

BAB 2

TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1 Dasar Teori

Dasar teori ini berisikan tentang konsep penetasan telur dan pengetahuan tools yang di gunakan untuk mendukung penyelesaian Proyek Akhir, selain itu didukung beberapa perangkat IOT dan beberapa tools yang digunakan untuk pengembangan sebuah Proyek yaitu Alat penetasan telur Berbasis IOT.

2.1.1 Penetasan Telur

Proses yang dilakukan oleh bangsa unggas untuk mempertahankan populasi mereka adalah dengan bertelur. Setelah itu, telur ditetaskan, baik secara alami maupun secara buatan. Mesin tetas ini adalah jenis media yang terdiri dari peti, lemari, atau kotak yang dirancang sehingga panas di dalamnya tidak terbang. Ukuran derajat panas yang dibutuhkan selama periode penetasan dapat disesuaikan dengan suhu di dalam peti, lemari, atau kotak.

A. Prinsip kerja penetasan telur

Dengan mesin tetas ini sama dengan induk unggas. Keberhasilan penetasan telur dengan mesin tetas akan tercapai bila memperhatikan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Telur ditempatkan dalam mesin tetas dengan posisi yang tepat.
2. Panas (suhu) dalam ruangan mesin tetas selalu dipertahankan sesuai dengan kebutuhan.
3. Telur dibolak-balik 3 kali sehari selama proses pengeraman.
4. Ventilasi harus sesuai agar sirkulasi udara di dalam mesin tetas berjalan dengan baik.
5. Kelembapan udara di dalam mesin tetas selalu dikontrol agar sesuai untuk perkembangan embrio di dalam telur.

B. Syarat-syarat penetasan telur sebagai berikut:

1. Suhu dan Perkembangan Embrio

Embrio dalam telur unggas akan cepat berkembang selama suhu telur berada pada kondisi yang sesuai dan akan berhenti berkembang jika suhunya kurang dari yang dibutuhkan. Suhu yang dibutuhkan untuk penetasan telur setiap unggas berbeda-beda. Suhu untuk perkembangan embrio dalam telur ayam antara 37°C - 40°C Untuk itu, sebelum telur tetas dimasukan ke dalam bok penetasan suhu ruang tersebut harus sesuai dengan yang dibutuhkan.

2. Kelembaban

Selama penetasan berlangsung, diperlukan kelembapan udara yang sesuai dengan perkembangan dan pertumbuhan embrio, seperti suhu dan kelembapan yang umum untuk penetasan telur setiap jenis unggas juga berbeda-beda. Bahkan, kelembapan pada awal penetasan berbeda dengan hari-hari selanjutnya. Kelembapan untuk telur ayam pada saat awal penetasan sekitar 52%-55% dan menjelang menetas sekitar 60%-70%.

3. Ventilasi

Embryo dalam perkembangan normal mengeluarkan karbondioksida (CO_2) melalui pori-pori kerabang telur. Untuk alasan ini, saat membuat alat penetas telur atau mesin tetas, sangat penting untuk memastikan bahwa ada jumlah oksigen yang cukup dalam bok atau ruangan. Jika tidak ada cukup oksigen, embrio tidak akan berkembang.

4. Waktu Penetasan Telur

Penetasan secara alami oleh induk ayam biasanya memakan waktu sekitar 21-22 hari untuk ayam menetas, pembagian waktu dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Hari ke 1 memasukan telur dalam alat penetas.
- Hari ke 2 membiarkan telur tetap di dalam bok.
- Hari ke 3 mulai melakukan pembalikan telur setelah telur berada dalam bok selama 48 jam, pembalikan dilakukan setiap 8 jam dalam 1 hari.

- Hari ke 4 sampai hari ke 18 telur masih tetap di beri pembalikan. (pada hari ke 7, 13 dan hari ke 17 dilakukan pengecekan guna menyeleksi telur yang baik dan yang buruk)
- Hari ke 19 tidak lagi dilakukan pembalikan dan telur sedikit di basuhi atau disemprotkan air pada permukaan cangkangnya agar cangkang menjadi lunak ini dilakukan sampai telur mulai menetas.
- Hari ke 20 sampai hari ke 22 – telur sudah menetas dan anak tetas segera dipindahkan ke wadah lain.

C. Mesin tetas modern dapat dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan metode pembalikan telur, yaitu:

1. Mesin penetas manual. Mesin atau alat penetas ini disebut manual karena proses pembalikan telur dilakukan dengan tangan, yaitu membuka ruang inkubator dan membalikkan telur satu per satu. Mereka sangat tidak efektif dan memerlukan banyak tenaga untuk menetas banyak telur.
2. Mesin tetas semi otomatis. penetas semi otomatis, yang memiliki prinsip yang sama, tetapi memiliki tuas pemutar di luar rak telur.
3. Alat/Mesin penetas berbasis otomatis ini adalah salah satu alat penetas yang paling canggih karena dapat memutar telur secara otomatis seiring waktu. Ini akan membantu menghemat waktu dan tenaga manusia dalam proses pembalikan. Selain itu, dengan model otomatis ini, waktu pembalikan lebih terjamin.

2.1.2 ESP32

Dalam pembuatan alat penetas telur ini digunakanlah sebuah mikrokontroler berupa ESP32. ESP32 adalah Sistem pada Chip (SoC) Mikrokontroler berbiaya rendah dari Espressif Systems, pengembang SoC ESP8266 yang terkenal. Produk ini merupakan penerus SoC ESP8266 dan hadir dalam variasi inti tunggal dan inti ganda dari Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi [4].



Gambar 2. 1 ESP32

2.1.3 Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan paket sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara ruangan dalam inkubator, Untuk bisa menetas telur fertil terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan seperti suhu dan kelembaban. Parameter tersebut haruslah sesuai dengan keadaan sesungguhnya pada saat telur dierami oleh induknya sehingga telur dapat berkembang hingga waktunya menetas nanti. Untuk mendapatkan nilai suhu dan kelembapan tersebut dapat digunakan sensor DHT 22 yang memiliki keluaran berupa sinyal digital hasil dari perubahan sinyal analog yang diperoleh dari alam sekitarnya [5].



Gambar 2. 2 Sensor DHT22

2.1.4 LCD I2C 16x2

LCD berfungsi menampilkan suhu dan juga kelembaban yang di dapatkan dari pengukuran DHT22, yang dimaksud dengan I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya.



Gambar 2. 3 LCD I2C

2.1.5 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2. 4 Relay

2.1.6 Adaptor 12 Volt

Adapter 12 volt adalah perangkat yang digunakan untuk mengubah tegangan listrik dari sumber daya yang berbeda menjadi tegangan 12 volt yang diperlukan oleh perangkat elektronik tertentu. Biasanya, sumber daya listrik rumah tangga memiliki tegangan sekitar 220 volt (atau 110 volt di beberapa negara), yang terlalu tinggi untuk banyak perangkat elektronik kecil. Adapter 12 volt mengubah tegangan tinggi ini menjadi tegangan yang lebih rendah dan stabil.



Gambar 2. 5 Adaptor 12 Volt

2.1.7 Servo

Servo adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa.



Gambar 2. 6 Servo

2.1.8 Step Down LM2596

Step Down LM2596 adalah regulator *switching (buck converter)* yang terintegrasi dalam satu chip. Regulator ini dirancang untuk memudahkan dan mempermudah desain regulator *switching step-down*. Regulator ini dapat mengatur kecepatan kipas dengan mengatur jumlah daya yang diterima oleh motor kipas. Regulator ini mudah digunakan dan hanya memerlukan sedikit komponen eksternal. Regulator ini memiliki kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap. Regulator ini tersedia dalam tegangan keluaran tetap 3,3 V, 5 V, 12 V, dan versi keluaran yang dapat diatur. Regulator ini dapat menghasilkan arus hingga 3 A dengan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Regulator ini juga dilengkapi dengan trimpot multi-putaran yang dapat digunakan untuk mengatur

tegangan keluaran LM2596. Regulator ini dapat digunakan untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan DC yang lebih rendah.



Gambar 2. 7 Step Down LM2596

2.1.9 Kipas DC

Kipas DC adalah jenis kipas yang beroperasi menggunakan sumber daya arus searah (DC). Kipas ini biasanya terdiri dari bagian stator, rakitan rotor, dan pengontrol motor. Bagian stator bertanggung jawab untuk menghasilkan medan magnet, sedangkan rakitan rotor, yang meliputi bilah kipas, berputar sebagai respons terhadap medan magnet. Pengontrol motor mengendalikan arah putaran bilah kipas dengan menerima dan mengubah tegangan DC.



Gambar 2. 8 Kipas DC

2.1.10 Lampu Pijar

Lampu pijar atau bohlam adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanas dan

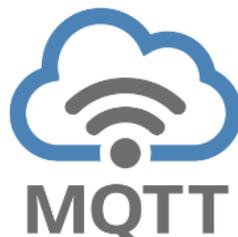
menghasilkan Cahaya Komponen utama dari lampu pijar adalah bola lampu yang terbuat dari kaca, filamen yang terbuat dari wolfram, dasar lampu yang terdiri dari filamen, bola lampu, gas pengisi, dan kaki lampu Saat listrik mengalir melalui kawat penghantar, timbul hambatan pada kawat tersebut sehingga menghasilkan panas. Panas yang dihasilkan dari hambatan ini membuat filamen kawat penghantar menjadi sangat panas. Saat filamen kawat penghantar sangat panas, ia mulai memancarkan Cahaya.



Gambar 2. 9 Lampu Pijar

2.1.11 Protokol MQTT

MQTT adalah protokol pesan berbasis standar, atau seperangkat aturan, yang digunakan untuk komunikasi mesin-ke-mesin. Sensor pintar, perangkat yang dapat dikenakan, dan perangkat Internet untuk Segala (IoT) lainnya biasanya harus mengirim dan menerima data melalui jaringan dengan sumber daya dan bandwidth terbatas. Perangkat IoT ini menggunakan MQTT untuk transmisi data, karena mudah diterapkan dan dapat mengkomunikasikan data IoT secara efisien. MQTT mendukung pengiriman pesan antara perangkat ke *cloud* dan *cloud* ke perangkat.



Gambar 2. 10 Logo MQTT

2.1.12 Arduino IDE

Arduino IDE adalah singkatan dari Arduino Integrated Development Environment. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan Arduino. Perangkat lunak ini terdiri dari editor teks untuk menulis kode, area pesan, konsol teks, dan toolbar dengan tombol untuk fungsi umum. Program yang ditulis menggunakan Arduino IDE disebut sebagai "*sketches*". *Sketches* ditulis dalam editor teks dan disimpan dengan ekstensi file .ino. Editor memiliki fitur untuk memotong/menempel dan untuk mencari/mengganti teks. Area pesan memberikan umpan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga menampilkan kesalahan. Konsol menampilkan output teks oleh Arduino IDE, termasuk pesan kesalahan lengkap dan informasi lainnya . Arduino IDE dapat digunakan dengan semua papan Arduino. Perangkat lunak ini dapat diunduh dari situs web Arduino dan tersedia dalam dua versi, yaitu IDE 1.x.x dan IDE 2.x. IDE 2.x adalah rilis utama baru yang lebih cepat dan lebih kuat daripada IDE 1.x.x. Selain editor yang lebih modern dan antarmuka yang lebih responsif, IDE 2.x juga mencakup fitur canggih untuk membantu pengguna dalam penulisan dan debugging kode.



Gambar 2. 11 Logo Arduino IDE

2.1.13 Android Studio

Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi dari Google untuk sistem operasi Android, yang dibangun di atas perangkat lunak IntelliJ IDEA milik JetBrains dan dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi Android. Android Studio tersedia untuk diunduh pada sistem operasi Windows, macOS, dan Linux. Android Studio digunakan sebagai pengganti Eclipse Android Development Tools (E-ADT) sebagai IDE utama untuk pengembangan aplikasi

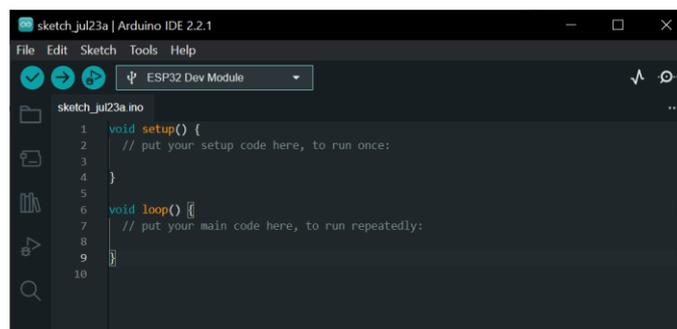
Android. Android Studio dilengkapi dengan berbagai fitur, seperti editor teks untuk menulis kode, area pesan, konsol teks, dan toolbar dengan tombol untuk fungsi umum. Android Studio juga dilengkapi dengan fitur untuk melihat perubahan visual pada aplikasi secara real-time dan dapat melihat bagaimana aplikasi akan terlihat pada berbagai perangkat Android dengan konfigurasi dan resolusi yang berbeda-beda secara simultan. Android Studio juga dilengkapi dengan fitur baru untuk pengemasan dan penandaan kode, serta fitur untuk mengirimkan data dari server ke perangkat Android melalui cloud. Android Studio dapat diunduh dari situs web Android Developers dan tersedia dalam dua versi, yaitu IDE 1.x.x dan IDE 2.x.



Gambar 2. 12 Logo Android Studio

2.2 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa yang dapat digunakan pada berbagai jenis mikrokontroler, termasuk Arduino sendiri, NodeMCU, dan mikrokontroler lainnya. Arduino IDE adalah aplikasi *open source* yang dapat digunakan secara gratis. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk membuat program menjadi sebuah sistem yang kemudian dimasukkan ke dalam mikrokontroler menggunakan memori yang sudah ada pada mikrokontroler tersebut.



Gambar 2. 13 Halaman utama Arduino IDE

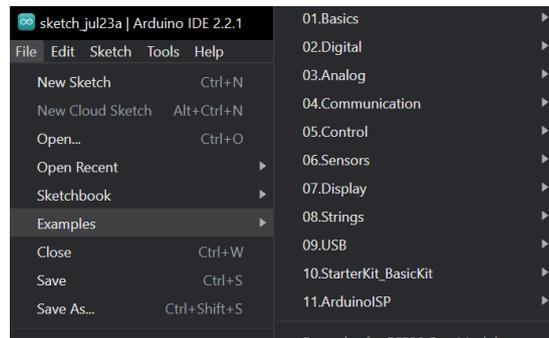
Berikut adalah tabel fitur *software* Arduino IDE.

Tabel 2. 1 Fitur software Arduino IDE

Perintah	Kegunaan
File	Berfungsi untuk menyimpan proyek, menutup dan membuka proyek, serta membuka banyak contoh program yang berguna untuk pemula.
Edit	Digunakan untuk mengatur ulang program yang telah dibuat dan melakukan troubleshooting untuk menemukan error pada program.
Compile	Digunakan untuk menjalankan program, juga terdapat perintah untuk membuka script pada library Arduino untuk mempermudah pembuatan program sistem.
Tools	Berfungsi untuk memilih jenis board yang akan digunakan sebagai wadah program yang nantinya digunakan.
Help	Menyediakan informasi mengenai Arduino.
Shortcut Verify	Digunakan untuk mengecek error pada program sebelum dimasukkan ke mikrokontroler.
Shortcut Upload	Digunakan untuk memasukkan program ke mikrokontroler agar dapat dioperasikan.
Shortcut New	Digunakan untuk membuat proyek baru
Shortcut Open	Digunakan untuk membuka proyek yang telah tersimpan.
Shortcut Save	Digunakan untuk menyimpan proyek yang telah dibuat.
Sketch	Digunakan untuk menuliskan program.
Port USB pada komputer	Berfungsi untuk menampilkan informasi port tempat mikrokontroler yang telah disambungkan ke komputer.

2.3 Halaman Library Arduino

Halaman library Arduino adalah tempat di mana berbagai library yang disediakan oleh Arduino IDE disimpan dan dapat digunakan untuk keperluan pemrograman. Berikut ini adalah gambar dari halaman library Arduino.



Gambar 2. 14 Library Arduino IDE

2.4 Flowchart

Flowchart adalah alat visual yang digunakan untuk merepresentasikan alur kerja atau proses dalam bentuk diagram. Dalam dunia pemrograman dan sistem, flowchart digunakan untuk merencanakan, menganalisis, dan memahami langkah-langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu tugas atau masalah.

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Gambar 2. 15 Bentuk proses Flowchart

2.5 Tinjauan Pustaka

Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi untuk

pembuatan Proyek Akhir ini antara lain :

Tabel 2. 2 Tinjauan Pustaka

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Farah Ardhia Maharani ¹ , Fia Magfirah ² , Hafsah Nirwana ³ , Farchia Ulfiah ⁴	Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT	Hasil pembacaan data suhu dan kelembaban tersebut akan dibaca secara real time menggunakan IoT dengan platform Blynk yang juga dapat diakses menggunakan smartphone.
M.Rifhaldy Rizky Jusman ¹ , Sita Masita ² , Isminarti ³ , Muhira Dzarfaraby ⁴	Sistem Kontrol & Monitoring Mesin Penetas Telur Berbasis IoT (Internet of Things)	Hasil yang didapatkan dari jumlah telur yang ditetaskan sebanyak 20 butir yang dimana 6 menetas serta 4 mati dalam cangkang, untuk nilai sensor DHT22 dan thermometer yang error sebesar 0.24% menjadi pertimbangan untuk rentang suhu untuk mencapai penetasan telur yang ideal.
Fenty Ariani ¹ , Robby Yuli Endra ² , Erlangga Erlangga ³ , Yuthsi Aprlinda ⁴ , Ananta Reza Bahar ⁵	Sistem Monitoring Suhu dan Pencahayaan Berbasis Internet of Thing (IoT) untuk Penetasan Telur Ayam	Tujuan penelitian penelitian ini yaitu meningkatkan quantity pada penetasan telur ayam serta mempercepat waktu panen telur ayam dengan penerapan teknologi IoT (Internet of Thing) sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut.