

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IOT) DALAM IDENTIFIKASI
SALINITAS AIR LAUT PADA TAMBAK GARAM DI LHOONG ACEH
BESAR**

TUGAS AKHIR

Diajukan oleh:

**MUARIF RAHMAT AZHARI
NIM. 190705062
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
TAHUN 2024/1445**

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IOT) DALAM
IDENTIFIKASI SALINITAS AIR LAUT PADA TAMBAK
GARAM DI LHOONG ACEH BESAR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Prodi Teknologi Informasi

Oleh:


MUARIF RAHMAT AZHARI

NIM. 190705062

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,



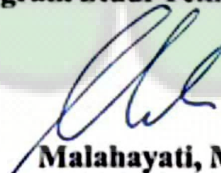
**Khairan AR, M.Kom
NIP. 198607042014031001**

Pembimbing II,



**Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M
NIP. 198301042014031002**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Informasi



**Malahayati, MT
NIP. 198301272015032003**

**IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM
IDENTIFIKASI SALINITAS AIR LAUT PADA TAMBAK GARAM DI
LHOONG ACEH BESAR**

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munqasah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal: Senin/ 05 Agustus 2024 M
01 Safar 1446 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munqasyah Tugas Akhir

Ketua

Khairan AR, M.Kom.
NIP. 198607042014031001

Sekretaris

Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M.
NIP. 198301042014031002

Penguji I

Malahayati, M. T.
NIP. 198301272015032003

Penguji II

Fathiah, M.Eng.
NIP. 198606152019032010

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M. T., IPU
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muarif Rahmat Azhari
NIM : 190705062
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Implementasi *Internet Of Things* (IoT) Dalam Identifikasi Salinitas Air Laut Pada Tambak Garam Di Lhoong Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 5 Agustus 2024
Yang Menyatakan



METRAL
TEMPEL

99ALX245315520

(Muarif Rahmat Azhari)

ABSTRAK

Nama : Muarif Rahmat Azhari
NIM : 190705062
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul : Implementasi *Internet Of Things* (Iot) Dalam Identifikasi Salinitas Air Laut Pada Tambak Garam Di Lhoong Aceh Besar
Tanggal Sidang : 5 Agustus 2024
Jumlah Halaman : 42 Halaman
Pembimbing 1 : Khairan AR, M.Kom.
Pembimbing 2 : Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M
Kata Kunci : *Internet of Things* (IoT), Sensor Salinitas, ESP32, Blynk IoT

Penelitian ini mengeksplorasi penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam memantau salinitas air pada tambak garam di Lhoong, Aceh Besar. IoT akan dapat membantu petani garam dalam mengidentifikasi salinitas air yang sebelumnya menggunakan hydrometer sebagai alat ukur salinitas. Penelitian ini berfokus pada pembuatan IoT dan pengujian terhadap IoT dalam penerapan pada kolam tambak. Metode eksperimental berpola waterfall merupakan metode yang diterapkan pada penelitian ini. IoT ini menggunakan sensor salinitas yang terhubung dengan modul ESP32, yang mengirimkan data secara real-time ke platform Blynk IoT, memungkinkan pemantauan jarak jauh melalui aplikasi ponsel. Pengujian menunjukkan IoT ini mampu mendeteksi perubahan salinitas dengan akurasi rata-rata 27%. Hasil ini menyoroti bahwa IoT pada penelitian ini memerlukan penyempurnaan lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal dan diterapkan pada kolam tambak garam.

Kata Kunci: *Internet of Things* (IoT), Sensor Salinitas, ESP32, Blynk IoT

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur selalu kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang atas segala rahmat dan hidayah-Nya kita masih dapat melihat alam semesta yang indah ini. Tak lupa pula shalawat beriring salam selalu kita panjatkan untuk tuntunan suri tauladan Baginda Rasulullah *Shallauhu'alaihiwasalam* dan beserta keluarga dan sahabat beliau yang senantiasa menjunjung tinggi nilai-nilai keislaman serta menggali ilmu yang tiada habisnya yang sampai saat ini masih bisa dinikmati oleh setiap manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Implementasi *Internet Of Things* (Iot) Dalam Identifikasi Salinitas Air Laut Pada Tambak Garam Di Lhoong Aceh Besar”.

Penulisan tugas akhir ini adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Sains dan Teknologi di UIN Ar-Raniry, Banda Aceh. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak sekali menghadapi kesulitan dalam teknik penulisan maupun dalam penguasaan bahan. Walaupun demikian, penulis tidak putus asa dalam menghadapi permasalahan dan dengan adanya dukungan dari berbagai pihak, terutama sekali dosen pembimbing kesulitan yang dihadapi dapat teratasi. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua yang penulis cintai karena Allah, Syukrinur dan Suarni yang senantiasa mendoakan, membimbing, mendidik, serta memberikan semangat dan dukungan kebaikan tanpa batas, semoga Allah membalas segala jasa-jasanya dengan kebaikan yaitu SurgaNya.
2. Bapak Khairan AR, M.Kom. sebagai pembimbing pertama dan juga dosen wali yang telah meluangkan waktunya dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M. sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bapak Dr. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang selalu mendukung dan memberi motivasi untuk kami.
5. Ketua Prodi Teknologi Informasi Ibu Malahayati, MT dan Sekretaris Prodi Teknologi Informasi Bapak Khairan AR, M.Kom yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir.
6. Kepada Ibu Cut Ida Rahmadiana S,Si sebagai Staf Program Studi Teknologi Informasi yang telah banyak mengarahkan penulis dalam hal pengurusan administrasi dan surat-surat untuk keperluan penyelesaian tugas akhir.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi informasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir karya ilmiah ini.
8. Sahabat-sahabat tersayang penulis yaitu Afa Dina Hasnia, Ariyanda Rustam, Muzammil Zumara, Chalid Mucharrabin dan Farhan Habibi yang telah memberikan semangat dan selalu membantu penulis selama penyusunan penelitian ini.
9. Teman-teman seperjuangan mahasiswa program studi Teknologi Informasi angkatan 2019 serta seluruh keluarga Teknologi Informasi yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Dan untuk semuanya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan bantuan semua pihak di atas, penulis bersyukur dan berdoa kepada Allah SWT, semoga semua bantuan yang penulis terima dalam proses penulisan tugas akhir ini mendapatkan balasan yang setimpal di akhirat nantinya. Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi bahasa, penyusunan, maupun penulisannya. Untuk itu penulis berharap agar pembaca dapat memaklumi atas kekurangan dalam laporan tugas

akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

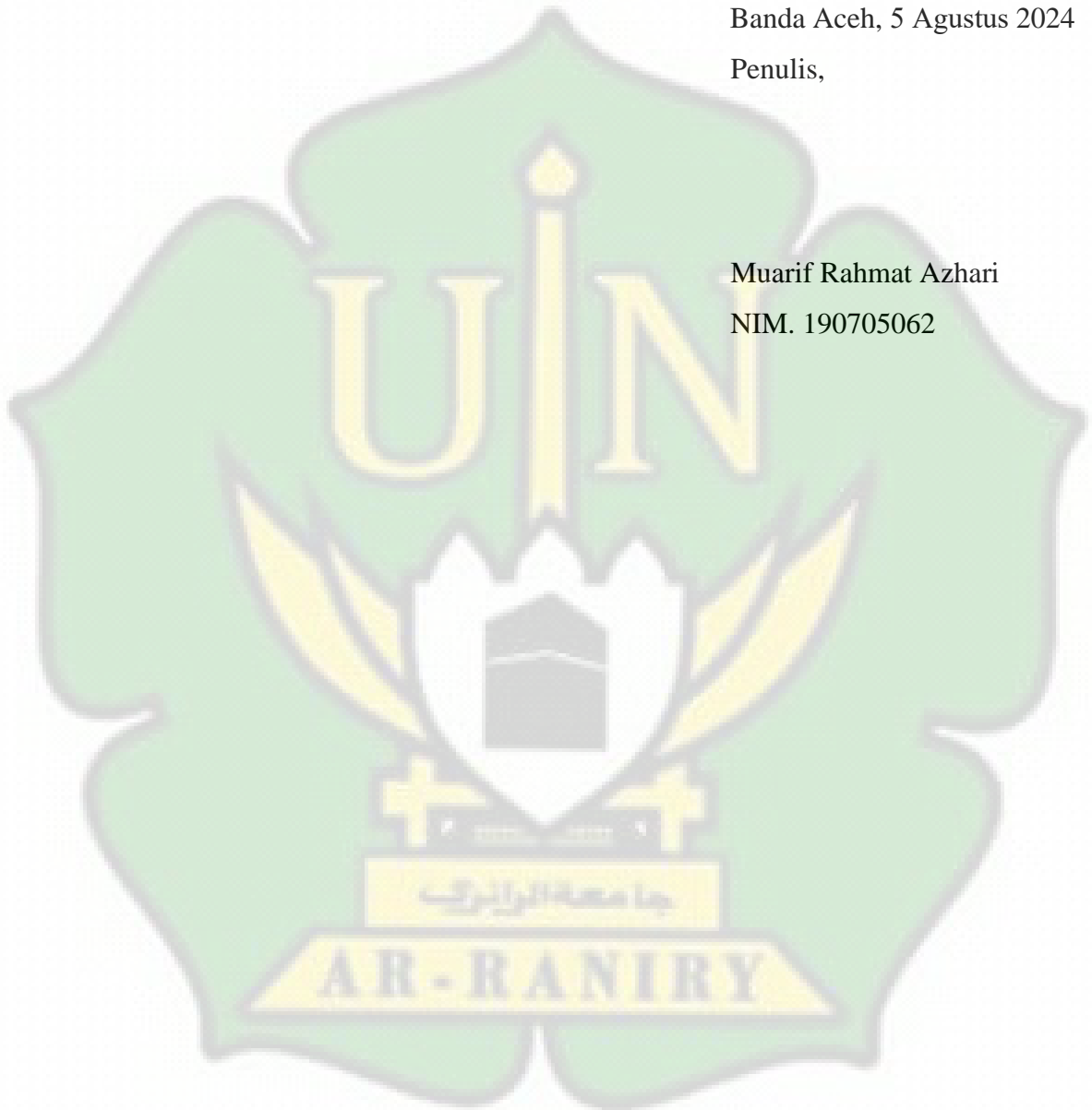
Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Banda Aceh, 5 Agustus 2024

Penulis,

Muarif Rahmat Azhari

NIM. 190705062



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
Bab I Pendahuluan	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.5 Batasan Masalah	4
I.6 Sistematika Penulisan	5
Bab II Landasan Teori.....	7
II.1 Penelitian Terdahulu.....	7
II.2 Landasan Teori	11
II.2.1 Internet of Things	11
II.2.2 Blynk IoT.....	12
II.2.3 ESP32	12
II.2.4 Sensor Salintas.....	13
II.2.5 Relay.....	14
II.2.6 Pompa Air.....	14
II.2.7 Kalibrasi.....	15
II.2.8 Koperasi Tunas Usaha Sejahtera	15

BAB III Metode Penelitian	16
III.1 Metode Penelitian.....	16
III.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	16
III.3 Tahapan Penelitian	16
III.4.1 Kebutuhan Sistem.....	18
III.4.2. Perancangan Perangkat Keras	20
III.4.3. Perancangan Perangkat Lunak	22
III.4 Teknik Pengumpulan Data.....	24
III.5 Teknik Pengujian Data	25
III.5.1 Pungujian Fungsi.....	25
III.5.2 Pungujian Kinerja.....	26
BAB IV Hasil Penelitian Dan Pembahasan	28
IV.1 Alat-alat Penelitian.....	29
IV.2 Hasil Rancangan Perangkat Keras	29
IV.3 Hasil Rancangan Perangkat Lunak	30
IV.4 Kalibrasi Sensor dan Uji Keakuratan Sensor	32
IV.4.1 Kalibrasi Sensor	32
IV.4.1 Hasil Uji Keakuratan Sensor.....	33
IV.4 Pengujian Alat.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
V.1 Kesimpulan.....	39
V.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Internet Of Think</i>	11
Gambar II.2 ESP32	13
Gambar II.3 Sensor Salinitas.....	13
Gambar II.4 Relay.....	14
Gambar II.5 Tambak Garam milik Koperasi Tunas Usaha Sejahtera.....	15
Gambar III.1 Diagram Alir tahapan Penelitian	17
Gambar III.2 Blok Diagram Sistem	20
Gambar III.3 Flowchart Perancangan Sistem Perangkat Keras	21
Gambar III.4 Flowchart Perancangan Sistem Perangkat Lunak	23
Gambar IV.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras	30
Gambar IV.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak	31
Gambar IV.3 Hydrometer	32
Gambar IV.4 Alat Identifikasi Salinitas.....	36
Gambar IV.5 Alat Identifikasi Salinitas pada Kolam	37
Gambar IV.6 Tampilan Dashboard Blynk	38

DAFTAR TABEL

Table III.1 Data untuk Kalibrasi	25
Table IV.1 Tabel Perhitungan Salinitas Sensor	34
Table IV.1 Hasil Uji Keakuratan Sensor.....	35



DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1 Grafik Data Kalibrasi 33



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang semakin cepat, mempengaruhi pada perubahan kondisi Masyarakat dalam berbagai bidang kehidupan. Diantara kemajuan yang dibuat dalam teknologi informasi adalah platform IoT (*Internet of Things*). IoT (*Internet of Things*) merupakan suatu konsep yang dapat menghubungkan benda-benda disekitar dengan benda lainnya ataupun dengan penggunanya. Penggunaan IoT ini diantaranya dapat mengambil data dari suatu tempat dengan menggunakan sensor dan juga akses jarak jauh untuk mengendalikan benda lain disuatu tempat. (Ayu Wulandari et al., 2021)

Dalam konteks kekinian, istilah IoT sebuah istilah yang sedang hangat dibicarakan dikalangan milenial. Istilah *Internet of Things* ini didefinisikan dengan ketika sesuatu dapat mengirimkan informasi melalui jaringan tanpa memerlukan komunikasi antar manusia atau komputer ke manusia. Konsep ini dapat digunakan dalam berbagai bidang kehidupan di era modern seperti sekarang ini. (Riskiyah, 2023)

Garam merupakan diantara kebutuhan terpenting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Garam juga berperan sebagai sumber elektrolit bagi tubuh manusia. Selain itu, garam juga termasuk komoditas penting sebagai bahan pangan dan bahan baku industri, karenanya kegiatan produksi, penyediaan, pengadaan dan distribusi garam menjadi sangat penting.

Secara nasional, garam sebagai salah satu bagian dari komoditas strategis yang posisinya sangat penting sebagaimana kebutuhan pokok lainnya, terkait dengan peran dan fungsi yang dimiliki terhadap kehidupan manusia. Berdasarkan neraca kebutuhan garam nasional pada tahun 2022 sebesar 4,5 Ton. (Prihatmoko et al., 2024). Berdasarkan besarnya kebutuhan garam tersebut, menjadi sebuah kebutuhan dalam melakukan produksi garam agar dapat mencukupi kebutuhan tersebut. Dengan demikian, sebagai lahan tempat produksi garam adalah melalui tambak-tambak garam.

Untuk memenuhi kebutuhan garam tersebut, banyak para petani yang berusaha dalam memproduksi garam dengan bahan bakunya adalah air laut. Air

laut pada dasarnya, mengandung campuran garam. Kadar garam (salinitas) dalam air laut ditentukan oleh berapa banyak garam yang terlarut dalam setiap kilogram air laut, dan biasanya diukur dengan melihat seberapa baik air tersebut menghantarkan listrik, atau konduktivitasnya.

Keseimbangan salinitas air laut yang stabil, sebagai hasil dari proses kimia dan biologis, memainkan peran penting dalam industri garam, terutama dalam proses produksi garam yang mengandalkan sifat alami dari air laut. Melalui proses evaporasi yang dipicu oleh energi matahari, salinitas yang tinggi dalam air laut menjadi kunci utama dalam efisiensi ekstraksi garam. Dengan memanfaatkan kondisi salinitas yang konsisten, industri garam dapat merencanakan dan mengoptimalkan proses kristalisasi, memastikan bahwa pengumpulan garam dapat dilakukan dengan cara yang efisien dan berkelanjutan. Kadar garam yang stabil tidak hanya memudahkan dalam pemisahan garam dari airnya tetapi juga memastikan kualitas garam yang dihasilkan, menjadikan salinitas air laut sebagai fondasi utama dalam produksi garam (Bramawanto et al., 2019)

Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) pada produksi garam secara signifikan menggambarkan bahwa teknologi digital dapat mengoptimalkan proses produksi garam, menjadikannya lebih efisien, berkelanjutan, dan menguntungkan seperti penjelasan pada sebuah penelitian yang di tulis oleh Sari Ayu Wulandari dkk. dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Produksi Garam Berbasis *Internet Of Things*”. IoT dengan jaringan sensor dan perangkat yang terhubung, memungkinkan pemantauan dan pengendalian real-time atas kondisi lingkungan yang mempengaruhi produksi garam, seperti suhu, kelembaban, dan tingkat salinitas (Rosman & Kamaruddin, 2019a)

Dengan data yang dikumpulkan, produsen garam dapat membuat keputusan yang lebih tepat tentang waktu dan cara memindahkan air antar kolam, memprediksi waktu terbaik untuk panen, serta mengidentifikasi dan mengatasi masalah lingkungan sebelum berdampak pada kualitas atau kuantitas garam. Selain itu, IoT dapat membantu dalam pengelolaan sumber daya secara lebih efektif, mengurangi penggunaan air dan energi, serta mendukung praktik produksi garam yang berkelanjutan dengan meminimalkan dampak lingkungan. Dengan demikian,

penerapan IoT dalam produksi garam membuka peluang untuk peningkatan produktivitas dan keberlanjutan industri garam.

Namun disisi yang lain, Dalam perkembangan selama ini, petani garam masih menggunakan cara konvensional dan tradisional untuk mengukur air yang digunakan sebagai bahan baku tambak garam dan alat yang sederhana. Penggunaan alat ukur yang sederhana berupa hidrometer baume garam dengan range 0-35 baume secara manual. Hal yang demikian dapat menyebabkan para petani harus mengukur setiap saat ke lokasi tambak garam untuk mengetahui air bahan baku yang siap untuk proses penggaraman serta masa panen yang tepat.

Hal tersebut diatas juga diterapkan oleh pengusaha garam di Lhoong Aceh Besar yang kini usaha tersebut telah menjadi unit Koperasi Tunas Usaha Sejahtera yang berdiri sejak tahun 2018, memiliki unit bisnis utama Jasa Sarana Produksi Hasil Laut (Garam Mineral) berupa tambak garam yang memiliki beberapa kolam. Setiap kolam memiliki nilai salinitas yang berbeda-beda, karena itu diperlukan pengaliran air laut dari kolam ke tambak lain agar mendapatkan konsentrasi salinitas yang konsisten dari setiap tambak.

Secara konvensional tambak ini masih mengalirkan air laut dari kolam ke kolam masih menggunakan sistem manual sehingga mobilitas petani ini terganggu dalam mengelola banyak kolam yang terdapat di area tersebut. Kondisi seperti ini memerlukan sistem *Internet of Things* (IoT) dalam mengalirkan air laut dari satu tambak ke tambak lainnya menggunakan sensor salinitas.

Sensor salinitas nantinya dapat digunakan untuk memantau tingkat salinitas di dalam setiap tambak. Ini membantu petani untuk mengetahui kapan air harus dialirkan dari satu tambak ke tambak lainnya untuk menghindari konsentrasi salinitas yang terlalu tinggi dan petani juga dapat mengatur pengaliran air laut dari satu tambak ke tambak lainnya secara otomatis berdasarkan data yang dikumpulkan oleh sensor. Hal ini memungkinkan penggunaan air yang efisien dan mengurangi kerja manual yang dibutuhkan.

Berdasarkan permasalahan diatas, pemanfaatan sistem *Internet of Things* (IoT) dalam usaha pada tambak garam menarik untuk dikaji. Karenanya, penulis tertarik untuk mengkaji mengenai “Implimentasi sistem *Internet of Things* (IoT)

dalam Mengidentifikasi Salinitas Air Laut pada Tambak Garam di Lhoong Aceh Besar”

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang perangkat *Internet of Things* untuk identifikasi salinitas pada tambak garam?
2. Bagaimana pengujian yang akan dilakukan terhadap perangkat *Internet of Things* untuk identifikasi salinitas pada tambak garam?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang perangkat *Internet of Things* untuk identifikasi salinitas pada tambak garam.
2. Pengujian yang akan dilakukan terhadap perangkat *Internet of Things* untuk identifikasi salinitas pada tambak garam.

I.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian pada tujuan penelitian, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat secara praktis, sistem identifikasi dan pemantauan ini dapat dijadikan sebagai inovasi dalam pengembangan perangkat *Internet of Things* (IoT) khususnya pada bidang pertanian.
2. Manfaat secara teoritis, dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dan referensi bagi para peneliti-peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian khususnya di bidang pertanian modern.
3. Manfaat secara kebijakan, dapat memberikan manfaat bagi petani garam untuk memanejemen proses panen garam.

I.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian maka perlu adanya batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Alat identifikasi dan pemantauan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontrollernya.

2. Blynk.IoT adalah platform yang digunakan sebagai dashboard untuk melakukan pemantauan pada tambak garam.
3. Alat identifikasi salinitas menggunakan bantuan sensor salinitas
4. Pompa air digunakan sebagai alat untuk mengalirkan air laut dari tambak satu ke tambak lainnya.
5. Sistem pemantauan dan identifikasi diimplementasikan pada tambak garam di Aceh Besar.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini diuraikan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini akan menguraikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Semua aspek tersebut akan dijelaskan secara rinci untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai topik yang dibahas dalam penelitian ini.

BAB II Landasan Teori

Bab ini akan menjelaskan dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini. Teori yang akan dibahas mencakup penelitian sebelumnya, Internet of Things, Blynk.IoT, ESP32, dan sensor salinitas. Selain itu, bab ini akan memberikan penjelasan mendalam mengenai bagaimana teori-teori tersebut saling berkaitan dan relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan, sehingga memberikan landasan yang kuat bagi analisis dan hasil penelitian.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini akan menguraikan jenis penelitian yang diterapkan dalam tugas akhir ini, serta waktu dan lokasi penelitian, kerangka perancangan sistem, tahapan penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik pengujian data. Semua metode yang digunakan akan dijelaskan secara rinci untuk memastikan transparansi dan replikasi penelitian ini. Bab ini juga akan membahas alasan pemilihan setiap metode dan bagaimana masing-masing metode tersebut berkontribusi dalam mencapai tujuan penelitian yang diinginkan.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Dalam bab ini, peneliti akan menjelaskan hasil perancangan perangkat keras yang telah dibuat, hasil perancangan perangkat lunak, hasil uji kalibrasi dan akurasi sensor, serta pengujian alat dan pengambilan data dari hasil pengujian tersebut. Setiap hasil yang diperoleh akan dianalisis secara mendalam untuk menilai efektivitas dan efisiensi dari perangkat yang dirancang. Selain itu, bab ini juga akan membahas implikasi dari temuan-temuan tersebut dan bagaimana mereka berkontribusi terhadap bidang penelitian yang lebih luas. Bab ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai hasil yang dicapai dan signifikansinya terhadap tujuan penelitian.

BAB V Kesimpulan

Bab ini akan menguraikan kesimpulan dari hasil tugas akhir yang menjawab tujuan penelitian serta memberikan saran untuk pengembangan alat serupa dalam penelitian selanjutnya. Kesimpulan yang disajikan akan merangkum temuan utama dari penelitian ini, memberikan jawaban yang jelas terhadap pertanyaan penelitian, dan mengevaluasi keberhasilan metode yang digunakan. Selain itu, bab ini juga akan memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan inovasi lebih lanjut, serta mengidentifikasi area yang memerlukan penelitian tambahan untuk memperkuat dan memperluas hasil yang telah dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Penelitian Terdahulu

Dalam subbab ini, penulis akan menguraikan berbagai studi sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan tema penelitian yang sedang dijelajahi. Kajian-kajian terdahulu ini berperan krusial dalam mengembangkan pemahaman serta konteks dari penelitian yang sedang dilaksanakan. Mereka menawarkan dasar pemikiran dan wawasan awal mengenai evolusi ilmiah, metodologi yang telah diaplikasikan, serta hasil dan simpulan yang telah ditemukan sebelumnya. Selain itu, subbab ini juga akan mengevaluasi keuntungan dan kelemahan dari studi-studi tersebut, dan mengidentifikasi aspek-aspek penelitian yang masih merupakan gap atau kekosongan dalam pengetahuan yang memerlukan penyelidikan lebih dalam. Dengan memahami studi-studi sebelumnya, diharapkan penulis dapat menciptakan dasar yang kokoh untuk melaksanakan penelitian yang berlangsung. Berikut adalah ringkasan dari temuan-temuan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan:

Penelitian selanjutnya oleh Andi (Rosman & Kamaruddin, 2019) dengan judul “Rancang Bangun system Monitoring Salinitas Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa Pembuatan sistem pemantauan salinitas air yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno telah sukses dilaksanakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah perangkat yang dapat memantau salinitas air secara real time dengan memanfaatkan mikrokontroler. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental, di mana variabel yang diuji adalah konsentrasi garam dalam air. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat pemantauan salinitas air yang dirancang memiliki tingkat sensitivitas sensor sebesar 0,155 ppm/ml dan beroperasi dengan efektif untuk volume air antara 100-200 ml. Sistem pemantauan ini berfungsi dengan efisien dalam mengukur kualitas air melalui serial monitor dari Lingkungan Pengembangan Terpadu (Integrated Development Environment atau IDE) Arduino UNO.

Penelitian berbeda yang dilakukan oleh (Indriawati, 2022). dengan judul “Alat Monitoring Temperatur, Salinitas, dan Oksigen Terlarut Berbasis IoT pada

Budi Daya Tambak Bandeng di Desa Kemangi Kabupaten Gresik”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa Desa Kemangi, yang berada di Kabupaten Gresik, Jawa Timur, dikenal sebagai desa yang kebanyakan penduduknya bekerja sebagai petani tambak, dengan bandeng sebagai produk utama. Metode pengelolaan dan pemantauan tambak di desa ini masih menggunakan cara tradisional. Dalam paper ini, dibahas tentang kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengintegrasikan penelitian untuk mengawasi parameter kualitas air di tambak, termasuk suhu, salinitas, dan oksigen terlarut (DO). Perangkat yang digunakan dalam pemantauan ini mampu beroperasi secara real-time dan telah dilengkapi dengan teknologi Internet of Things (IoT), memungkinkan hasil monitoring dapat diakses melalui smartphone. Alat pemantau ini kemudian didistribusikan kepada petambak selama sesi penyuluhan. Berdasarkan kuesioner yang dilakukan pada akhir sesi, terungkap bahwa semua peserta penyuluhan mampu memahami cara penggunaan dan perawatan dari alat pemantau kualitas air tambak tersebut.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Ayu Wulandari et al., 2021). dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Produksi Garam Berbasis Internet Of Things”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa garam adalah komoditas esensial dalam kehidupan sehari-hari, sehingga proses penyediaan, pengadaan, dan distribusi garam menjadi kritis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem monitoring dan kontrol berbasis IoT yang dapat mengukur kadar garam, suhu, dan kelembapan di lokasi penyimpanan, dengan tujuan meningkatkan efisiensi dalam produksi dan distribusi garam. Akurasi sensor pengukur kadar garam dibandingkan dengan metode titrasi argentometri menunjukkan rata-rata kesalahan sebesar 5,00%, yang menandakan sistem memerlukan penyempurnaan lebih lanjut. Namun, pengawasan terhadap suhu dan kelembapan menunjukkan kondisi yang relatif ideal, dengan suhu rata-rata 28,9°C dan kelembapan 68,2%, kondisi ini dinilai optimal untuk meminimalkan penurunan kadar yodium pada garam.

Penelitian selanjutnya oleh (Ikhsani et al., 2016) dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Kontrol Salinitas Air Tambak Udang Menggunakan Metode Fuzzy Dan Jaringan Sensor Nirkabel”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan

bahwa udang air payau memiliki potensi besar sebagai ladang bisnis di Indonesia. Saat ini, tambak udang sudah banyak ditemui di pesisir pantai. Untuk membangun dan mengelola tambak, banyak faktor yang harus diperhatikan, salah satunya adalah pengelolaan salinitas air yang baik. Udang air payau biasanya tumbuh optimal di air dengan kadar garam antara 15 - 30 ppt (part per thousand). Perubahan kondisi alam dan cuaca sering menyebabkan fluktuasi salinitas di tambak. Selama musim kemarau, salinitas air tambak biasanya meningkat drastis, sementara pada musim hujan, salinitas cenderung normal atau bahkan di bawah normal. Biasanya, petani tambak menambahkan air tawar di musim kemarau dan air laut di musim penghujan untuk menjaga stabilitas salinitas air. Dalam tugas akhir ini, penulis akan merancang sistem kontrol salinitas atau kadar garam pada tambak udang. Sistem kontrol ini dilakukan dengan mengukur kadar garam air tambak menggunakan sensor konduktivitas, pengolahan data dengan fuzzy logic, pengawasan langsung melalui komputer, dan penggunaan aktuator berupa pompa air tawar dan air laut untuk menjaga kestabilan kadar garam di tambak.

Penelitian lain oleh (Sandi & Fatma, 2023) dengan judul “Pemanfaatan Teknologi *Internet Of Things* (Iot) Pada Bidang Pertanian”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa Kemajuan teknologi di era saat ini menuntut efisiensi dan kemudahan dalam melaksanakan berbagai pekerjaan sehari-hari. Hal ini mendorong banyak orang untuk menciptakan berbagai jenis teknologi otomatis yang dapat membantu memudahkan pekerjaan dan menghemat waktu. *Internet of Things* (IoT) adalah teknologi yang dirancang untuk memberikan kemudahan dengan memungkinkan koneksi antara kita dan alat melalui internet. Karya ilmiah ini ditulis dengan tujuan untuk mengidentifikasi pemanfaatan IoT dalam salah satu sektor ekonomi di Indonesia, yaitu pertanian. Sektor pertanian merupakan sumber penghasilan yang signifikan bagi perekonomian Indonesia, dengan komoditas seperti padi, jagung, kelapa sawit, lada, kopi, teh, dan lainnya. Dalam karya ilmiah ini, penulis menggunakan metode penulisan literatur review atau studi pustaka. Hasil dari penulisan ini adalah gambaran mengenai berbagai pemanfaatan teknologi IoT di bidang pertanian yang dapat membantu masyarakat meningkatkan hasil dan kualitas pertanian mereka. Setiap pembahasan mengenai pemanfaatan akan

dilengkapi dengan citation yang berfungsi sebagai referensi untuk memahami lebih dalam mengenai masing-masing pemanfaatan teknologi IoT.

Penelitian lain oleh (Alfia et al., 2021). dengan judul “Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Berbasis Iot”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa Sistem akuaponik bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan tanam sekaligus menyediakan pengairan yang saling terhubung, sehingga menciptakan simbiosis mutualisme antara tanaman dan ekosistem air. Oleh karena itu, menjaga kualitas air dalam sistem akuaponik sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk memantau kualitas air dalam sistem akuaponik dengan memeriksa empat parameter: suhu air, pH air, Total Padatan Terlarut (TDS), dan tingkat kekeruhan air. Data tersebut akan ditampilkan pada Web Server dan aplikasi Telegram. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, pemantauan menjadi lebih praktis karena tidak memerlukan pengamatan langsung. Parameter tersebut akan ditampilkan pada Web Server dan aplikasi Telegram yang terhubung melalui sistem IoT pada prototipe sistem monitoring akuaponik. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan alat pengumpul data dari software VNC Viewer dan mikrokontroler Raspberry Pi 3 Model B. Komponen lain yang digunakan untuk mengukur parameter tersebut meliputi DS18B20, PH-4502C, SEN0244, SEN0189, dan Arduino Pro Mini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe mampu mengukur parameter kualitas air dan mengirimkan data ke Web Server serta aplikasi Telegram dengan tingkat akurasi suhu air sebesar 98,63%; pH air sebesar 98,36%; dan Total Padatan Terlarut (TDS) sebesar 99,70%. Untuk tingkat kekeruhan air, tidak ada nilai akurasi yang diberikan karena tidak adanya alat pembanding dalam penelitian ini.

terciptanya sistem yang cerdas dan otomatis di berbagai aspek kehidupan, menandai evolusi penting dalam cara objek dan benda sehari-hari berinteraksi dalam jaringan global. Bentuk gambaran IOT dapat dilihat pada gambar II.1.

II.2.2 Blynk IoT

Blynk merupakan sebuah platform berbasis Internet of Things yang dirancang untuk mengendalikan perangkat elektronik secara remote melalui aplikasi yang tersedia untuk iOS dan Android seperti ada gambar II.2. Platform ini menawarkan sebuah dashboard di mana pengguna dapat merancang antarmuka grafis mereka sendiri dengan berbagai widget yang tersedia. Selain itu, Blynk juga memiliki kemampuan untuk menyimpan serta menampilkan data yang diperoleh dari sensor. Untuk mendukung beragam jenis perangkat keras, Blynk menyediakan library yang kompatibel dengan berbagai platform seperti Arduino, ESP8266, Raspberry Pi, dan SparkFun. Dalam ekosistem Blynk, terdapat tiga elemen kunci, yaitu Aplikasi, Server, dan Perpustakaan. Aplikasi memungkinkan pengguna untuk merancang antarmuka, Server mengatur komunikasi antara aplikasi dan perangkat keras, sedangkan Perpustakaan memfasilitasi perangkat keras berkomunikasi dengan server melalui serangkaian perintah yang spesifik (Homera Durani et al., 2018)

II.2.3 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler System on Chip (SoC) yang menawarkan kemampuan yang sangat kuat, dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi 802.11 b/g/n dan Bluetooth dual-mode versi 4.2, serta beragam periferan lainnya. Sebagai pengembangan lebih lanjut dari chip 8266, ESP32 menonjol karena adanya peningkatan signifikan, seperti implementasi dua inti CPU yang bisa beroperasi hingga kecepatan 240 MHz. Selain itu, ESP32 juga menawarkan penambahan jumlah pin GPIO yang meningkat dari 17 menjadi 36, penambahan saluran PWM menjadi 16, dan dilengkapi

dengan memori flash sebesar 4MB, menjadikannya lebih unggul dari generasi sebelumnya. (Babiuch et al., 2019)



Gambar II.2 ESP32

II.2.4 Sensor Salinitas

Sensor Salinitas adalah suatu sensor yang dapat mengukur kadar kadar garam dalam suatu kandungan zat yang terlarut pada air. Untuk perancangan sensor salinitas, dapat menggunakan prinsip konduktivitas yang ada pada dua probe dan di letakan pada suatu larutan yang diberikan beda potensial listrik (pada normalnya membentuk suatu sinusioida). Sebuah sistem konduktivitas tersusun atas dua elektrode yang dirangkaikan dengan sumber tegangan serta sebuah ampere meter.



Gambar II.3 Sensor Salinitas
Sumber: www.google.com

Elektrode-elektrode tersebut diatur sehingga memiliki jarak tertentu antara keduanya (biasanya 1 cm). Pada saat pengukuran, kedua elektrode ini di celupkan ke dalam sampel larutan dan diberi tegangan dengan besar tertentu. Nilai arus listrik dibaca oleh ampere meter, digunakan lebih lanjut untuk menghitung nilai konduktivitas listrik larutan (Chaerul, 2018)

II.2.5 Relay



Gambar II.4 Relay

Sumber: www.google.com

Relay merupakan sebuah saklar yang dikendalikan secara elektrik dan termasuk dalam kategori komponen elektromekanis, yang terbagi menjadi dua komponen utama: elektromagnet (kumparan) dan mekanikal (kumpulan kontak saklar). Relay beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetisme, memanfaatkan arus listrik berdaya rendah untuk mengaktifkan kontak saklar, memungkinkan relay untuk mengalirkan arus listrik bertegangan tinggi. (Saleh & Haryanti, 2017)

II.2.6 Pompa Air

Pompa air adalah perangkat teknologi yang berperan penting dalam sejumlah sektor, khususnya dalam hal distribusi dan manajemen air. Keahlian ini dalam mengalirkan air dari suatu lokasi ke lokasi lain telah

berkontribusi besar terhadap berbagai aspek kehidupan, dari penggunaan sehari-hari hingga aplikasi industri skala besar. Artikel ini akan membahas secara mendalam mengenai peran pompa air, keuntungan yang ditawarkannya, serta berbagai model pompa air yang tersedia. (Waringin Indo Teknik, 2023).

II.2.7 Kalibrasi

Kalibrasi adalah proses membandingkan suatu standar yang dapat ditelusuri dengan standar nasional atau internasional, serta bahan referensi yang sudah tersertifikasi. Tujuan dari kalibrasi alat ukur ini adalah untuk memastikan bahwa alat ukur tersebut sesuai dengan desainnya (Fitrya et al., 2017).

II.2.8 Koperasi Tunas Usaha Sejahtera

Koperasi Tunas Usaha Sejahtera berdiri sejak 2018 berbasis di Aceh Besar, memiliki unit bisnis utama Jasa Sarana Produksi Hasil Laut (Garam Mineral) & Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Nelayan (SPBUN). Koperasi ini terletak di jl. Banda Aceh - Calang Km. 57 Desa Pasie Kec. Lhoong Kab. Aceh Besar Prov. Aceh dengan titik koordinat 5.194896,95.287175. Dalam beberapa waktu kedepan, koperasi ini menargetkan potensi daerah untuk membangun beberapa sub usaha yaitu budidaya udang paname, pengelolaan hutan kemasyarakatan 1.720H, wisata air terjun & permandian humaira.



Gambar II.5 Tambak Garam milik Koperasi Tunas Usaha Sejahtera

BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang bertujuan mencari hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dikontrol dan dikendalikan untuk dapat menentukan pengaruh yang ditimbulkan pada variabel terikat. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan eksperimental dapat digunakan untuk menilai dampak penerapan IoT terhadap kondisi pada tambak garam dan pengaruhnya terhadap salinitas garam.

III.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan April 2024 - Juli 2024. Adapun tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Tambak Garam milik Koperasi Tunas Usaha Sejahtera yang berlokasi di desa Meunasah Lhok Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar.

III.3. Tahapan Penelitian

Dalam fase penelitian ini, penulis menerapkan pendekatan eksperimental yang terstruktur menurut model waterfall. Pendekatan eksperimental bermodel waterfall ini merupakan sebuah strategi yang dilakukan secara berurutan dan bertingkat untuk merancang serta menjalankan suatu penelitian eksperimental. Model waterfall ini terdiri dari serangkaian tahap yang harus dijalankan secara linear, setiap tahap harus diselesaikan sebelum beranjak ke tahap berikutnya. Beberapa tahap yang terlibat dalam metode ini termasuk perencanaan, desain dan pengembangan sistem, implementasi, analisis, pengujian sistem, dan akhirnya penerapan system (Mahardika & Ramady, 2021). Tujuan dari penerapan metode ini adalah untuk mengevaluasi keefektifan dari penggunaan sensor salinitas dalam proses identifikasi dan monitoring salinitas di kolam. Gambar III.1 merupakan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimental berpola waterfall:



Gambar III.1 Diagram Alir tahapan Penelitian
Sumber : Penulis, 2024

Observasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi mendalam mengenai kondisi tambak garam. Selama observasi, peneliti mencatat berbagai faktor lingkungan, metode manajemen yang digunakan, serta peralatan yang dimiliki oleh petani garam. Dokumentasi visual melalui foto dan video juga dilakukan untuk melengkapi data yang terkumpul. Informasi ini berguna dalam mengidentifikasi variabel penting dan potensi masalah yang dapat dipecahkan menggunakan teknologi IoT.

Setelah observasi, wawancara mendalam dengan petani garam dilakukan untuk memperoleh informasi tambahan tentang praktik manajemen dan tantangan yang dihadapi dalam produksi garam. Wawancara dirancang untuk mencakup aspek teknis, sosial, dan ekonomi, bertujuan untuk memahami kebutuhan petani dan pandangan mereka terhadap teknologi baru. Data kualitatif dari wawancara dianalisis untuk mengevaluasi potensi penerapan teknologi IoT. Setiap daftar pertanyaan dapat dilihat pada lampiran.

Langkah selanjutnya adalah merancang dan mengembangkan prototipe perangkat IoT berdasarkan data yang telah diperoleh. Perangkat ini dirancang untuk memantau parameter penting seperti kadar garam. Pengembangan mencakup pemilihan sensor yang sesuai, perancangan sistem elektronik, dan pemrograman perangkat lunak untuk integrasi dan pengolahan data. Desain alat

mempertimbangkan kemudahan penggunaan dan keberlanjutan agar dapat diterapkan dengan efektif oleh petani garam.

Pengambilan sampel adalah langkah penting dalam kalibrasi dan pengujian perangkat IoT. Sampel air garam diambil dari berbagai kolam yang memiliki nilai salinitas berbeda di tambak garam untuk memastikan representativitas data. Prosedur pengambilan mengikuti standar ilmiah untuk memastikan keakuratan data. Data dari sampel dianalisis untuk mendapatkan nilai referensi yang akan digunakan dalam kalibrasi.

Kalibrasi perangkat IoT dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat dengan data referensi. Jika terdapat perbedaan signifikan, penyesuaian dilakukan pada konfigurasi sensor atau algoritma pengolahan data. Proses ini diulang sampai perangkat mencapai tingkat akurasi yang diinginkan.

Setelah kalibrasi, perangkat diuji di lapangan untuk menilai kinerjanya dalam kondisi nyata. Perangkat dipasang di tambak garam dan dioperasikan selama periode tertentu untuk mengumpulkan data. Uji lapangan bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat berfungsi dengan baik dan memberikan manfaat yang nyata bagi petani garam.

Melalui tahapan observasi, wawancara, pengembangan perangkat, pengambilan sampel, kalibrasi, dan pengujian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat IoT yang efektif dalam meningkatkan pengelolaan tambak garam. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi produksi dan manajemen sumber daya di tambak garam.

III.3.1 Kebutuhan Sistem

Berikut ini ada beberapa bahan rancangan yang dibutuhkan untuk membuat sistem identifikasi dan pemantauan salinitas yaitu:

1. Rangkaian pada mikrokontroler ESP32, sensor salinitas dan Relay.

Rangkaian pada mikrokontroler ESP32 mencakup sensor salinitas dan relay untuk mengatur dan mengendalikan kualitas air secara otomatis. Mikrokontroler ESP32 berperan sebagai pusat pengolahan data, menerima input dari sensor salinitas yang mengukur kadar garam dalam air. Data yang diperoleh dari sensor ini kemudian digunakan oleh ESP32 untuk

mengaktifkan relay, yang berfungsi sebagai sakelar untuk mengendalikan perangkat lain seperti pompa air. Dengan integrasi ini, sistem dapat memantau dan menyesuaikan salinitas air secara real-time tanpa memerlukan intervensi manual. Hal ini memungkinkan pengelolaan kondisi air yang lebih efisien dan stabil, sangat penting untuk aplikasi seperti akuaponik atau tambak udang.

2. Rangkaian modul pada sensor salinitas.

Rangkaian modul pada sensor salinitas dirancang untuk mengukur kadar garam dalam air secara akurat. Modul ini terdiri dari probe konduktivitas yang mendeteksi ion-ion garam terlarut, mengirimkan sinyal listrik yang sesuai dengan tingkat salinitas. Sinyal tersebut kemudian diproses oleh sebuah rangkaian penguat dan konverter analog-ke-digital untuk menghasilkan data yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. Data ini kemudian dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti pemantauan kualitas air di akuaponik atau tambak udang. Dengan menggunakan modul sensor salinitas, sistem dapat secara otomatis mengawasi dan mengatur salinitas air untuk memastikan kondisi yang optimal bagi kehidupan air.

3. Rangkaian modul pada Relay.

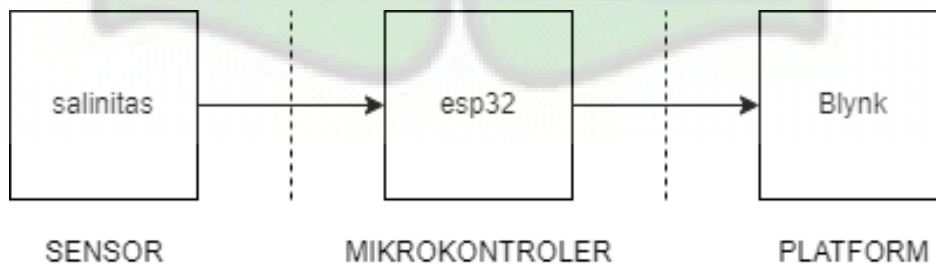
Rangkaian modul pada relay berfungsi sebagai sakelar elektronik yang dikendalikan oleh sinyal listrik. Modul ini terdiri dari kumparan elektromagnetik yang, ketika diberi arus, menghasilkan medan magnet untuk menggerakkan kontak sakelar. Kontak ini dapat membuka atau menutup sirkuit eksternal, memungkinkan atau menghentikan aliran arus ke perangkat yang dikendalikan. Relay digunakan untuk mengontrol perangkat dengan daya tinggi menggunakan sinyal daya rendah dari mikrokontroler. Dengan rangkaian modul relay, sistem otomatisasi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat seperti pompa, lampu, atau motor secara efisien dan aman.

4. Penggabungan sistem ke web Blynk.IoT.

Penggabungan sistem ke web Blynk.IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian perangkat secara real-time melalui internet. Dengan Blynk.IoT, data yang dikumpulkan oleh sensor dan diproses oleh mikrokontroler dapat dikirimkan ke server Blynk, di mana pengguna dapat mengaksesnya melalui aplikasi atau browser web. Antarmuka Blynk yang intuitif memudahkan pengguna untuk memvisualisasikan data, mengatur notifikasi, dan mengendalikan perangkat dari jarak jauh. Integrasi ini memungkinkan otomatisasi yang lebih canggih, karena pengguna dapat membuat aturan dan skenario berdasarkan data yang diterima. Dengan demikian, Blynk.IoT memberikan solusi yang efektif untuk mengelola sistem IoT dengan mudah dan efisien.

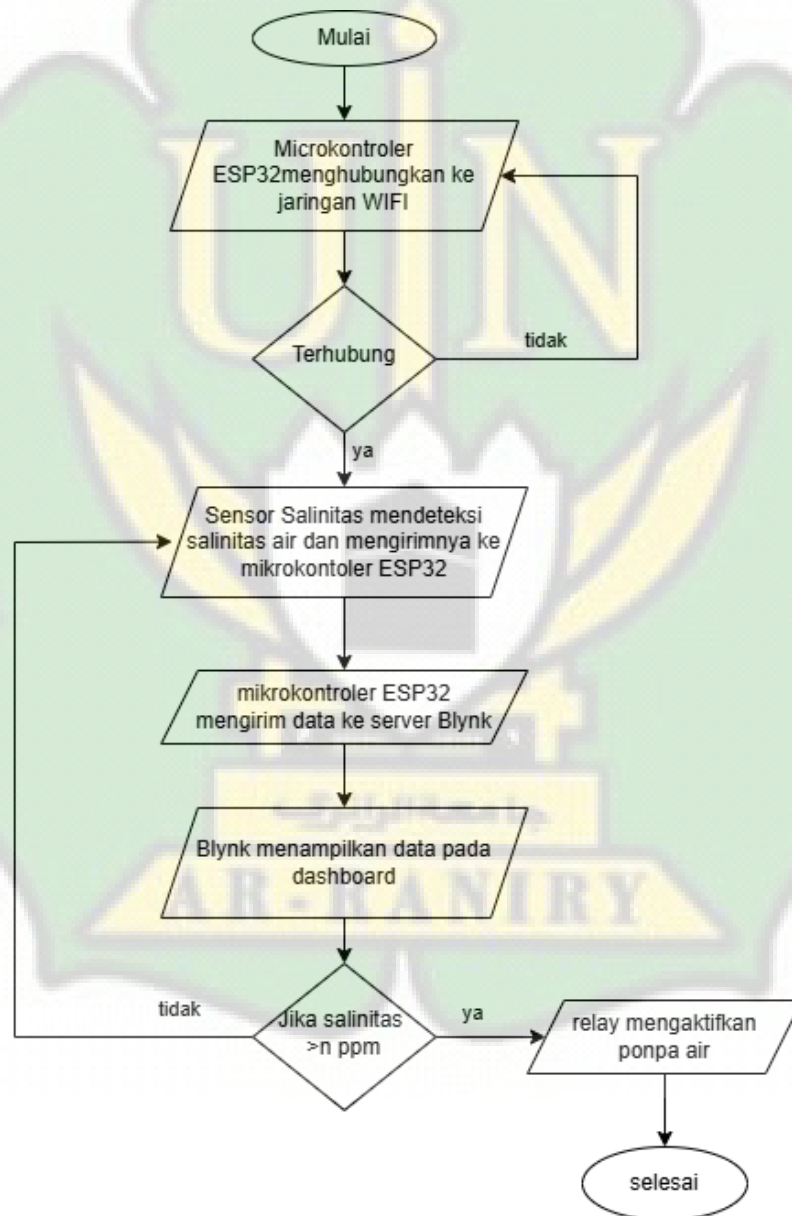
III.3.2 Perancangan Perangkat Keras

Proses perancangan perangkat keras mencakup tahapan perencanaan dan pembangunan sistem yang terdiri dari elemen elektronik, mekanik, dan listrik, yang bertujuan untuk menciptakan berbagai jenis perangkat keras seperti komputer, telepon seluler, atau mikrokontroler. Proses ini meliputi beberapa langkah kritis, mulai dari penentuan spesifikasi, yang menetapkan kebutuhan dan tujuan perangkat keras, termasuk untuk keperluan identifikasi dan monitoring salinitas pada kolam. Dilanjutkan dengan tahap desain arsitektur, di mana dilakukan pemilihan komponen dan pembuatan blok diagram sistem. Blok diagram berfungsi sebagai representasi visual dari sistem, yang mengilustrasikan proses atau aliran informasi melalui simbol-simbol blok yang terhubung dengan garis (Satya & Puspasari, 2019). Di bawah ini disajikan gambar yang menunjukkan komponen-komponen yang dibutuhkan dan blok diagram dari sistem yang akan dirancang:



Gambar III.2 Blok Diagram Sistem
Sumber: (Novita Wardhani et al., 2022)

Dari diagram blok sistem yang terlihat pada Gambar III.2, hubungan antara sensor Salinitas, ESP32, dan Blynk dapat dipahami secara singkat. Berdasarkan diagram tersebut proses kerja perangkat dapat disimpulkan secara ringkas. Pertama-tama sensor salinitas akan mendeteksi salinitas air yang ada di sekitarnya. Kemudian data tersebut akan diteruskan ke ESP32 melalui koneksi pin data, dan ESP32 akan mengirim data tersebut ke server Blynk untuk ditampilkan pada dashboard yang telah disiapkan. Rangkaian cara kerja perangkat keras dapat dilihat pada gambar III.2.



Gambar III.3 Flowchart Perancangan Sistem Perangkat Keras

Diagram ini menjelaskan sistem yang mengendalikan pompa air berdasarkan tingkat salinitas air. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk mengatur relay yang akan mengaktifkan pompa air jika tingkat salinitas melebihi batas yang telah ditetapkan. Proses dimulai dengan inisiasi, di mana mikrokontroler ESP32 mencoba terhubung ke jaringan WiFi. Jika gagal, sistem akan kembali mencoba hingga berhasil.

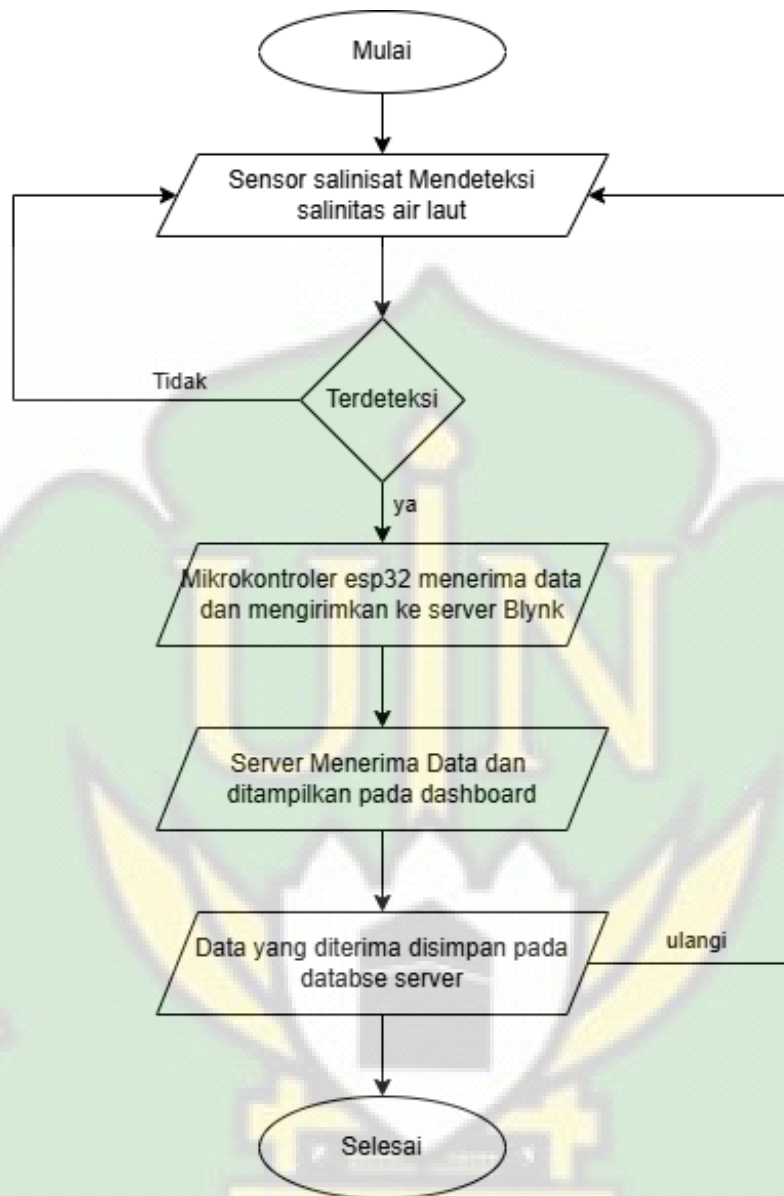
Setelah koneksi berhasil, sensor salinitas akan mengukur tingkat salinitas air dan mengirimkan data ke mikrokontroler ESP32. Data tersebut kemudian dikirim ke server Blynk dan ditampilkan di dashboard untuk pemantauan secara langsung. Jika tingkat salinitas melebihi batas yang ditetapkan, relay akan mengaktifkan pompa air; jika tidak, sistem akan terus memantau salinitas.

Melalui sistem ini, aktivasi pompa air dapat diotomatisasi berdasarkan data salinitas real-time, yang meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya air. Sistem ini memungkinkan respons cepat terhadap perubahan lingkungan, mengurangi risiko, dan meningkatkan efektivitas manajemen sumber daya air.

Selanjutnya, proses desain tata letak melibatkan pemilihan konfigurasi sambungan komponen pada ESP32 dan pembuatan desain tata letak itu sendiri. Desain tata letak perangkat keras merupakan aspek krusial dalam pembuatan perangkat keras elektronik. Tata letak ini menampilkan posisi dan hubungan antara komponen-komponen dalam suatu sistem elektronik, dengan tujuan untuk menjamin kompatibilitas dan interoperabilitas antar komponen, serta memastikan kinerja sirkuit elektronik sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan (Satya & Puspasari, 2019).

III.3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam studi ini, penulis memanfaatkan desain perangkat lunak yang dibangun berdasarkan algoritma diagram alir, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar III.3.



Gambar III.4 Flowchart Perancangan Sistem Perangkat Lunak

(Sumber: Penulis, 2024)

Diagram pada gambar III.4 ini menggambarkan sebuah sistem yang dirancang untuk memantau kadar salinitas air laut dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan server Blynk. Tujuan utama dari sistem ini adalah mendeteksi tingkat salinitas dan mengirimkan data tersebut untuk pemantauan real-time dan penyimpanan. Proses dimulai dengan inisiasi, di mana sensor salinitas diaktifkan dan mulai memeriksa kadar salinitas air laut. Apabila salinitas terdeteksi,

sistem melanjutkan ke tahap berikutnya dan jika tidak sistem akan kembali ke awal untuk melanjutkan pemantauan.

Data yang diperoleh oleh sensor dikirim ke mikrokontroler ESP32, yang bertugas mengirimkan data tersebut ke server Blynk. Setelah data diterima oleh server, informasi tersebut ditampilkan pada dashboard, memungkinkan pengguna untuk memonitor salinitas air laut secara langsung. Selain itu, server menyimpan data ke dalam basis data untuk referensi dan analisis di masa mendatang.

Sistem ini menawarkan solusi yang efisien untuk pemantauan salinitas air laut secara terus-menerus. Penyimpanan data memungkinkan analisis tren jangka panjang, yang penting untuk pemantauan dan pengelolaan lingkungan. Dengan informasi yang akurat dan terkini, pengguna dapat mengambil keputusan yang tepat.

III.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data sampel untuk kalibrasi di kolam tambak garam yang menggunakan hidrometer dan sensor salinitas memerlukan pendekatan yang terstruktur dan sistematis untuk memastikan data yang akurat dan dapat diandalkan. Proses ini dimulai dengan menentukan lokasi-lokasi pengambilan sampel yang representatif di seluruh tambak garam. Pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman konsisten menggunakan wadah bersih untuk menghindari kontaminasi dan memastikan bahwa sampel mencerminkan kondisi sebenarnya. Untuk mengukur salinitas, hidrometer digunakan dengan cara menempatkannya dalam sampel air dan membaca skala pada titik di mana permukaan air menyentuh batang hidrometer, memastikan alat mengapung bebas tanpa menyentuh dinding wadah. Secara bersamaan, sensor salinitas dicelupkan ke dalam sampel yang sama hingga pembacaannya stabil, mencatat hasil yang ditampilkan. Data dari kedua alat ini kemudian dibandingkan, dan jika ada perbedaan signifikan, kalibrasi dilakukan dengan menyesuaikan sensor atau memverifikasi keakuratan hidrometer menggunakan larutan standar yang diketahui. Seluruh proses pengumpulan data ini didokumentasikan dengan cermat, termasuk waktu dan lokasi pengambilan sampel, untuk memastikan validitas dan kemudahan reproduksi hasil penelitian di masa mendatang. Teknik pengumpulan data yang teliti ini mendukung kalibrasi yang akurat, memungkinkan aplikasi alat pengukur salinitas dalam pengelolaan tambak

garam secara lebih efektif dan efisien. Data awal untuk kalibrasi dapat dilihat pada tabel III.1.

Table III.1 Data untuk Kalibrasi

Sensor (Voltase)	Hidrometer (ppm)
1.73	4
1.75	6
1.79	10
1.86	12
1.95	30

III.6 Teknik Pengujian Data

Setelah proses pengumpulan data selesai, penting untuk melakukan validasi dan verifikasi data yang telah terkumpul. Langkah ini diperlukan untuk menjamin keakuratan, keandalan, dan kelayakan data untuk digunakan dalam studi atau analisis lebih lanjut. Validasi data merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh dapat diandalkan dan valid untuk pengambilan keputusan yang tepat. Hal ini juga bertujuan untuk meminimalkan potensi kesalahan dan memastikan bahwa kesimpulan yang diambil sesuai dengan objektif penelitian. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan pengujian terhadap perangkat yang digunakan dalam pengumpulan data. Pengujian ini terbagi menjadi dua tahap utama: uji fungsional dan uji kinerja, yang masing-masing bertujuan untuk memverifikasi kemampuan operasional dan efektivitas kerja perangkat sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Berikut pembahasan tahap uji fungsional dan tahap uji kinerja:

III.5.1 Pungujian Fungsi

Uji fungsi perangkat dijalankan dengan mengevaluasi setiap komponen alat sesuai dengan karakteristik dan kegunaannya masing-masing. Tujuan dari uji ini adalah untuk memverifikasi bahwa setiap komponen beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan kegunaan yang telah ditetapkan. Hal ini dilakukan untuk

menentukan apakah perangkat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan persyaratan yang diharapkan (Rusjayanti et al., 2024).

III.5.2 Pengujian Kinerja

Uji kinerja perangkat bertujuan untuk mengonfirmasi bahwa perangkat beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan tujuannya. Hal ini dilakukan untuk memastikan perangkat berfungsi dengan optimal dan sesuai dengan kebutuhan yang ada. Melalui uji kinerja, potensi masalah atau kekurangan pada perangkat dapat diidentifikasi dan diperbaiki sebelum perangkat tersebut digunakan secara lebih luas. Ini merupakan tahap krusial dalam proses produksi dan validasi perangkat untuk memastikan kinerja perangkat yang efisien dan efektif (Rusjayanti et al., 2024).

Pada tahap ini akan dilakukan kalibrasi sensor salinitas agar sesuai dengan alat ukur standarnya menggunakan perhitungan regresi menggunakan persamaan berikut: (Abdul Rozaq et al., 2019)

$$y = a+bx \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- y : Salinitas (ppm)
- a : Titik potong (intercept)
- b : Kemiringan (slope)
- x : Tegangan (voltase)

Selanjutnya untuk melihat persentase kesalahan pada sensor dapat dihitung menggunakan persamaan persentase error berikut: (Alfia et al., n.d.)

Persamaan Presentase Eror:

$$Error = \frac{|x-x_1|}{x} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

x = Data sebenarnya pada alat manual

x_1 = Data terukur pada sensor

Error = Presentase Kesalahan

Selanjutnya untuk melihat keakuratan sensor dapat dilakukan dengan cara memperhitungkan akurasi alat menggunakan persamaan berikut: (Alfia et al., n.d.)

Persamaan Presentase Akurasi:.....(3)

$$akurasi\ alat = 100\% - error$$

Keterangan :

error = Persentase kesalahan

akurasi alat = Keakuratan sensor



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, peneliti akan memaparkan temuan dari studi yang telah dilaksanakan bersama analisis mendalam terkait data yang signifikan yang telah diperoleh. Studi ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman mengenai cara Internet of Things (IoT) digunakan dalam memantau salinitas pada tambak garam. Penulis telah melakukan pengumpulan data secara cermat dan menganalisis berbagai informasi relevan serta melaksanakan eksperimen untuk memverifikasi keefektifan alat yang telah dikembangkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menyediakan perspektif baru serta meningkatkan pemahaman tentang penerapan IoT. Bab ini juga mengulas tafsiran dan analisis yang detail dari data yang telah terkumpul.

Proses pembuatan garam oleh petani tradisional dimulai dengan pengambilan air laut menggunakan pompa air berkapasitas besar. Air laut yang diambil kemudian ditampung dalam kolam besar selama satu hari untuk memungkinkan pengendapan partikel-partikel berat serta mempersiapkan air untuk proses evaporasi lebih lanjut. Setelah tahap awal ini, air laut dialirkan ke kolam-kolam kecil dengan ketinggian air sekitar 10 cm, yang dipilih untuk mempercepat proses evaporasi karena semakin tipis lapisan air, semakin cepat air menguap. Tambak garam yang digunakan terdiri dari tiga tenda besar, dan masing-masing tenda memiliki empat kolam kecil. Pengaturan ini memungkinkan proses pengaliran dan penguapan air laut terjadi secara bertahap dan terstruktur.

Dengan penerapan teknologi IoT, pemantauan kadar salinitas dapat dilakukan secara lebih akurat dan efisien. Air laut dialirkan dari kolam satu ke kolam lainnya sampai kadar garam mencapai tingkat yang diinginkan, setiap kolam memiliki tingkat salinitas berbeda. Namun, angka salinitas yang digunakan untuk panen garam berkisar antara 28-30 parts per million (ppm). Dalam praktiknya, nilai ppm air akan bervariasi di setiap kolam. Air kolam pertama memiliki salinitas 5 ppm. Ketika salinitas mencapai 6 ppm, air tersebut kemudian dialirkan ke kolam berikutnya. Proses ini terus berlanjut hingga air mencapai konsentrasi yang ideal untuk kristalisasi garam sampai garam tersebut dapat dipanen. Sebelum penggunaan teknologi IoT, petani mengandalkan alat hydrometer untuk mengukur tingkat salinitas air. Alat ini berfungsi untuk mengukur densitas relatif cairan

dibandingkan dengan air murni, sehingga dapat menentukan salinitas air secara akurat. Namun, dengan IoT, data salinitas dapat dipantau secara real-time dan otomatis, memberikan petani kemampuan untuk membuat keputusan yang lebih tepat waktu dan berbasis data.

Penggunaan IoT dalam pemantauan tambak garam memungkinkan peningkatan efisiensi dan akurasi, serta memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang kondisi tambak secara keseluruhan. Melalui metode ini, petani dapat memanfaatkan energi matahari dan teknologi secara efisien untuk memproduksi garam dengan cara yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

IV.1 Alat-alat Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan beberapa peralatan berikut:

1. Esp32
2. Sensor salintas
3. Relay
4. Pompa air

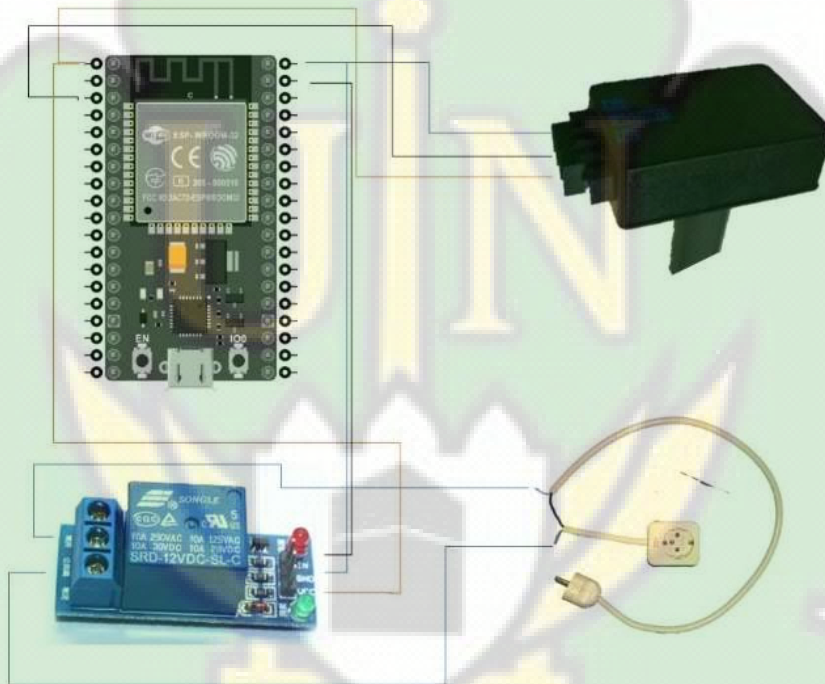
IV.2 Hasil Rancangan Perangkat Keras

Di bagian ini, dibahas mengenai hasil dari proses perancangan perangkat keras yang telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang diuraikan di Bab III. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem yang efisien dan andal yang dapat memenuhi kebutuhan tertentu. Dengan menggunakan pendekatan yang sistematis dan metodologi yang sesuai, penulis telah berhasil mendesain sebuah sistem di mana komponen-komponen perangkat keras dapat berinteraksi dan terhubung dengan efektif. Hasil Implementasi akhir dari perangkat keras alat identifikasi salinitas pada tambak garam menggunakan internet of things dapat dilihat pada gambar IV.1.

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam rancangan ini yang terdiri dari 4 bagian yaitu:

1. ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler yang mengatur keseluruhan kerja perangkat yang sudah dilengkapi dengan jaringan Wireless Fidelity (wifi) maupun Bluetooth.

2. Sensor Salinitas digunakan sebagai alat yang mengukur salinitas yang mengirimkan data ke ESP32 melalui pin G36.
3. Relay digunakan sebagai alat mengontrol aliran listrik dalam suatu rangkaian dengan mengaktifkan atau memutuskan koneksi antara dua atau lebih terminal, relay dihubungkan ke ESP32 melalui pin G23.
4. Pompa air digunakan sebagai alat untuk menghasilkan keluaran dari perangkat identifikasi salinitas yang bertujuan sebagai alat untuk mengalirkan air. Pompa air sendiri di hubungkan ke pin NC pada relay.



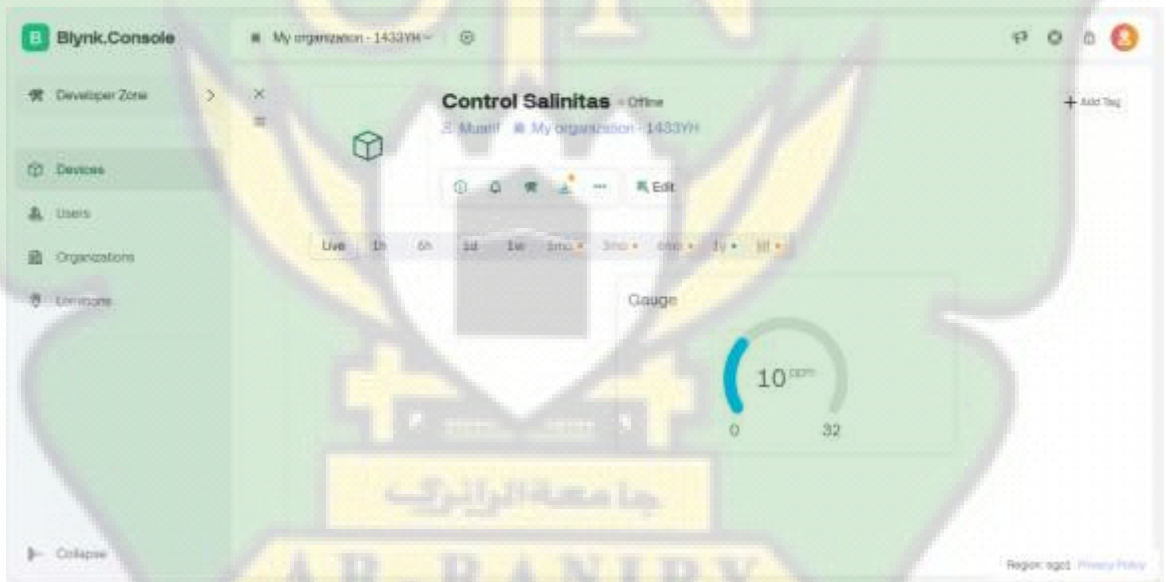
Gambar IV.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras
(Sumber: Penulis, 2024)

IV.3 Hasil Rancangan Perangkat Lunak

Pada bagian ini, penulis menjelaskan hasil dari proses desain perangkat lunak yang telah dikembangkan sesuai dengan rencana yang ditetapkan di Bab III. Tujuan dari perancangan perangkat lunak ini adalah untuk memastikan bahwa sistem beroperasi dengan baik dan efisien dalam melaksanakan tugas-tugas yang diharapkan. Hasil dari desain perangkat lunak untuk alat identifikasi salinitas pada tambak garam yang menggunakan teknologi internet of things dapat dilihat pada gambar IV.2.

Tujuan dari perancangan software ini adalah untuk menghasilkan sebuah output yang dapat dilihat oleh pengguna, yaitu tampilan data salinitas. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memantau perubahan salinitas yang terjadi di dalam kolam. Dalam perancangan ini terdapat empat proses yang dijalankan, yaitu:

1. ESP32 diprogram agar dapat mengontrol sensor salinitas serta dapat tersambung ke jaringan wifi yang telah ditentukan sehingga dapat terhubung ke server Blynk yang telah dibuat.
2. Sensor salinitas mendeteksi salinitas yang terjadi di dalam tambak setiap 3600 detik sekali serta mengirimkan datanya ke ESP32.
3. ESP32 mengirimkan data hasil pembacaan salinitas dari sensor salinitas ke server Blynk.
4. Blynk akan menampilkan data salinitas yang dikirimkan ESP32 ke dashboard yang sudah disiapkan.

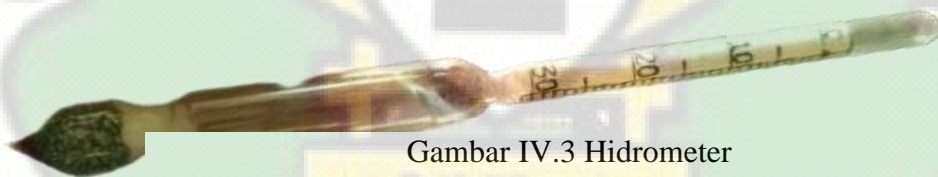


Gambar IV.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak
(Sumber: Penulis, 2024)

IV.4 Kalibrasi Sensor dan Uji Keakuratan Sensor

Dalam bagian ini, penulis akan mengkalibrasi sensor kemudian mengulas hasil dari pengujian keakuratan sensor yang telah dikalibrasi. Kalibrasi yang dilakukan pada sensor dan di uji keakuratannya merupakan proses krusial untuk menjamin bahwa sensor menyajikan data pengukuran yang akurat, terpercaya, dan memenuhi standar yang telah ditetapkan. Penulis akan memaparkan hasil kalibrasi yang telah dilakukan pada sensor yang digunakan dalam sistem, yang memungkinkan perbandingan antara nilai yang diberikan oleh sensor salinitas dan nilai yang diberikan oleh perangkat standarnya. Selain itu, akan dibahas pula tentang persentase keakuratan dari sensor salinitas yang digunakan dalam sistem.

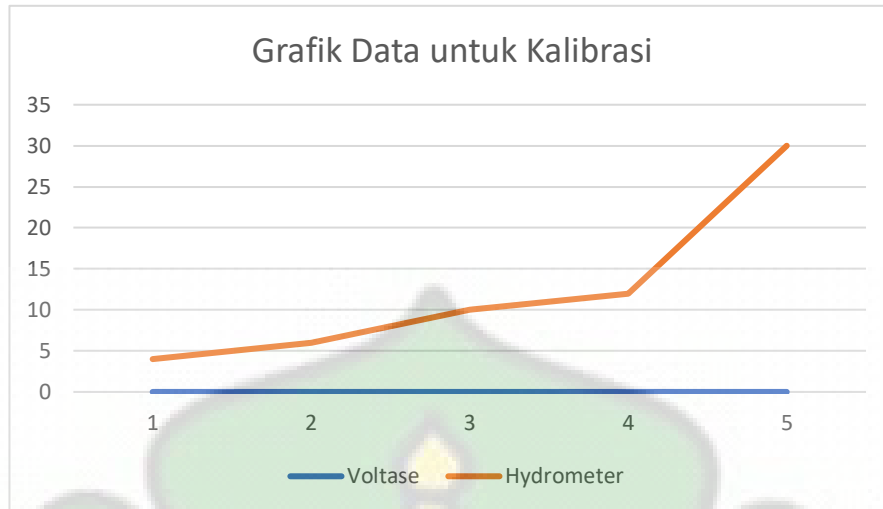
Kalibrasi dalam penelitian ini menggunakan hidrometer, sebuah alat yang telah memenuhi standar nasional. Hidrometer adalah instrumen yang digunakan untuk memantau dan mengukur kadar garam atau salinitas dalam air, khususnya di lingkungan tambak. Penggunaan alat ini sangat penting untuk memastikan bahwa pengukuran yang dilakukan oleh sensor salinitas akurat dan dapat diandalkan. Alat yang digunakan dalam pengujian kalibrasi ini dapat dilihat pada gambar IV.3.



Gambar IV.3 Hidrometer
(Sumber: Penulis, 2024)

IV.4.1 Kalibrasi Sensor

Kalibrasi dilakukan untuk membandingkan suatu standar yang dapat ditelusuri dengan standar nasional atau internasional, serta bahan referensi yang sudah tersertifikasi. Selanjutnya, data salinitas yang dikumpulkan diubah menjadi satuan part per million (ppm).



Grafik IV.1 Grafik Data Kalibrasi

(Sumber: Penulis, 2024)

Pada grafik IV.1 menampilkan perbandingan hasil pengukuran antara sensor salinitas, yang ditandai dengan garis berwarna biru, dan hidrometer yang telah memenuhi standar nasional, ditunjukkan dengan garis berwarna jingga. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil dari lima kali pengujian pada kolam berbeda yang dilakukan oleh penulis dengan kedua alat tersebut. Selanjutnya penulis melakukan kalibrasi menggunakan data pada table III.1 menggunakan python untuk mencari kemiringan (slope) dan titik potong (intercept) serta mendapatkan hasil slope dengan nilai 109.77 dan intercept dengan nilai -186.95.

IV.4.2 Hasil Uji Keakuratan Sensor

Setelah sensor dikalibrasi, selanjutnya, sensor diuji tingkat keakuratan untuk mengkonfirmasi tingkat keakuratan dari sensor salinitas, Hal tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang diberikan oleh sensor ini konsisten dan sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Perhitungan kalibrasi sensor dan data hasilnya menggunakan persamaan 1 dapat dilihat pada Tabel IV.1 dan Grafik IV.2.

$$y = -186.95 + 1.703 * 109.77$$

$$y = 9$$

Table IV.1 Tabel Perhitungan Salinitas Sensor

Tegangan (b)	Slope (x)	Intercept (a)	Salinitas (y)
1.703	109.77	-186.95	0
1.707	109.77	-186.95	0,489
1.779	109.77	-186.95	8,368
1.749	109.77	-186.95	5,007
1.734	109.77	-186.95	3,328
1.749	109.77	-186.95	5,007
1.703	109.77	-186.95	0
1.703	109.77	-186.95	0
1.703	109.77	-186.95	0
1.703	109.77	-186.95	0

Tabel IV.1 menunjukkan perbandingan hasil pengukuran antara sensor salinitas, yang diwakili oleh garis biru, dan hidrometer yang sesuai dengan standar nasional, ditandai oleh garis jingga. Dari grafik ini, terlihat perbedaannya bahwa tidak terlalu signifikan antara kedua alat ini dalam hasil lima kali pengujian yang dilakukan pada setiap kolam yang memiliki salinitas berbeda oleh penulis antara kedua alat tersebut setelah dikalibrasi. Selanjutnya penulis melakukan perhitungan persentase eror dan persentase akurasi menggunakan persamaan 2 dan persamaan 3 untuk melihat kemampuan baca sensor dengan hydrometer.

IV.3.1.1 Sampel 1

$$Error = \frac{|x - x_1|}{x} \times 100\%$$

$$Error = \frac{|9 - 5,007|}{9} \times 100\%$$

$$Error = \frac{|3,993|}{9} \times 100\%$$

$$Error = 0.4437 \times 100\%$$

$$Error = 44,37\%$$

Akurasi alat = 100% - eror

Akurasi alat = 100% - 44,37%

Akurasi alat = 55,63%

Table IV.2 Hasil Uji Keakuratan Sensor

Waktu Uji Alat	Hidrometer (ppm)	Sensor Salinitas (ppm)	Error Alat (%)	Akurasi Alat (%)
17.14	9	0	100%	0%
17.18	9	0,489	94,57%	5,43%
17.22	9	8,368	7,02%	92,98%
17.26	9	5,007	44,37%	55,63%
17.30	9	3,328	63,02%	35,98%
17.34	9	5,007	44,37%	55,63%
17.38	9	0	100%	0%
17.42	9	0	100%	0%
17.46	9	0	100%	0%
17.50	9	0	100%	0%
Rata-Rata Akurasi Alat				27%

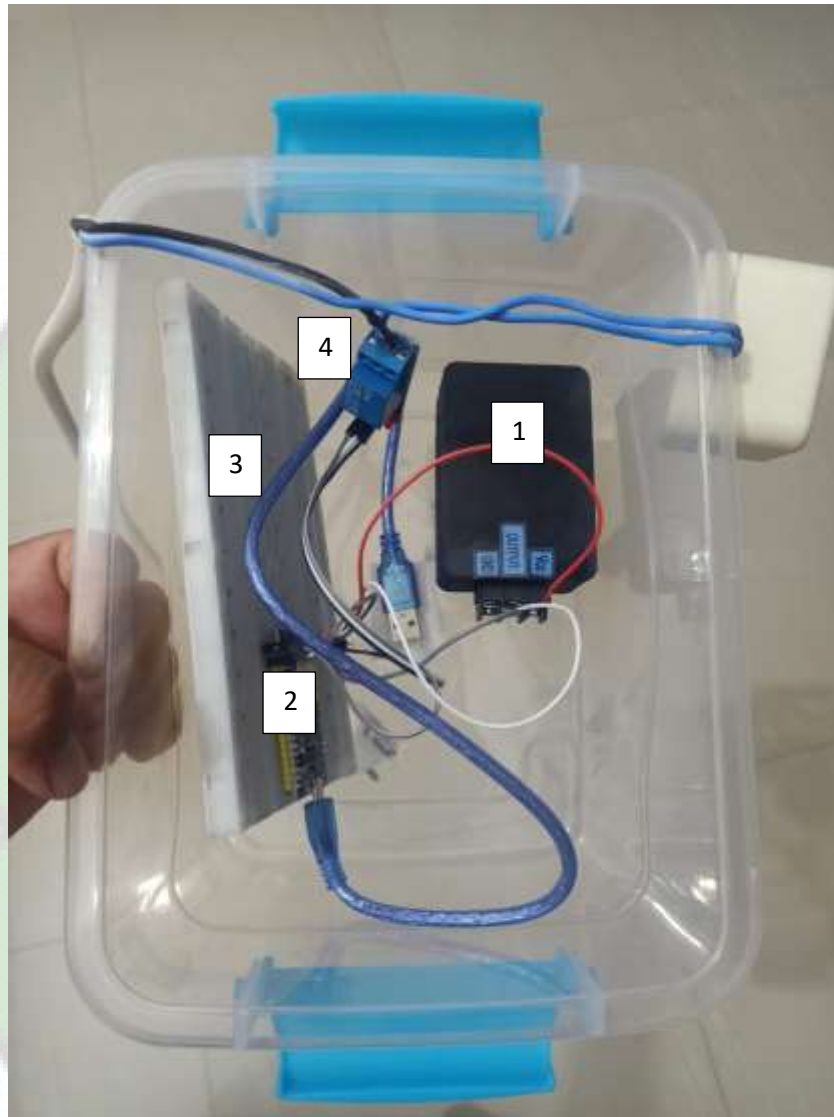
Pada pengujian ini penulis melakukan pengujian pada satu jenis kolam tambak dengan indentifikasi salinitas seperti yang tertera pada Tabel IV.2. Pengujian sampel dilakukan dengan perbedaan waktu sebanyak 10 kali pengujian. Berdasarkan data komprehensif yang terkumpul yang secara rinci mencatat 10 kali pengujian pada 1 Jenis air dengan waktu yang berbeda, presentase kesalahan pada alat dapat dihitung dengan teliti. Dengan demikian, hasil perhitungan matematis menunjukkan bahwa dari 10 kali pengujian yang dilakukan, tingkat akurasi alat adalah sebesar 27%. Analisis ini menegaskan bahwa alat tersebut memiliki kemampuan akurasi yang cukup dalam mengukur variasi salinitas air.

IV.5 Pengujian Alat

Dalam bagian ini, penulis akan membahas tentang pengujian yang dilakukan terhadap alat yang telah dikembangkan untuk mengevaluasi kinerja dan fungsionalitasnya. Pengujian merupakan tahap krusial dalam proses pengembangan untuk memastikan bahwa alat beroperasi sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang telah ditentukan.

Terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan pada alat identifikasi salinitas yang telah dibuat. Pertama adalah menguji seberapa sensitif sensor salinitas dalam

mendeteksi perubahan salinitas yang terjadi. Kedua, melakukan pengujian pada respon relay untuk mengaktifkan dan mematikan pompa air berdasarkan parameter salinitas yang telah ditetapkan. Tampilan dari alat identifikasi salinitas yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar IV.4



Gambar IV.4 Alat Identifikasi Salinitas
Sumber : Penulis

Ketengan gambar:

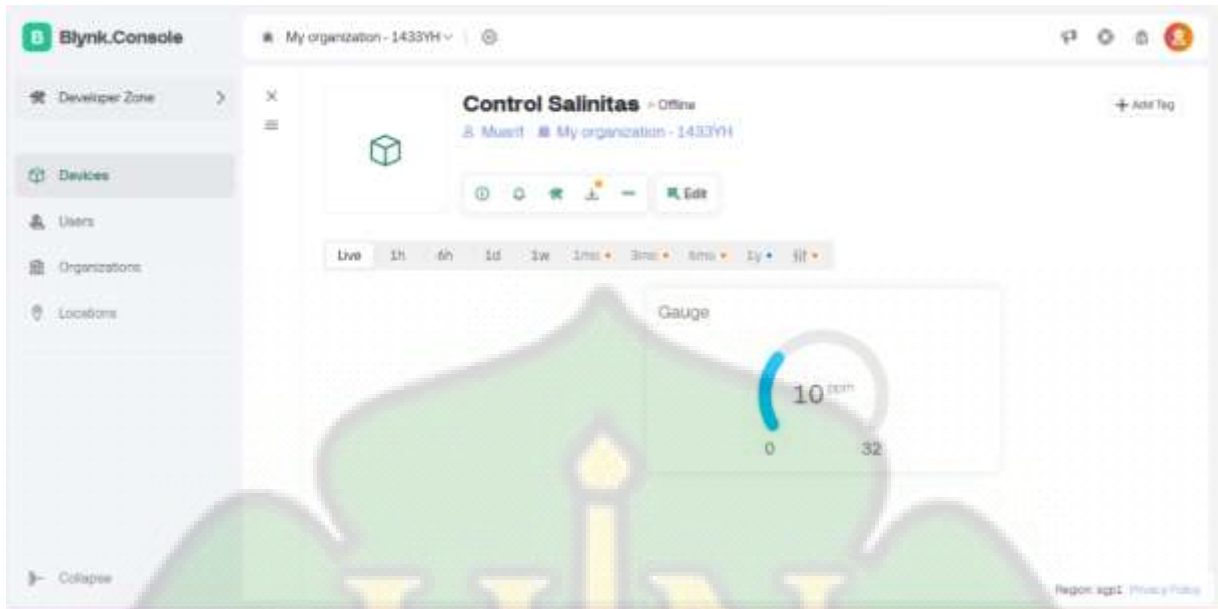
1. Sensor salinitas
2. Mikrokontroler Esp32
3. Breadbroar
4. Relay

Alat yang telah dirancang diletakkan pada kotak penyimpanan agar dapat melindungi alat tersebut dari berbagai faktor kerusakan secara fisik yang dapat mengganggu kinerja dari alat. Selanjutnya alat identifikasi salinitas yang sudah dirancang akan diletakkan pada kolam tambak seperti yang terdapat pada gambar IV.5.



Gambar IV.5 Alat Identifikasi Salinitas pada kolam
(Sumber : Penulis, 2024)

Setelah alat dipasang di kolam, akan langsung dihubungkan ke sumber daya agar dapat beroperasi sesuai dengan program yang telah disusun. Ketika alat diaktifkan, ESP32 akan segera terkoneksi ke jaringan yang ditentukan. Kemudian, sensor salinitas akan mulai mendeteksi salinitas di sekitar kolam dan mengirimkan data tersebut ke ESP32 melalui pin yang telah ditetapkan. Selanjutnya, ESP32 akan mengirimkan data salinitas ke server Blynk.IoT, yang akan ditampilkan pada dashboard seperti yang ditunjukkan pada gambar IV.6.



Gambar IV.6 Tampilan Dashboard Blynk
(Sumber: Penulis, 2024)

Dalam pengujian relay, sensor akan membaca nilai salinitas sebanyak 10 kali kemudian dikirimkan data tersebut pada mikrokontroler esp32 dan menghitung rata-rata nilai tersebut. Jika rata-rata nilai tersebut melebihi angka yang ditentukan, maka relay akan diaktifkan, Hal ini memungkinkan mesin pompa air dihidupkan selama periode yang ditentukan. Selain itu, dalam penelitian ini, peneliti juga melakukan penyambungan awal stopkontak outbow terhadap relay agar memudahkan proses pemasangan dan pelepasan pompa air.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan perangkat IoT untuk mengidentifikasi salinitas menggunakan sensor salinitas belum dapat diterapkan pada tambak garam.
2. ESP32 berhasil mengirimkan data dari sensor dan menampilkannya pada dashboard Blynk.IoT yang telah dibuat.
3. Sensor salinitas yang digunakan belum mampu untuk mengidentifikasi salinitas pada tambak garam karena memiliki akurasi rata-rata sebesar 27%.

V.2 Saran

Untuk pengembangan alat identifikasi salinitas pada penelitian selanjutnya, terutama yang berkaitan dengan tambak garam, penulis memberikan beberapa saran berikut:

1. Penulis menyarankan agar sensor salinitas disesuaikan kembali untuk mencapai tingkat akurasi mendekati 100%.
2. Penulis menyarankan penambahan sensor suhu dan kelembaban untuk mendeteksi kondisi lingkungan di area kolam. Hal ini bertujuan agar dapat diintegrasikan dengan mesin pemanas ruangan guna mempercepat proses evaporasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rozaq, I., Yulita Dwi Setyaningsih, N., Gunawan, B., & Wijaya, R. (2019). KARAKTERISASI SENSOR SALINITAS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. *Prosiding SENDI_U*.
- Alfia, R., Widodo, A., & Kholis, N. (n.d.). *Sistem Monitoring Kualitas Air pada Sistem Akuaponik Berbasis IoT 707 SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA SISTEM AKUAPONIK BERBASIS IOT*.
- Alfia, R., Widodo, A., & Kholis, N. (2021). *Sistem Monitoring Kualitas Air pada Sistem Akuaponik Berbasis IoT 707 SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA SISTEM AKUAPONIK BERBASIS IOT*.
- Ayu Wulandari, S., Mutia Firdausy, F., Daffa Ramadhan, R., Ulayya Maghfir, R., Setyawan, Y., Alif Muslim, Z., & Soedarto Tembalang Semarang, J. S. (2021). PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL PRODUKSI GARAM BERBASIS INTERNET OF THINGS. In *Indonesian Journal of Halal* (Vol. 4, Issue 2).
- Babiuch, M., Folytynek, P., & Smutny, P. (2019, May 1). Using the ESP32 microcontroller for data processing. *Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICC 2019*.
<https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2019.8765944>
- Bramawanto, R., Triwibowo, H., & Abida, R. F. (2019). Pemanfaatan Teknologi Mikrokontroler Untuk Pengukuran Evaporasi dan Suhu pada Produksi Garam. *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(3).
<https://doi.org/10.15578/jkn.v14i3.7126>
- chaerul. (2018, July 28). <https://www.anakkendali.com/2018/07/28/arduino-cara-mengakses-sensor-tds-dan-kalibrasi/>. Www.Anakkendali.Com.
- Fitriani, N. (n.d.). *Seminar Nasional Fisika 2019 Prodi Pendidikan Fisika dan Fisika, Fakultas MIPA*. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019>
- Fitrya, N., Ginting, D., Retnawaty, F., Febriani, N., Fitri, Y., Putra, S., Fakultas, W., Kesehatan, D., Muhammadiyah, U., Universitas, R., & Riau, M. (2017). PENTINGNYA AKURASI DAN PRESISI ALAT UKUR DALAM RUMAH TANGGA. *Jurnal Untuk Mu NegeRI*, 1(2).
- Homera Durani, Mitul Sheth, Madhuri Vaghasia, & Shyam Kotech. (2018). Smart Automated Home Application using IoT with Blynk App . *International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies* .
- Ikhsani, A., Rusdinas, A., Nugraha, R., & Pd, S. (2016). RANCANG BANGUN PROTOTIPE KONTROL SALINITAS AIR TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN METODE FUZZY DAN JARINGAN SENSOR NIRKABEL SHRIMP POND SALINITY CONTROL PROTOTYPE DESIGN USING FUZZY METHOD AND WIRELESS SENSOR NETWORK.
- Indriawati, K. (2022). Alat Monitoring Temperatur, Salinitas, dan Oksigen Terlarut Berbasis IoT pada Budi Daya Tambak Bandeng di Desa Kemangi Kabupaten Gresik. *Sewagati*, 6(5).
<https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i5.279>

- Mahardika, A. G., & Ramady, G. D. (2021). Transmission Coefficient Testing on Sweatbatching Model with Artificial Reef Brick-1 Armor. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012084>
- Novita Wardhani, R., Danaryani, S., Setiowati, S., Teknik Elektro, J., Negeri Jakarta, P., Siwabessy, J. D., & Beji, K. (2022). DESAIN SISTEM MONITORING CERDAS KUALITAS AIR KERAMBA BUDIDAYA TERIPANG BERBASIS IOT. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 24(1).
- Prihatmoko, D., Mustofa, A., Faidlon, A., & Arifin, Z. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITOR PRODUKSI GARAM MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS DESIGNING A SALT PRODUCTION CONTROL AND MONITOR SYSTEM USING INTERNET OF THINGS. 15(1), 65–72. <https://doi.org/10.34001/jdpt>
- Riskiyah, I. (2023). SISTEM MANAJEMEN IRIGASI TAMBAK GARAM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3184>
- Rosman, A., & Kamaruddin, D. (2019a). Rancang Bangun Sistem Monitoring Salinitas Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *JURNAL ILMU FISIKA*, 1(1). <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/jifta>
- Rosman, A., & Kamaruddin, D. (2019b). Rancang Bangun Sistem Monitoring Salinitas Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *JURNAL ILMU FISIKA*, 1(1). <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/jifta>
- Rusjayanti, D., Sutiyono, T., & Hidayat, T. (2024). Pengamatan Dampak Pengaruh Kelembaban Suhu Bagi Pelaku Usaha Tanaman Jamur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sultan Indonesia*, 1(1), 33–38. <https://doi.org/10.58291/abdisultan.v1i1.196>
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY.
- Salsabila Annisa. (2021, November 15). <https://www.niagahoster.co.id/blog/iot-adalah/#Dapatkan%20Manfaat%20IoT%20Dengan%20Server%20Berkualitas!> Www.Niagahoster.Co.Id.
- Sandi, G. H., & Fatma, Y. (2023). PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT) PADA BIDANG PERTANIAN. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 1).
- Satya, T. P., & Puspasari, F. (2019a). Kajian Ketidakpastian Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara pada Sensor DHT22 Berbasis Arduino Uno. *JURNAL ILMU FISIKA / UNIVERSITAS ANDALAS*, 11(2), 102–110. <https://doi.org/10.25077/jif.11.2.102-110.2019>
- Satya, T. P., & Puspasari, F. (2019b). Kajian Ketidakpastian Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara pada Sensor DHT22 Berbasis Arduino Uno. *JURNAL ILMU FISIKA / UNIVERSITAS ANDALAS*, 11(2), 102–110. <https://doi.org/10.25077/jif.11.2.102-110.2019>
- Waringin Indo Teknik. (2023, August 28). <https://www.waringinindoteknik.com/fungsi-pompa-air-pengertian-manfaat-dan-jenis-jenisnya/>. Www.Waringinindoteknik.Com.



Lampiran 1 Daftar Pertanyaan

Berikut daftar pertanyaan pada proses penelitian ini:

1. Dapatkah Anda menjelaskan secara detail bagaimana proses pengambilan air laut dilakukan dan alat apa yang digunakan untuk itu?
2. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk menampung air laut di kolam besar sebelum dialirkan ke kolam-kolam kecil, dan apa tujuan dari penampungan ini?
3. Mengapa ketinggian air di kolam kecil diatur sekitar 10 cm, dan bagaimana hal ini mempengaruhi proses evaporasi?
4. Bagaimana sistem pengaliran air dari satu kolam ke kolam lainnya, dan apa yang menentukan kapan air harus dipindahkan ke kolam berikutnya?
5. Bisa Anda jelaskan bagaimana penggunaan hydrometer dalam proses ini dan seberapa sering pengukuran salinitas dilakukan?

