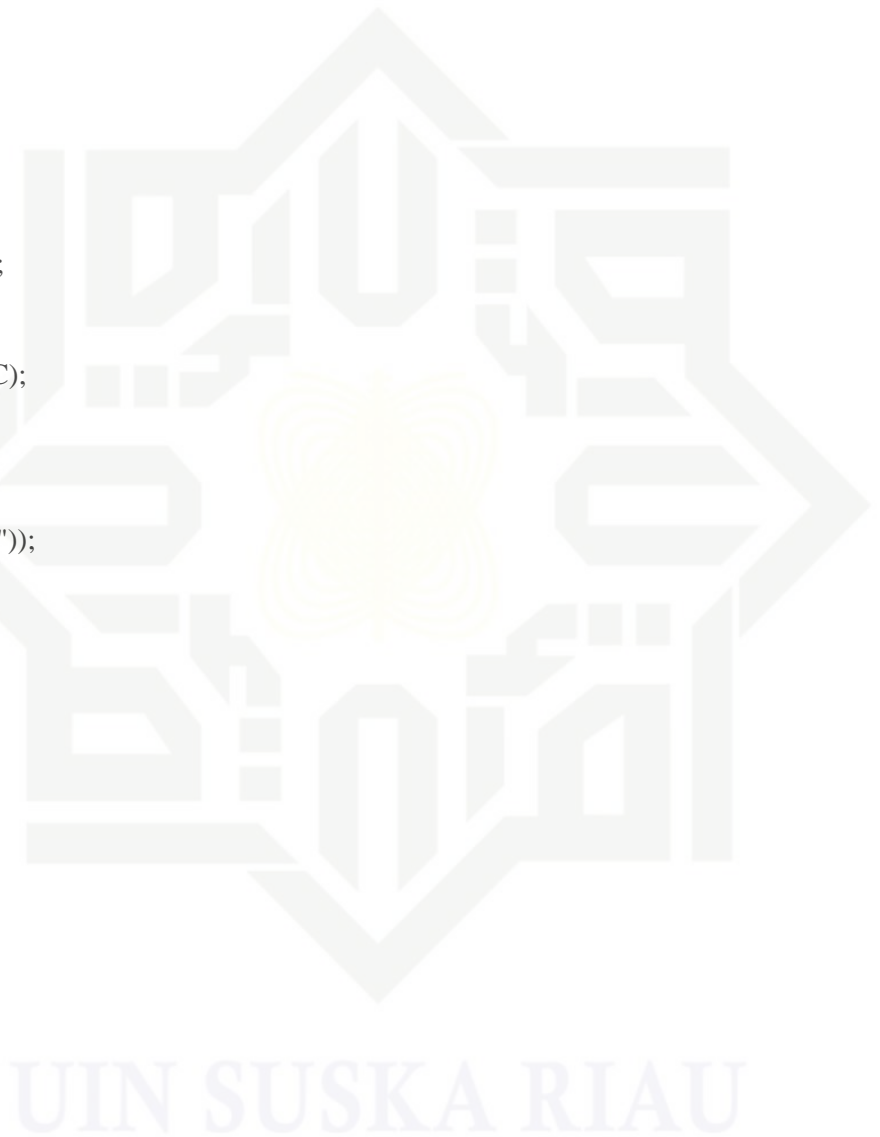
```
lcd.print("%");
```

```
lcd.setCursor(11,0);
```

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.





```
lcd.print("D:");
```

```
lcd.print(now.day(), DEC);
```

```
lcd.setCursor(11,1);
```

```
lcd.print(now.hour(), DEC);
```

```
lcd.print(":");
```

```
lcd.print(now.minute(), DEC);
```

```
if (kelembaban < 56) {digitalWrite(relayfan, LOW);}
```

```
else if (kelembaban > 56) {digitalWrite(relayfan, HIGH);}
```

```
if (kelembaban > 59) {digitalWrite(relayEX, LOW);}
```

```
else if (kelembaban < 59) {digitalWrite(relayEX, HIGH);}
```

```
if (suhu < 37.20) {digitalWrite(relaylamp, LOW);}
```

```
else if (suhu > 38.80) {digitalWrite(relaylamp, HIGH);}
```

```
TBMessage msg;
```

```
if (CTBotMessageText == myBot.getNewMessage(msg)) {
```

```
if (msg.text.equalsIgnoreCase("/start")) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Hallo!!! Selamat Datang di inkubator penetas telur \nSilahkan  
ketik angka di bawah ini untuk memonitoring inkubator penetas telur:\n(1). cek suhu dan kelembaban  
\n(2). cek hari penetasan \n(3). cek status \n(4). reset waktu penetasan");
```

```
}
```

```
else if (msg.text.equalsIgnoreCase("1")) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Suhu = " + (String)suhu + " C" + "\nKelembaban = "  
(String)kelembaban + " %");}
```

```
else if (msg.text.equalsIgnoreCase("2")) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Hari Penetasan ke " + (String)hari + "\nPukul = " + (String)jam  
:" + (String)menit + ":" + (String)detik);
```

```
}
```

```
else if (msg.text.equalsIgnoreCase("3")) {
```

```
if (digitalRead(relaymotor) == LOW) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Motor Nyalal");
```

```
}
```

```
else {
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Motor Mati");
```

```

}
if (digitalRead(relaylamp) == LOW) {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Lampu Nyala");
}
else {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Lampu Mati");
}
if (digitalRead(relayfan) == LOW) {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Kipas Nyala");
}
else {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Kipas Mati");
}
if (digitalRead(relayEX) == LOW) {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Exhaust Nyala");
}
else {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Exhaust Mati");
}
}
else if (msg.text.equalsIgnoreCase("4")) {
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Masukkan waktu (DD HH:MM:SS)");
} else if (msg.text.length() == 11 && msg.text[2] == ':' && msg.text[5] == ':' && msg.text[8] == ':')
    int day = msg.text.substring(0, 2).toInt();
    int hour = msg.text.substring(3, 5).toInt();
    int minute = msg.text.substring(6, 8).toInt();
    int second = msg.text.substring(9, 11).toInt();

```



```
if (day >= 1 && day <= 31 && hour >= 0 && hour <= 23 && minute >= 0 && minute <= 59 &&
second >= 0 && second <= 59) {
```

```
    rtc.adjust(DateTime(now.year(), now.month(), day, hour, minute, second));
```

```
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Waktu berhasil diatur!");
```

```
else {
```

```
    myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Perintah Salah");
```

```
//Pemutaran telur pada hari ke 1-18
```

```
if (now.day() >= 1 && now.day() <= 18) {
```

```
    if (now.second() <= 59 && now.minute() == 0 && now.hour() % 6 == 0) {
```

```
        if (!telurSedangBerputar) { // Kirim pesan jika belum dikirim sebelumnya
```

```
            digitalWrite(relaymotor, LOW);
```

```
            Serial.println("Telur Sedang Berputar");
```

```
            myBot.sendMessage(id, "Telur Sedang Berputar");
```

```
            telurSedangBerputar = true; // Set flag bahwa pesan sudah dikirim
```

```
        }
```

```
    } else {
```

```
        digitalWrite(relaymotor, HIGH);
```

```
        telurSedangBerputar = false; // Reset flag saat kondisi tidak terpenuhi
```

```
    }
```

```
    delay(1000); // Delay 1 detik
```

```
//Aktifkan pembacaan sensor PIR mulai hari ke 19
```

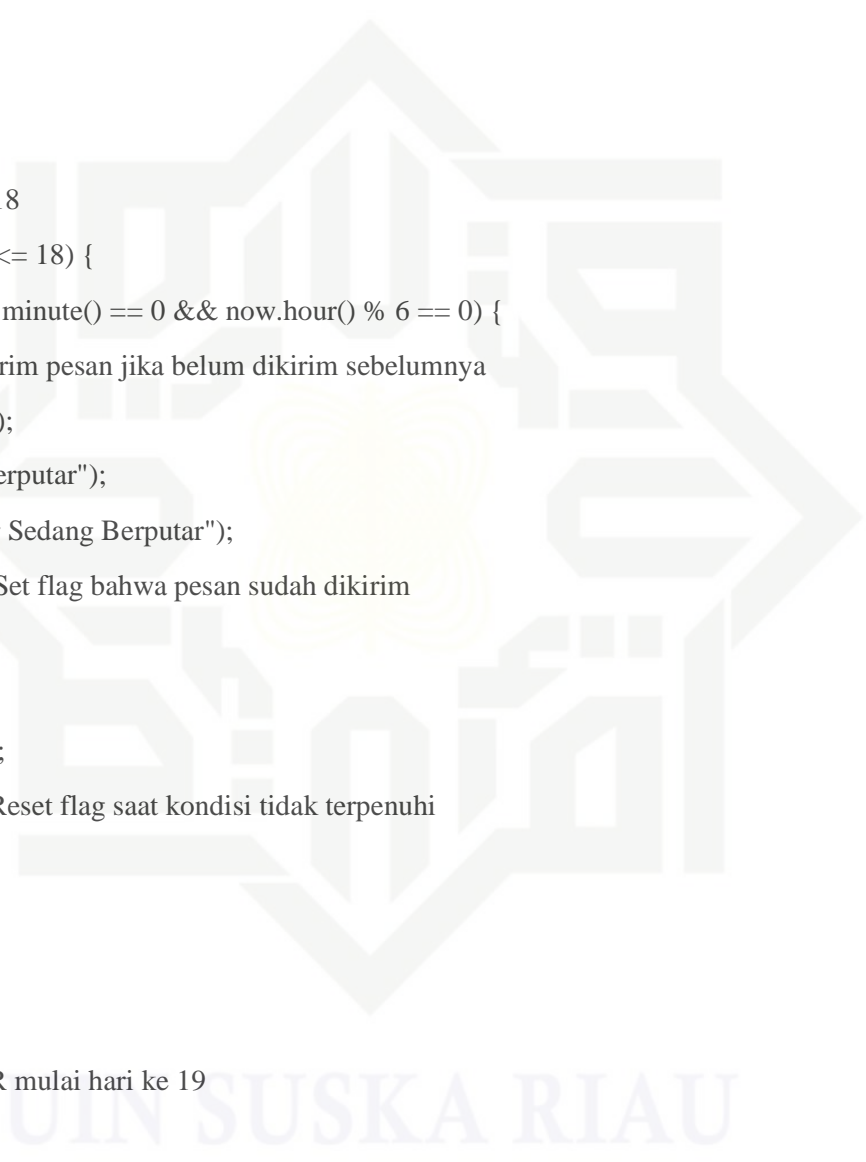
```
if (now.day() >= 19) {
```

```
    int baca1 = digitalRead(pir1);
```

```
    int baca2 = digitalRead(pir2);
```

```
    int baca3 = digitalRead(pir3);
```

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 2 Telah Menetas");
```

```
flag2 = true;
```

```
if ((baca3 == HIGH) && (flag3 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 3 Telah Menetas");
```

```
flag3 = true;
```

```
if ((baca4 == HIGH) && (flag4 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 4 Telah Menetas");
```

```
flag4 = true;
```

```
}
if ((baca5 == HIGH) && (flag5 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 5 Telah Menetas");
```

```
flag5 = true;
```

```
}
if ((baca6 == HIGH) && (flag6 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 6 Telah Menetas");
```

```
flag6 = true;
```

```
}
if ((baca7 == HIGH) && (flag7 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 7 Telah Menetas");
```

```
flag7 = true;
```

```
}
if ((baca8 == HIGH) && (flag8 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 8 Telah Menetas");
```

```
flag8 = true;
```

```
}
if ((baca9 == HIGH) && (flag9 == false)) {
```

```
myBot.sendMessage(msg.sender.id, "Telur 9 Telah Menetas");
```

```
flag9 = true;
```

```
}
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

⚡ Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu mass
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU