

Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) Berbasis *Teknologi Internet Of Things (IOT)*

Sofiana Yuli Damayanti^{*1}, Teguh Andriyanto², Aidina Ristywan³

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*1}sofianayuli.damayanti@gmail.com, ²teguhae37@gmail.com, ³aidinaristi@unpkediri.ac.id

Abstrak – Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) termasuk jenis ikan hias yang banyak diminati di Indonesia, dengan corak dan warna yang beragam ikan Koi memiliki nilai ekonomis tinggi. dalam proses pembudidayaan, ikan Koi termasuk ikan yang sensitif sehingga rentan terserang penyakit, oleh karena itu lingkungan hidup terutama PH dan Suhu dalam air tambak semestinya dijaga dengan baik. Dari hasil wawancara, peneliti menyimpulkan beberapa permasalahan seperti perubahan kualitas air yang tidak tertangani dengan cepat sehingga mempengaruhi kualitas dan daya hidup ikan Koi. Selain permasalahan tersebut, jarak tambak yang jauh dari pemukiman mengakibatkan pembudidaya tidak dapat setiap saat mengetahui kondisi tambak. Dari permasalahan tersebut, peneliti membuat solusi berupa sistem monitoring tambak secara *real time*. Hasil penelitian ini berupa alat dan sistem monitoring bernama I-WAKE, alat ini memiliki 3 fitur utama yaitu memonitoring PH dan suhu air, mengirimkan notifikasi jika air tambak tidak dalam kondisi normal dan pengendalian *relay* yang tersambung dengan pompa air yang digunakan untuk menguras dan mengisi air tambak secara *real time*. Data PH dan suhu air serta kontrol alat dapat dilihat secara *real time* melalui *smartphone* dan *pc*, selain itu pengguna dapat melihat hasil pembacaan sensor melalui LCD yang terpasang pada alat. I-WAKE menggunakan teknologi *Internet Of Things (IOT)* dan ESP32 sebagai *mikrokontroler*.

Kata Kunci — Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), *Internet Of Things (IOT)*, ESP32, Blynk, thingspeak

1. PENDAHULUAN

Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang memiliki corak tubuh dan warna yang beragam sehingga memiliki nilai ekonomis tinggi. Indikator keindahan pada ikan ini sendiri dapat dilihat dari segi corak, warna tubuh, diameter tubuh dan diameter bentuk corak warna, kelengkapan fisik serta kondisi kesehatan ikan.

Habitat ikan Koi sendiri yaitu di daerah beriklim sedang dan hidup pada daerah perairan tawar, akan tetapi ikan Koi masih dapat hidup pada air dengan tingkat salinitas 10 ppt, PH air antara 6,5 – 8,0 dan Suhu air 20°C - 30°C. Media pembudidayaan ikan Koi sangat beragam seperti pada akuarium, bak semen, tambak tanah dan bak fiber.

Pada tambak tanah, pembudidayaan dan air yang digunakan untuk ikan Koi tidak boleh mengandung zat berbahaya ataupun bahan kimia yang bisa mengganggu kelangsungan hidup dan kualitas ikan. Akan tetapi terkadang kandungan zat kimia organik maupun anorganik yang tertinggal dalam tanah dan sisa pakan menjadi zat berbahaya. Oleh karena itu sebelum memulai pembudidayaan para pembudidaya akan terlebih dahulu mempersiapkan tambak tanah melalui beberapa tahapan seperti pengeringan, pembuangan sedimen, pengapuran, desinfeksi tanah, pemupukan dan pengeringan dasar kolam yang bertujuan untuk menurunkan kandungan air dalam tanah, mengurangi *oxygen demand* dari dasar tanah tambak, membasmi hama, penyakit dan menguraikan zat berbahaya dalam tambak tanah sebanyak mungkin sebelum

memulai siklus baru. Pengeringan dilakukan selama 2 - 3 minggu, tergantung pada tekstur tanah, temperatur udara, kondisi angin, curah hujan dan rembesan air dari kolam sekitarnya.

Apabila pembudidaya tidak melakukan tahap tersebut dan langsung saja melakukan pembudidayaan maka sisa - sisa pakan dan zat kimia yang dibiarkan begitu saja akan menumpuk dan bisa berakibat fatal pada proses pembudidayaan. Selain zat kimia yang terkandung dalam tambak ada juga permasalahan lainnya yang harus dihadapi para pembudidaya yaitu bagaimana cara mengukur kualitas air pada tambak khususnya suhu air dan PH air secara akurat guna memastikan apakah tambak siap digunakan. Tetapi dengan minimnya alat ukur dan pengetahuan untuk mengetahui hal tersebut dengan hasil akurat, para pembudidaya hanya mengandalkan perkiraan untuk memulai siklus baru pembudidayaan sehingga hasil panen sering kali tidak maksimal bahkan mengalami kerugian.

Tidak hanya hal tersebut, dari hasil wawancara yang telah dilakukan oleh penulis didapatkan permasalahan dalam hal penanganan jika terjadi perubahan kualitas air secara mendadak. Penangan yang sering kali tidak tepat waktu dan tepat dikarenakan jarak tambak yang jauh dari pemukiman, sehingga pembudidaya tidak bisa mengawasi tambak secara terus menerus. Lambatnya penanganan dalam mengatasi perubahan kualitas air mengakibatkan ikan Koi mudah terserang penyakit dan penurunan kualitas ikan.

Untuk mengatasi kendala permasalahan yang sering mengahantui para pembudidaya ikan Koi, peneliti menawarkan solusi inovasi teknologi bernama I-WAKE. Inovasi ini berupa sebuah alat dan sistem yang berfokus untuk memonitoring dan mengukur tingkat kualitas air yaitu suhu dan PH air, mengirimkan notifikasi jika air pada tambak tidak dalam kondisi normal serta dapat mengontrol *relay* guna membantu dalam penangan jika ada perubahan kualitas air. Sistem ini menggunakan sensor Suhu *DSB1820* dan sensor PH air guna mengukur tingkat suhu dan PH dalam air tambak serta menggunakan *ESP32* sebagai mikrokontroler. Data dari pembacaan sensor dapat dilihat menggunakan *LCD* yang terpasang pada alat maupun dengan *smartphone* melalui aplikasi *Thingspeak* dan *Bylnk*. Data juga dapat dilihat menggunakan website *Thingspeak*.

Aplikasi *Blynk* dikhususkan untuk menerima notifikasi dan mengontrol *relay* yang tersambung dengan pompa air. Pompa air difungsikan untuk membantu penangan dengan mengurangi dan menambah air jika PH dan suhu air tidak dalam kondisi normal. Dengan kombinasi teknologi *Internet Of Things (IOT)* semua fitur yang terdapat pada alat dan sistem ini dapat dilihat serta dikontrol secara *real time* dan jarak jauh menggunakan *smartphone* pengguna.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dr. Supomo, S.Pi, M. S.[1], peranan lingkungan kolam dalam akuakultur sangatlah penting untuk keberlangsungan proses pembudidayaan. Tidak hanya kolam, kualitas air juga menjadi faktor penentu keberhasilan panen ikan. Penelitian tersebut menjadi sumber utama dalam melakukan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Penelitian yang dilakukan oleh Fauzi Amin[2] dapat memonitoring dan mengendalikan kadar kekeruhan pada air tambak udang yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan jaringan *IOT*. Sistem ini dapat menggerakkan akuator pada sistem yaitu pompa air untuk menjaga air tambak tetap stabil dalam menjaga tingkat kekeruhan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Node MCU untuk mengelola hasil sensor dan dikirimkan ke *smartphone* pemilik. Sensor yang dipakai dalam pengukuran tingkat kekeruhan pada air yaitu sensor Turbidity. Sistem ini dapat dikendalikan secara otomatis dan manual oleh pemilik tambak dengan menggunakan aplikasi di *smartphone*. Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi sistem ini sesuai dengan tujuan penelitian yaitu dapat menyetabilkan tingkat kekeruhan air tambak udang dengan tingkat kekeruhan yang baik 8,6 NTU – 17,26 NTU. Sistem ini juga dapat memberikan informasi tingkat kekeruhan air tambak dan kondisi aktuator. Untuk pemberian informasi secara lokal tanpa perlu adanya internet, sistem ini dapat menampilkan informasi ini melalui layar *LCD* yang dipasang di bagian sistem.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Gurum Ahmad Pauzi, dkk [3]. Hasil penelitian tersebut berupa perangkat keras (*hardware*) dan perancangan

perangkat lunak (*software*). Sistem dapat melakukan pengukuran kualitas air tambak udang menggunakan sensor suhu, sensor PH dan sensor oksigen terlarut (*DO*) berbasis arduino uno dan ditampilkan pada aplikasi *Blynk*. Input yang diperoleh dari sensor akan diproses oleh *Arduino Uno* dan output yang diperoleh akan dikirim melalui Node MCU dan akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk* pada *smartphone* pengguna.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Kuat Indartono, dkk [4] bertujuan untuk memonitoring kualitas air tawar secara *heuristik* dengan membuat *prototype* sistem pemantauan kualitas air pada budidaya ikan air tawar. Sistem tersebut menggabungkan komponen elektronika seperti *Arduino Mega 2560* sebagai mikrokontroler yang bertugas untuk mengontrol rangkaian elektronik, *Real Time Clock (RTC)*, modul *micro SD*, *LCD Nokia 5110*, sensor suhu, sensor kekeruhan dan sensor PH. Komponen tersebut disusun sedemikian rupa dengan menggunakan kabel jumper sebagai penghubung antar komponen sehingga menjadi sebuah *prototype* dan dikemas dalam sebuah *box acrylic* dan hasil dari bacaan sensor ditampilkan oleh *LCD*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Noer Ramapuja Jauhari, J. S.[5]. Penelitian ini menggunakan beberapa *hardware* untuk pembuatan alat seperti Node MCU sebagai mikrokontrollernya, sensor PH untuk mengetahui kandungan PH terlarut dalam air, sensor suhu LM35, sensor ultrasonik HC-SR04, power supply 5 V rotary encoder, real time clock DS3231, motor servo SG-90, modul relay 5 Volt, pompa air 600 L/H, LCD 16 X 2, modul relay 5 Volt, pemanas air 75 watt dan box kontainer 30 liter. Sedangkan untuk pemrogramannya menggunakan platform *arduino ide* dan *nodedpad ++*. Sistem kendali manual akan mengatur kadar PH, derajat suhu, waktu (jam dan menit) di layar *LCD* dengan tombol menu *Rotary Encoder*. Sistem kendali otomatis akan menyalakan pompa air untuk menguras air dan mengisinya kembali saat kualitas PH air dalam kondisi rendah.

Yang terakhir sebagai referensi untuk mengerjakan penelitian ini dilakukan oleh Uun Yanuhar, M. M., & Dyah Kinasih Wuragil[6]. Peneliti menemukan masalah penyakit yang sering menjadi kendala dalam kegiatan budidaya ikan Koi di kecamatan Nglegok adalah penyakit *Myxobolus sp.* Maka dari itu dalam mengatasi permasalahan tersebut peneliti melakukan upaya berupa penerapan IPTEK mengenai manajemen kesehatan untuk budidaya ikan Koi melalui kegiatan penyuluhan manajemen kualitas air dan kesehatan ikan Koi, pendampingan pemeriksaan kualitas air, pendampingan pemeriksaan penyakit ikan Koi dan pelatihan penggunaan probiotik. Hasil dari upaya peneliti antara lain meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dalam berbudidaya ikan yang semakin baik, pemahaman terhadap monitoring serta manajemen kualitas air

kolam. Selain itu juga peningkatan pemahaman terhadap penanganan penyakit ikan Koi.

2. METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono, metode *Research and Development (R&D)*, merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Pada penelitian ini, peneliti ingin menghasilkan produk berupa *hardware* dan *software* memonitoring kualitas air tambak budidaya ikan Koi berbasis teknologi *IOT*. Oleh karena itu metode *Research and Development (R&D)* sangat cocok untuk penelitian ini karena memiliki tahapan yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Tahapan tersebut dijelaskan sebagaimana dalam gambar 1.

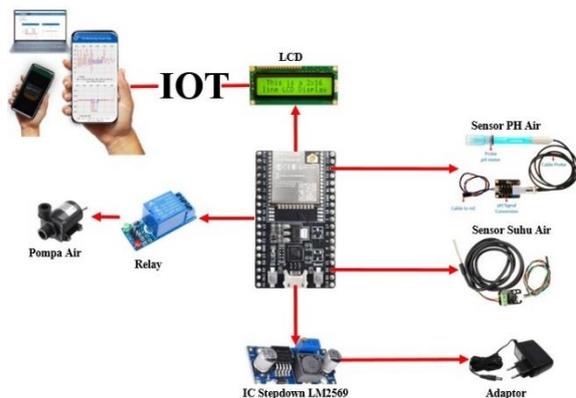


Gambar 1 diagram tahap penelitian

Cahyadi, R. A. H[8]. Menjelaskan tahap pengembangan pembelajaran menggunakan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu : Analisis, Desain, Implementasi, Uji Coba, dan Evaluasi. Metode tersebut menggunakan 3 teknik pengumpulan data yaitu : observasi lapangan, wawancara kepada mitra pembudidaya dan studi literatur.

2.1 Desain Hardware

Desain *hardware* yang akan diterapkan pada alat monitoring kualitas air tambak budidaya ikan Koi terlihat dalam gambar 2.



Gambar 2 Desain Hardware

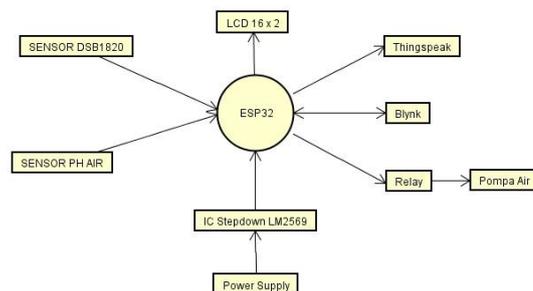
Pada *mikrokontroler ESP32* akan menjadi penerima dan pengirim data dari sensor PH dan suhu air. Setelah data terbaca, data akan dikirimkan melalui jaringan *wifi* yang terpasang pada *ESP32* ke *smartphone* pengguna maupun website melalui

interface Thingspeak dan *Blynk*. Selain menggunakan *smartphone* pengguna juga dapat membaca hasil sensor secara langsung menggunakan *LCD* yang terpasang pada alat.

Tidak hanya mengirimkan dan menyebarkan data pembacaan sensor *ESP32*, untuk mengontrol *relay* dan menerima notifikasi pengguna dapat menggunakan aplikasi *Blynk* yang terpasang pada *smartphone*. Catu daya pada alat ini menggunakan adaptor 12v.

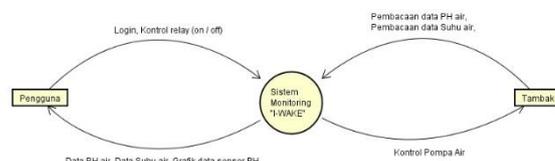
2.2 Desain Software

Desain software yang digunakan pada sistem monitoring kualitas air tambak budidaya ikan Koi terlihat dalam gambar 3.



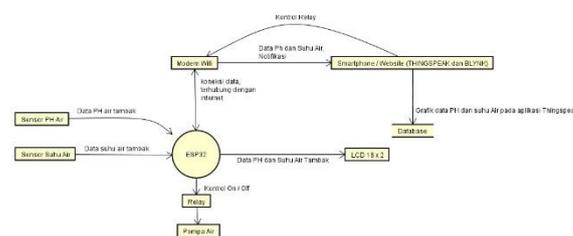
Gambar 3 Desain Software Keseluruhan

Sedangkan untuk alur komunikasi datanya seperti pada diagram DFD dalam gambar 4.:



Gambar 4 DFD Alur Komunikasi keseluruhan

Komunikasi data secara detail dapat dilihat pada gambar 5 :



Gambar 5 DFD Detail Alur Komunikasi

Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 5 :

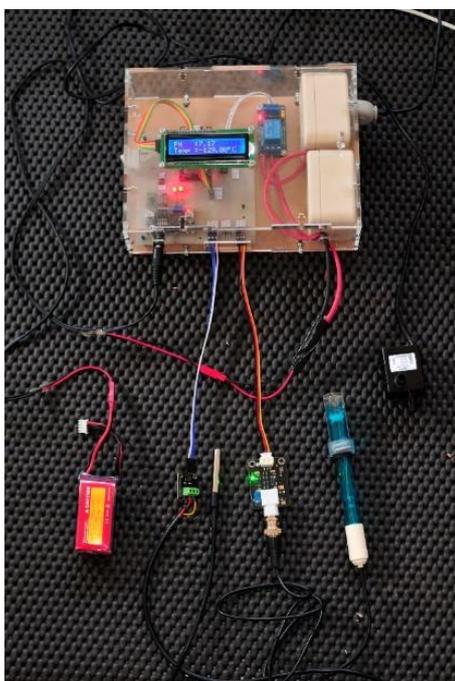
1. Semua sensor mengirim data ke *ESP32*.
2. *ESP32* mengirimkan data dari sensor melalui Jaringan internet ke *smartphone* (aplikasi *Thingspeak* dan *Blynk*) secara *real-time*.
3. Pengguna dapat mengontrol *relay* yang terhubung dengan pompa air melalui aplikasi *Blynk*.
4. *ESP32* akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi *Blynk* jika kualitas air diluar batas normal.

5. *ESP32* juga menampilkan data pembacaan suhu dan PH air pada *LCD* yang terpasang pada alat.
6. Pengguna juga dapat mengunduh hasil rekam data pembacaan sensor yang tersimpan pada database melalui website *Thingspeak*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

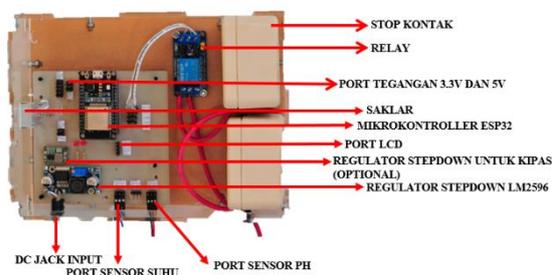
3.1 Implementasi Sistem dan Alat

Hasil dari implementasi alat seperti gambar 6. Secara keseluruhan alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan dan harapan dari penulis. Alat ini dikemas menggunakan *box* akrilik, dengan tambahan stop kontak untuk memberi daya pompa air.



Gambar 6 Alat I-WAKE

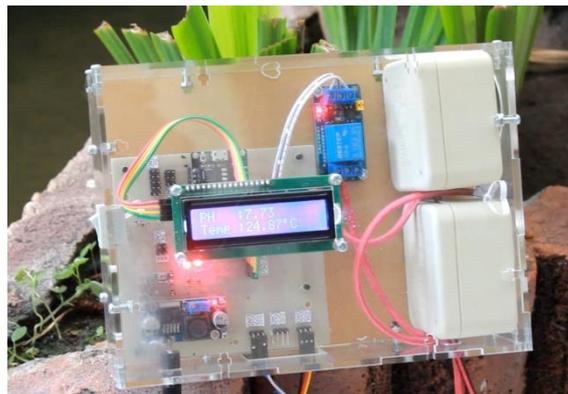
Detail *hardware* yang terpasang pada alat seperti gambar 7.



Gambar 7 Detail Alat I-WAKE

3.2 Uji Coba Alat dan Sistem

Ujicoba alat terlihat dalam gambar 8.



Gambar 8 pengujian alat dan sistem

Dari hasil uji coba pada keseluruhan alat didapatkan hasil alat dapat menyala, sensor dapat melakukan pembacaan PH dan suhu pada air tambak, *LCD* dapat menampilkan hasil pembacaan sensor dan *relay* digunakan untuk menyalakan dan mematikan pompa air.

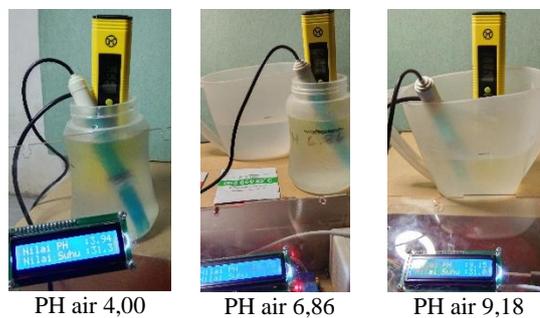
Sedangkan uji coba pada pembacaan sensor PH dilakukan dengan melakukan perbandingan dengan PH meter dan untuk pembacaan dari sensor suhu dilakukan perbandingan dengan *Thermometer* digital, langkah ini digunakan untuk mengetahui tingkat keakuratan pembacaan sensor. Untuk mendapatkan pembacaan hasil sensor PH yang akurat, sensor PH harus terlebih dahulu dikalibrasi. Kalibrasi sensor PH air dilakukan dengan membuat larutan *buffer* serbuk PH dengan nilai 4,00, 6,86 dan 9,18.

3.3 Hasil dan Analisa

Hasil dan analisa yang didapatkan dari tahap uji coba alat dan sistem dijelaskan seperti dibawah ini :

a. Sensor PH Air

Hasil pengujian sensor PH air dengan PH meter digital terlihat dalam gambar 8.



Gambar 8 perbandingan PH meter dan Sensor PH

Hasil pengujian sensor PH air dan PH meter didapatkan hasil yang sama. Hanya saja pada setiap detik pembacaan suhu dan PH air sering kali berubah dikarenakan sistem ini membaca sensor secara terus menerus tanpa *delay*. Maka dari itu didapatkan hasil yang terus menerus berubah. Tetapi hasil pembacaan

sensor PH dan suhu air tidak pernah berbeda jauh. Hasil pembacaan antara PH meter dan sensor PH paling tinggi yaitu 0,08.

Pada air dengan PH 4,00, didapatkan hasil 3,94 dari pembacaan PH meter maupun PH sensor. Sedangkan pada PH 6,86, PH meter dan PH sensor membaca data dengan nilai sama yaitu 6,78. Selanjutnya pada larutan PH air 9,18 didapatkan hasil yang berbeda yaitu 9,17 pembacaan dari PH meter air dan 9,15 dari sensor PH air.

Perlu diketahui bahwa PH air yang dipakai bisa saja tidak sesuai dengan *buffer* PH karena beberapa faktor seperti pelarutan *buffer* PH belum merata, air yang dipakai telah memiliki PH jadi bisa saja jika dimasukan *buffer* PH pada air, PH menjadi naik atau turun.

b. Sensor Suhu Air

Pada pengujian *sensor Ds18b20* di lakukan perbandingan pembacaan suhu pada air dengan *thermometer digital* seperti terlihat dalam gambar 9.



Gambar 9 perbandingan Sensor Ds18b20 dan Thermometer

Pengujian dilakukan pada berbagai Suhu air yaitu air panas, air es dan air dari pompa air. Pada pengujian menggunakan air panas didapatkan pembacaan suhu *thermometer* 90°C, sedangkan pada sensor terbaca 89°C. Pada pengujian menggunakan air es didapatkan hasil dari *thermometer* 13°C dan 13°C pada sensor. Sedangkan pada pengujian menggunakan air dari pompa air didapatkan hasil 30,7°C dari hasil pembacaan sensor maupun *thermometer*.

c. Tampilan LCD

LCD dapat menampilkan *output* pembacaan data sensor PH dan suhu air sesuai dengan yang di programkan pada sistem terlihat dalam gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Pembacaan Sensor di LCD

Data yang tampil sesuai dengan data yang ditampilkan pada aplikasi *Thingspeak*. Pembacaan data ditampilkan dengan sangat jelas sesuai *output* yang diprogramkan yaitu LCD menampilkan tampilan nilai PH, nilai suhu.

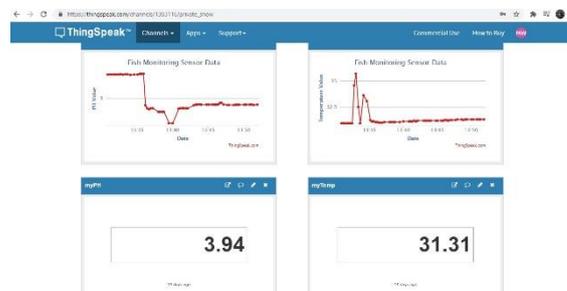
d. Tampilan *Thingspeak*

Tampilan pembacaan sensor PH dan suhu air pada aplikasi *Thingview* yang terpasang pada *smartphone* pengguna terlihat dalam gambar 11.



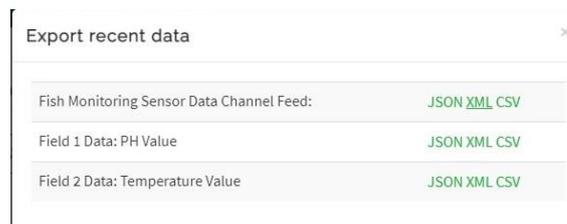
Gambar 11 Tampilan garfik data pada Thingview

Aplikasi *Thingspeak* yang diperuntukan bagi pengguna *android/ios* bernama *thingview*. Aplikasi ini hanya dapat membaca sensor PH dan suhu air tanpa dapat melihat penyimpanan datanya. Sedangkan untuk tampilan pada websitenya, pengguna dapat melihat grafik data data sensor dan juga pengguna dapat melihat nilai dari pembacaan sensor pada kolom dibawah grafik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12 Tampilan garfik data pada Thingspeak

Selain dapat menampilkan grafik pembacaan data sensor PH dan suhu air, *Thingspeak* juga berfungsi untuk menyimpan data sensor. Data sensor yang tersimpan dapat di *download* oleh pengguna dengan pilihan ekstensi yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada gambar 13 :

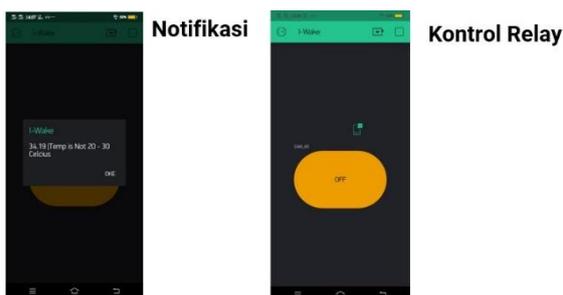


Gambar 13 Tampilan *Download* Data

Thingspeak menjadi *interface* untuk memonitoring PH dan suhu air secara *real time* melalui *smartphone* maupun website pengguna. Hasil pembacaan data pada *Thingspeak* berupa grafik data. Pada setiap grafik data menampilkan waktu dan nilai pembacaan sensor PH maupun suhu. Data pembacaan sensor dalam *Thingspeak* dapat diolah untuk menjadi parameter guna membuat keputusan dalam proses budidaya.

e. Tampilan Blynk

Tampilan Blynk terlihat seperti gambar 14 :



Gambar 14 Tampilan Pada BLYNK

Blynk menjadi *interface* untuk memonitoring, menerima notifikasi dan mengontrol *relay*. Hasil analisa dari *Blynk* didapatkan bahwa *Blynk* akan mengirimkan notifikasi jika sensor PH air mendapatkan nilai ≤ 6.5 dan ≥ 8.0 serta suhu air $\leq 20^{\circ}\text{C}$ dan $\geq 30^{\circ}\text{C}$. Selain menerima notifikasi berupa suhu atau PH air tidak dalam kondisi normal, *Blynk* juga menampilkan data pembacaan sensor pada notifikasi.

Setelah *Blynk* menerima notifikasi, pengguna dapat mengontrol *relay* yang terhubung dengan pompa air yang dapat membantu untuk penanganan jika kadar dalam air tidak pada nilai normal. Dengan adanya buton *on/off* pengguna dapat membuat keputusan apakah akan mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air pada kolam. Keputusan penanganan penggunaan *relay* sepenuhnya oleh pengguna.

f. Data PH dan Suhu Air

Tampilan pembacaan data yang telah di download dari *Thingspeak* yang berekstensi *.csv* (*excel*) dapat dilihat seperti gambar 14.

	A	B	C	D
1	created_at	entry_id	field1	field2
2	2021-06-16 05:37:01 UTC	1526	4.30414	30.3125
3	2021-06-16 05:37:17 UTC	1527	4.60656	30.375
4	2021-06-16 05:37:32 UTC	1528	4.60304	30.4375
5	2021-06-16 05:37:49 UTC	1529	4.18458	30.375
6	2021-06-16 05:38:20 UTC	1530	4.31118	30.4375
7	2021-06-16 05:38:51 UTC	1531	4.32876	30.4375
8	2021-06-16 05:39:06 UTC	1532	4.25843	30.4375
9	2021-06-16 05:39:22 UTC	1533	4.24085	30.4375
10	2021-06-16 05:39:38 UTC	1534	4.77184	30.4375

Gambar 14 Tampilan Data pembacaan sensor

Gambar 14 merupakan hasil kumpulan data pembacaan sensor PH dan suhu air yang berisi waktu pembacaan sensor, Id dan juga hasil pembacaan sensor. Field 1 merupakan nilai PH air dan field 2 merupakan nilai suhu air. Hasil dari pembacaan sensor PH dan suhu air selama 1 menit didapatkan data PH dan suhu air sebanyak 4 kali.

Pada hasil analisa sensor PH air, proses kalibrasi sensor dilakukan menggunakan bubuk PH yang telah diketahui nilainya yaitu 4,00, 6,86 dan 9,18 yang dilarutkan menggunakan air Prestine PH 8+. Setelah proses pelarutan bubuk PH dan air Prestine, air terlebih dahulu dicek menggunakan PH meter sebagai acuan PH.

Selanjutnya hasil perhitungan dari analisa dan uji coba didapatkan pada *buffer* 4,00 mendapat rentang nilai pembacaan sebesar 0,01 – 0,09. Selanjutnya pada *buffer* 6,86 didapatkan rentang nilai sebesar 0,01 – 0,07 dan yang terakhir pada *buffer* 9,18 rentang nilainya adalah 0,01 hingga 0,09.

4. SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa, keseluruhan proses berjalan dengan baik sesuai dengan desain dan tujuan awal pembuatan sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan Koi.

Hasil dari pengujian sensor PH air menggunakan larutan *buffer* PH 4,00, 6,86 dan 9,18 yang dilarutkan menggunakan air Prestine dan PH meter digital sebagai alat pembanding pembacaan sensor PH air, didapatkan hasil rentang nilai pembacaan sensor PH air pada setiap menitnya sebesar 0,01 – 0,09 untuk larutan *buffer* 4,00 dan 9.18. Sedangkan untuk larutan *buffer* 6.86 didapatkan rentang nilai sebesar 0,01 – 0,07. Rentang nilai pembacaan sensor PH air tersebut didapatkan dalam 4 kali pembacaan sensor dalam waktu 1 menit.

Pembacaan sensor Ds18b20 atau sensor suhu air didapatkan nilai pembacaan yang sama dengan alat pembanding yaitu *Thermometer*. Pembacaan sensor suhu sama dengan sensor PH air yaitu 4 kali dalam waktu 1 menit.

5. SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan untuk sektor akuakultur budidaya ikan lainnya. Selain itu pengembangan I-WAKE juga dapat menggunakan kombinasi teknologi lainnya seperti data mining untuk mengelola data agar dapat menjadi acuan pengambilan keputusan dalam budi daya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dr. Supomo, S.Pi, M. S. (2015). *Manajemen*

Lingkungan Untuk Akuakultur.

- [2] FAUZI AMIN. (2019). *IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN KENDALI KEKERUHAN PADA AIR TAMBAK UDANG MENGGUNAKAN ESP8266 NODE MCU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SKRIPSI.*
- [3] Gurum Ahmad Pauzi, Mutiara Amalia Syafira, Arif Surtono, dan A. S. (2017). Aplikasi IoT Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Uno. *JURNAL Teori Dan Aplikasi Fisika*, 05(02), 1. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- [4] Indartono, K., Adhi Kusuma, B., & Purusha Putra, A. (2020). Perancangan Sistem Pemantau Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar. *Joism : Jurnal of Information System Management*, 1(2), 11–17.
- [5] Noer Ramapuja Jauhari, J. S. (2018). *PURWARUPA SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN EKOSISTEM KOLAM IKAN KOI (Cyprinus carpio) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT).* 1.
- [6] Uun Yanuhar, M. M., & Dyah Kinasih Wuragil. (2019). *Pelatihan dan Pendampingan Manajemen Kualitas Air dan Kesehatan pada Budidaya Ikan Koi (Cyprinus carpio) 1,2,3.* 2(1).
- [7] Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- [8] Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.
- [9] Pradhana, C., & Machfuroh, T. (2020). *Monitoring Pembakaran Suhu Batu Bata Konvensional Berbasis Mikrokontroler Arduino Dan IOT (Internet of Things).* 05(September), 1–8.
- [10] Rohadi, E., Adhitama, D. W., Ekojono, E., Ariyanto, R., Asmara, R. A., Ronilaya, F., Siradjuddin, I., & Setiawan, A. (2018). Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(6), 745. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2018561135>