

**PROTOTIPE MONITORING TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN
ARDUINO BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

(Skripsi)

Oleh

MANDA OKTA RIYANSAH

NPM 1815031053



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

**PROTOTIPE MONITORING TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN
ARDUINO BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

Oleh :

MANDA OKTA RIYANSAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PROTOTYPE MONITORING TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Oleh

MANDA OKTA RIYANSAH

Kualitas air kolam tambak udang merupakan hal yang penting dalam pertumbuhan udang, oleh karena itu dibutuhkan monitoring kualitas air kolam tambak udang, namun masih banyak pemilik tambak udang mandiri yang belum memperhatikan kualitas air kolam tambak udang secara intensif. Maka timbullah ide untuk membuat prototype monitoring kualitas air kolam tambak udang yang dapat memonitoring kualitas air kolam tambak udang. Prototipe ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan Komponen sensor yaitu, sensor DO, sensor pH, sensor suhu, dan sensor kadar garam. Sensor ini menampilkan hasil pengukuran ke LCD oled dan mengirimkan hasil pengukuran ke website *smart fisheries* milik PT. PLN Lampung menggunakan SIM800L, pengiriman data hasil pengukuran ini menggunakan format JSON. Dari hasil penelitian ini parameter-parameter yang dimonitoring telah diuji dengan nilai *error* rata-rata pada sensor pH sebesar 0,50% dengan simpangan 0,05, nilai *error* rata-rata pada sensor DO sebesar 2.55 % dengan simpangan 0,171, nilai *error* rata-rata pada sensor suhu sebesar 0,75 % dengan simpangan 0,31, dan nilai *error* rata-rata pada sensor salinitas sebesar 1,49% dengan simpangan 0,36. Prototipe yang telah dibuat menghabiskan energi baterai sebesar 0,153 kWh/sekali siklus *discharge*, dan lama waktu yang digunakan untuk melakukan sekali siklus *discharge* baterai adalah 3 jam 29,4 menit.

Kata kunci: **Monitoring, Tambak Udang, Internet of Things**

ABSTRACT

PROTOTYPE SHRIMP FARM MONITORING USING ARDUINO BASED ON IOT (INTERNET OF THINGS)

By

MANDA OKTA RIYANSAH

The water quality of the shrimp pond is important in the growth of shrimp, therefore it is necessary to monitor the water quality of the shrimp ponds, but there are still many independent shrimp ponds owners who have not paid attention to the water quality of the shrimp ponds intensively. So the idea arose to make a prototype for monitoring the water quality of shrimp ponds that can monitor the quality of pond water in shrimp ponds. This prototype uses an Arduino Mega 2560 microcontroller and sensor components, DO sensor, pH sensor, temperature sensor, and salt level sensor. This sensor will display the measurement results to the OLED LCD and send the measurement results to the smart fisheries website owned by PT. PLN Lampung uses SIM800L, sending data from this measurement using JSON format. From the results of this study the parameters monitored have been tested with an average error value on the pH sensor of 0.50% with a deviation of 0.05, the average error value on the DO sensor of 2.55% with a deviation of 0.171, the average error value The average for the temperature sensor is 0.75% with a deviation of 0.31, and the average error value for the salinity sensor is 1.49% with a deviation of 0.36. The prototype that has been made consumes battery energy of 0.153 kWh/one discharge, and the length of time used to perform a single battery discharge is 3 hours 29.4 minutes.

Keywords: Monitoring, Shrimp Farm, Internet of Things

Judul Skripsi : **PROTOTYPE MONITORING TAMBAK
UDANG MENGGUNAKAN ARDUINO
BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

Nama Mahasiswa : **Manda Okta Riyansah**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1815031053**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Fakultas : **Teknik**



Osea Zebua S.T., M.T.
NIP. 197006091999031002

Dr. Eng. F. X. Arinto S., S.T., M.T.
NIP. 196912191999031002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Herlinawati, S.T., M.T.
NIP. 197103141999032001

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.
NIP. 197404222000122001

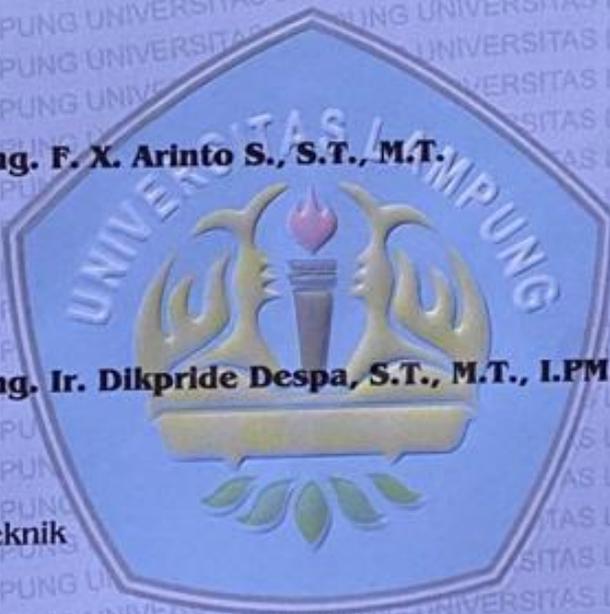
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Osea Zebua S.T., M.T

Sekretaris : Dr. Eng. F. X. Arinto S., S.T., M.T.

Penguji : Dr. Eng. Ir. Dikpride Despa, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN Eng.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Oktober 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang telah disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

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

Bandar Lampung, 13 Oktober 2022



Manda Okta Riyansah

NPM. 1815031053

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 22 Oktober 2000.

Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Lukman Hakim dan Ibu Lisda Mayati.

Penulis memiliki riwayat pendidikan antara lain : SDN 04 Cahaya Negeri pada tahun 2006 hingga 2012, SMP N 3 Kotabumi pada tahun 2012 hingga 2015 dan SMA N 1 Abung Barat pada tahun 2015 hingga 2018.

Penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi pada Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) Universitas Lampung sebagai Anggota Departemen Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi pada Periode 2019 dan Anggota Hubungan Masyarakat HIMATRO pada Periode 2020. Kemudian pada tahun 2019 – 2022, penulis berkesempatan menjadi asisten di Laboratorium Teknik Digital serta menjadi asisten Praktikum Teknik Digital. Penulis juga menjadi Anggota Unila Robotika Otomasi pada tahun 2018-2020. Selain proses perkuliahan, penulis juga pernah melaksanakan kerja praktek pada PT. Halyora Power Area Metro dengan membahas topik tentang “Sistem Pentanahan Pada Transformator Distribusi 20 kV di PT. PLN ULP Metro” dan magang pada PLN UID Lampung. Selain hal tersebut, penulis juga aktif sebagai volunteer di beberapa komunitas yang bergerak pada bidang literasi.

PERSEMBAHAN



Alhamdulillah rabbil Alamin, Puji Syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Besar atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta Shalawat kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam yang selalu menjadi suri tauladan bagi kehidupan

KUPERSEMBAHKAN DENGAN TULLUS KARYA INI TERUNTUK

"Ibunda Lisda Mayati dan Ayahanda Lukman Hakim sebagai wujud cinta, kasih sayang, dan bakti atas segala yang telah diberikan. Juga tidak lupa kepada Kakak dan Adik Manda Juniantara Pratama dan Muhamad Alvin Ripandi atas doa dan motivasi yang selalu diberikan"

"Dosen Pembimbing dan Penguji serta Civitas Akademik Jurusan Teknik Elektro, terimakasih telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan ilmu yang sangat banyak selama perkuliahan serta pengerjaan skripsi ini"

"Tak lupa kepada teman-teman ELTICS 2018, terimakasih telah menemani, membantu, dan pembelajaran kepada saya selama duduk dibangku perkuliahan."

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(QS. Ar Rad:11)

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah:286)

“Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlah tenang dan sabar”

(Umar bin Khattab)

“Jika kamu lelah namun merasa bahagia, berarti kamu berada di jalan yang benar”

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan Allah Subhanahu Wata'ala atas segala karunia, rahmat, dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat serta salam tidak lupa juga penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang baik seluruh umat manusia dan senantiasa mengharapkan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Skripsi dengan judul **“Prototipe Monitoring Tambak Udang Menggunakan Arduino Berbasis IoT (*Internet of Things*)”** ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT sebagai Zat yang selalu memberikan rahmat, karunia, serta berbagai nikmat-Nya yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orangtua tercinta Ayah Lukman Hakim dan Ibu Lisda Mayati, terimakasih atas segala kasih sayang, perhatian, dukungan, dan doa pada tiap jalan perjuangan selama penulis menempuh jalan untuk masa depan.
3. Kakak, dan adik tersayang, Manda Juniantara Pratama dan Muhamad Alvin Ripandi yang sudah memberikan masukan, dukungan, serta doa untuk penulis.
4. Bapak Dr. Sofwan Effendi, M.Ed. Selaku Plt Rektor Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
6. Ibu Herlinawati, S.T., M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
7. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Lampung.
8. Bapak Osea Zebua, S.T., M.T. selaku pembimbing utama dan telah memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan pandangan mengenai dunia pekerjaan kepada penulis di setiap kesempatan dengan baik dan ramah.

9. Bapak Dr. Eng. F. X. Arinto S., S.T., M.T. selaku pembimbing pendamping dan telah memberikan bimbingan, masukan, arahan, dan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis dengan baik
10. Ibu Dr. Eng. Ir. Dikpride Despa, S.T., M.T., I.PM., ASEAN Eng. selaku dosen penguji sekaligus dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan masukan, nasihat, pengetahuan, arahan, serta kritik dan saran yang membangun kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
11. Segenap Dosen dan staff di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, wawasan dan pengalaman yang sangat bermanfaat bagi penulis kedepannya.
12. Segenap rekan Laboratorium Teknik Digital yang sekaligus anak kontrakan : Muhy, Ican, Bobby, Fikri, Maul dan lainnya yang telah banyak membantu penulis.
13. Angkatan tercinta ELTICS 2018, terimakasih sudah menjadi rumah, saudara dan teman dalam segala kesusahan dan kebaikan yang sudah kalian berikan.
14. Segenap keluarga besar HIMATRO yang telah mengajarkan berorganisasi dan mengajarkan banyak hal dan juga menjadi rumah yang sangat nyaman selama kuliah. Sukses selalu Himpunanku HIMATRO Luar Biasa.
15. Kepada Wanita yang akan menjadi istriku nanti yang saat ini belum diketahui semoga kamu sehat dan bahagia selalu.
16. Kepada Metro *Squad* Azis, Abdul, dan Reihan yang telah membantu dan menghibur penulis dalam penyelesaian Kerja Praktek hingga Skripsi.
17. Kepada teman-teman Mardi, Bobi, Ican, Muhyi, Maul, Fikri, Budi, Azis, Abdul, Reihan, Rivian, dan Raja yang telah memberikan dukungan serta menghibur penulis selama proses perkuliahan.
18. Kepada teman-teman Komunitas Jendela Lampung, Mba Tri, Mba Zulfa, Kak Eko, Mba Mika, Emil dan yang lainnya yang selalu menghibur dan bertanya kapan wisuda.
19. Kepada teman dekat Putri, Thalya, Ike, Al, Gio, dan si kembar Yora dan Yori yang selalu membuat kerandoman yang membuat tertekan.
20. Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan laporan Skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

21. Last but not least. I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kemajuan bersama. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, 13 Oktober 2022

Manda Okta Riyansah

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	viii
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Hipotesis.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terkait	5
2.2. Udang Vaname	6
2.3. Internet of Things (IoT).....	7
2.4. Mikrokontroler, Modul Elektronika dan Sensor	8
2.4.1. ARDUINO MEGA 2560	8

2.4.2. Sensor pH E-201-C.....	9
2.4.3. <i>DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0</i>	11
2.4.4. DS18B20	12
2.4.5. Sensor Salinitas	13
2.5. HTTP dan JSON.....	14
2.6. Baterai	15
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Metode yang diusulkan	20
3.4. Diagram Alir Penelitian	20
3.5. Prosedur Pembuatan Sistem Elektronika Prototipe Monitoring	21
3.6. Diagram Blok Prototipe Monitoring	23
3.7. Prosedur Pengambilan Data	24
4. KESIMPULAN	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 ARDUINO MEGA 2560.....	8
Gambar 2.2. pH sensor E-201-C.....	10
Gambar 2.3. DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0	11
Gambar 2.4. Sensor Suhu DS18B20	13
Gambar 2.5. Sensor Salinitas	14
Gambar 2.6. Representasi JSON untuk mendeskripsikan mahasiswa	15
Gambar 2.7 Diagram Baterai Charging	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2. Diagram Alir Perancangan Sistem Elektronika Prototipe Monitoring	22
Gambar 3.3. Diagram Blok Prototipe Monitoring	23
Gambar 3.4. Prosedur Pengambilan Data	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Standar Parameter Kualitas Air Tambak Udang.....	7
Tabel 2.2. Spesifikasi ARDUINO MEGA 2560	9
Tabel 2.3. Spesifikasi E-201-C	10
Tabel 2.4. <i>DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0</i>	12
Tabel 2. 5. Spesifikasi Sensor suhu DS18B20.....	13
Tabel 2.6. <i>Request-response HTTP</i>	14
Tabel 2.7. Kapasitas Baterai Panasonic 6V 4,5Ah.....	16
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	18

I.PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki luas wilayah perairan laut 3,25 juta km² dan 2,55 juta km² adalah laut ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) [1]. Oleh karena itu perikanan menjadi salah satu komoditi yang diandalkan untuk pembangunan nasional. Udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) merupakan salah satu hasil perikanan unggulan yang dibudidayakan di Indonesia. Untuk mendapatkan dan meningkatkan hasil panen yang unggul, pemeliharaan dan pembesaran budidaya udang vaname harus dilakukan dengan baik dan benar. Dalam hal pemeliharaan dan pengembangbiakan udang vaname ada beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu pemberian pakan dan kualitas air. Kualitas air kolam yang digunakan untuk pengembangbiakan udang vaname yang baik adalah suhu air sekitar 28-31°C, salinitas garam air sekitar 5-40 g/l, pH air sekitar 7,5-8,5 dan oksigen terlarut dalam air >3 mg/l, maka udang vaname dapat bertumbuh besar dengan baik dan tidak akan mudah terkena hama atau penyakit pada udang sehingga menyebabkan gagal panen. [2]

Di tengah kemajuan teknologi ini, sudah ada cukup banyak tambak yang selalu memantau atau memonitoring kualitas air tambak udangnya, khususnya tambak yang dimiliki oleh perusahaan. Namun, masih banyak pemilik tambak udang mandiri yang belum memperhatikan kualitas air kolam tambak udangnya, oleh karena itu timbul ide untuk membuat perangkat monitoring yang telah di pasang di tambak udang milik masyarakat agar membantu para petambak untuk mengetahui kualitas air tambak udangnya, sehingga udang milik para petambak dapat bertumbuh besar dengan baik.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang prototipe monitoring kualitas air tambak udang yang hasil pengukurannya dapat dilihat pada *website smart fisheries*.
2. Memonitoring kualitas air kolam tambak dengan parameter di monitoring adalah pH air, oksigen air, kadar garam, dan suhu air.
3. Menganalisa lama waktu pemakaian dan energi baterai

1.3. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang prototipe monitoring kualitas air tambak udang menggunakan IoT?
2. Apa manfaat yang didapatkan dari hasil monitoring tambak udang?
3. Parameter apa saja yang dapat di-monitoring dan dianalisa?

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler yang digunakan merupakan arduino mega 2560.
2. Modul Sensor yang digunakan yaitu sensor pH, sensor DO, sensor suhu, sensor salinitas.
3. Prototipe monitoring yang telah dibuat dipasang pada kolam tambak udang di Pasir Sakti Lampung Timur.
4. Data yang dapat dimonitoring yaitu pH air, kadar oksigen air, suhu air, dan kadar garam air.
5. Hanya membahas hingga pengiriman data ke *web server*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam pengerjaan skripsi ini adalah dihasilkannya prototipe monitoring kualitas air tambak udang berbasis IoT yang mana hasil monitoring disimpan di *web server* milik PLN dan dapat dilihat oleh semua user yang telah memiliki akun pada web tersebut untuk memantau kualitas air tambak

udang agar dapat melakukan penanganan segera apabila kualitas air sudah tidak sesuai dengan standar.

1.6. Hipotesis

Pada pembuatan skripsi ini monitoring yang dilakukan menggunakan mikrokontroler ARDUINO MEGA 2560, sensor DO, sensor pH, sensor suhu, dan sensor salinitas. Sensor-sensor tersebut dihubungkan dengan sebuah mikrokontroler ARDUINO MEGA 2560 sebagai pengolah data agar dapat dikirimkan ke *web server* oleh GSM SIM800L, sehingga monitoring kualitas air tambak udang dapat dipantau dari jarak jauh tanpa harus datang ke lokasi tambak.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut :

I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, serta sistematika penulisan laporan skripsi.

II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang beberapa teori yang mendukung dan referensi materi yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal, *data sheet* dan penelitian ilmiah yang digunakan untuk penulisan laporan skripsi ini.

III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, metode penelitian, diagram alir penelitian, prosedur pembuatan sistem elektronika, diagram blok prototipe monitoring dan pelaksanaan serta pengamatan dalam pengerjaan skripsi.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang perancangan peralatan dan pembahasan data hasil pengujian prototipe yang dibuat pada pengerjaan skripsi.

V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran yang berdasarkan pada hasil data penelitian untuk perbaikan dan pengembangan yang lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang lebih baik dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi referensi yang ada.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Pada penelitian ini terdapat 4 sumber acuan utama yang dijadikan referensi dalam pembuatan skripsi ini, referensi pertama berupa jurnal penelitian berjudul **“SISTEM MONITORING KUALITAS AIR TAMBAK UDANG BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”**. Pada jurnal penelitian ini dijelaskan bahwa hasil pengukuran akan ditampilkan pada aplikasi blynk dan LCD, serta menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan parameter yang diuji adalah sensor konduktivitas, sensor suhu dan sensor pH. Pada pengujian sensor suhu selama 1 jam menghasilkan *error* sebesar 0.31%, pada pengujian selama 2 jam sebesar 0.14%, dan pada pengujian selama 3 jam sebesar 0.23%. Pada pengujian sensor pH selama 1 jam menghasilkan *error* 3.05%, pada pengujian selama 2 jam sebesar 6.62%, dan pada pengujian selama 3 jam sebesar 4.23%. pada pengujian sensor konduktivitas selama 1 jam sebesar 2.68%, pada pengujian selama 2 jam sebesar 4.27%, dan pada pengujian selama 3 jam sebesar 1.95%. Hasil kesalahan didapatkan setelah melakukan 6 percobaan pada setiap pengujian dengan cara memasukan sensor ke dalam kolam tambak udang. [3]

Referensi kedua berupa jurnal penelitian berjudul **“SIMKARTU (SISTEM MONITORING KUALITAS AIR TAMBAK UDANG) BERBASIS ARDUINO DAN SMS GATEWAY”**. Pada jurnal penelitian ini dijelaskan bahwa hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar LCD dan akan mengirimkan pesan melalui SMS ke ponsel, serta menggunakan arduino mega sebagai mikrokontrolernya. Pengujian penelitian ini dilakukan langsung di kolam tambak udang selama 7 hari dengan cara memasukan sensor pH kedalam kolam tambak

udang, dari penelitian ini didapatkan hasil pembacaan dengan *error* pembacaan sebesar 0.01%. [4]

Referensi ketiga berupa jurnal penelitian berjudul “**Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Berbasis Internet of Things**”. Pada jurnal penelitian ini dijelaskan bahwa menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler untuk sensor salinity, sensor suhu, dan sensor pH. Sedangkan untuk mengirim data ke database digunakan Wemos D1 mini. Penelitian ini kemudian akan mengendalikan kualitas air, prototipe yang dibuat menggunakan heater sebagai pengendali suhu air, menggunakan pompa yang menyalurkan CaCO₃ untuk menaikkan pH dan menyalurkan H₂O₂ untuk menurunkan pH, dan menggunakan pompa untuk menambah air laut apabila kadar garam sudah berkurang dari yang ditentukan. [5]

Referensi keempat berupa jurnal penelitian berjudul “**Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname**”. Pada jurnal penelitian ini dijelaskan bahwa mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega, serta menggunakan sensor suhu, sensor pH, sensor kecerahan air, dan sensor ultrasonik yang langsung dimasukkan kedalam kolam. Sedangkan sebagai alat untuk monitoringnya digunakan LCD dan SMS untuk informasi apabila kondisi air berubah drastis. Penelitian ini dilakukan di empat waktu berbeda, dimana tiap waktu dilakukan pengukuran di empat titik. Pengujian sensor suhu didapatkan nilai akurasi sebesar 98,99%, pengujian sensor pH didapatkan nilai akurasi sebesar 99,90%, pengujian sensor *turbidity* dengan normal/keruh, dan pengujian sensor ultrasonik dengan akurasi sebesar 99,59%. [6]

2.2. Udang Vaname

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) atau biasa juga disebut sebagai udang putih merupakan salah satu komoditi unggulan di bidang perikanan di Indonesia. Udang vaname sendiri bukan merupakan spesies asli dari Indonesia, udang vaname mulai dikembangkan di Indonesia mulai tahun 2001, dan sejak saat itu udang vaname berkembang pesat, dan mulai menggantikan udang windu (*Penaeus monodon*) yang

merupakan spesies udang asli Indonesia yang semakin lama mengalami penurunan hasil produksinya. [7]

Agar udang vaname dapat hidup dan bertumbuh besar dengan baik maka harus diberikan kualitas air yang baik, adapun kualitas air pemeliharaan yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. [2]

Tabel 2.1. Standar Parameter Kualitas Air Tambak Udang

NO	Parameter	Status			
		Sederhana	Semi intensif	Intensif	Super intensif
1	Suhu air	28 - 32 °C	28 - 30 °C	28 - 30 °C	28 - 30 °C
2	Salinitas air	5 - 40 g/l	10 - 35 g/l	26 - 32 g/l	26 - 32 g/l
3	pH air	7,5 - 8,5	7,5 - 8,5	7,5 - 8,5	7,5 - 8,5
4	Oksigen terlarut air	> 3,0 mg/l	> 3,0 mg/l	>4 mg/l	>4 mg/l

2.3. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep yang memiliki tujuan memanfaatkan konektivitas internet yang hidup secara terus-menerus. Cara kerja *Internet of Things (IoT)* sendiri adalah dengan konektivitas antar mesin-mesin tanpa adanya campur tangan dari manusia, mesin-mesin ini akan saling mengirimkan data dan mengelolanya sehingga dapat menentukan apa yang akan dilakukan selanjutnya. Saat ini perkembangan *Internet of Things (IoT)* sudah hampir banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari lampu, keamanan rumah, keamanan kendaraan, pertanian, peternakan, dan masih banyak lainnya.

Internet of Things (IoT) harus memiliki *IP Address* yang berbeda-beda, *IP Address* ini akan dikoneksikan ke internet agar dapat diperintahkan dengan jaringan yang sama. Pada kondisi ini *Internet of Things (IoT)* digunakan untuk mengirimkan data yang diperoleh dari pembacaan nilai sensor-sensor yang dipakai ke *web server* milik PLN, yang mana pada *web server* ini nanti data akan diolah agar dapat dilihat

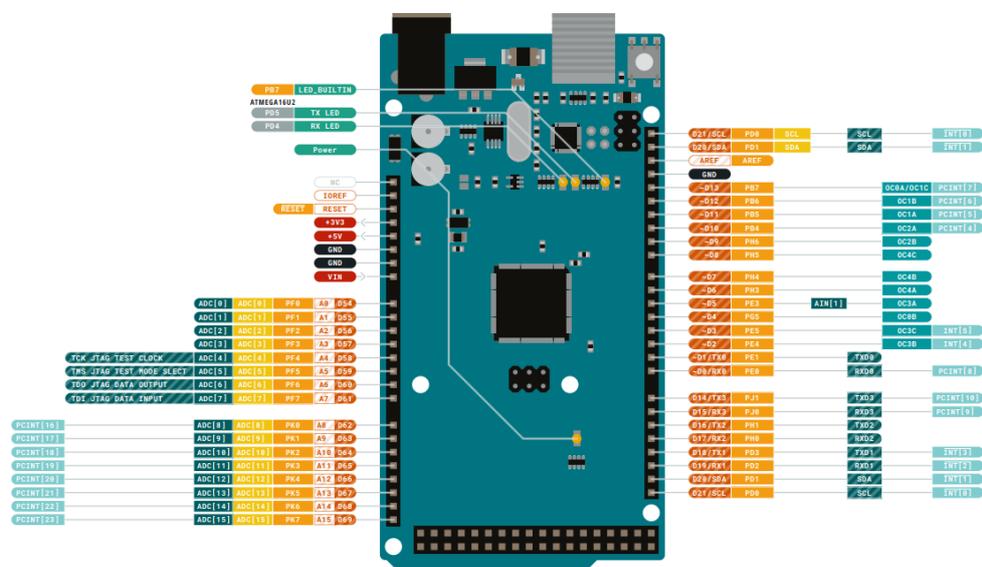
oleh semua *user* yang telah memiliki akun dari PLN. Setelah data didapatkan dan ditampilkan di web yang telah di buat, semua *user* dapat mengatur *early warning system* dan mengatur sendiri angka yang akan menjadi nilai batas parameter sensor, apabila nilai-nilai pembacaan sensor melebihi atau kurang dari nilai yang telah ditentukan maka *user* akan mendapatkan peringatan agar dapat melakukan tindakan selanjutnya.

2.4. Mikrokontroler, Modul Elektronika dan Sensor

Mikrokontroler merupakan sebuah mini komputer yang berupa suatu bentuk *chip Integrated Circuit (IC)*

2.4.1. ARDUINO MEGA 2560

ARDUINO MEGA 2560 merupakan mikrokontroler tipe ATmega 2560 yang digunakan pada prototipe ini. Arduino ini digunakan untuk membaca dan mengolah data dari sensor DO, sensor pH, sensor suhu, dan sensor salinitas lalu menampilkan data hasil pembacaan sensor ke LCD OLED SSD1306BZ 0.9" 128x64 lalu mengirimkan data melalui modul GSM SIM800L ke database milik PT. PLN. ARDUINO MEGA 2560 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 ARDUINO MEGA 2560

Spesifikasi dari ARDUINO MEGA 2560 ditunjukkan pada Tabel 2.2. [8]

Tabel 2.2. Spesifikasi ARDUINO MEGA 2560

<i>Hardware Specifications</i>	
<i>Microcontroller</i>	<i>ATmega2560</i>
<i>Operating voltage</i>	<i>5V</i>
<i>Input voltage (recommended)</i>	<i>7-12V</i>
<i>Input voltage (limit)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Digital I/O pins</i>	<i>54 (of which 15 provide PWM output)</i>
<i>Analog input pins</i>	<i>16</i>
<i>DC current per I/O pin</i>	<i>20mA</i>
<i>DC current for 3.3V pin</i>	<i>50mA</i>
<i>Flash memory</i>	<i>256KB of which 8KB used by bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>8KB</i>
<i>EEPROM</i>	<i>4KB</i>
<i>Clock speed</i>	<i>16Mhz</i>
<i>Led_builtin</i>	<i>3</i>
<i>Length</i>	<i>101.52mm</i>
<i>Width</i>	<i>53.3mm</i>
<i>Weight</i>	<i>37g</i>

2.4.2. Sensor pH E-201-C

E-201-C merupakan modul sensor yang digunakan untuk pengukuran pH larutan (asam dan basa). Modul ini terdiri dari sensor pH (pH probe) dan papan pembaca sinyal yang nilai pembacaannya sesuai dengan nilai pH larutan sehingga dapat langsung disambungkan ke mikrokontroler. Prinsip kerja modul sensor pH E-201-C ini dengan cara membaca elektron dalam larutan, apabila semakin banyak jumlah elektron yang terdeteksi pada larutan maka larutan tersebut akan bernilai asam, sedangkan apabila banyak jumlah elektron yang terdeteksi semakin sedikit maka larutan tersebut akan bernilai basa. Modul sensor E-201-C dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. pH sensor E-201-C

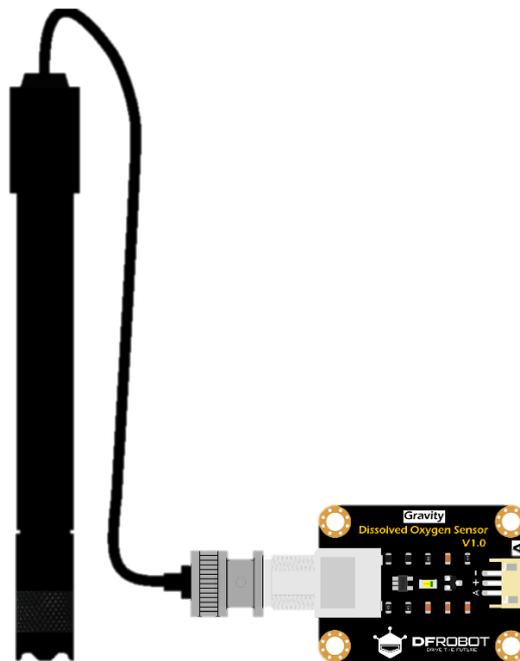
Spesifikasi dari pH sensor E-201-C ditunjukkan pada Tabel 2.3. [9]

Tabel 2.3. Spesifikasi E-201-C

<i>General specification</i>	
<i>Input supply voltage</i>	5V
<i>Working current</i>	5 – 10mA
<i>Detection concentration range</i>	PH 0 - 14
<i>Detection range of temperature</i>	0 – 80°C
<i>Response time</i>	≤ 5S
<i>Stability time</i>	≤ 60S
<i>Output</i>	Analog
<i>Power consumption</i>	≤ 0.5W
<i>Working temperature</i>	-10 to +50°C
<i>Working humidity</i>	95%RH (nominan humidity 65%RH)
<i>Weight</i>	25g
<i>PCB dimension</i>	42mm x 32mm x 20mm

2.4.3. DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0

DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0 merupakan modul sensor yang digunakan untuk pengukuran kadar oksigen terlarut dalam air. Probe ini dapat mengukur setiap saat tanpa memerlukan waktu polarisasi. Pada modul ini dalam elektroda modul sensor oksigen terdapat anoda, katoda, cairan elektrolit dan membran semipermeabel. Cara kerja modul sensor ini adalah dengan membaca nilai perbandingan yang terjadi karena reaksi oksigen pada anoda dan katoda di dalam larutan elektrolit. Modul sensor *DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. *DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0*

Spesifikasi *DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0* dapat dilihat pada Tabel 2.4. [10]

Tabel 2.4. *DFROBOT Gravity Dissolved Oxygen Sensor V1.0*

Signal Converter Board	
<i>Supply voltage</i>	<i>3.3 - 5.5V</i>
<i>Output signal</i>	<i>0 - 3.0V</i>
<i>Cable connector</i>	<i>BNC</i>
<i>Signal connector</i>	<i>Gravity analog interface (PH2.0 – 3P)</i>
<i>Dimension</i>	<i>42mm x 32mm / 1.65 x 1.26 inch</i>
Dissolved Oxygen Probe	
<i>Type</i>	<i>Galvanic probe</i>
<i>Detection range</i>	<i>0 – 20 mg/L</i>
<i>Temperature range</i>	<i>0-40°C</i>
<i>Response time</i>	<i>Up to 98% full response, within 90 seconds (25°C)</i>
<i>Pressure rafe</i>	<i>0 – 50 PSI</i>
<i>Electrode service life</i>	<i>1 year (normal use)</i>
<i>Maintenance period</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Membrane cap replacement period :</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>1 - 2 month (in muddy water),</i> ○ <i>4 - 5 month (in clean water)</i> ▪ <i>Filling solution replacement periode :</i> <i>once every month</i>
<i>Cable length</i>	<i>2 meters</i>
<i>Probe connector</i>	<i>BNC</i>

2.4.4. 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 lalu mengubah besaran panas tersebut menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu. Modul ini mengubah nilai besaran panas menjadi nilai besaran listrik sehingga dapat mengetahui perubahan suhu suatu objek. Sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Sensor Suhu DS18B20

Spesifikasi sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada Tabel 2.5. [11]

Tabel 2.5. Spesifikasi Sensor suhu DS18B20

<i>Hardware specifications</i>	
<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° CC to +125° CC</i>
<i>Accuracy</i>	<i>-10° C to +85° : 0.5° C</i>
<i>Sheath size</i>	<i>6 x 50 mm</i>
<i>Waterproof</i>	<i>yes</i>

2.4.5. 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. Kotoran udang memiliki beberapa senyawa natrium klorida dan lainnya, ion-ion ini yang membantu dalam meningkatkan konduktivitas air. Sensor ini bekerja menggunakan tegangan DC 5V. Sensor salinitas dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5. Sensor Salinitas

2.5. HTTP dan JSON

HTTP atau *Hypertext Transfer Protocol* merupakan sebuah protokol pengiriman data berupa, teks, gambar, dan video. Protokol ini menggunakan metode *request-response* oleh *client-server* untuk mengakses sebuah *website*, pada konsepnya *client* meminta akses (*request*) menggunakan IP atau URL *website*, lalu *website* akan memberikan akses (*response*) sesuai dengan kode yang dimasukkan di dalam permintaan akses tersebut. [12] [13]

Pada protokol ini dapat mengirim data dari *server* (*post*), mengambil data dari *server* (*get*), memperbarui atau mengganti data di *server* (*put*), dan menghapus data dari *server* (*delete*). [14]. Protokol ini dapat dilihat pada Tabel 2.6

Tabel 2.6. *Request-response HTTP*

https://	Siakadu.unila.ac.id	/gate/login
Protokol	Alamat <i>web server</i>	Lokasi <i>web source</i> di dalam <i>web server</i>

JSON atau *JavaScript Object Notation (JSON)* adalah salah satu format penyimpanan dan perpindahan data, ukuran file *JSON* ini sangat kecil sehingga transfer datanya cukup cepat dan dapat dibaca dengan mudah oleh manusia. *JSON* sendiri memiliki struktur kode yang sederhana, kode *JSON* untuk mendeskripsikan data seorang mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 2.6. [15]

```

{
  "dataMahasiswa": [
    {
      "nrp": "5113201007",
      "namaMahasiswa":
        "Pasnur"
    }
  ]
}

```

Gambar 2.6. Representasi *JSON* untuk mendeskripsikan mahasiswa

2.6. Baterai

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 mengaliri arus listrik pada bebannya.

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).

Berdasarkan jenis elektrolitnya, baterai dibagi menjadi dua jenis, yaitu baterai basah dan baterai kering. Perbedaan dari dua jenis ini biasanya dapat dilihat pada bentuk fisiknya, baterai basah memiliki fisik yang lebih besar daripada baterai kering. Baterai yang digunakan pada pembuatan prototipe ini adalah baterai Panasonic 6V 4,5Ah. [16]

Tabel 2.7. Kapasitas Baterai Panasonic 6V 4,5Ah

Parameter Baterai	Baterai Panasonic 6V 4,5Ah
I (Kuat arus per jam atau ampere hour (Ah))	4,5 Ah
V (Tegangan baterai (V))	6 V

Lama waktu pemakaian baterai maksimal dapat dinyatakan dengan Persamaan 2.1.

$$\text{Waktu pemakaian baterai maksimal} = \frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{arus}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Sedangkan energi listrik pada baterai yang diserap oleh prototipe ini dapat dihitung dengan Persamaan 2.2.

$$W = V \times I \times t \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

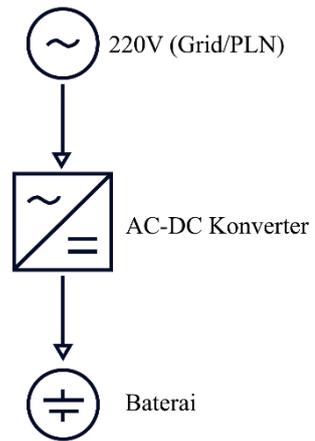
W = energi listrik (Wh)

I = kuat arus (ampere)

V = tegangan (volt)

Konverter AC-DC merupakan alat yang digunakan untuk mengubah sumber arus bolak-balik menjadi sumber arus searah. Dalam penelitian ini konverter yang digunakan merupakan adaptor yang digunakan untuk mengisi baterai dan mengaliri arus dan tegangan ke prototipe monitoring yang dibuat. [17]

Untuk skema sumber baterai untuk prototipe yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Diagram Baterai Charging

III.METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan dan pembuatan skripsi ini dilakukan di Laboratorium Teknik Digital Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung dan di UP2D (Unit Pelaksana Pengatur Distribusi) PT. PLN Lampung, sedangkan pengukuran dan pengujian prototipe dilakukan di tambak udang di Pasir Sakti Lampung Timur pada bulan Desember 2021 – Juli 2022

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dari pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Justifikasi Penggunaan
1.	Laptop	Merancang sistem yang dibuat serta menyusun algoritma program
2.	Software Arduino IDE	Mengupload program ke Arduino Mega 2560
3.	Kabel USB	Mengirimkan program dari laptop / PC ke Arduino Mega 2560
4.	ARDUINO MEGA 2560	Mikrokontroler sistem yang telah dibuat
5.	Sensor pH E-201-C	Sensor yang membaca kualitas pH dalam air kolam tambak udang
6.	Sensor DO	Sensor yang membaca jumlah oksigen terlarut dalam air kolam tambak udang

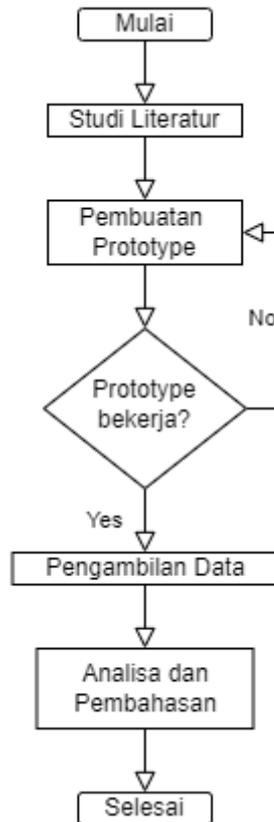
No	Nama Alat dan Bahan	Justifikasi Penggunaan
7.	Sensor suhu DS18B20	Sensor yang membaca suhu dalam air kolam tambak udang
8.	Sensor Salinitas	Sensor yang membaca jumlah kadar garam dalam air kolam tambak udang
9.	SIM800L	Modul yang digunakan agar sistem dapat terhubung dengan internet
10.	GY-GPS6MV2	Modul GPS yang digunakan untuk menentukan lokasi sistem sesuai dengan sinyal dari satelit
11.	Relay SRD	Digunakan sebagai saklar sumber sistem dari baterai dan listrik PLN
12.	LM2596	Menurunkan tegangan sumber yang digunakan sesuai dengan kebutuhan
13.	OLED 0.96 Inch	Modul yang digunakan untuk menampilkan informasi hasil monitoring
14.	Baterai	Sebagai sumber cadangan apabila listrik PLN yang digunakan padam
15.	Multimeter	Sebagai alat pengukur arus dan tegangan yang digunakan oleh komponen prototipe

3.3. Metode yang diusulkan

Pada penelitian dari pengerjaan skripsi ini dirancang sebuah prototipe monitoring kualitas air kolam tambak udang dengan menggunakan mikrokontroler ARDUINO MEGA 2560 yang akan digunakan untuk mengontrol semua fungsi monitoring. Ada 4 parameter yang dimonitoring pada kolam tambak udang, yaitu : pH dalam air, kadar garam dalam air, oksigen terlarut dalam air, dan suhu dalam air dalam kolam tambak udang. Pembacaan informasi dalam kolam menggunakan beberapa sensor yaitu : sensor pH, sensor salinitas, sensor DO, dan sensor suhu. Prototipe monitoring yang telah dibuat telah dipasang pada kolam di Pasir Sakti (Lampung Timur). Kualitas air kolam tambak udang dapat dipantau secara langsung menggunakan jaringan *internet* melalui WEB yang telah terhubung dengan database PLN, hasil pengukuran prototipe ini telah dibandingkan dengan sensor yang telah dimiliki oleh tambak untuk mengetahui persentase *error* prototipe yang dibuat.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian dari pengerjaan skripsi ini dimulai dari studi literatur sampai dengan analisa hasil pembahasan dapat dipresentasikan dengan cara membuat sebuah diagram alir penelitian ini secara keseluruhan. Diagram alir pada penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 3.1.



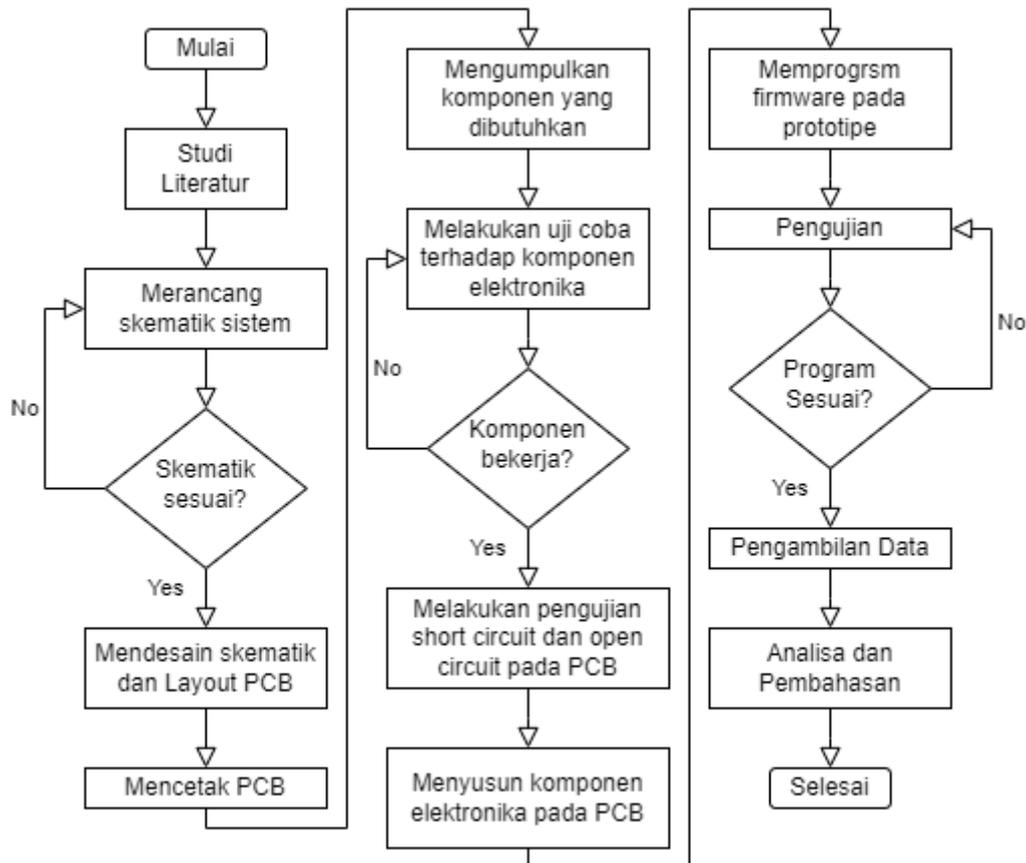
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1. dapat diketahui bahwa penelitian ini dimulai dengan cara mengumpulkan studi literatur sebagai bahan acuan untuk penelitian. Selanjutnya melakukan pembuatan prototipe monitoring lalu dilanjutkan dengan pengujian prototipe monitoring tersebut, pada saat pengujian prototipe monitoring ini dilakukan dan hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka kembali ke tahap pembuatan prototipe monitoring hingga sesuai dengan apa yang diharapkan. Setelah prototipe monitoring sesuai dengan apa yang diharapkan maka selanjutnya dilakukan pengambilan data untuk dapat dilakukannya analisa dan pembahasan pada data yang telah didapat tersebut. Penelitian ini diakhiri dengan cara penulisan laporan akhir atau skripsi.

3.5. Prosedur Pembuatan Sistem Elektronika Prototipe Monitoring

Pada penelitian ini pembuatan sistem elektronika prototipe monitoring dapat dipresentasikan dengan sebuah diagram alir pembuatan prototipe monitoring secara

keseluruhan. Diagram alir pembuatan prototipe monitoring dapat dilihat pada Gambar 3.2. dibawah ini :



Gambar 3.2. Diagram Alir Perancangan Sistem Elektronika Prototipe Monitoring

Pada diagram alir perancangan sistem yang ditampilkan pada Gambar 3.2. dapat diketahui bahwa penelitian ini dimulai dengan cara melakukan pengumpulan studi literatur sebagai acuan dalam pembuatan dan perancangan sebuah prototipe monitoring. Setelah mengumpulkan dan membaca studi literatur maka dilanjutkan dengan merancang skematik sistem dari prototipe monitoring, selanjutnya perancangan ini ditinjau kembali untuk mengetahui apabila masih memiliki banyak kemungkinan kesalahan.

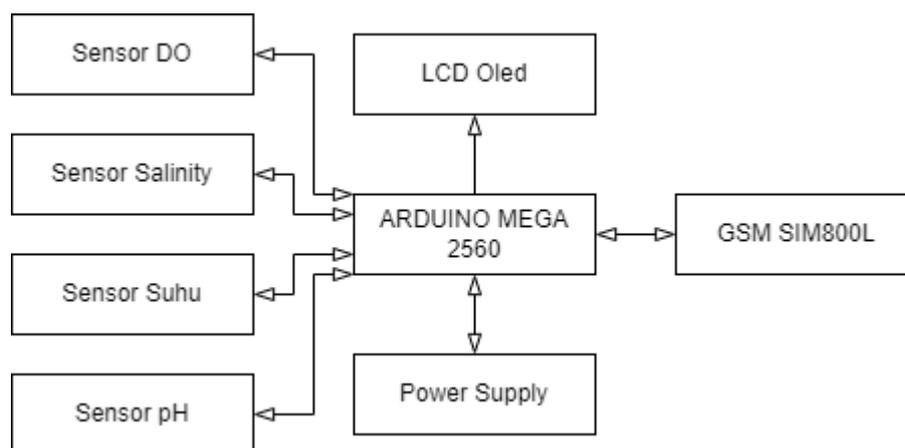
Kemudian dilanjutkan dengan mendesain skematik dan *layout* PCB, setelah itu dilanjutkan dengan pemesanan PCB. Setelah itu dilanjutkan dengan menyiapkan

dan menguji komponen yang digunakan pada perancangan sistem prototipe monitoring, apabila komponen tidak bekerja maka kembali ke tahap pengumpulan komponen-komponen yang dibutuhkan.

Selanjutnya setelah PCB selesai, dilakukan pengujian *short circuit* dan *open circuit* pada PCB, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan komponen ke PCB dan melakukan program *firmware* prototipe monitoring agar dapat dilakukan pengujian terhadap program tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apabila di dalam program tersebut memiliki kesalahan, apabila ada kesalahan maka dilakukan program ulang. Namun apabila program berhasil maka dilanjutkan dengan pengambilan data dan menganalisa data hasil pembuatan prototipe monitoring yang telah dibuat.

3.6. Diagram Blok Prototipe Monitoring

Adapun diagram blok dari pembuatan prototipe monitoring dirancang seperti pada Gambar 3.3.



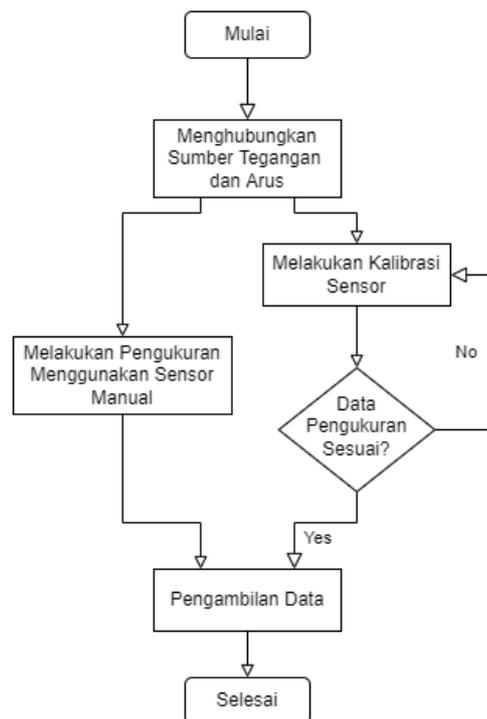
Gambar 3.3. Diagram Blok Prototipe Monitoring

Berdasarkan Gambar 3.3. arduino dihubungkan langsung dengan *power supply*. Sedangkan sensor DO, sensor salinitas, sensor suhu, dan sensor pH dihubungkan dengan arduino. Setelah semua sensor membaca nilai dari monitoringnya maka langsung dikirimkan ke arduino. Nilai ini ditampilkan oleh arduino ke LCD oled yang mana LCD agar dapat digunakan untuk melihat nilai secara langsung di

lapangan. Setelah ditampilkan di LCD oled nilai ini dikirimkan ke database web *smart fisheries* milik PT.PLN menggunakan GSM SIM 800L.

3.7. Prosedur Pengambilan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui nilai pembacaan sensor. Pada saat pengumpulan data ini dilakukan pengukuran menggunakan sensor yang ada di tambak udang, sedangkan untuk prototipe yang dibuat dilakukan kalibrasi ulang agar pembacaannya sesuai dengan nilai pembacaan sensor yang ada di tambak. Proses pengambilan data ini dilakukan dengan prosedur yang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Prosedur Pengambilan Data

4.KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prototipe monitoring kualitas air tambak yang telah dibuat dapat bekerja dan melakukan pengiriman data yang telah diukur ke *website smart fisheries* dengan delay rata-rata sebesar 42 detik, delay terkecil sebesar 25 detik, dan delay terlama sebesar 29 menit 42 detik.
2. Parameter-parameter yang dimonitoring telah diuji dan didapatkan nilai *error* rata-rata pada sensor pH sebesar 4,90% dengan simpangan 0,54, nilai *error* rata-rata pada sensor DO sebesar 2.55 % dengan simpangan 0,173, nilai *error* rata-rata pada sensor suhu sebesar 1,15 % dengan simpangan 0,31, dan nilai *error* rata-rata pada sensor salinitas sebesar 3,01% dengan simpangan 0,77. Sedangkan setelah diregresi *error* rata-rata pada sensor pH sebesar 0,50% dengan simpangan 0,05, nilai *error* rata-rata pada sensor DO sebesar 2.55 % dengan simpangan 0,171, nilai *error* rata-rata pada sensor suhu sebesar 0,75 % dengan simpangan 0,31, dan nilai *error* rata-rata pada sensor salinitas sebesar 1,49% dengan simpangan 0,36, Nilai *error* yang didapatkan setelah regresi lebih kecil dari nilai sebelum regresi sehingga terjadinya perubahan kelas ketelitian dan presisi yang lebih baik.
3. Prototipe yang telah dibuat menyerap energi baterai sebesar 0,153 kWh/sekali siklus *discharge*, dan lama waktu yang digunakan untuk melakukan sekali siklus *discharge* baterai adalah 3 jam 29,4 menit.

5.2. Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Saat masa uji coba sensor dihindangi oleh alga dan teritip sehingga mengurangi kerja sensor dan harus diberikan perawatan lebih untuk membersihkan, lalu pada sensor salinitas terjadi korosi. Disarankan untuk

mendesain prototipe monitoring dan mencari sensor yang telah memperhatikan aspek tersebut.

2. Saat ini prototipe yang dibuat masih terkoneksi dengan PLN. Disarankan untuk memakai sumber sendiri (PLTS).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Oki Pratama, "Konservasi Perairan Sebagai Upaya menjaga Potensi Kelautan dan Perikanan Indonesia," Kementerian Kelautan dan Perikanan, 1 Juli 2020. [Online]. Available: <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045-konservasi-perairan-sebagai-upaya-menjaga-potensi-kelautan-dan-perikanan-indonesia>. [Accessed 25 Januari 2022].
- [2] Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia, "NOMOR 75/PERMEN-KP/2016," *Pedoman Umum Pembesaran Udang windu (Penaeus Monodon) Dan Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei)*, 2016.
- [3] A. Zamzami, O. Fransisco and M. I. Nugraha, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 2021.
- [4] A. S. Pratama, A. H. Efendi, D. Burhanudin and M. Rofiq, "Simkartu (Sistem Monitoring Kualitas air Tambak Udang) Berbasis Arduino Dan SMS Gateway," *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, vol. 2, p. No 1, 2019.
- [5] S. Aminah, G. Maulana and D. A. Wibisono, "Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Berbasis Internet of Things," *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA)*, pp. 2339-2304, 2019.
- [6] A. E. Multazam and Z. B. Hasanudin, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname," *JURNAL IT*, vol. 2, 2017.
- [7] F. R. Putra and A. Manan, "Monitoring Of Water Quality On Rearing Ponds Of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Situbondo, Jawa Timur," *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, vol. 6, 2014.

- [8] Arduino.cc, "Arduino Mega 2560 Rev3," 2020.
- [9] e-Gizmo Mechatronix Central, "PH Sensor E-201-C," *Technical Manual Rev 1r0*, 2017.
- [10] DFROBOT,
"Gravity__Analog_Dissolved_Oxygen_Sensor_SKU_SEN0237,"
wiki.dfrobot.com.
- [11] Xi 'an Gavin Electronic Technology Co., Ltd, "DS18B20 Temperature Sensor," *GAIMC*.
- [12] W. S. Raharjo and A. A. Bajuadji, "Analisa Implementasi Protokol HTTPS pada Situs Web Perguruan TInggi di pulau Jawa," *ULTIMATICS*, vol. 8, 2016.
- [13] I. G. N. A. Kusuma, "Perancangan Simple Stateless Autentifikasi Dan Otorisasi Layanan Rest-Api Berbasis Protokol Http," *MISI (Manajemen informatika & Sistem Informasi)*, vol. 4, 2021.
- [14] d. David Gourley, *HTTP The Definitive Guide*, Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2002.
- [15] A. B. Warsito, A. Ananda and D. Triyanjaya, "Penerapan Data JSON Untuk Mendukung Pengembangan Aplikasi Pada Perguruan TInggi Dengan Teknik Restfull Dan Web Service," *Technomedia Journal (TMJ)*, vol. 2, 2017.
- [16] I. Susanti, R. C. RS and A. Firmansyah, "Analisa Penentuan Kapasitas Baterai Dan Pengisiannya Pada Mobil Listrik," *Elektra*, vol. 4, pp. 29-37, 2019.
- [17] A. PASARIBU, *Analisis Tegangan Keluaran Konverter AC-DC Satu Phasa Dengan Beban Lampu Halogen*, MEDAN: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2018.

