

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU SUHU DAN SALINITAS PADA  
TAMBAK LOBSTER MENGGUNAKAN MAPPI32 BERBASIS *Internet of  
Things* (IoT)**

**Skripsi**

**Oleh**

**LUKITA SOFIANA NAWAWI**

**NPM.1915031013**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2023**

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU SUHU DAN SALINITAS PADA TAMBAK LOBSTER MENGGUNAKAN MAPP32 BERBASIS *Internet of Things* (IoT)

Oleh:

LUKITA SOFIANA NAWAWI

Budidaya lobster merupakan aktivitas usaha yang memiliki potensi devisa yang tinggi. Suhu dan salinitas merupakan dua dari beberapa faktor penting yang mempengaruhi kualitas lobster yang dihasilkan. Manajemen kualitas air yang baik mencakup semua parameter pengkondisian. Pemantauan air tambak lobster oleh masyarakat umumnya dilakukan secara manual, penanganan ini tentunya akan membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak setiap harinya. Tujuan penelitian ini merancang sebuah alat pemantau menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor salinitas, *output* data akan ditampilkan pada layar OLED dan dapat dilihat secara *real time* pada *website*. Penelitian ini dilakukan pada akuarium yang telah dikondisikan seperti air tambak dengan volume air sebanyak 25 liter. Berdasarkan penelitian, telah terealisasi alat pemantau suhu dan salinitas pada tambak lobster menggunakan sensor DS18B20 dan sensor salinitas yang dapat dilihat secara *real time*. Serta alat pemantau suhu dan salinitas berhasil mengirimkan serta menampilkan data nilai hasil pengukuran melalui *website* yaitu *Thingspeak*. Hasil perhitungan alat ukur penelitian untuk sensor suhu didapatkan nilai rata-rata selisih sebesar 0,08°C dengan rata-rata *error* sebesar 0,17%, sedangkan untuk sensor salinitas memiliki selisih nilai rata-rata sebesar 0,2 ppt dengan rata-rata *error* sebesar 1,5%.

Kata Kunci: Lobster, Suhu, Salinitas, *Thingspeak*

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF A TEMPERATURE AND SALINITY MONITORING DEVICE FOR LOBSTER FARMS USING MAPPI32 BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)**

**BY:**

**LUKITA SOFIANA NAWAWI**

Cultivating lobsters is a business activity with a high potential for foreign exchange. Temperature and salinity are two of several important factors that influence the quality of produced lobsters. Good water quality management encompasses all conditioning parameters. Generally, the monitoring of lobster pond water by the community is manually conducted, a process that undoubtedly requires a considerable amount of time and effort each day. This research aims to design a monitoring tool using DS18B20 temperature sensors and salinity sensors. The output data will be displayed on an OLED screen and can be viewed in real-time on a website. The research was conducted in an aquarium conditioned to simulate a pond environment, with a water volume of 25 liters. Based on the study, a temperature and salinity monitoring device for lobster ponds utilizing DS18B20 and salinity sensors has been realized and can be viewed in real-time. Moreover, the temperature and salinity monitoring tool successfully sends and displays measurement data values via the Thingspeak website. The research instrument's calculation results for temperature sensors revealed an average difference value of 0.08°C with an average error of 0.17%, while the salinity sensors showed an average difference value of 0.2 ppt with an average error of 1.5%.

**Keywords:** Lobster, Temperature, Salinity, Thingspeak

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU SUHU DAN SALINITAS PADA  
TAMBAK LOBSTER MENGGUNAKAN MAPPI32 BERBASIS *Internet of  
Things* (IoT)**

**Oleh**

**LUKITA SOFIANA NAWAWI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapat Gelar**

**SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2023**

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU SUHU  
DAN SALINITAS PADA TAMBAK LOBSTER  
MENGUNAKAN MAPP132 BERBASIS  
*Internet of Things* (Iot)**

Nama Mahasiswa : **Lukita Sofiana Nawawi**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1915031013

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing



**Herlinawati, S.T., M.T.**  
NIP 19710314 199903 2 001



**Afri Yudamson, S.T., M.T.**  
NIP 19890430 201903 1 011

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Elektro



**Herlinawati, S.T., M.T.**  
NIP 19710314 199903 2 001



**Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.**  
NIP 19740422 200012 2 001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Herlinawati, S.T., M.T.**



Sekretaris : **Afri Yudamson, S.T., M.T.**



Penguji : **Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti, S.T., M.T.**



### 2. Dekan Fakultas Teknik



  
**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. ;**  
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **30 Oktober 2023**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan dalam skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu dan Salinitas Pada Tambak Lobster Menggunakan Mappi32 Berbasis *Internet of Things* (IoT)” tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain serta sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi akademik sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 08 November 2023



Lukita Sofiana Nawawi

NPM. 1915031013

## RIWAYAT HIDUP



Penulis Lahir di Bandar Lampung, pada tanggal 18 Januari 2001 sebagai anak keenam dari 9 bersaudara, anak dari bapak Buchori Nawawi dan ibu Lusiana. Pendidikan Sekolah Dasar penulis diselesaikan di SD Negeri 2 Gunung Terang pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 22 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 13 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2019.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) Universitas Lampung sebagai Anggota Divisi Minat dan Bakat pada periode 2020 dan Anggota Departemen Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi pada periode 2021. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik (BEM FT) Universitas Lampung menjabat sebagai staff ahli pada Dinas Hubungan Masyarakat. Kemudian pada tahun 2021—2022, penulis berkesempatan menjadi asisten di Laboratorium Elektronika serta menjadi asisten Praktikum Dasar Elektronika dan Praktikum Sistem Elektronika Lanjut. Penulis juga pernah melaksanakan kerja praktek pada PT. Telkom Indonesia Witel Lampung pada Divisi IP *Network* pada tahun 2022. Selain hal tersebut, penulis juga aktif mengikuti kegiatan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) Program Start-Up Kewirausahaan pada tahun 2022. Prestasi yang pernah diraih oleh penulis yaitu, penulis pernah mendapatkan Beasiswa Adaro dan pernah lolos pendanaan dalam Program Mahasiswa Wirasusaha (PMW) Universitas Lampung.



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan segala Syukur bagi Allah SWT atas berkah Rahmat dan Karunia-Nya,  
Kupersembahkan karya ini dengan rasa Syukur, hormat dan kasih sayang:

### **Kepada Papa Buchori Nawawi dan Mama Lusiana**

Atas semua pengorbanan, pengertian, dukungan, doa, serta cinta tanpa syarat yang selama ini diberikan kepada Tata sehingga Ta mampu menyelesaikan perkuliahan ini dengan baik.

### **Kepada Alm. Bapak Gito dan Alm. Mama Rubiyem**

Atas semua cinta, waktu, tenaga, dan semua hal yang telah dihabiskan untuk merawat dan menjaga Tata sewaktu dulu sehingga Ta bisa sampai di titik ini.

### **Kepada kakak-kakak dan adik-adik Tersayang,**

A. Melky Oesman Nawawi, S.Kom

Lyvia Sofiana Amier Daeng Cora, S.E

Sherly Novita Sari Nawawi, S.T

M. Lucky Apriansyah Nawawi, S.T

M. Ludhy Hariansyah Nawawi

Laurenia Adela Sofiana Nawawi

Lairisha Sofiana Nawawi

Ladiya Sofiana Nawawi

Terimakasih untuk semua dukungan dan doa selama ini sehingga Ta bisa menyelesaikan perkuliahan ini dengan baik

## **MOTTO HIDUP**

“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita.”

[9:40]

“dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu.”

[28:77]

“You can't skip chapters, that's not how life works. You have to read every line, meet every character. You won't enjoy all of it. Hell, some chapters will make you cry for weeks. You will read things you don't want to read, you will have moments when you don't want the pages end. But you have to keep going. Stories keep the world revolving. Live yours, don't miss out”

(Pillow Thoughts II)

## SANWACANA

Puji Syukur bagi Allah SWT atas berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul skripsi **“Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu dan Salinitas Pada Tambak Lobster Menggunakan Mappi32 Berbasis Internet of Things (IoT)”** dengan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan keluarga penulis yang selalu mendo'akan, memberikan semangat, nasihat, dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Kakak dan adik tersayang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Ibu Herlinawati, S.T., M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung sekaligus pembimbing utama yang telah memberikan penulis kesempatan untuk mengikuti penelitian ini dan atas segala waktu yang telah diluangkan untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan saran kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Lampung.
6. Bapak Afri Yudamson, S.T., M.Eng selaku pembimbingan pendamping atas segala waktu yang telah diluangkan untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, dan juga motivasi yang membangun kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
7. Ibu Dr. Sri Ratna Sulistiyanti,IR., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, nasihat, pengetahuan, arahan, serta kritik dan saran yang

membangun kepada penulis dalam pengerjaan penelitian ini.

8. Ibu Dr. Eng. Diah Permata, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Akademik, yang telah banyak membimbing dan membantu penulis selama menjalani kuliah.
9. Bapak Dr. Eng. F.X. Arianto Setyawan, S.T., M.T selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektronika yang telah memberikan banyak dukungan serta motivasi kepada penulis.
10. Segenap dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
11. Keluarga kedua penulis Alm. Bapak Gito dan Alm. Mama Rubiyem yang sudah merawat dan menjaga penulis di waktu kecil dengan penuh kasih sayang , Mas Makmur, Mas Budi, dan Mas Kasi sebagai orang yang selalu mendukung, mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis. Mbak Lastri dan Mbak Puji yang selalu sabar memberikan semangat dan dukungan serta membantu dalam segala hal baik itu secara materil maupun nonmateril sejak masih kecil hingga saat ini.
12. Ahmad Deni Irvansyah sebagai orang yang spesial bagi penulis, yang selalu menemani dan mempercayai penulis, juga sebagai penyemangat dan selalu mendoakan penulis untuk bisa menyelesaikan segala hal dengan maksimal.
13. Sahabat seperjuangan Meilinda Putri yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dari yang penting sampai yang sangat tidak penting, Afralia Ananda yang selalu membuat penulis tertawa akan tingkahnya meskipun dalam keadaan diam saja, Alya Nurul Fakhira sang korlap dan juga juru bicara saat berhadapan dengan adik-adik teknik elektro, dan Diana yang selalu menjadi panutan atas semua kerja keras nya di tanah rantau ini. Sekali lagi terimakasih telah banyak membantu memberikan semangat, pengalaman, cerita, suka dan duka, nasehat, saran serta canda tangis dan tawa sehingga kehidupan penulis sangat berwarna.
14. Segenap Keluarga Besar Laboratorium Elektronika; Kak Yudi atas kerjasama dan nasehatnya selama studi; Kakak-kakak Asisten 2018 Kak Eni, Kak Lutfi, Kak Faris, Kak Raja, Kak Adit, dan Kak Agung yang telah banyak memberikan

masuk dan pengalaman selama menjadi asisten; dan adik-adik asisten angkatan 2020 dan 2021 yang telah banyak membantu.

15. Rekan dan sahabat Asisten ELKA 2019 Mutia, Raisya, Nanda, Bagung, Fadil, Ilham dan Ahlul yang telah memberikan semangat untuk berjuang, berbagi canda tawa, tukar cerita yang mewarnai hari-hari di lab dan juga menghibur penulis di saat senang maupun sedih.
16. Penyelamat di belakang layar Kak Manda yang selalu memberikan solusi dari setiap masalah yang penulis keluhkan, Kak Ghalib yang sudah banyak membantu untuk menghidupkan dan menjalankan kembali kapal sepuh yang akan penulis gunakan, dan Wahyudi yang selalu semangat dan siap untuk direpotkan saat merapikan kapal.
17. Anabul gemas kesayangan Mickey yang selalu menemani, menggigit, dan mengganggu penulis dalam mengerjakan skripsi.
18. Keluarga besar ETERNITY Angkatan 2019 dan HIMATRO UNILA, yang telah memberikan banyak motivasi, nilai-nilai sosial, bantuan dalam berbagai hal dan menjadi wadah dalam mengembangkan nilai-nilai organisasi bagi penulis.
19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan terlibat langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis dalam pembuatan skripsi.

Semoga Allah SWT membalas semua perbuatan dan kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari segi penyusunan maupun pemilihan kata. Maka dari itu penulis terbuka untuk menerima masukan kritik dan saran yang dapat membangun Penulis kedepannya. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 09 November 2023

Penulis,

**Lukita Sofiana Nawawi**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>MENGESAHKAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>MOTTO HIDUP .....</b>	<b>x</b>
<b>SANWACANA .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Hipotesis.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3

<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Lobster.....	7
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	8
2.4 <i>Arduino Integrated Development Environment (IDE)</i> .....	8
2.5 Mikrokontroler Mappi32.....	9
2.6 Sensor Suhu DS18B20.....	10
2.7 Sensor Salinitas.....	11
2.8 <i>Organic Light-Emitting Diode (OLED)</i> .....	12
2.9 Regresi Linier.....	14
2.10 Baterai.....	15
2.11 Simpangan.....	16
2.12 <i>Error</i> .....	16
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Spesifikasi Alat.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.5 Perancangan Model <i>Prototype</i> .....	19
3.6 Diagram Blok Rancang Bangun Alat Pemantau.....	20
3.7 Pengujian Sistem.....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Skema Rangkaian Sistem.....	22
4.2 Pengujian Alat.....	25

4.2.1	Pengujian Mikrokontroler Mappi32.....	25
4.2.2	Pengujian OLED 128×64.....	29
4.2.3	Pengujian Sensor Suhu.....	30
4.2.4	Hasil Pengujian Sensor Salinitas.....	34
4.3	Pengiriman Data Pada <i>Website Thingspeak</i> .....	37
4.4	Data Hasil Sistem Keseluruhan .....	39
4.5	Analisa Data Hasil Sistem Keseluruhan.....	41
4.6	Tampilan dari <i>Thingspeak</i> .....	44
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>47</b>
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran .....	47
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lobster.....	7
Gambar 2.2 Mikrokontroler Mappi32.....	9
Gambar 2.3 Sensor Suhu DS18B20.....	10
Gambar 2.4 Sensor Salinitas DFRobot.....	12
Gambar 2.5 Organic Light-Emitting Diode (OLED).....	13
Gambar 2.6 Baterai Lithium Li Ion 18650 EVE 3,7V 2000 mAh.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Model Prototype.....	19
Gambar 3.3 Diagram Blok Rancang Bangun Alat Pemantau.....	20
Gambar 4.1 Skema Rangkaian Sistem.....	22
Gambar 4.2 Tampak Atas Alat Pemantau Suhu dan Salinitas.....	23
Gambar 4.3 Tampak Samping Alat Pemantau Suhu dan Salinitas.....	23
Gambar 4.4 Komponen Alat Pemantau Suhu dan Salinitas.....	24
Gambar 4.5 Akuarium Pengujian Kualitas Air.....	24
Gambar 4.6 Mikrokontroler Mappi32.....	25
Gambar 4.7 Tampilan Software Arduino IDE 1.8.12.....	26
Gambar 4.8 Submenu Board pada Arduino.....	26
Gambar 4.9 Submenu Boards Manager.....	27
Gambar 4.10 Jendela Editor Arduino.....	27
Gambar 4.11 Melakukan Verify Program.....	28
Gambar 4.12 Proses Upload Program Arduino.....	28
Gambar 4.13 Upload Program.....	29
Gambar 4.14 Skema Pengujian OLED 128×64.....	29

Gambar 4.15 Hasil Pengujian OLED 128×64 .....	30
Gambar 4.16 Proses Perbandingan Hasil Pengujian Sensor Suhu Dengan Termometer .....	30
Gambar 4.17 Grafik Regresi Linier Sensor Suhu .....	31
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Nilai Suhu pada Termometer dengan Nilai Suhu Sebelum dan Sesudah Dikalibrasi .....	33
Gambar 4.19 Grafik Regresi Linier Sensor Salinitas .....	35
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Nilai Salinitas pada Refraktometer dengan Nilai Salinitas Sebelum dan Sesudah dikalibrasi .....	36
Gambar 4.21 Grafik Data Hasil Pengukuran Sensor Suhu .....	41
Gambar 4.22 Grafik Data Hasil Pengukuran Sensor Salinitas.....	42
Gambar 4.23 Tampilan Login Thingspeak .....	44
Gambar 4.24 Tampilan Dashboard Thingspeak.....	45
Gambar 4.25 Grafik Hasil Pengukuran Sensor Suhu.....	45
Gambar 4.26 Grafik Hasil Pengukuran Sensor Salinitas .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Parameter Kualitas Air Tambak Lobster .....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Mappi32.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 .....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Salinitas .....	12
Tabel 2.5 Spesifikasi OLED .....	13
Tabel 2.6 Fungsi Pin <i>Organic Light-Emitting Diode (OLED)</i> .....	13
Tabel 4.1 Nilai Hasil Pengukuran .....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Setelah Kalibrasi.....	32
Tabel 4.3 Nilai Hasil Pengukuran .....	34
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Setelah Kalibrasi.....	36
Tabel 4.5 Hasil Pengiriman Data Pada <i>Platform Thingspeak</i> .....	38
Tabel 4.6 Data Hasil Penelitian.....	40

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan total luas wilayah perairan mencapai 6,32 juta km<sup>2</sup> dan total garis pantai sepanjang 81.000 km, Indonesia menjadi salah satu negara dengan kekayaan laut terbesar di dunia. Indonesia juga memiliki area terumbu karang sangat luas yang merupakan habitat utama lobster, salah satu komoditas laut Indonesia yang memiliki peranan penting baik dari segi ekologi maupun ekonomi [1].

Lobster hidup di kedalaman 100—200 meter, dengan penyebaran lobster hampir di seluruh wilayah perairan Indonesia. Oleh karena itu, budidaya lobster menjadi aktivitas usaha yang sangat diminati dan menarik perhatian masyarakat karena tingginya potensi devisa yang dihasilkan. Untuk meningkatkan produksi lobster secara maksimal usaha budidaya ini memerlukan manajemen kualitas air yang baik, yang mencakup pengkondisian semua parameter kualitas air tambak agar nilai optimum bagi pertumbuhan lobster dapat tercapai.

Pengembangan budidaya lobster sendiri telah diatur dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 12/PERMEN-KP/2020 tentang Pengelolaan Lobster (*Panulirus spp.*), Kepiting (*Scylla spp.*), dan Rajungan (*Portunus spp.*) di wilayah negara Republik Indonesia. Hal yang harus diperhatikan dalam melakukan budidaya lobster tersebut di antaranya adalah suhu perairan sekitar 25—26°C, salinitas 30—35 ppt (*part per thousand*), substrat dasar adalah pasir atau pasir berlumpur tanpa karang dan cangkang tiram, perairan harus bebas dari pengaruh air tawar dan dari aliran lain yang berasal dari kegiatan di darat, pabrik, pertanian, dan pemukiman dekat dengan sumber benih juga sumber pakan serta mudah dijangkau dengan transportasi [2].

Pemantauan air tambak lobster oleh masyarakat umumnya dilakukan secara manual, penanganan ini tentunya akan membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak setiap harinya. Selain itu masih banyak juga pemilik tambak lobster yang kurang

memperhatikan kualitas air tambak di mana hal tersebut dapat mengakibatkan turunnya kualitas lobster yang dihasilkan. Guna mewujudkan kualitas air tambak yang sesuai dan mudah untuk dipantau maka timbul ide untuk membuat perangkat pemantau yang akan dipasang di tambak lobster milik masyarakat agar membantu meningkatkan efisiensi waktu dan pendapatan hasil panen.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang alat pemantau kualitas air tambak lobster yang dapat dilihat secara *real time*.
2. Dapat merancang suatu sistem pengiriman data hasil pengukuran air tambak lobster ke dalam *website*.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam pengerjaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat *prototype* alat pemantau suhu dan salinitas air tambak lobster menggunakan Mappi32 berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana merancang suatu sistem pengiriman data dari hasil pemantauan air tambak lobster?

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya membuat *prototype* alat ukur yang dapat memantau suhu dan salinitas.
2. Pengambilan data dilakukan pada akuarium yang telah dikondisikan sesuai dengan parameter air tambak.
3. Hanya membahas hingga pengiriman data ke *web server*.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah dihasilkannya alat pemantau kualitas air tambak lobster berbasis IoT agar mempermudah pengukuran, pemantauan, dan hasil pengukuran yang disimpan dapat dilihat oleh semua *user* yang memiliki akses, sehingga dapat dilihat secara *real time* dan dapat segera melakukan penanganan apabila kualitas air sudah tidak sesuai dengan standar. Selain itu juga dapat mengoptimalkan waktu dan tenaga yang dibutuhkan oleh petambak setiap harinya.

## **1.6 Hipotesis**

Pemantauan dapat dilakukan menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor salinitas, dan dihubungkan dengan mikrokontroler Mappi32 sebagai pengolah data. Pengiriman data hasil pengukuran ke *website* dapat dilakukan menggunakan *Internet of Things* (IoT).

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang beberapa teori pendukung dan referensi materi yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal, *datasheet*, dan penelitian ilmiah yang digunakan untuk penulisan laporan tugas akhir ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang waktu dan tempat, alat dan bahan, metode penelitian, dan pelaksanaan serta pengamatan dalam pengerjaan tugas akhir.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang proses pengambilan data, hasil yang didapatkan saat penelitian, dan analisis data dari hasil penelitian.

## **BAB V PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang didasarkan pada hasil data mengenai perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar didapatkan hasil lebih baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Hanif Fauzi Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi pada tahun 2022 dengan judul “Rancang Bangun Alat *Monitoring* Air Untuk Budidaya Lobster Air Tawar Berbasis *Internet of Things*”. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa alat ini menggunakan sensor *turbidity* untuk kekeruhan air, sensor pH, dan sensor suhu DS18B20. Kemudian untuk sistem pengontrolannya ketika pH air di bawah 7 maka pompa pH *up* akan menyala dengan menambahkan cairan peninggi pH air agar pH air tidak rendah di bawah pH 7, begitupun saat pH di atas 9 maka pompa pH *down* akan menyala dan menambahkan cairan penurun pH, untuk kekeruhan air menggunakan sensor *turbidity* dengan memakai level 1 sampai level 5 di mana semakin tinggi level maka akan semakin keruh air yang dihasilkan, jika sensor *turbidity* mendeteksi kekeruhan air berada pada level 3 ke atas maka pompa air baku akan menyala hingga kekeruhan air berkurang dan untuk suhu air ketika berada di bawah 24°C maka *heater* akan diaktifkan, jika suhu air di atas 30°C maka *peltier* air akan diaktifkan hingga suhu berada pada 24°C hingga 30°C [12].

Reynaldi Mahendra Putra, Sidik Nurcahyo dan Bambang Priyadi Program Studi D4 Teknik Elektronika Universitas Negeri Malang tahun 2021 dengan judul “Kontrol dan *Monitoring* pH Air pada Budidaya Lobster Air Tawar dengan Metode PID Berbasis *Internet of Things*”. Penelitian ini membuat sebuah sistem yang dapat mengontrol pH air secara otomatis serta dapat *memonitoring* kadar pH air secara *real time* melalui aplikasi *blynk*, agar dapat mengontrol pH air yang baik dan tepat diperlukan metode kontrol PID. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor pH, *dosing pump peristaltic* sebagai aktuator, serta LCD untuk menampilkan data [13].



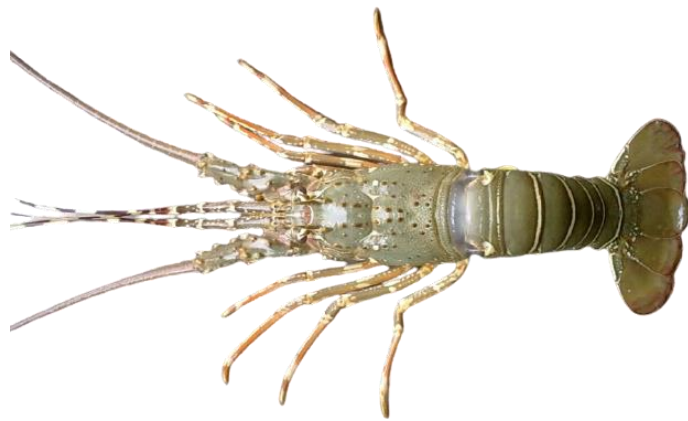
Muhammad Junaidi, Nurliah dan Fariq Azhar Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram pada tahun 2018 dengan judul “Kondisi Kualitas Perairan untuk Mendukung Budidaya Lobster di Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat”. Penelitian ini mengukur parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), kecerahan, kekeruhan, nitrat ( $NO_3-N$ ), fosfat ( $PO_3-P$ ), dan plankton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perairan Kabupaten Lombok Utara masih memenuhi kisaran baku mutu atau nilai yang direkomendasikan untuk budidaya lobster [14].

Hakkun Elmunsyah, Feri Kurniawan, Prima Yams Fathurachman, Putri Ayu Anggreini dan Yogi Dwi Mahandi Program Studi Teknik Elektro Universitas Negeri Malang pada tahun 2018 dengan judul “*Automated Lobster Cultivation Monitoring System Based on Embedded System and Internet of Things: TALOPIN*”. Penelitian ini mengusulkan sistem tertanam terintegrasi menggunakan *Internet of Things* yang dapat melakukan proses otomatisasi untuk memantau tambak lobster. Sistem otomasi terdiri dari penyesuaian suhu, penyesuaian pH, konsentrasi salinitas, dan pengeringan otomatis sistem. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan *mobile* aplikasi yang terintegrasi dengan menggunakan IoT sehingga sistem pemantauan dan pengendalian tambak dapat dilakukan dan diakses dimana saja [15].

Pada penelitian ini, peneliti melakukan penelitian mengenai Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu dan Salinitas pada Tambak Lobster menggunakan Mappi32 Berbasis *Internet of Things* (IoT), perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah akan membuat sebuah alat ukur suhu dan salinitas dengan menggunakan mikrokontroler Mappi32, sensor suhu DS18B20, dan sensor salinitas yang kemudian hasil data pengukuran dapat ditampilkan pada *Organic Light-Emitting Diode* (OLED) dan dapat dipantau secara *real time* pada *website*.

## 2.2 Lobster

Lobster merupakan hewan yang masuk ke dalam *Crustacea* atau udang-udangan yang memiliki kulit keras. Secara umum lobster dewasa dapat ditemukan pada hamparan pasir yang terdapat spot-spot karang dengan kedalaman antara 5–100 meter. Lobster bersifat nokturnal (aktif pada malam hari) dan melakukan proses pergantian kulit. Pada umumnya lobster mempunyai habitat yang berada pada air laut namun lobster juga ada yang mempunyai habitat berbeda seperti pada umumnya yaitu berada di air tawar. Lobster memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi baik untuk pasar lokal maupun sebagai komoditas ekspor [3].



Gambar 2.1 Lobster

Gambar 2.1 merupakan salah satu jenis lobster. Lobster mulai dibudidayakan di Indonesia pada tahun 2000. Padahal negara lain seperti Australia, Amerika Serikat, Cina, dan lain sebagainya telah membudidayakan hewan bercapit ini sejak tahun 1980. Hal ini terjadi karena belum banyaknya ilmu pengetahuan yang secara khusus membahas mengenai berbagai spesies lobster di habitat aslinya. Selain itu, teknik adaptasi untuk domestikasi lobster dari habitat alam juga masih minim [4]. Sebagai komoditas yang bernilai ekonomis penting, pengembangbiakan lobster melalui budidaya harus memiliki beberapa parameter yang harus diperhatikan agar kualitas lobster yang dihasilkan dapat tumbuh besar dan juga baik, adapun kualitas air pemeliharaan harus memiliki beberapa nilai standar yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 [4].

Tabel 2.1 Standar Parameter Kualitas Air Tambak Lobster

No.	Parameter	Satuan	Nilai Ideal
1.	Suhu Air	°C	25—30
2.	Salinitas	ppt	25—35
3.	Kecerahan	M	>3
4.	Kekeruhan	NTU	<5
5.	pH		7,0—8,5
6.	Oksigen Terlarut	mg/l	>5
7.	Nitrat ( $NO_3-N$ )	mg/l	0—0,008
8.	Fosfat ( $PO_3-P$ ),	mg/l	0—0,015

### 2.3 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan untuk dihubungkan ke mesin, peralatan dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen [5]. *Internet of Things (IoT)* menurut rekomendasi ITU-T Y.2060 didefinisikan sebagai sebuah penemuan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada melalui penggabungan teknologi dan dampak sosial. Jika ditinjau dari standarisasi secara teknik, IoT dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi baik secara fisik dan virtual berdasarkan pada yang telah ada dan perkembangan informasi serta teknologi komunikasi (ICT) [6].

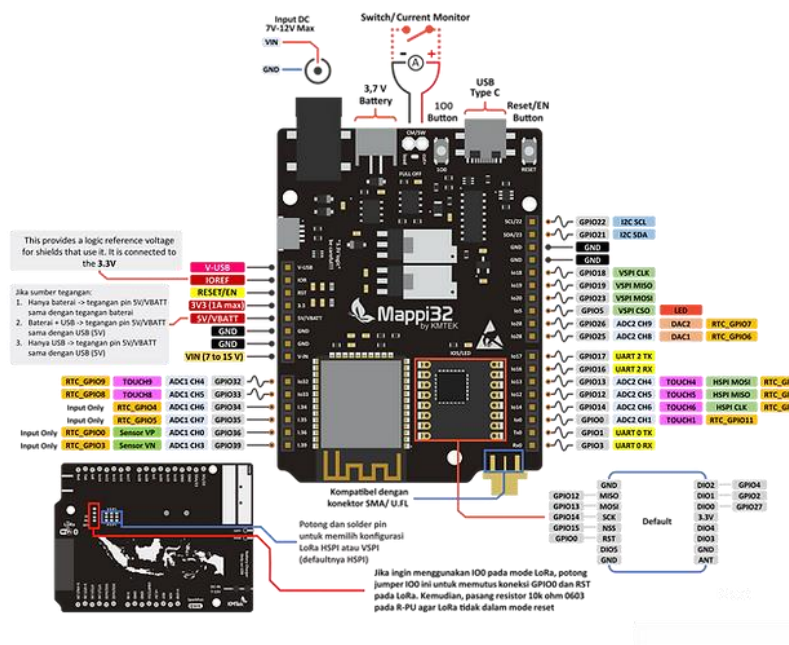
### 2.4 *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah arduino dilakukan pemrograman [17]. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari

bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah [11].

## 2.5 Mikrokontroler Mappi32

Mikrokontroler merupakan sebuah mini komputer (*special purpose computers*) yang di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan paralel, *port input/output*, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program [7].



Gambar 2.2 Mikrokontroler Mappi32

Gambar 2.2 merupakan sebuah *development board* IoT yang dikeluarkan oleh KMTek (Karya Merapi Teknologi) Indonesia. Dalam sebuah *development board* ini sudah tertanam langsung *chip* LoRa dan *development board* ini dapat juga dipergunakan layaknya penggunaan Arduino. Mappi32 menggunakan frekuensi radio dalam

melakukan pengiriman informasi, modul ini beroperasi pada rentang frekuensi 920—923 MHz yang di mana frekuensi ini merupakan frekuensi yang legal digunakan untuk penerapan *LoRa* di Indonesia. Frekuensi antara Mappi32 dengan *LoRa gateway* tentulah harus sama, sehingga komunikasi antar kedua *device* dapat dilakukan. Mappi32 digunakan untuk membaca dan mengolah data dari sensor suhu dan juga sensor salinitas yang kemudian akan menampilkan data hasil pembacaan sensor ke LCD OLED lalu mengirimkan data yang diperoleh ke *website*. Spesifikasi Mappi32 yang digunakan ditunjukkan pada tabel 2.2 [8].

Tabel 2.2 Spesifikasi Mappi32

<i>Processor</i>	<i>ESP WROOM – 32E</i>
<i>Cores</i>	2
<i>Architecture</i>	32 bit
<i>CPU Frekuensi</i>	240 MHz
<i>Operating</i>	5 V
<i>Input Voltage (DC)</i>	1 – 15 V
<i>Flash Memory</i>	16 MB
<i>Port Input</i>	USB Type C Power Jack DC Just PH 2.00 mm
<i>Connectivity on Board</i>	WiFi, Bluetooth, LoRa

## 2.6 Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor suhu *digital on wire* atau hanya membutuhkan satu pin jalur data komunikasi. Sensor DS18B20 dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 merupakan modul sensor yang digunakan untuk pengukuran suhu. Cara kerja sensor ini adalah dengan melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu objek, setelah itu mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu. Setiap sensor DS18B20 memiliki nomor seri 64-bit yang unik yang berarti dapat menggunakan banyak sensor pada bus daya yang sama (banyak sensor terhubung ke GPIO yang sama) [22]. Spesifikasi sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada Tabel 2.3 [9].

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20

<i>Power supply</i>	<i>3.0 V to 5.5 V</i>
<i>Operating temperature</i>	<i>-55°C to +125°C</i>
<i>Storage temperature</i>	<i>-55°C to +125°C</i>
<i>Accuracy</i>	<i>-10°C to +85°C : 0.5°C</i>
<i>Sheath size</i>	<i>6 x 50 mm</i>
<i>Waterproof</i>	<i>yes</i>

Perbedaan sensor DS18B20 dengan sensor suhu pada umumnya yakni sensor DS18B20 memiliki sifat tahan air sehingga tetap dapat beroperasi ketika diletakkan di dalam air. DS18B20 memanfaatkan kapsul dari bahan *stainless steel* sebagai wadah untuk membungkus sensor suhu di dalam nya. Sensor ini dapat menghasilkan 9 sampai 12 bit pembacaan suhu yang dapat dikonfigurasi. Data dikirim ke/dari DS18B20 menggunakan 1 *wire bus*. DS18B20 dapat membaca suhu dengan rentang antara -55°C sampai dengan 125°C dengan nilai *error* sebesar 0,5 °C [18].

## 2.7 Sensor Salinitas

Sensor salinitas adalah sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat keasinan atau kadar garam suatu larutan. Sensor ini menggunakan sifat konduktivitas listrik pada air untuk melakukan pengukuran. Dalam hal ini diketahui bahwa kotoran lobster memiliki beberapa senyawa dan ion-ion. Peningkatan konsentrasi ion dalam larutan menyebabkan nilai sebuah konduktivitas akan semakin meningkat juga [10]. Sensor

salinitas dapat dilihat pada Gambar 2.4. Hasil pengukuran sensor salinitas mempunyai satuan *Part Per Million* (PPM) atau *Part Per Trillion* (PPT) yaitu bagian per satu juta jumlah partikel terlarut [19] [20].



Gambar 2.4 Sensor Salinitas DFRobot

Spesifikasi Sensor Salinitas dapat dilihat pada Tabel 2.4 [24]

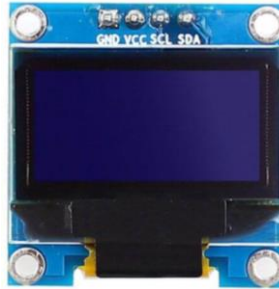
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Salinitas

<i>Signal Transmitter Board</i>	
<i>Input Voltage</i>	<i>3.3 ~ 5.5 V</i>
<i>Output Voltage</i>	<i>0 ~ 2.3V</i>
<i>Working Current</i>	<i>3 ~ 6 mA</i>
<i>TDS Measurement Range</i>	<i>0 ~ 1000 ppm</i>
<i>TDS Measurement Accuracy</i>	<i>± 10% F.S (25 °C)</i>
<i>Modul Size</i>	<i>42 × 32 mm</i>
<i>Modul Interface</i>	<i>PH2.0 – 2P</i>
<i>Electrode Interface</i>	<i>XH2.54 – 2P</i>
<i>TDS Probe</i>	
<i>Number of Needle</i>	<i>2</i>
<i>Total Length</i>	<i>83 cm</i>
<i>Connection Interface</i>	<i>XH2.54 – 2P</i>
<i>Colour</i>	<i>Black</i>
<i>Other</i>	<i>Waterproof Probe</i>

## 2.8 *Organic Light-Emitting Diode (OLED)*

Sesuai dengan namanya *Organic Light-Emitting Diode (OLED)* merupakan komponen elektronika yang digunakan sebagai *display* atau *monitor* penampil suatu data, baik berupa karakter, huruf, angka maupun grafik. OLED merupakan piranti penting dalam teknologi elektroluminesensi. Teknologi tersebut memiliki dasar konsep pancaran cahaya yang dihasilkan oleh peranti akibat adanya medan listrik yang diberikan.

Teknologi OLED dikembangkan untuk memperoleh tampilan yang luas, fleksibel, murah dan dapat digunakan sebagai layar yang efisien untuk berbagai keperluan layar tampilan. Gambar OLED pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Organic Light-Emitting Diode (OLED)*

Jumlah warna dari cahaya yang dipancarkan oleh piranti OLED berkembang dari satu warna menjadi multi-warna. Fenomena ini diperoleh dengan membuat variasi tegangan listrik yang diberikan kepada peranti OLED sehingga peranti tersebut menjadi peranti alternatif seperti teknologi tampilan layar datar berdasarkan kristal cair. Tabel spesifikasi OLED dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Spesifikasi OLED

<i>Item</i>	<i>Dimension</i>	<i>Unit</i>
<i>Dot Matrix</i>	<i>128 × 64 Dots</i>	-
<i>Module Dimension</i>	<i>26,7 × 19,26 × 1,65</i>	<i>mm</i>
<i>Active Area</i>	<i>21,738 × 10,858</i>	<i>mm</i>
<i>Pixel Size</i>	<i>0,148 × 0,148</i>	<i>mm</i>
<i>Pixel Pitch</i>	<i>0,17 × 0,17</i>	<i>mm</i>
<i>Display Mode</i>	<i>Passive Matrix</i>	
<i>Display Color</i>	<i>Blue</i>	
<i>Drive Duty</i>	<i>1/64 Duty</i>	
<i>IC</i>	<i>SSD1306BZ</i>	

Berikut merupakan fungsi pin yang terdapat pada *Organic Light-Emitting Diode (OLED)* :

Tabel 2.6 Fungsi Pin *Organic Light-Emitting Diode (OLED)*

<i>No</i>	<i>Name</i>	<i>Comment</i>
<i>1.</i>	<i>GND</i>	<i>GROUND</i>
<i>2.</i>	<i>DATA</i>	<i>SERIAL DATA, BIDIRECTIONAL</i>
<i>3.</i>	<i>SCK</i>	<i>SERIAL CLOCK, INPUT ONL</i>
<i>4.</i>	<i>VCC</i>	<i>SOURCE VOLTAGE</i>



## 2.9 Regresi Linier

Model regresi linier relatif sederhana dan memberikan rumus matematika yang mudah ditafsirkan untuk menghasilkan prediksi. Regresi linier adalah teknik statistik yang sudah ada dan mudah diterapkan pada perangkat lunak dan komputasi.

Analisis regresi merupakan analisis ketergantungan dari satu atau lebih variabel bebas terhadap satu variabel terikat, dengan tujuan untuk menduga atau memprediksi nilai rata-rata populasi berdasarkan nilai-nilai variabel bebasnya. Analisis regresi yang digunakan untuk memprediksi satu variabel bebas disebut dengan analisis regresi sederhana, sedangkan analisis regresi yang digunakan untuk memprediksi satu variabel terikat berdasarkan satu atau lebih variabel bebas disebut dengan analisis regresi berganda. Selain itu, regresi juga dapat untuk mengukur kekuatan hubungan antar dua variabel atau lebih, analisis regresi juga digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Analisis regresi linier adalah suatu analisis yang mempelajari hubungan ketergantungan antara satu variabel yang disebut variabel terikat terhadap variabel lain yang disebut variabel bebas. Dengan analisis regresi dapat diperhitungkan besarnya pengaruh dari perubahan satu variabel terhadap lain. Regresi linier pun dapat membentuk hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat secara linier [23].

Regresi linier persamaan matematikanya dapat dilihat pada Persamaan 2.1

$$Y = a + b \times x \quad (2.1)$$

Nilai b dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.2)$$

Dan nilai a dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n} \quad (2.3)$$

Dimana:

Y = variabel dependen (variabel terikat)

x = variabel independen (variabel bebas)

a = konstanta

b = koefisien regresi

## 2.10 Baterai

Salah satu sumber tenaga listrik yang penting adalah baterai. Baterai dapat memberikan suatu tegangan konstan tidak tergantung kepada besarnya arus listrik yang dikeluarkannya [16]. Baterai yang digunakan memiliki kapasitas atau kemampuan menyimpan (*charging*) dan mengeluarkan energi atau daya listrik (*discharging*), besarnya kapasitas baterai ini tergantung dari bahan dan jumlah plat selnya. Kapasitas energi yang dapat disimpan oleh baterai dinyatakan dalam Ampere jam (Ah).



Gambar 2.6 Baterai Lithium Li Ion 18650 EVE 3,7V 2000 mAh

Baterai yang digunakan pada pembuatan *prototype* ini adalah baterai lithium Li Ion 18650 EVE 3.7V 2000mAh yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 di atas. Baterai merupakan sebuah peralatan listrik digunakan sebagai alat penyimpanan energi yang didalamnya berlangsung proses elektrokimia. Pada proses elektrokimia di dalam baterai ini terjadi perubahan sifat kimia menjadi tenaga listrik (*discharge*) dan terjadi perubahan sifat listrik menjadi sifat kimia (*charge*). Baterai memiliki dua kutub, yaitu kutub positif (katoda) dan kutub negatif (anoda), apabila dua kutub ini dihubungkan

dengan beban, maka ion-ion yang berada di dalam baterai bergerak menghasilkan reaksi kimia, ion-ion ini akan menyalurkan arus pada proses perpindahannya sehingga dapat mengalir arus listrik pada bebannya [21].

### 2.11 Simpangan

Simpangan merupakan hasil dari pengurangan nilai data yang terukur dari alat konvensional dan nilai data yang terukur dari sensor yang digunakan. Rumus simpangan dapat dilihat pada persamaan 2.4

$$\text{Simpangan} = Y - X \quad (2.4)$$

Keterangan:

Y : nilai yang terukur pada sensor

X : nilai yang terukur pada alat konvensional

### 2.12 Error

Nilai error adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data. Rumus *error* dapat dilihat pada persamaan 2.5

$$\text{Error} = \left| \frac{Y - X}{Y} \right| \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

Y : nilai yang terukur pada sensor

X : nilai yang terukur pada alat konvensional

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada bulan Februari—Oktober 2023.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop Asus dengan spesifikasi *processor intel core i5* dan sistem operasi windows 10 64-bit,
2. Software Arduino IDE,
3. Kabel USB *Type C*,
4. Mikrokontroler Mappi32,
5. Sensor Suhu DS18B20,
6. Sensor Salinitas,
7. OLED,
8. Baterai

#### 3.3 Spesifikasi Alat

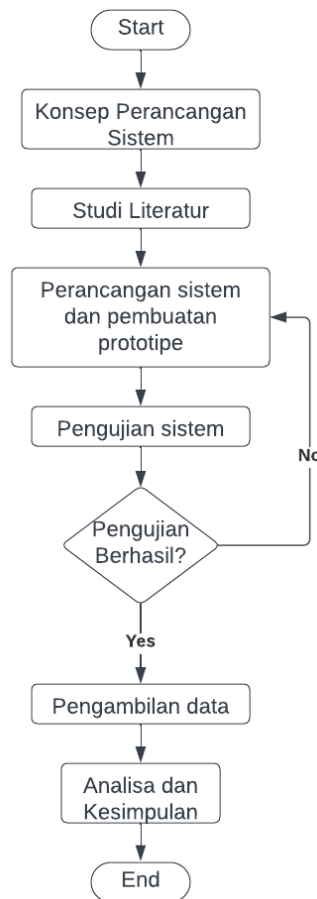
Adapun spesifikasi alat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop Asus berfungsi untuk merancang sistem yang dibuat.
2. Software Arduino IDE berfungsi untuk mengupload program ke Mappi32.
3. Kabel tipe C berfungsi untuk mengirimkan program dari laptop/PC ke Mikrokontroler Mappi32.
4. Mappi32 merupakan mikrokontroler yang akan digunakan.
5. Sensor Suhu DS18B20 berfungsi untuk membaca suhu dalam air tambak.
6. Sensor Salinitas berfungsi untuk membaca jumlah kadar garam dalam air tambak.

7. OLED berfungsi sebagai modul untuk menampilkan informasi hasil monitoring.
8. Baterai berfungsi untuk menyediakan atau menyuplai energi listrik bagi alat elektronik tanpa harus tersambung ke listrik.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



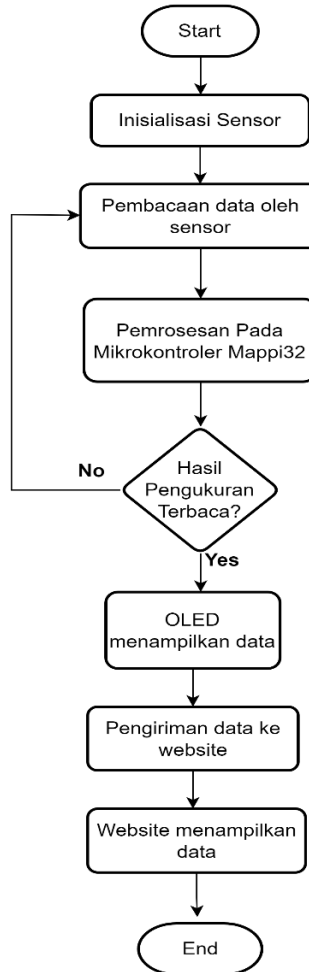
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 penelitian diawali dengan merancang sistem yang akan dibuat, langkah berikutnya yakni studi literatur untuk memberikan wawasan serta acuan dalam pelaksanaan penelitian. Kemudian dilakukan perancangan sistem dan pembuatan *prototype* alat pemantau. Setelah selesai maka tahap selanjutnya adalah pengujian sistem. Jika dalam tahap ini pengujian sistem berhasil maka akan dilanjutkan ke tahap pengambilan data namun apabila belum berhasil maka akan kembali ke tahap

perancangan sistem. Setelah pengambilan data yang diinginkan selanjutnya dilakukan analisa dan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalu selesai.

### 3.5 Perancangan Model *Prototype*

Perancangan model *prototype* dapat dilihat pada Gambar 3.2



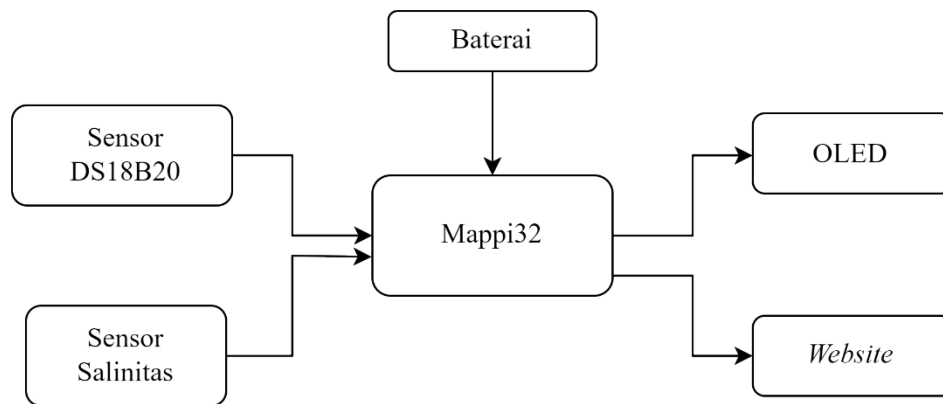
Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Model *Prototype*

Gambar 3.2 diawali dengan inisialisasi sensor dimana semua komponen yang digunakan pada perancangan ini diberi nama atau inisial untuk pengenalan terhadap program yang dibuat. Kemudian pembacaan suhu dan salinitas yang terdeteksi oleh sensor. Suhu dan salinitas yang telah terbaca kemudian akan diproses oleh Mappi32. Setelah dilakukan pemrosesan kemudian selanjutnya sistem akan memeriksa apakah

sensor terbaca. Jika sensor tidak membaca suhu dan salinitas maka akan kembali lagi pada pemrosesan pembacaan data oleh sensor namun jika sensor sudah dapat dibaca maka OLED akan menampilkan data yang dihasilkan atau data yang telah terukur. Lalu selanjutnya data akan dikirimkan ke *website* kemudian ditampilkan.

### 3.6 Diagram Blok Rancang Bangun Alat Pemantau

Adapun diagram blok dari rancang bangun alat pemantau ini dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Blok Rancang Bangun Alat Pemantau

Gambar 3.3 Mappi32 dihubungkan dengan baterai begitu pula sensor suhu DS18B20 dan sensor salinitas. Ketika kedua sensor membaca suhu dan salinitas air tambak maka nilai yang terbaca pada sensor tersebut akan diproses pada inti pemrosesan yaitu pada Mappi32. Setelah pemrosesan berhasil selanjutnya hasil pengukuran suhu dan salinitas akan tertampil pada OLED agar dapat digunakan untuk melihat hasil nilai secara langsung di lapangan. Lalu setelah itu hasil pengukuran tersebut dikirimkan ke dalam *website* melalui *database*.

### 3.7 Pengujian Sistem

Ada beberapa langkah di dalam melakukan pengujian sistem yang akan digunakan. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan, yaitu:

1. Melakukan kalibrasi sensor yang akan digunakan dalam sistem.

2. Meletakkan sensor pada akuarium yang sudah dikondisikan seperti air tambak yang akan dilakukan pengukuran atau pemantau.
3. Melakukan pengamatan terhadap nilai suhu dan salinitas dengan melihat hasil data yang diperoleh dari pengukuran.
4. Dari hasil data pengamatan dilakukan analisa, pembahasan, dan menyimpulkan hasil.



## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian ini yaitu:

1. Telah terealisasi alat pemantau suhu dan salinitas untuk tambak lobster menggunakan sensor DS18B20 dan juga sensor salinitas yang dapat dilihat secara *real time*.
2. Alat ukur pemantau suhu dan salinitas menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor salinitas telah berhasil mengirimkan serta menampilkan data nilai hasil pengukuran melalui *website* yaitu *Thingspeak*. Hasil pengukuran dengan sensor suhu memiliki selisih nilai rata-rata sebesar  $0,08^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata *error* sebesar 0,17%, sedangkan untuk sensor salinitas memiliki selisih nilai rata-rata sebesar 0,2 ppt dengan rata-rata *error* sebesar 1,5%.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dari penelitian ini sebagai berikut:

Untuk pengembangan alat ini selanjutnya perlu ditambahkan pengendali sebagai solusi dari hasil pemantauan yang telah dilakukan, misalnya apabila kualitas air tambak berada di luar nilai rentang ideal maka pengendali otomatis akan hidup agar kualitas air kembali dalam rentang ideal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratiwi, Rianta. (2020). “Potensi Lobster di Laut Indonesia”, <http://lipi.go.id/berita/potensi-lobster-di-laut-indonesia/22258>, diakses pada 25 Desember 2022
- [2] MENTERI KELAUTAN DAN PERIKANAN REPUBLIK INDONESIA “NOMOR 12/PERMEN-KP/2020”, 2020.
- [3] Balai Pengelolaan SD Pesisir dan Laut Makassar. (2020). “LOBSTER”, <https://kkp.go.id/djprl/bpsplmakassar/page/3754-lobster>, diakses pada 03 Januari 2023
- [4] Setiawan, Cucun. (2021). *Untung Besar Bisnis Lobster Air Tawar*. Jagakarsa: PT AgroMedia Pustaka.
- [5] Efendi, Yoyon. (2018). “*Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile*” dalam Jurnal Ilmiah : Ilmu Komputer, Vol. 4, No.1 (hlm. 19 – 26).
- [6] Yudhanto, Yudho dan Abdul Aziz. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Surakarta:UNS Press.
- [7] Widharma, I Gede Suputra dan Lalu Febrian Wiranata. (2022). *Mikrokontroler dan Aplikasi*. Banyumas:Wawasan Ilmu.
- [8] Rahman, A. & Sya’ban Nugroho, M. (2022). “Keamanan *Wireless Sensor Network* Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Algoritma AES Pada Media Komunikasi *LoRa*” dalam Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi SeNa-MaGeStiK 2022.
- [9] Xi 'an Gavin Electronic Technology Co (2018)., Ltd, "DS18B20 Temperature Sensor," *GAIMC*.
- [10] Depoinovasi (2020), "DATASHEET SENSOR KONDUKTIVITAS / TDS / KADAR GARAM".

- [11] Sinuararduino, (2016). “Mengenal Software Arduino”, <https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>, diakses pada 20 Februari 2023.
- [12] Fauzi, Hanif. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Air Untuk Budidaya Lobster Air Tawar Berbasis *Internet of Things*. Jakarta : Institut Teknologi Telkom Jakarta.
- [13] Putra, R. M., Nurcahyo, S., & Priyadi, B. (2022). Kontrol Dan Monitoring Ph Air Pada Budidaya Lobster Air Tawar Dengan Metode PID Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Elkolind: Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, 9(2), 141-147.
- [14] Junaidi dkk. (2018). “Kondisi Kualitas Perairan untuk Mendukung Budidaya Lobster di Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat” dalam *Jurnal : Sains Teknologi & Lingkungan*, Vol. 4, No.2 (hlm.109–119).
- [15] Elmunsyah dkk. (2018). “*Automated Lobster Cultivation Monitoring System Based on Embedded System and Internet of Things: TALOPIN*” dalam *Jurnal Internasional : Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Vol.242
- [16] Mismail, Budiono. (2011). *Dasar Teknik Elektro Jilid 2*. Malang : UB Press.
- [17] Unit Laboratorium Fakultas Ilmu Terapan. 2017. “Pengenalan IDE (*Integrated Development Environment*)”, <https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/pengenalan-ide-integrated-development-environment/>, diakses pada 25 Juni 2023.
- [18] Raihan, Tuanku Muhammad. (2022). “Sistem Pemantauan Kualitas Air Menggunakan ESP32 dengan *Fuzzy Logic* Sugeno Berbasis Android” dalam *Jurnal Informatika : JPTI*, Vol. 3.
- [19] Pratama, Aditya Nanda. (2017). “Implementasi Sensor TDS (*Total Dissolved Solids*) untuk Kontrol Air Secara Otomatis Pada Tanaman Hidroponik” dalam *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*.
- [20] Hakimi dkk. (2021). “Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar Salinitas Air Tambak Berbasis IoT LoRa” dalam *Jurnal : Teknik ITS*, Vol. 10 No.1 (hlm.A9–A14).

- [21] Saputry dkk. (2019). “Pengaruh Rasio LiBOB:TiO<sub>2</sub> dari Lembaran Polimer Elektrolit sebagai Pemisah terhadap Kinerja Elektrokimia Baterai Lithium-Ion Berbasis LTO” dalam Jurnal : Kimia Sains dan Aplikasi, Vol. 22 No.4 (hlm.136–142).
- [22] Prastyo,E. (2020). “Sensor Suhu DS18B20”, <https://www.edukasioelektronika.com/2020/09/sensor-suhu-ds18b20.html> , diakses pada 25 Juni 2023
- [23] Gujarati, Damodar. (2006). *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Erlangga: Jakarta.
- [24] DFROBOT. (2023). “Gravity : Analog TDS Sensor/Meter for Arduino”, [https://wiki.dfrobot.com/Gravity\\_Analog\\_TDS\\_Sensor\\_Meter\\_For\\_Arduino\\_SKU\\_SEN0244#target\\_6](https://wiki.dfrobot.com/Gravity_Analog_TDS_Sensor_Meter_For_Arduino_SKU_SEN0244#target_6) , diakses pada 7 Juli 2023