

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam upaya pelestarian penyu, pihak konservasi telah melakukan 2 metode yaitu membuat sarang semi alami dan inkubator tanpa media pasir yang bernama Intan Box. Upaya yang dilakukan oleh pihak konservasi penyu yang dilakukan adalah dengan membuat sarang semi alami. Hasil wawancara dengan pengelola Reef Seen Divers Resort yang berlokasi di Pemuteran, Bali ini bahwa penetasan telur penyu dengan menggunakan sarang semi alami ini, tingkat keberhasilan penetasan telur ini yaitu sekitar 40% sampai 60%, bisa menyentuh sekitar 75% apabila cuaca mendukung. Selain upaya dari konservasi dalam membuat sarang semi alami untuk penetasan telur penyu ini, menurut hasil observasi penulis, terdapat alat penetas telur penyu yang tidak menggunakan media pasir, yaitu Intan Box yang dibuat oleh tim BSTF (*Banyuwangi Sea Turtle Foundation*). Pada alat ini untuk kontrol suhu dan kelembaban masih menggunakan *thermostat*, belum bisa di kontrol melalui internet atau jarak jauh. telur penyu di Intan Box ini akan ditaruh di dalam wadah semacam tabung yang telah dilubangi. Tingkat keberhasilan penetasan telur dari alat ini yaitu rata-rata diatas 90% (Arifianto, 2022). Alat ini sudah terkirim ke 4 konservasi penyu yaitu *Reef Seen Divers Resort*, Yayasan Yowana Bakti Segara yang merupakan kelompok masyarakat pelestari penyu, *Turtle Conservation dan Education Center* dan Kelompok Masyarakat Pelestari Penyu. Tiga tempat ini berada di Bali, dan satu tempat lagi yakni *Turtle Conservation Community* dan Kelompok Masyarakat Pelestari Penyu Pantai Nipah, Nusa Tenggara Barat (Banyuwangi, 2023). Namun intan box ini memiliki

kelemahan yaitu suhu dan kelembaban pada alat tersebut tidak bisa dipantau dari jarak jauh, hal ini menyulitkan pihak konservasi apabila terdapat beberapa intan box di berbagai tempat, jadi untuk mengecek suhu dan kelembaban perlu ke lokasi, begitu juga dengan pengaturan suhu dan kelembaban pada Intan Box ini belum menggunakan teknologi *IoT* untuk mengontrol suhu dan kelembaban.



Gambar 1.1 Intan Box di Pemuteran

Dari kekurangan Intan Box tersebut, dengan menggunakan teknologi *IoT* memungkinkan integrasi dan konektivitas antar perangkat melalui jaringan internet, memungkinkan data untuk dipertukarkan dan dianalisis secara real-time tanpa campur tangan manusia. Penerapan *IoT* dalam kontrol suhu dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan responsivitas terhadap perubahan kondisi lingkungan, yang sangat penting dalam berbagai sektor seperti industri, pertanian, dan rumah tangga. Selain itu juga untuk meningkatkan efisiensi, karena pengguna tidak perlu lagi melakukan pengecekan secara langsung ke lokasi, melainkan dapat memantau kondisi suhu dan kelembaban melalui perangkat ponsel. Kemampuan ini mendukung terciptanya sistem yang lebih otomatis dan terintegrasi, memungkinkan manajemen yang lebih efektif dan efisien (Yusro & Diamah, 2022). *IoT* merupakan evolusi lanjutan dari internet dan mempunyai

dampak yang sangat luas sehingga mampu mengubah tatanan kehidupan manusia atau sektor industri yang digadang-gadang menjadi pengguna terbesar sistem IoT (Asnil et al., 2020). Contoh penerapan *IoT* pada sektor pertanian terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Kusumayani & Cucu Suhery, 2023) ini dilakukan pengujian dengan pengujian respons sistem, pengujian akurasi pengukuran sensor, dan pengujian waktu respon modul relay dan didapatkan hasil bahwa pengimplementasian sistem *internet of things* pada budidaya jamur tiram mampu menjaga kondisi lingkungan ruangan budidaya jamur tiram melalui pemantauan dan pengendalian suhu serta kelembaban udara.

*IoT (Internet of Things)* adalah kemampuan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan bertukar data melalui internet. Teknologi IoT memungkinkan pengendalian, komunikasi, dan kerjasama antara berbagai perangkat keras dan data melalui jaringan internet (Rivaldi et al., 2023). Sistem *IoT* dapat dibangun menggunakan berbagai modul mikrokontroler seperti *Arduino*, *NodeMCU*, *Raspberry Pi*. Mikrokontroler ini berfungsi sebagai otak atau pengendali dari beberapa modul sensor maupun modul output seperti buzzer dan *LCD Oled* maupun *LCD I2C*. Sistem ini juga memerlukan penambahan beberapa sensor tambahan untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari sistem yang dibuat (Fathoni & Khotimah, 2023). Contoh penerapan iot dengan mikrokontroler ini yaitu pada sektor rumah tangga terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Sanaris & Suharjo, 2020) yang menggunakan *NodeMCU ESP32* dan *telegram bot* berbasis *internet of things (IoT)* dilakukan pengujian aplikasi dengan *blackbox* , pengujian bot telegram , dan pengujian prototipe dengan indikator apabila tidak cerah jemuran otomatis masuk kedalam dan sebaliknya . Pada sektor industri terdapat penelitian yang dilakukan

oleh (Asnil et al., 2020) yaitu mengimplementasikan *IoT* untuk kendali beban listrik yang menggunakan *Nodemcu ESP8266 V3* dan *Blynk* sebagai alat komunikasinya didapatkan hasil bahwa sistem tersebut bisa beroperasi sesuai dengan yang direncanakan. Dalam pengujian menggunakan 4 buah bola lampu yang dikendalikan menggunakan android menggunakan perantara wifi. Dalam sektor lingkungan penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2022) dengan pengujian fitur fungsi perintah pada telegram didapatkan hasil bahwa sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan dengan indikator sistem ini dapat dikontrol menggunakan aplikasi telegram bot. Terdapat penelitian dari (Anang Sucipto & Bagus Prakoso, 2022) terkait rancang bangun penetas telur berbasis *IoT* ini sudah bekerja dengan baik dengan melakukan pengujian alat, pengujian kinerja penggerak telur dan pengujian fitur *monitoring* melalui *Blynk*.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis mengembangkan inkubator telur penyu dengan media pasir berbasis *IoT* dengan kontrol profil suhu dan kelembaban serta monitoring melalui *telegram bot*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam memantau dan mengontrol inkubator telur penyu berbasis *iot* ini dari jarak jauh melalui *telegram bot*. Penggunaan media pasir bertujuan agar tidak hilangnya insting alami penyu bertelur di tempat dimana ia dilepaskan. Inkubator ini menggunakan *microcontroller Nodemcu ESP32* sebagai pengendali, menggunakan *DS18B20* sebagai sensor suhu pasir, lalu menggunakan *capacitive soil moisture* sebagai sensor kelembaban pada pasir, lalu terdapat lampu pijar sebagai pemanas, kipas sebagai penurun temperatur, *mist maker* sebagai pemberi kelembaban, serta terdapat layar lcd yang berfungsi untuk menampilkan suhu *realtime*. Pemilihan

mikrokontroler ESP32 dipilih karena lebih terjangkau dengan spesifikasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ESP8266 dengan harga yang mirip tapi memiliki spesifikasi dibawah dari ESP32 ini. Hal ini untuk mengarahkan agar pengembangan inkubator ini ke versi *Low-Cost*. *DS18B20* dan *capacitive soil moisture* dipilih karena menggunakan pasir yang dimana alat ini lebih tahan air dibandingkan dengan DHT22 yang digunakan untuk mengukur kelembaban dan suhu di udara. Terdapat juga fitur untuk menjaga suhu yang berguna untuk menentukan kelamin tukik nantinya. Selain suhu, alat ini juga bisa menjaga kelembaban agar telur penyui tidak kekeringan maupun membusuk karena terlalu lembab. Kelebihan utama dari alat ini yaitu bisa melakukan pengaturan profil suhu pada inkubator dan juga melakukan *Monitoring* suhu & kelembaban melalui *Telegram*, dengan hanya mengetikkan perintah yang telah disediakan, penggunaan *Telegram* ini sudah pernah diterapkan oleh (Sari et al., 2022), dalam pengembangan Sistem *Monitoring* Incubator Penetasan Telur Berbasis Nodemcu Dan *Bot Telegram* dan didapatkan hasil integrasi nodemcu dan *Telegram* ini berfungsi dengan baik. Selain itu pemilihan telegram bot ini didasari karena *Telegram Bot* dapat digunakan secara efektif tanpa biaya tambahan untuk infrastruktur, karena *Telegram Bot* dapat berjalan pada platform yang sudah ada dan digunakan oleh pengguna lalu *Telegram Bot* dapat diakses melalui antarmuka yang mudah digunakan, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem IoT secara mudah dan efektif dan *Customizable* yaitu *Telegram Bot* dapat dibangun sesuai dengan kebutuhan spesifik, memungkinkan pengembang untuk memanfaatkan fitur-fitur yang sesuai dengan tujuan aplikasi *IoT* (Soeroso et al., 2017). Terdapat fitur untuk *data logger* untuk menyimpan hasil monitoring suhu dan kelembaban ke *google spreadsheet*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, identifikasi masalah yang ditemukan ialah Meskipun ada upaya konservasi dengan membuat sarang semi alami atau menggunakan alat penetas telur seperti Intan Box, masih ada kendala seperti sulitnya memantau suhu dan kelembaban dari jarak jauh, serta diduga potensi hilangnya insting alami penyu untuk kembali bertelur di sekitar pesisir pantai karena tidak menggunakan media pasir, serta tidak seimbang nya jenis kelamin penyu dikarenakan perubahan suhu serta tidak bisa dikontrol nya suhu untuk sarang semi alami.

Berdasarkan dari uraian tersebut maka dapat dibuat rumusan masalah yang akan dikaji sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun inkubator telur penyu dengan kontrol profil suhu dan kelembaban serta *Monitoring* melalui *Telegram Bot*?
2. Bagaimana respon pengguna terkait inkubator telur penyu berbasis *IOT* menggunakan *nodemcu esp32* dengan kontrol profil suhu dan kelembaban serta *Monitoring* melalui *Telegram Bot*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dari penelitian ini lebih terarah, maka penulis membatasi penelitian ini dengan beberapa hal seperti berikut:

1. Pengujian alat ini tidak menggunakan telur penyu.
2. Pengujian alat ini hanya menguji fitur inkubator pada telegram, tidak menguji tingkat kesesuaian suhu dan kelembaban dalam kurun waktu tertentu.
3. Pembahasan lebih fokus pada implementasi teknologi *IOT* menggunakan

NodeMCU ESP32 dalam inkubator telur penyu, dengan kontrol suhu, kelembaban, dan *Monitoring* melalui *Telegram Bot*.

4. Penggunaan *Telegram Bot* sebagai alat *Monitoring* suhu dan kelembaban, serta pengendalian profil suhu dalam inkubator telur penyu.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan bagaimana rancang bangun inkubator telur penyu berbasis *IOT* menggunakan *nodemcu ESP32* dengan kontrol profil suhu dan kelembaban serta *Monitoring* melalui *Telegram Bot*.
2. Untuk Mengetahui bagaimana respon pengguna terkait inkubator telur penyu berbasis *IOT* menggunakan *nodemcu ESP32* dengan kontrol profil suhu dan kelembaban serta *Monitoring* melalui *Telegram Bot*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa didapatkan dari pengembangan inkubator telur penyu sebagai berikut:

1. Bagi Konservasi Penyu
  - a. Memudahkan monitoring suhu dan kelembaban telur penyu tanpa harus ke konservasi.
2. Bagi Lingkungan Hidup
  - a. Meningkatnya populasi penyu di alam liar.
3. Bagi Peneliti
  - a. Dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan.

- b. Dapat memperdalam ilmu pengetahuan penulis terkait pengembangan alat yang berbasis mikrokontroler NodeMCU serta kelistrikan.

