

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan garis pantai yang luas memiliki potensi besar dalam sektor kelautan, termasuk produksi garam. Garam merupakan komoditas strategis yang dibutuhkan di berbagai sektor, mulai dari rumah tangga, industri makanan, hingga pertanian. Permintaan nasional terus meningkat, tercatat sebesar 5 juta metrik ton pada tahun 2023, di mana sekitar 91% dialokasikan untuk industri [1]. Namun, proses produksi garam di Indonesia sebagian besar masih menggunakan metode tradisional, dengan pemantauan dan pengelolaan tambak dilakukan secara manual [2]. Pengukuran kadar salinitas umumnya menggunakan hidrometer, sedangkan pemindahan air antar kolam sering kali hanya mengandalkan perkiraan visual dan pengalaman petani [3]. Kondisi ini menimbulkan keterlambatan pengambilan keputusan dan ketidakstabilan kadar salinitas, yang berdampak pada penurunan kualitas serta daya saing garam di pasar[4].

Padahal, kestabilan salinitas di setiap kolam sangat penting untuk mempercepat penguapan air laut dan mendukung kualitas kristalisasi garam. Ketidaksesuaian kadar salinitas dapat menghambat proses panen dan menimbulkan kerugian signifikan. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomasi yang mampu memantau sekaligus mengendalikan suplai air berdasarkan nilai salinitas secara lebih tepat dan efisien. Penelitian ini merancang sistem pengendalian otomatis suplai air berbasis IoT yang memanfaatkan sensor salinitas untuk mendeteksi konsentrasi air laut, lalu mengontrol pompa air secara otomatis melalui mikrokontroler. Data dikirim secara real-time ke platform IoT guna mendukung pemantauan jarak jauh dan pencatatan data historis [5].

Sistem ini diuji di ruang terbuka menggunakan jaringan Wi-Fi sebagai sarana komunikasi sementara, dengan mempertimbangkan implementasi selanjutnya yang dapat mengandalkan jaringan seluler (4G) atau teknologi komunikasi jarak jauh seperti LoRa untuk wilayah tambak garam yang belum memiliki jaringan Wi-Fi memadai. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi kualitas komunikasi data menggunakan parameter Quality of Service (QoS) untuk memastikan transmisi data berjalan stabil, andal, dan sesuai

kebutuhan pemantauan jarak jauh di lingkungan tambak. Dengan demikian, aspek konektivitas sistem dapat diukur secara komprehensif sebagai bagian dari pengujian performansi.

Penelitian ini menggunakan empat kolam sebagai representasi tahapan produksi garam, di mana air laut dipindahkan secara bertahap untuk meningkatkan kadar salinitas sebelum proses kristalisasi. Model empat kolam ini dianggap cukup memadai untuk menggambarkan kondisi riil proses tambak garam bertahap. Melalui penelitian berjudul “Perancangan Sistem Pengendalian Otomatis Suplai Air Berdasarkan Nilai Salinitas Menggunakan Platform IoT untuk Pemantauan Jarak Jauh di Tambak Garam”, diharapkan dapat tercipta solusi yang meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan usaha petani garam di Indonesia melalui pemanfaatan teknologi digital yang terintegrasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem otomatis dapat mengendalikan suplai air pada tambak garam berdasarkan nilai salinitas yang terdeteksi oleh sensor?
2. Sejauh mana tingkat akurasi sensor salinitas yang digunakan dalam mendeteksi kadar garam?
3. Bagaimana cara memonitor *dashboard* dalam tambak garam menggunakan *platform* IoT untuk memastikan kondisi salinitas tetap optimal?
4. Bagaimana mengimplementasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk menganalisis kualitas jaringan *Wi-fi* yang digunakan dalam proses pengiriman data ke *platform* IoT.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat mendeteksi perubahan salinitas dengan akurat dan meresponsnya dengan mengatur suplai air secara otomatis untuk menjaga kestabilan salinitas di tambak.
2. Mengembangkan suatu sistem yang dapat membantu petani garam mengontrol dan melakukan monitoring garam sehingga petani garam dapat menghasilkan garam dengan kualitas dan jumlah panen yang meningkat.
3. Untuk mengetahui mengimplementasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk menganalisis kualitas jaringan *Wi-fi* yang digunakan dalam proses pengiriman data ke *platform* IoT.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi garam melalui otomatisasi suplai air, sekaligus mengurangi beban kerja petani dan menjaga produktivitas.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Pada Penelitian ini hanya difokuskan pada proses monitoring dan pengendalian suplai air pada tambak garam menggunakan *platform* IoT *Arduino cloud*.
2. Pengukuran kadar salinitas dilakukan menggunakan sensor dengan rentang deteksi larutan garam kasar pada rentang nilai 5-70 gram per volume air tertentu.
3. Pada Penelitian ini hanya melakukan pengamatan dan pengendalian sistem suplai air berdasarkan kadar garam yang terdeteksi.

4. Alat yang dikembangkan masih bersifat prototipe sistem tidak diuji langsung di lingkungan tambak garam yang sesungguhnya.
5. Suhu lingkungan sekitar tambak diukur menggunakan sensor DHT22 sebagai parameter pendukung pengamatan kondisi lingkungan dan tidak digunakan dalam proses pengambilan keputusan suplai air.
6. Peneliti hanya menggunakan sampel garam kasar hasil produksi petani garam dari satu desa Krakahan sebagai bahan dasar pembuatan larutan uji.
7. Penelitian ini berfokus pada sistem penyuplaian air garam yang dikendalikan melalui relay dan pompa untuk mengatur aliran air berdasarkan nilai salinitas.
8. Sistem keseluruhan dikendalikan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai koordinator alat dan komunikasi data.
9. Pengujian kualitas jaringan *Wi-fi* hanya dilakukan pada beberapa parameter QoS, yaitu *delay*, *packet loss*, dan *jitter*, sebagai referensi kualitas jaringan, serta mengukur kekuatan sinyal menggunakan parameter RSSI (*Received Signal Strength Indicator*).

1.6 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian proyek akhir sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan mencari, mengumpulkan, dan memahami jurnal, buku, artikel, website dan referensi lain yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada penelitian ini seperti, penyuplaian otomatis, sensor salinitas, kalibrasi sensor salinitas, dan *dashboard*.

2. Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data dilakukan untuk memahami kondisi lapangan sebagai dasar perancangan sistem, dimulai dengan uji awal untuk mengevaluasi performa jaringan di lokasi tambak garam guna memastikan konektivitas yang mendukung sistem IoT, serta dilanjutkan dengan pencatatan data operasional pompa air, termasuk kapasitas dan efisiensi pemindahan air laut antar tambak.

3. Sistem Perencanaan

Tahapan ini melibatkan penyusunan *Flowchart* rancangan awal sistem otomatisasi dengan pendekatan perencanaan kapasitas untuk menentukan kebutuhan teknis, seperti kapasitas daya pompa, jumlah dan jenis sensor yang diperlukan, serta perkiraan kapasitas jaringan IoT untuk menghubungkan perangkat. Selain itu,

dilakukan perencanaan jangkauan untuk memastikan seluruh area tambak dapat terjangkau oleh sensor dan sistem kontrol secara optimal.

4. Simulasi Perencanaan

Simulasi dilakukan untuk menguji desain sistem secara virtual sebelum implementasi di lapangan, dimulai dengan pembuatan desain rangkaian yang mencakup integrasi sensor kelembaban, salinitas, dan suhu dengan ESP32, kontrol otomatis pompa air berbasis data sensor, serta *dashboard* pemantauan menggunakan *Platform Arduino cloud*. Selanjutnya, kinerja sistem disimulasikan dalam kondisi nyata tambak garam untuk memastikan pompa air bekerja otomatis saat kelembaban tanah turun dan mengukur akurasi sensor dalam berbagai kondisi lingkungan.

5. Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi sistem berdasarkan hasil simulasi, dimulai dengan menganalisis hasil simulasi melalui perbandingan beberapa skenario perencanaan guna memilih solusi terbaik. Proses ini mencakup pengukuran kinerja sistem, seperti ketepatan deteksi kelembaban tanah dan salinitas air, respons sistem dalam mengaktifkan pompa secara otomatis, serta keandalan koneksi IoT melalui *Arduino cloud* untuk pemantauan *real-time*. Berdasarkan hasil analisis, disusun kesimpulan dan rekomendasi, termasuk potensi perbaikan sistem agar lebih optimal untuk diterapkan di lapangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab akan menjelaskan tentang Latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, dan metodologi penulisan. Dengan tujuan untuk memberikan ringkasan menyeluruh tentang subjek yang tercakup dalam penelitian ini, masing-masing elemen ini akan dijelaskan secara menyeluruh. ringkasan dari subjek yang dibahas dalam penelitian ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Dasar-dasar teori dari penelitian ini akan dijelaskan dalam bab ini seperti *Internet of Things*, *Arduino cloud*. IoT, ESP32, sensor salinitas, sensor suhu, sensor kelembaban, dan sensor suhu semuanya termasuk dalam teori yang akan dibahas. Bab ini juga akan memberikan diskusi menyeluruh tentang hubungan antara teori-teori ini dan bagaimana penerapannya pada penelitian saat ini. terhubung dan berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan, memberikan analisis dan temuan dasar yang kuat memberikan dasar yang kuat bagi analisis dan temuan penelitian.

BAB III PERENCANAAN PENELITIAN

Bab ini akan membahas jenis penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini, waktu dan tempatnya, kerangka kerja perancangan sistem, dan tahapan-tahapannya. Jenis penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini, waktu dan tempatnya, kerangka kerja perancangan sistem, tahapan penelitian, metode pengumpulan data, dan metode pengujian data akan dibahas dalam bab ini. Untuk menjamin keterbukaan dan reproduksibilitas penelitian ini, setiap teknik akan dijelaskan secara menyeluruh. Reproduksi penelitian ini. Selain itu, bab ini akan membahas alasan di balik pemilihan masing-masing pendekatan serta bagaimana masing-masing pendekatan memajukan pendekatan dan membantu mencapai tujuan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan, serta analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. Hasil dan temuan akan dianalisis berdasarkan kerangka pemikiran dan teori-teori yang telah dibahas pada bab sebelumnya untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang permasalahan yang diteliti.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut. Selain itu, bab ini juga memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan temuan penelitian yang dapat digunakan oleh pihak-pihak terkait.