

SKRIPSI
SISTEM *MONITORING* BERBASIS *WEB* PADA
KERAMBA JARING APUNG UNTUK MENGETAHUI
KUALITAS AIR



ILHAM PRATAMA

03041282025035

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI
**SISTEM *MONITORING* BERBASIS *WEB* PADA KERAMBA
JARING APUNG UNTUK MENGETAHUI KUALITAS AIR**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

ILHAM PRATAMA

03041282025035

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM *MONITORING* BERBASIS *WEB* PADA KERAMBA JARING
APUNG UNTUK MENGETAHUI KUALITAS AIR



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

ILHAM PRATAMA

NIM. 03041282025035

Palembang, 11 Juli 2024

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Mohammad Abu Bakar Sidik, S.T. M.Eng. Ph.D., IPU

NIP. 197108141999031005

Ir. Rendyansyah, S.Kom., M.T.

NIP. 198809222022031002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham Pratama
NIM : 03041282025035
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin*:

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian Saya yang berjudul “Sistem *Monitoring* Berbasis *Web* Pada Keramba Jaring Apung Untuk Mengetahui Kualitas Air” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 11 Juli 2024



Ilham Pratama

NIM. 03041282025035

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencakupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  _____

Pembimbing Utama

: Ir. Rendyansyah, S.Kom., M.T.

Tanggal

: 15/Juli/2024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Pratama
NIM : 03041282025035
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah Saya yang berjudul:

SISTEM MONITORING BERBASIS WEB PADA KERAMBA JARING APUNG UNTUK MENGETAHUI KUALITAS AIR

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Indralaya

Pada tanggal: 11 Juli 2024



Ilham Pratama
NIM. 03041282025035

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah, Yang Maha Pengasih, dan Yang Maha Penyayang, saya mengucapkan puji dan syukur atas rahmat serta petunjuk-Nya, sehingga saya berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan judul " Sistem *monitoring* berbasis *web* pada keramba jaring apung untuk mengetahui kualitas air ". Skripsi ini saya susun sebagai persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik (S1) dalam Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Penyusunan skripsi ini merupakan tantangan yang tidak ringan. Saya mengakui bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan berhasil diselesaikan. Oleh karena itu, saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sangat mendalam kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan saya selaku penulis kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir atau Skripsi ini
2. Orang tua yang telah memberikan dukungan fisik, materi, dan moral, telah memberi kekuatan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi dan tugas akhir
3. Bapak Rendyansyah, S.Kom., M.T. selaku pembimbing utama tugas akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan memberikan ilmu selama proses penulisan skripsi serta memberikan arahan kepada penulis selama masa penulisan.
4. Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM, Ibu Hera Hikmarika, S.T.,M.Eng., Ibu Dr. Ir. Eng. Suci Dwijayanti S.T., M.S., IPM., Bapak Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T., Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc., dan Bapak Rendyansyah, S.Kom., M.T. sebagai dosen Teknik Kendali dan Robotika yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan serta selaku pencetus, pengembang ide, dan memberikan arahan pada tugas akhir ini.
5. Dosen pembimbing akademik, Bapak Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc., yang telah memberikan arahan serta bimbingan kepada saya sejak mahasiswa baru, memberikan saran, masukan, dan bantuan baik secara langsung

maupun tidak langsung selama saya berkuliah di Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

6. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU.
7. Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Ibu Dr. Ir. Eng. Suci Dwijayanti S.T., M.S., IPM
8. Teman satu tim pada project tugas akhir Keramba Jaring Apung Otomatis, Muhammad Rafian Azim, Nandi Prabu Nugraha, Hardian Fathurahman, dan I Ketut Okta Setiawan.
9. Teman-teman konsentrasi Teknik Kendali dan Robotika Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis
10. Kakak M Teranggono Rahmatullah, Rosidi yang telah bersedia menurunkan ilmunya.
11. Dan pihak-pihak lain yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya ingin mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesempatan yang telah diberikan kepada saya untuk menyelesaikan laporan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan dampak positif bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Palembang, 10 Juli 2024



Ilham Pratama

NIM. 03041282025035

ABSTRAK

Sistem Monitoring Berbasis Web Pada Keramba Jaring Apung Untuk Mengetahui Kualitas Air

(Ilham Pratama, 03041282025035, 2024, 77 halaman)

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis web pada keramba jaring apung (KJA) guna mengetahui kualitas air secara real-time. Latar belakang penelitian ini didasari oleh keterbatasan jumlah sensor kualitas air pada KJA yang ada saat ini serta belum tersedianya sistem monitoring yang real-time, yang mengakibatkan pemantauan kualitas air tidak optimal. Penelitian ini melibatkan pemasangan sensor kualitas air pada KJA dan buoy yang terhubung dengan sistem monitoring berbasis web. Sensor-sensor ini mengukur parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut, dan data yang dikumpulkan dikirimkan secara langsung ke server pusat untuk dianalisis dan ditampilkan melalui antarmuka web. Pengujian dilakukan di berbagai kondisi untuk mengevaluasi kinerja sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dirancang dapat berjalan dengan lancar. Pengujian pengiriman data menggunakan localhost menunjukkan rata-rata delay 1 detik dan delay terlama 4 detik. Pengujian pengiriman data menggunakan webserver pada 1 buoy menunjukkan rata-rata delay 1 detik dengan delay terlama 7 detik, pada 1 KJA rata-rata delay 1 detik dengan delay terlama 6 detik, pada 4 buoy rata-rata delay 1 detik dengan delay terlama 8 detik, dan pada sistem autonomous rata-rata delay 1 detik dengan delay terlama 9 detik. Variasi ini disebabkan oleh stabilitas koneksi internet, jumlah data yang disimpan pada server, dan jumlah pengguna yang mengakses website. Hasil pengujian kegunaan menunjukkan bahwa 90% pengguna merasa antarmuka web mudah digunakan dan informatif, dengan penilaian kategori "sangat baik". Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemantauan kualitas air pada KJA. Kesimpulannya, implementasi sistem monitoring berbasis web ini dapat membantu pengelolaan KJA dengan lebih efektif dan efisien, memastikan kondisi kualitas air terpantau dengan baik.

Kata Kunci: Keramba Jaring Apung, Kualitas Air, Sistem Monitoring, Real-Time, Sensor, Web.

ABSTRACT

Web-based monitoring system for floating net cages to determine water quality

(Ilham Pratama, 03041282025035, 2024, 77 pages)

Abstract— This research aims to design and implement a web-based monitoring system for floating net cages (KJA) to determine water quality in real time. The background to this research is based on the limited number of water quality sensors in KJA that currently exist and the unavailability of a real-time monitoring system, which results in water quality monitoring not being optimal. This research involves installing water quality sensors on KJA and buoys which are connected to a web-based monitoring system. These sensors measure water quality parameters such as temperature, pH, and dissolved oxygen, and the collected data is sent directly to a central server for analysis and display via a web interface. Testing is carried out in various conditions to evaluate system performance. The research results show that the designed monitoring system can run smoothly. Data delivery testing using localhost shows an average delay of 1 second and the longest delay is 4 seconds. Data transmission testing using a webserver on 1 buoy shows an average delay of 1 second with the longest delay being 7 seconds, on 1 KJA the average delay is 1 second with the longest delay being 6 seconds, on 4 buoys the average delay is 1 second with the longest delay being 8 seconds , and in autonomous systems the average delay is 1 second with the longest delay being 9 seconds. The stability of the internet connection causes this variation, as the amount of data stored on the server, and the number of users accessing the website. Usability testing results show that 90% of users find the web interface easy to use and informative, rated "excellent". This system has been proven to be able to increase the efficiency of monitoring water quality in KJA. In conclusion, the implementation of this web-based monitoring system can help manage KJA more effectively and efficiently, ensuring that water quality conditions are well monitored.

Keywords: Floating Net Cages, Water Quality, Monitoring System, Real-Time, Sensors, Web.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Keaslian Penelitian	4
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>State Of the Art</i>	7
2.2 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	13
2.3 <i>Autonomous Floating Net Cages</i>	14
2.4 <i>Autonomous Buoy</i>	14
2.5 PHP	15
2.6 MySQL	15
2.7 ESP32.....	15
2.8 Arduino Uno.....	16
2.9 Modem Wireless.....	16
2.10 RA-02 LoRa.....	17

2.11	Sensor.....	17
2.12	<i>Longitude</i> dan <i>Lattitude</i>	20
BAB III	.....	21
METODOLOGI PENELITIAN	.....	21
3.1	Studi Literatur	22
3.2	Perancangan Perangkat Lunak Sistem <i>Monitoring</i>	22
3.3	Perancangan Perangkat Keras Sistem <i>Monitoring</i>	25
3.4	Perancangan Sistem <i>Monitoring</i>	28
3.5	Pengumpulan Data	29
3.6	Pengujian Sistem	33
BAB IV	.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	35
4.1	Perancangan Alat.....	35
4.2	Website Keramba Jaring Apung dan Buoy.....	36
4.3	Penyimpanan Database.....	49
4.4	Pengujian.....	52
4.5	Usability Test	58
BAB V	.....	62
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Halaman Live Data [19].	8
Gambar 2.2 Halaman Rekap Data Monitoring[19].	8
Gambar 2.3 Skema dari Sistem Pemantauan Kualitas Udara [20].	9
Gambar 2.4 Tampilan Web Monitoring Kualitas Udara[20].	10
Gambar 2.5 Diagram Proses Sistem Pemantauan Ketinggian Air[21].	10
Gambar 2.6 Tampilan Website Sistem Pemantauan Ketinggian Air[21].	11
Gambar 2.7 Diagram Rangkaian Sistem Pengendalian Banjir [22].	12
Gambar 2.8 Design Tampilan Website [22].	12
Gambar 2.9 Skema Sensor Suhu DHT11 Dan LDR [23].	13
Gambar 2.10 Tampilan Website Monitoring Multi Sensor [23].	13
Gambar 2.11 Arsitektur Internet Of Things (IoT)[26].	14
Gambar 2.12 ESP32[31].	16
Gambar 2.13 Arduino Uno[32].	16
Gambar 2.14 RA-02 Lora With 433 Mhz Antenna [34].	17
Gambar 2.15 Ublox Neo-M8N[37].	18
Gambar 2.16 Sensor Suhu DS18B20 [39].	19
Gambar 2.17 Sensor pH SEN0161[41].	19
Gambar 2.18 Sensor DO DFROBOT[42].	20
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian	21
Gambar 3.2 Tampilan Desain Web Sistem Monitoring KJA dan buoy	23
Gambar 3.3 Tampilan Database Website(Phpmyadmin)	24
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Monitoring KJA dan buoy	25
Gambar 3.5 Skematik Sistem Monitoring KJA dan buoy	26
Gambar 3.6 Flowchart Perancangan Sistem Monitoring	29
Gambar 3.7 Contoh Database Tabel tbsensor di MySQL	31
Gambar 3.8 Database Tabel tbloc di MySQL	33
Gambar 4.1 Komponen keramba jaring apung	36
Gambar 4. 2 Tampilan home web	37
Gambar 4. 3 Tampilan home web 2	38
Gambar 4. 4 Tampilan about website	39

Gambar 4. 5 Tampilan usermanual	40
Gambar 4. 6 Tampilan team.....	41
Gambar 4. 7 Tampilan monitoring map.....	42
Gambar 4. 8 Tampilan monitoring sensor.....	43
Gambar 4. 9 Halaman detail buoy	44
Gambar 4. 10 Halaman login	45
Gambar 4. 11 Halaman akses admin.....	46
Gambar 4. 12 Halaman data sensor.....	48
Gambar 4. 13 Halaman data lokasi	49
Gambar 4. 14 Database website server	50
Gambar 4. 15 Database website server tabel tbloc	51
Gambar 4. 16 Database website server tabel tbsensor	51
Gambar 4. 17 Grafik Delay Sensor Localhost 1 Buoy.....	52
Gambar 4. 18 Grafik delay Lokasi Localhost 1 Buoy	53
Gambar 4. 19 Grafik Delay Sensor Server 1 Buoy.....	54
Gambar 4. 20 Grafik Delay Lokasi Server 1 Buoy	54
Gambar 4. 21 Grafik Delay Sensor Server 1 KJA	55
Gambar 4. 22 Grafik Delay Lokasi Server 1 KJA	55
Gambar 4. 23 Grafik Delay Sensor Server 4 Buoy.....	56
Gambar 4. 24 Grafik Delay Lokasi Server 4 Buoy.....	57
Gambar 4. 25 Grafik Delay Sensor Server autonomous KJA.....	58
Gambar 4. 26 Grafik Delay Lokasi Server autonomous KJA.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Database tbsensor.....	30
Tabel 3.2 Variabel Database tbloc	32
Tabel 3.3 kriteria penilaian[44].....	34
Tabel 4.1 kuesioner	59
Tabel 4.2 Bobot jawaban	59
Tabel 4.3 Hasil kuesioner.....	60

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, sebagian besar wilayahnya terdiri dari pulau-pulau, terdapat 17.504 pulau yang tersebar di seluruh wilayah ini memiliki ketergantungan terhadap laut[1]. Dalam konteks perikanan budidaya di Indonesia, potensi budidaya ikan secara nasional diperkirakan mencapai 17.92 juta hektar namun hingga saat ini tingkat pemanfaatan masih rendah, hanya mencapai sekitar 11.32 persen untuk budidaya air tawar, 22.74 persen untuk budidaya air payau dan sekitar 2.28 persen untuk budidaya laut[2]. Dalam analisis ini, ditemukan alternatif terbaik berdasarkan tiga kriteria metode sistem budidaya untuk meningkatkan pendapatan pembudidaya yaitu keramba jaring apung(KJA), keramba jaring dasar(KJD) dan keramba jaring tancap(KJT). Dari ketiga metode tersebut, dimana metode sistem budidaya yang tepat adalah dengan sistem KJA terletak pada jumlah produksi yang besar[3]. KJA merupakan metode budidaya yang menggunakan jaring yang mengapung dengan bantuan pelampung yang ditempatkan di perairan yang umumnya dengan dasar dari pasir atau batu[4]. Faktor penting yang harus diperhatikan dalam budidaya KJA adalah kualitas perairan dan pemilihan lokasi yang sesuai untuk pertumbuhan ikan[5].

KJA konvensional memiliki kelemahan terkait dengan beberapa faktor. Kondisi air yang bersifat asam dapat menyebabkan pertumbuhan ikan akan terhambat, rentan diserang bakteri dan parasit bahkan dapat mengakibatkan kematian. Suhu normal juga diperlukan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Selain itu peran *Dissolved Oxygen*(DO) sangat penting dalam ekosistem perairan karena memengaruhi proses metabolisme dan respirasi[6]. Sehingga dibutuhkan KJA yang bergerak secara otomatis berdasarkan lingkungan dan terintegrasi dengan tampilan *monitoring* pada KJA dan *buoy*.

Proses *monitoring* dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi IoT, termasuk itu sistem KJA otomatis. *Internet of Things* (IoT) merupakan bentuk koneksi suatu perangkat yang saling terhubung dan mampu menghasilkan suatu

informasi yang dapat diakses dan digunakan. IoT dapat digunakan untuk sistem *monitoring* suatu alat untuk mengetahui kualitas air secara *real-time* dan bersamaan [7][8][9]. Sistem *monitoring* ditampilkan pada tampilan *website* untuk memudahkan *user* dalam *monitoring* KJA dan *buoy*. Keistimewaan *website* yaitu dapat diakses dari berbagai perangkat dan alat yang terhubung ke internet[10].

Dalam penelitian Galih Setio Aji dkk dilakukan pemantauan air pada tambak udang dengan menggunakan android, Tujuan penelitian ini untuk *monitoring turbidity sensor* memberikan informasi pada perangkat *smartphone* dengan firebase[11]. Kekurangan pada firebase yaitu sistem penyimpanan *database* yang mengubah nilai sebelumnya(*replace*) sehingga tidak dapat melihat nilai sebelumnya yang telah *diinput*[12]. Penelitian dari Abdulahad Aziz dkk, dalam pengembangan *webservice based smart monitoring system using esp8266*. Sistem ini memonitor data lingkungan secara berkala melalui sebuah halaman *web* yang dikenal sebagai "NetPie". Kelemahan yang terdapat pada sistem *monitoring* ini antara lain pembatasan dalam hal fitur[13]. Selanjutnya pengembangan sistem *monitoring* suhu dan volume air berbasis *web* pada perangkat desalinasi air laut yang diprakarsai oleh Akbar Sujiwa, penelitian ini memanfaatkan sebuah *webservice* untuk *memonitoring* sensor suhu dan volume air namun dengan keterbatasan jarak koneksi mencapai sekitar ± 50 meter antara perangkat desalinasi dan perangkat *monitoring web*[14]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Ridwan menerapkan IoT dalam sistem otomatisasi kontrol suhu, kelembaban dan pH hidroponik menggunakan blink. Blink merupakan *Open Source App* berbasis *smartphone* sebagai jembatan pertukaran data dari/ke mikrokontroler menggunakan fasilitas jaringan wi-fi. Blink memiliki keterbatasan karena fitur premium hanya tersedia pada versi berbayar[15]. Pada penelitian yang dilakukan Erick Sorongan digunakan ThingSpeak sebagai sistem *monitoring* tangki SPBU berbasis *Internet of Things*. ThingSpeak memiliki keterbatasan jumlah sensor yang dapat *dimonitoring*[16].

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, pada KJA diperlukan sistem *monitoring* yang *real-time* tanpa membatasi jumlah sensor seperti aplikasi ThingSpeak, sistem penyimpanan *database* yang tidak menimpa data sebelumnya

seperti firebase dan sistem *monitoring* yang dapat jarak jauh tanpa harus pada satu jaringan serta *interface* yang lebih *fleksibel*. Sehingga pada penelitian ini dikembangkan *website monitoring* pada KJA menggunakan metode *Hypertext Preprocessor*(PHP) yang terintegrasi dengan MySQL. PHP adalah bahasa pemrograman yang beroperasi di dalam *server web* dan pengolah data pada *server*[17]. Hubungan MySQL dengan *database* antara lain menambah, mengubah, dan menghapus data yang berada dalam *database*[18]. Data sensor dikirimkan oleh ESP32 yang terhubung ke internet lalu disimpan dalam *database*, kemudian informasi ditampilkan pada tampilan *website* KJA. Sejumlah penelitian terkait penggunaan PHP dalam pengembangan sistem *monitoring* alat antara lain Hanna Quzania dkk, digunakan PHP dan MySQL untuk merancang alat yang dapat meningkatkan efisiensi konsumsi daya perangkat elektronik[19]. Selanjutnya P Purwanto dkk fokus pada pengembangan sistem pemantauan udara yang dapat diakses melalui *web* dan *smartphone*, dengan menggunakan PHP dan MySQL[20]. Muhammad Ridwan dkk menciptakan prototipe pemantauan ketinggian air banjir berbasis *web*, menggabungkan *WEMOS D1 R2*, PHP dan MySQL[21]. Sementara itu, Achmad Zuchriadi dkk meneliti pengendalian banjir berbasis *Internet of Things* (IoT), untuk menciptakan prototipe pemantauan tingkat air dengan tampilan *real-time* melalui *website*[22]. Penelitian Juni Triyanto dkk fokus pada sistem pemantauan *multi-sensor* ESP32 secara *real-time* berbasis *website*[23]. Secara keseluruhan, PHP memainkan peran sentral dalam menghubungkan sensor dengan antarmuka *web* dalam pemantauan perangkat sehingga dapat berjalan dengan baik.

PHP memiliki keunggulan dalam aspek akses yang cepat. PHP tersedia secara gratis serta termasuk *server-side programming*[24]. MySQL sendiri merupakan *server database* untuk mengelola data serta sebagai sistem manajemen basis data *SQL* yang *multithread* yaitu mendukung banyak pengguna secara bersamaan[25]. Dengan integrasi PHP dan MySQL, diharapkan dapat menciptakan tampilan *web* pengguna yang *intuitif* dan menyimpan data pemantauan kualitas air secara terstruktur dalam sistem *monitoring* berbasis *web* pada keramba jaring apung.

1.2 Perumusan Masalah

Sistem *monitoring* pada keramba jaring apung yang ada pada saat ini masih belum diimplementasikan. Banyaknya sensor kualitas air pada kja yang akan dimonitoring masih belum bersifat *real-time* serta jumlah sensor yang masih terbatas. Hal ini menyebabkan *monitoring* pada sistem KJA belum dapat berjalan dengan baik untuk mengetahui kondisi kualitas air pada KJA.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Merancang sistem *monitoring* pada *autonomous* KJA dan *buoy* sehingga dapat beroperasi dengan baik dalam pemantauan kualitas air.
2. Menguji kemampuan sistem *monitoring* yang telah diterapkan dalam hal *real-time* dan penanganan banyak data sensor dari berbagai pengujian seperti pengujian pada localhost, server web, server web pada KJA, server web pada 4 buoy dan server web pada *autonomous* KJA dan buoy.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian kali ini adalah :

1. Layanan *website* gratis dengan PHP 'native'.
2. Penyimpanan *database* menggunakan MySQL.
3. Sistem *monitoring* menampilkan Suhu, pH dan DO yang ada pada Keramba Jaring Apung.
4. Posisi Keramba Jaring apung pada sistem *monitoring* berdasarkan *longitude* dan *latitude* posisi Keramba

1.5 Keaslian Penelitian

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan *web* dan sistem *monitoring*. Dalam Penelitian yang dilakukan oleh Hanna Quzania dkk, diteliti mengenai pengembangan prototipe sistem stop kontak terkontrol yang menggunakan pemrograman *web* berbasis PHP dan MySQL. Tujuan sistem ini adalah untuk mengawasi penggunaan arus listrik agar tidak berlebihan dan meningkatkan efisiensi konsumsi daya pada perangkat elektronik. Prototipe ini

mampu mengukur parameter tegangan, arus, daya, dan faktor daya pada perangkat yang terhubung ke stop kontak. Selain itu, riset ini juga mencakup pengujian fungsi *relay*, pengujian tampilan situs *web*[19].

Kemudian dalam studi yang dilakukan oleh P Purwanto dkk, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara dengan menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel (*Wireless Sensor Network/WSN*) yang dapat diakses melalui *web* dan *smartphone*. Sistem ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi berbagai jenis polusi udara, seperti SO₂, NO_X, CO, dan melibatkan faktor lingkungan lainnya seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan PHP dan MySQL untuk merancang tampilan *web* pada sistem pemantauan kualitas udara. Sehubungan dengan proses perancangan, PHP berfungsi sebagai penghubung antara tampilan *web* dan *server database* MySQL, Sehingga data yang diterima secara nirkabel dari perangkat sensor akan disimpan dan diolah oleh *webserver*. Hasil pemrosesan data kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik pada tampilan *web* yang dapat diakses melalui www.monispu.id. Dengan pemanfaatan PHP dan MySQL, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara yang dapat diakses secara online melalui *Web* dan *smartphone*[20].

Selanjutnya studi yang dilakukan oleh Muhammad Ridwan dkk, tujuannya adalah menerapkan sistem pemantauan ketinggian air banjir berbasis otomasi sensor. Penelitian ini fokus pada pemanfaatan *WEMOS D1 R2*, *Water Pump DC* dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi tinggi air. Data yang diperoleh dari sensor akan diolah dan disajikan melalui situs *Web* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Penggunaan PHP dan MySQL bertujuan untuk menghubungkan sistem pemantauan dengan situs *web* serta menyimpan data tinggi air secara efektif[21].

Dalam riset yang dilakukan oleh Achmad Zuchriadi dkk, tujuan penelitian ini adalah merancang sistem pengendalian banjir berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk mengantisipasi dan mengatasi bencana banjir. Fokus penelitian ini terletak pada pembuatan prototipe sistem pemantauan tingkat air dengan menggunakan

sensor ultrasonik *HC-SR04*. Data yang terkumpul dari sensor akan diproses dan dikirim ke platform berbasis *web* untuk pemantauan secara *real-time*. Sistem ini dilengkapi dengan alarm dan pompa untuk mencegah terjadinya banjir. Hasil eksperimen menunjukkan respons dan akurasi yang positif dari sistem ini. Desain situs *web* memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi tingkat air secara *real-time*. Metode PHP dan MySQL digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan situs *web* yang dapat menampilkan data tingkat air secara *real-time*[22].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Juni Triyanto dkk, telah dikembangkan sebuah sistem pemantauan *multisensor* berbasis ESP32 dengan waktu nyata melalui situs *web*. Penelitian ini menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, serta sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya. Data yang dideteksi oleh sensor dikirim ke *server* melalui koneksi internet dan ditampilkan secara *real-time* pada *website*. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat melakukan pengecekan berkala dari jarak jauh tanpa harus berinteraksi langsung dengan alat. Penelitian ini memberikan manfaat dalam kemudahan membaca hasil data yang telah dideteksi oleh sensor DHT11 dan sensor LDR, serta memungkinkan *monitoring* secara *real-time* melalui *webiste*. Proses pembuatan *website* dengan menggunakan PHP dan MySQL, data yang dikumpulkan oleh sensor dapat disimpan dan ditampilkan secara *real-time* pada situs *web*[23].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Soemarmi and A. Diamantina, “Konsep Negara Kepulauan Dalam Upaya Perlindungan Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia,” *Masal. Huk.*, vol. 48, no. 3, p. 241, 2019, doi: 10.14710/mmh.48.3.2019.241-248.
- [2] M. Arrazy and R. Primadini, “Potensi Subsektor Perikanan Pada Provinsi-Provinsi Di Indonesia,” *J. Bina Bangsa Ekon.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–13, 2021.
- [3] M. H. Haj, N. Zulbainarni, and N. Novindra, “Strategi Dan Kebijakan Pengelolaan Usaha Budidaya Lobster Mutiara (*P. ornatus*) Berkelanjutan Di Provinsi Sulawesi Selatan,” *J. Kebijak. Perikan. Indones.*, vol. 15, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.15578/jkpi.15.1.2023.1-9.
- [4] M. A. Putri, “Sustainability Status of Floating Net Cage Aquaculture (KJA) in Jatiluhur Reservoir, Purwakarta Regency,” *J. Pengelolaan Sumberd. Alam dan Lingkungan. (Journal Nat. Resour. Environ. Manag.*, vol. 9, no. 3, pp. 771–786, 2019, doi: 10.29244/jpsl.9.3.771-786.
- [5] C. Handayani and A. K. Wardhana, “Kesesuaian Lokasi Keramba Jaring Apung Dilihat Dari Kondisi Hidrografi Di Desa Gelung Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo,” *Agribios*, vol. 20, no. 2, p. 272, 2022, doi: 10.36841/agribios.v20i2.2375.
- [6] R. B. K. Haris and I. A. Yusanti, “Studi Parameter Fisika Kimia Air Untuk Keramba Jaring Apung,” *J. Ilmu-Ilmu Perikan. dan Budid. Perair.*, vol. 13, no. 2, pp. 57–62, 2018.
- [7] Tanto and Darmuji, “ELTI Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Alat Monitoring Energi Listrik,” *ELTI J. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 45–51, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.politeknikjambi.ac.id/elti>

- [8] H. Y. Lu *et al.*, “A Low-Cost AI Buoy System for Monitoring Water Quality at Offshore Aquaculture Cages,” *Sensors*, vol. 22, no. 11, pp. 1–15, 2022, doi: 10.3390/s22114078.
- [9] H. Suryantoro, “Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali,” *Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 3, p. 20, 2019, doi: 10.22146/ijl.v1i3.48718.
- [10] J. A. S. Siregar and K. Handoko, “Pengembangan Sistem Presensi Karyawan Dengan Teknologi GPS Berbasis Web,” *J. Comasie*, vol. 6, no. 2, p. 3, 2021, [Online]. Available: [http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal%0AJurnalComasie ISSN \(Online\) 2715-6265%0APERANCANGAN](http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal%0AJurnalComasie%20ISSN%20(Online)%202715-6265%0APERANCANGAN)
- [11] G. S. Aji, “Pemantauan Air Pada Tambak Udang Vanname Menggunakan Android,” *J. Portal Data*, vol. 2, no. 3, pp. 1–14, 2022, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/93>
- [12] N. N *et al.*, “Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet Of Things Menggunakan Firebase Real Time Database Dan Aplikasi Android,” vol. 5, no. 1, pp. 6–9, 2022.
- [13] Dlnya Abdulahad Aziz, “Webserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 Node MCU Module,” *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 9, no. 6, pp. 801–807, 2018.
- [14] A. Sujiwa and S. Rochman, “Pengembangan Sistem Kontrol Serta Monitoring Suhu dan Volume Air Berbasis Web Pada Perangkat Desalinasi Air Laut,” *Semin. Nas. Has. Ris. dan Pengabd.*, vol. II, pp. 1–9, 2019.
- [15] M. Ridwan and K. M. Sari, “Penerapan IoT dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu, Kelembaban, dan Tingkat Keasaman Hidroponik,” *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.)*, vol. 10, no. 4, p. 481, 2021, doi:

10.23960/jtep-l.v10i4.481-487.

- [16] E. Sorongan, Q. Hidayati, and K. Priyono, “ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things,” *JTERA (Jurnal Teknol. Rekayasa)*, vol. 3, no. 2, p. 219, 2018, doi: 10.31544/jtera.v3.i2.2018.219-224.
- [17] A. Mubarak, “Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 19–25, 2019, doi: 10.33387/jiko.v2i1.1052.
- [18] M. Adam and M. Zurairah, “Perancangan Pengendali Suhu Ruangan Kelas Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,” *Semin. Nas. Tek. UISU*, vol. 4, no. 1, pp. 80–89, 2021.
- [19] H. Quzania and Y. Christyono, “Perancangan Web Sistem Monitoring Stop Kontak Terkontrol Menggunakan Pemrograman PHP Dan MYSQL,” vol. 9, no. 3, pp. 412–417, 2020.
- [20] P. Rajpoot, P. Dwivedi, H. Lin, B. Weng, P. Kumar, and M. N. Babu, “Design of Air Quality Monitoring System Based On Web Using Wireless Sensor Network Design of Air Quality Monitoring System Based On Web Using Wireless Sensor Network,” 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1295/1/012043.
- [21] M. Ridwan, D. Kusumaningsih, F. T. Informasi, T. Informatika, and U. B. Luhur, “Penerapan Wemos D1 R2 , Water Level Sensor , Sensor Ultra Sonic Guna Monitoring Ketinggian Air Banjir Application Of Wemos D1 R2 , Water Level Sensors , Ultra Sonic Sensors For Flood-Based Website Monitoring,” no. September, pp. 793–800, 2022.
- [22] A. Zuchriadi, A. F. Fauzi, and A. B. Dewantara, “Prototype Flood Detection Water Level Monitoring IoT Web Based With Ultrasonic Sensor

- HC-SR04,” vol. 6, no. 36, pp. 2006–2014, 2022.
- [23] J. Triyanto *et al.*, “Monitoring Multi Sensor Esp 32 Secara Realtime Berbasis,” pp. 1122–1128, 2023.
- [24] H. Aditiawan, M. Amelia, S. Rozaky, and T. T., “Pengembangan Perangkat Lunak Program Inventarisasi Asset dengan Menggunakan PHP,” *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 2, no. 5, pp. 1510–1514, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- [25] R. Sitanggang *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hias Berbasis Web Menggunakan PHP Dan MySQL,” vol. 4, no. 1, pp. 84–90, 2022.
- [26] S. Sawidin *et al.*, “Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger.io Berbasis IoT,” *Prosiding The 12th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 464–471, 2021, [Online]. Available: www.arduino.cc
- [27] R. D. Wahyuni, E. Yulinda, and L. Bathara, “Analisis Break Even Point Dan Risiko Usaha Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dalam Keramba Jaring Apung (Kja) Di Desa Pulau Terap Abstract : Abstrak :,” *J. Sos. Ekon. Pesisir*, vol. 1, no. 1, pp. 22–33, 2020.
- [28] F. Nusantara, J. T. Elektro, F. Teknik, and U. Sriwijaya, “Sistem Kontrol Posisi Autonomous Buoy,” 2023.
- [29] H. W. Pramana, “Rancang Bangun Aplikasi Fitness Berbasis Android (Studi Kasus : Popeye Gym Suwaan),” *E-journal Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: http://repo.unsrat.ac.id/2913/1/Jurnal_KlaudioKoloay_13021106159.pdf
- [30] Ismai, “Evolusi : Jurnal Sains dan Manajemen Vol 7 No . 2 September 2019 ISSN : 2338-8161 E-ISSN : 2657-0793,” *J. Sains dan Manaj.*, vol. 7,

no. 2, pp. 6–14, 2019.

- [31] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, “Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis,” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.,* vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.
- [32] I. Argi Himawan, T. Rismawan, and Suhardi, “Sistem keamanan sepeda motor menggunakan GPS, RFID, dan pembatas kecepatan dengan arduino uno berbasis IOT,” *J. Komput. dan Apl.,* vol. 10, no. 3, pp. 399–410, 2022, [Online]. Available: <https://otomotif.kompas.com/>
- [33] A. S. Hidayat, N. Nuryadi, and F. W. Handono, “Pemanfaatan Router Modem Wireles Bekas Sebagai Jaringan Dalam Penyediaan Backup Storage Smartphone Secara Offline,” *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.,* vol. 6, no. 1, pp. 470–478, 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i1.6346.
- [34] R. Muhendra, “Jaringan Sensor Nirkabel: Studi dan Evaluasi Kinerja LoRa Transmitter dan Long Range Radio Frekuensi (RF) Pada Luar Ruang,” *J. Jaring SainTek,* vol. 3, no. 1, pp. 6–12, 2021, doi: 10.31599/jaring-saintek.v3i1.347.
- [35] Y. Yisrel, A. D. Laksono, and R. Rohini, “Review Jenis Sensor yang Dapat Mendeteksi Tanah Longsor,” *SPECTA J. Technol.,* vol. 4, no. 2, pp. 75–83, 2020, doi: 10.35718/specta.v4i2.221.
- [36] N. T. Morallo, “Vehicle tracker system design based on GSM and GPS interface using arduino as platform,” *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.,* vol. 23, no. 1, pp. 258–264, 2021, doi: 10.11591/ijeecs.v23.i1.pp258-264.
- [37] F. Firdaus and I. Ismail, “Komparasi Akurasi Global Position System (GPS) Receiver U-blox Neo-6M dan U-blox Neo-M8N pada Navigasi Quadcopter,” *Elektron J. Ilm.,* vol. 12, no. 1, pp. 12–15, 2020, doi: 10.30630/eji.12.1.137.

- [38] M. M. Islam, M. A. Kashem, S. A. Alyami, and M. A. Moni, “Monitoring water quality metrics of ponds with IoT sensors and machine learning to predict fish species survival,” *Microprocess. Microsyst.*, vol. 102, no. August, p. 104930, 2023, doi: 10.1016/j.micpro.2023.104930.
- [39] A. E. , D. Imam Muammarul, “Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu Ds18B20,” *J. J-Ensatec*, vol. 06, no. 1, pp. 347–352, 2019.
- [40] M. Hidayat and N. Mardiyantoro, “Sistem Pemantauan dan Pengendalian pH Air Berbasis IoT Menggunakan Platform Arduino,” *J. Penelit. dan Pengabdi. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 7, no. 1, pp. 65–70, 2020, doi: 10.32699/ppkm.v7i1.1039.
- [41] J. Karang, B. Sugeng, and S. Sulardi, “Uji Keasaman Air Dengan Alat Sensor Ph Di Stt Migas Balikpapan,” *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 65, 2019, doi: 10.31602/jk.v2i1.2065.
- [42] A. Susanto, A. Alimuddin, M. Herjayanto, W. Budiaji, and N. Fitria, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk Pemeliharaan Organisme Laut,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 3, p. 386, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i3.42899.
- [43] A. P. Kusuma and A. D. Oktavianto, “Analisis Metode Euclidean Distance dalam Menentukan Koordinat Peta pada Alamat Rumah,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 108–115, 2022, doi: 10.26905/jtmi.v8i2.8871.
- [44] A. Supriyatna, “Penerapan Usability Testing Untuk Pengukuran Tingkat Kebergunaan Web Media of Knowledge,” *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 1–16, 2019, doi: 10.36350/jbs.v8i1.17.