RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING CERDAS, EFESIEN DAN RAMAH LINGKUNGAN (SI MONCER) UNTUK PERGANTIAN AIR KOLAM/TAMBAK BUDIDAYA IKAN, KELOMPOK PEMBUDIDAYA IKAN GREEN AQUATIC

MONITORING SYSTEM DESIGN OF AN INTELLIGENT, EFFICIENT AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY (SI MONCER) FOR WATER REPLACEMENT OF FISH FARMING PONDS, GREEN AQUATIC FISH FARMING GROUP

[1]Kelompok Pembudidaya Ikan Green Aquatic (Posyantek Green Puspa), Jakarta, Indonesia
[2]Penyuluh Perikanan, Pusat Penyuluhan KP BPPSDM, KKP, Jakarta, Indonesia

e-mail : zulfikar.kusdarmawan@gmail.com

Diterima tanggal: 19 Agustus 2024 ; diterima setelah perbaikan: 3 September 2024 ; Disetujui tanggal: 29 Oktober 2024

ABSTRAK

Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Green Aquatic, dalam upaya mendukung kemajuan teknologi perikanan air tawar, mengembangkan suatu system monitoring yang diberi nama "Si MonCER" (Sistem Monitoring Cerdas, Efisien, dan Ramah Lingkungan) yang merupakan sebuah alat berbasis *Internet of Things*. Alat ini dirancang untuk memonitor kekeruhan, suhu dan pH air secara *real-time*. Si MonCER dibangun dari penggabungan antara system mekanis untuk pengurasan air dan system otomatis sensor pengukur kualitas air sebagai pemberi perintah dilakukannya pengurasan. Adapun sensor pengukur kualitas air yang disematkan antara lain sensor turbidity (kekeruhan air), sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman air dan sensor temperature untuk mendeteksi suhu air. Fitur utama yang ditekankan pada system ini adalah kemampuannya untuk otomatis melakukan pengurasan air ketika diperintah system pengukur kualitas air yang mendeteksi tingkat kekeruhan, keasaman dan suhu melebihi batas yang ditetapkan. Air hasil pengurasan yang tidak terpakai kemudian digunakan kembali untuk penyiraman tanaman secara terjadwal, sehingga memaksimalkan penggunaan air dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan alarm yang berfungsi sebagai notifikasi. Tanda notifikasi ini akan dikirimkan ke pengguna melalui website greenpuspacontrol.com, yang dapat diakses menggunakan smartphone. Semua data hasil analisis akan disimpan di Basis Data. Tujuan penggunan aplikasi Si MonCER melalui smartphone adalah untuk memantau kondisi air pada kolam budidaya ikan meliputi tingkat kekeruhan, pH dan suhu air dari jarak jauh dan mengambil tindakan yang diperlukan secara tepat waktu. Penerapan teknologi ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya peningkatan hasil produksi dan pengelolaan sumber daya air yang berkesinambungan.

Kata Kunci : Sistem pemantauan, Budidaya ikan, *Internet of Things*, Kekeruhan, Ph, Temperatur.

ABSTRACT

Green Aquatic Fish Farming Group (Pokdakan), in an effort to support the progress of application-based fisheries technology and environmental preservation as well as more efficient use of water resources, Pokdakan Green Aquatic developed "Si MonCER" (Sistem Monitoring Cerdas, Efisien, dan Ramah Lingkungan) which is an Internet of Things-based tool. This tool is designed to monitor turbidity, temperature and pH of water in real-time. Si MonCER was built from the combination of a mechanical system for water drainage and an automatic water quality sensor system as an order to carry out draining. The embedded water quality measuring sensors include turbidity sensors (water turbidity), pH sensors to measure water acidity levels and temperature sensors to detect water temperature. The main feature emphasized in this system is its ability to automatically drain water when ordered by a water quality measurement system that detects turbidity, acidity and temperature levels exceeding the set limits. Unused cultivation water is then reused for scheduled plant watering, thereby maximizing water use and supporting environmental sustainability. The Si MonCER application is also equipped with an alarm which functions as a notification. This notification alert will be sent to users via the greenpuspacontrol.com website, which can be accessed using a smartphone. All analysis data will be stored in the Database. The purpose of using the Si MonCER application via smartphone is to monitor water conditions in fish farming ponds including turbidity levels, pH and water temperature remotely and take the necessary actions in a timely manner. With the application of this technology, it is hoped that it can make a significant contribution to efforts

to increase production results and sustainable management of water resources.

Key word: Monitoring System, Fish Farming, Internet of Things, Turbidity, potential of Hydrogen (pH), Temperature.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sektor perikanan merupakan salah satu sumber pangan yang vital dan memiliki kontribusi signifikan terhadap perekonomian lokal, tidak terkecuali pada wilayah Daerah Khusus Jakarta yang juga membutuhkan terhadap pengelolaan budidaya perikanan. Namun, pengelolaan kolam ikan tradisional seringkali menghadapi kendala dalam memantau dan mengelola kualitas air secara efektif dan efisien, mengingat kebutuhan akan sumber daya manusia yang besar dan kesulitan dalam mengontrol kondisi air secara real-time. Permasalahan utama yang selalu dihadapi oleh petani tambak ikan secara intensif adalah rendahnya kualitas air. Pemberian pakan buatan yang berkualitas tinggi dalam jumlah besar diikuti penurunan kualitas air sebagai dampak dari akumulasi limbah organik dan senyawa nitrogen anorganik pada badan air dan sedimen sistem budidaya ikan (Junda *et al*, 2023).

Realitas di atas merupakan fokus terhadap pemeliharaan kolam ikan memerlukan pengelolaan kualitas air yang tepat untuk memastikan kesehatan dan pertumbuhan ikan yang optimal. Kualitas air dalam kolam ikan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk kekeruhan, pH, dan kandungan nutrisi. Tingkat kekeruhan yang tinggi dan pH yang tidak stabil dapat menimbulkan stress pada ikan, mengurangi efisiensi penggunaan oksigen, dan mengganggu proses fotosintesis pada tanaman air (Arsyad *et al*., 2022). Hal ini tidak hanya berdampak pada kesehatan ikan tetapi juga pada keseluruhan ekosistem kolam.

Berdasar observasi dan identifikasi lapangan dijumpai bahwa pembudidaya ikan merasa hasil budidaya nya kurang maksimal, dengan banyaknya ikan yang sakit sehingga hasil produksi ikan tidak maksimal, sementara permintaan dan kebutuhan pasar sangat besar. Adapun dalam identifikasi ikan yang sakit, banyak disebabkan karena kualitas kejernihan air, pH dan suhu pada air kolam ikan yang kurang baik. Menurut (Faisol, 2014), ikan membutuhkan air yang jernih dengan tingkat kecerahan air kolam 30-40 cm yang diukur dengan menggunakan secchi disk, sedangkan batas tingkat kekeruhan air untuk kolam budidaya ikan maksimum yaitu 50 NTU (Pulungan *et al*., 2020).

Derajat Keasaman (pH) air kolam budidaya ikan yang baik sekitar 6,5 hingga 8,5. pH yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, serta produktivitas dan pertumbuhan rendah, selain itu derajat keasaman (pH) memegang peranan penting dalam perikanan budidaya karena berhubungan dengan kemampuan untuk tumbuh dan bereproduksi. Ikan dapat hidup minimal pada pH 4 hingga pH 9, jika pH diatas 11 ikan biasanya akan mati (Siegers *et al*., 2019).

Suhu optimum untuk ikan budidaya adalah 28-32°C. Dibawah suhu 25°C, aktifitas gerak dan nafsu makan ikan mulai menurun. Dibawah suhu 12°C, ikan akan mati kedinginan. Diatas 35°C, ikan budidaya akan mengalami stress dan kesulitan nafas karena konsumsi oksigen ikan meningkat, sedangkan daya larut oksigen di air menurun. Semakin tinggi suhu kolam, akan mempercepat reaksi ammonium menjadi ammonia. Ammonia lebih beracun dibanding dengan ammonium (Siegers *et al*., 2019). Penyebab lain dari hasil produksi kurang maksimal yaitu jumlah sumberdaya manusia yang dibutuhkan dalam pengelolaan sumberdaya air kolam sangat terbatas.

Merujuk dari permasalahan tersebut, maka beberapa hipotesa mulai terbangun, yaitu

- Bagaimana cara mempertahankan kualitas air yang optimal di kolam ikan secara efisien dan otomatis?
- Bagaimana mengurangi ketergantungan dengan memaksimalkan pemanfaatan air yang telah digunakan?
- Bagaimana meningkatkan produktivitas kolam ikan melalui manajemen teknologi untuk memudahkan akses dan kontrol jarak jauh yang lebih baik?

Berdasarkan konteks tersebut, maka maksud dan tujuan pada kegiatan ini adalah:

a. Merancang bangun sebuah system mekanis yang secara otomatis dapat melakukan pergantian air atau pengurasan air kolam ikan yang keruh diganti dengan air yang bersih.
b. Merancang bangun sistem monitoring yang cerdas, efisien, dan ramah lingkungan (Si MonCER) berbasis *Internet of Things* yang dapat memantau parameter kualitas air seperti kekeruhan dan pH serta suhu secara otomatis dan terus menerus serta dapat terhubung dengan sistem mekanis pengurasan

air kolam ikan.

c. Mentautkan penggunan aplikasi Si MonCER dengan memberi fitur alarm dan notifikasi real-time melalui smartphone, sehingga kondisi air pada kolam budidaya ikan dapat dipantau dari jarak jauh.

Fitur alarm dan notifikasi real-time yang terintegrasi platform digital, memungkinkan pengelola kolam ikan mendapatkan informasi terkini tentang kondisi air (Pamungkas *et al*., 2023) dan selanjutnya dilakukan tindakan pengelolaan yang diperlukan, seperti penggantian atau pengurasan air secara otomatis dan tepat waktu.

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu produk mutakhir teknologi. terutama mengubah akuakultur tradisional yang menyisakan dampak berbahaya bagi lingkungan dan biaya yang besar menjadi akuakultur berkelanjutan, yang ramah lingkungan sekaligus murah pembiayaan (Sabran & Rusfian, 2023).

BAHAN DAN METODE

Penggunaan sistem *Internet of Thing* (IoT) dalam akuakultur saat ini untuk pengiriman datanya menggunakan jaringan *Wireless Fidelity* (Wifi). Wifi bekerja dengan memakai gelombang radio. Berbagai data yang dikirim atau diminta pengguna nantinya akan sampai dengan menggunakan gelombang radio. Gelombang radio ini mempunyai frekuensi yang berbeda beda sehingga butuh penyetelan frekuensi tertentu yang sesuai dengan penerima radio atau radio receiver agar bisa memperoleh sinyal. Adapun frekuensi radio sendiri berkisar antara 3 KHz hingga 300 GHz. Gelombang radio tersebut adalah jenis dari radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih besar namun lebih jarang jika dibandingkan dengan radiasi inframerah (Anonymus, 2024).

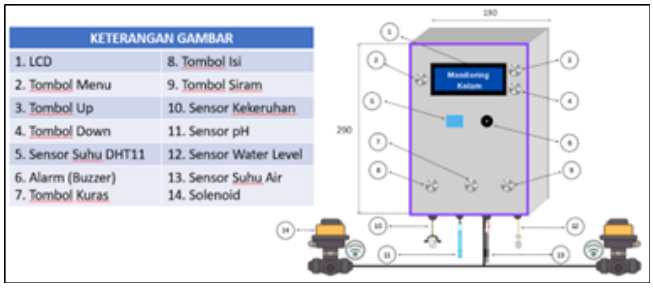
Ada banyak keuntungan yang akan didapat oleh para pembudidaya akuakultur dalam penggunaan teknologi IoT misalnya, IoT memungkinkan dilakukannya pemantauan dini dan pengendalian pH air, sehingga segala macam tindakan antisipatif bisa dilakukan sejak awal. Sistem IoT akan mendeteksi dan mengontrol parameter air seperti soal suhu air, nilai pH, oksigen terlarut, ketinggian air, serta mampu mendeteksi sejak awal bau busuk dan ammonia yang muncul di dalam air. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, pembudidaya bisa memanfaatkan node sensor untuk mengumpulkan data tentang air secara real time, dan kemudian sensor tersebut akan mengirimkan data ke prosesor arduino, dan di sini data awal akan diproses.

Sistem IoT ini akan secara otomatis bekerja bila ada kejanggalan pada air. Jika parameter yang akan diukur oleh pembudidaya melebihi kisaran yang diinginkannya, maka prosesor arduino dalam sistem IoT ini akan secara otomatis mengaktifkan sistem pengontrol yang sesuai, selanjutnya setelah sistem pengontrol ini aktif, maka IoT akan mengambil tindakan-tindakan tertentu yang diperlukan, sesuai dengan input informasi yang diinginkan saat instalasi prosesor (Abinaya *et al*., 2019).

Rancang bangun perangkat keras (*Hardware*)

Bahan yang digunakan pada kegiatan ini, antara lain yaitu perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Adapun perangkat keras yang digunakan yaitu Box Panel/ Box Control sebagai tempat untuk komponen dan sensor pada alat Si MonCER dengan menu tombol fungsi seperti yang tersaji pada Gambar 1. Dimensi box control berukuran 190x290x140 mm, terbuat dari Plastik ABS (*Acrulonitrile Butadiene Styrene*) yang dapat melindungi komponen dari debu (*dust proof*), dan air (*waterproof*). Adapun bentuknya seperti yang tergambar pada Gambar 2.

Selanjutnya untuk perangkat keras lainnya yang



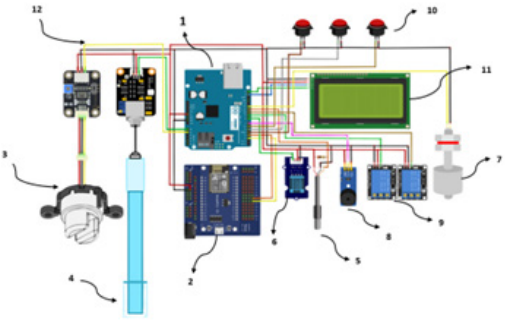
Gambar 1. Rancangan penempatan tombol dan perkabelan pada kotak kontrol.

Figure 1. Design of button and wiring placement in the control box.

Tabel 2. Hasil untuk kotak kontrol Si MonCER.

Figure 2. Results of Box Control Si MonCER.

No	Daftar Komponen
1	Arduino Uno
2	ESP8266
3	Sensor Turbidity SEN0189
4	Sensor pH
5	Sensor Suhu DS18B20
6	Sensor Suhu DHT11
7	Sensor WLC (Water Level Control)
8	Buzzer
9	Relay
10	Push Button
11	LCD 20 x 4
12	Kabel Jumper
13	Solenoid
14	Power Supply



Gambar 3. Prosesor dan diagram perkabelan pada perangkat Si MonCER.
Figure 3. Processor contains and Wiring Diagram for Si MonCER devices.

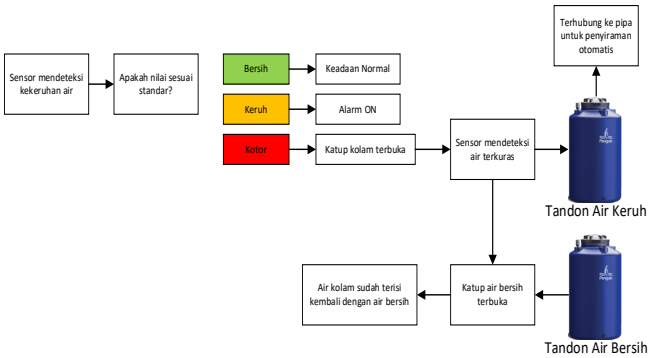
digunakan adalah Filter Air, Tandon penampungan untuk menampung air keruh dan air bersih serta tentunya juga menggunakan beberapa komponen elektronika dan pengkabelan (*Wiring Diagram*), untuk komponen elektronika yang dibutuhkan tersaji pada Gambar 3.

Rancang bangun perangkat lunak (*Software*)

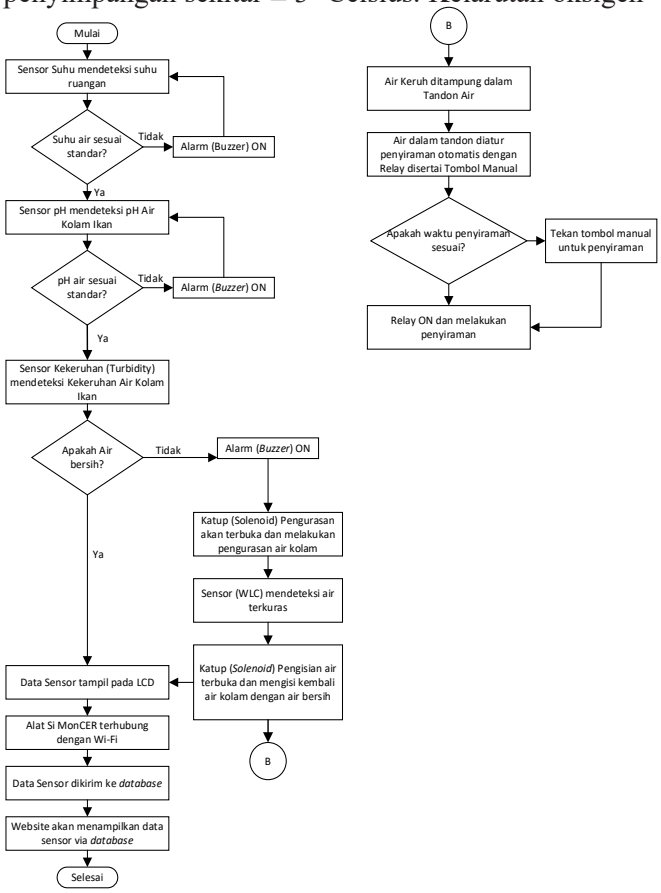
Adapun perangkat lunak (*Software*) yang digunakan merupakan bawaan dari sensor-sensor yang difungsikan. Si MonCER kali ini, bekerja dengan beberapa sensor seperti sensor SEN0189 untuk mengukur tingkat kekeruhan yang memiliki sensitivitas -0.0008, dengan satuan ukur *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU), selanjutnya sensor DS18B20 adalah chip sensor suhu digital yang akurat dan memiliki fitur ketelitian tinggi dengan satuan dalam derajat Celcius (ºC), mengukur suhu dengan akurasi ±0,5°C dalam rentang -55°C hingga +125°C, begitu juga sensor pengukur derajat keasaman atau potential of Hidrogen (pH) dengan akurasi ±0,1 pada kondisi 25°C atau 77ºF.

Sensor akan mendeteksi kekeruhan air terlebih dahulu, lalu mengidentifikasi, apakah air kotor atau tidak. Apabila air kotor maka katup (*Solenoid*) pada kolam akan terbuka dan melakukan pengurasan, selanjutnya sensor WLC (*Water Level Control*) akan mendeteksi apakah air sudah terkuras, jika sudah terkuras katup air bersih akan terbuka dan kolam terisi kembali dengan air bersih. Air kotor hasil pengurasan tadi akan ditampung dalam tandon air, yang nantinya digunakan untuk penyiraman tanaman secara otomatis. Diagram Blok proses kerja Si MonCER ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 5 menunjukkan Flowchart sistem pada alat Si MonCER, dimana saat alat hidup, sensor suhu, sensor pH dan sensor kekeruhan akan bekerja mendeteksi air kolam ikan. Standar nilai suhu untuk air bersih biasanya tidak jauh dari suhu udara insitu dengan deviasi atau penyimpangan sekitar ± 3º Celsius. Kelarutan oksigen



Gambar 4. Diagram Blok Proses Kerja Si MonCER.
Figure 4. Block Diagram of Si MonCER Work Process.



Gambar 5. Skema alur pikir sistem pada Alat Si MonCER.
Figure 5. Flowchart System of Si MonCER.

pada air yang bersuhu tinggi relatif kecil sehingga akibatnya dapat membahayakan kehidupan mikroba atau makhluk hidup yang ada di air (Dahruji *et al*., 2017), oleh sebab itu program dan algoritma yang di berikan pada system Si MonCER ini adalah, apabila suhu >35ºC maka alarm akan hidup.

Perubahan pH sedikit saja dari pH alami akan memberikan petunjuk terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO_2 yang dapat membahayakan kehidupan biota di dalam air. Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O_2 maupun CO_2. Tidak semua mahluk bisa bertahan terhadap perubahan nilai pH, untuk itu alam telah menyediakan mekanisme yang unik agar perubahan tidak terjadi atau terjadi tetapi dengan cara perlahan. Tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 sudah dapat dianggap tercemar (Rukminasari *et al*., 2014), berdasarkan hal tersebut maka algoritma pH yang di berikan pada system Si MonCER ini adalah apabila pH diluar batas (6,5 - 8,5) maka alarm akan hidup, selanjutnya algoritma yang di berikan pada system Si MonCER ini untuk turbidity atau kekeruhan adalah jika sensor turbidity mendeteksi kekeruhan (diluar batas 5 – 25 NTU) maka sistem akan melakukan pengurasan secara otomatis. Mekanisme sistem monitoring aktivitas kolam ikan ini secara otomatis pengambilan data dilakukan oleh sensor yang kemudian diproses oleh mikrokontroler dan dikirimkan ke server untuk ditampilkan secara online dan terekam pada riwayat pemantauan yang dapat dimonitor dan diakses dari *Smartphone* (Putra & Rosano, 2024).

Uji efisiensi dan kemampuan produksi

Metode eksperimental untuk uji efisiensi dan kemampuan produksi dilakukan pada program kali ini, dimana obyek penelitian diberi perlakuan tertentu untuk mencari pengaruh perlakuan terhadap yang lain dalam kondisi terkontrol sesuai kondisi lingkungan laboratorium binaan. Uji efisiensi dan kemampuan produksi disini adalah uji coba membandingkan budidaya ikan air tawar menggunakan Si MonCER yang dilakukan mulai bulan januari hingga desember tahun 2023, dengan budidaya ikan air tawar konvensional tanpa menggunakan Si MonCER yang dilaksanakan tahun sebelumnya yaitu mulai bulan Januari hingga Desember tahun 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

.Inovasi Si MonCER yang dikembangkan oleh Pokdakan Green Aquatic, merupakan sistem monitoring cerdas berbasis *Internet of Thing*s (IoT) untuk pengelolaan kolam ikan, terutama dikhususkan pada pengurasan air kolam ikan, dapat memiliki berbagai dampak positif yang signifikan baik dari segi lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Adapun hasil kegiatan rancang bangun sistem ini ditunjukkan pada Gambar 6, dimana terdapat *Box Control*, Filter Air, Tandon Penampungan untuk menampung air keruh dan air bersih, kolam budidaya, perpipaan serta tentunya juga menggunakan beberapa komponen elektronika dan pengkabelan (*Wiring Diagram*), yang telah dirangkai sedemikian rupa, untuk selanjutnya dilakukan uji coba (*try and error*) terhadap sistem tersebut.

Hasil uji coba otomatisasi dan koneksi dengan Smartphone menunjukkan saat alat hidup, sensor suhu, sensor pH dan sensor kekeruhan bekerja mendeteksi air kolam ikan. Apabila diperoleh suhu >35°C maka alarm hidup, Apabila pH diluar batas yang ditentukan (6,5 - 8,5) maka alarm hidup, selanjutnya apabila sensor turbidity mendeteksi kekeruhan (diluar batas 5 – 25 NTU) maka sensor akan mendeteksi kekeruhan air terlebih dahulu, lalu mengidentifikasi, apakah air kotor atau tidak. Apabila air kotor maka katup (*Solenoid*) pada kolam akan terbuka dan melakukan pengurasan, selanjutnya sensor WLC (*Water Level Control*) akan mendeteksi apakah air sudah terkuras, jika sudah terkuras katup air bersih akan terbuka dan kolam terisi kembali dengan air bersih. Selanjutnya air kotor hasil pengurasan tadi akan ditampung dalam tandon air, yang nantinya digunakan untuk penyiraman tanaman secara otomatis.

Uji efisiensi dan kemampuan produksi

Uji efisiensi dan kemampuan produksi serta tingkat kesehatan ikan, telah dilakukan mulai tahun 2022 hingga tahun 2023. Adapun data hasil produksi dan kesehatan ikan yang diperoleh pada tahun

Gambar 6. Ilustrasi Implementasi Sistem.
Figure 6. Illustration of System Implementation.

Gambar 7. Hasil Implementasi pada Kolam Green Aquatik.
Figure 7. Implementation of the device in the Fish pond Green Aquatic.

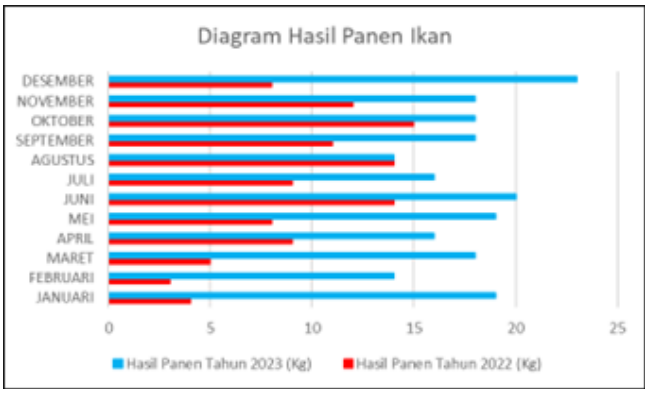
2022, merupakan data hasil saat Si MonCER belum digunakan, sedangkan data yang diperoleh pada tahun 2023 merupakan data hasil ketika Si MonCER sudah di aplikasikan. Laboratorium binaan yang digunakan untuk implementasi Si MonCER adalah kolam budidaya ikan air tawar yang dikelola oleh kelompok budidaya ikan Green Aquatic (Gambar 7).

Adapun hasil yang diperoleh, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, diinformasikan bahwa selama 12 bulan di tahun 2022, sebelum menggunakan Si MonCER, hasil panen yang diperoleh total sebanyak 112 kg, sedangkan pada tahun 2023 setelah menggunakan Si MonCER, dalam kurun waktu 12 bulan hasil panen meningkat sebanyak 213 kg. Peningkatan produktivitas hasil panen ikan sebelum dan setelah menggunakan Si MonCER sangat signifikan dan nampak jelas sekali perbandingannya, seperti yang terlihat pada Gambar 8. Sistem pengurasan otomatis yang mengalihkan air keruh ke penyiraman tanaman membantu mengurangi

Tabel 1. Perbandingan produktivitas hasil panen ikan sebelum dan setelah penggunaan Si MonCER
Table 1. Comparison of fish yield productivity before and after the use of Si MonCER

BULAN	**Hasil Panen Tahun 2022 (Kg)**	**Hasil Panen Tahun 2023 (Kg)**
JANUARI	4	19
FEBRUARI	3	14
MARET	5	18
APRIL	9	16
MEI	8	19
JUNI	14	20
JULI	9	16
AGUSTUS	14	14
SEPTEMBER	11	18
OKTOBER	15	18
NOVEMBER	12	18
DESEMBER	8	23
	112	213

Sumber: Catatan Pokdakan Green Aquatic



Gambar 8. Grafik Produktivitas Hasil Panen sebelum dan setelah menggunakan Si MonCER.
Figure 8. Fish Yield Productivity Graph before and after using Si MonCER.

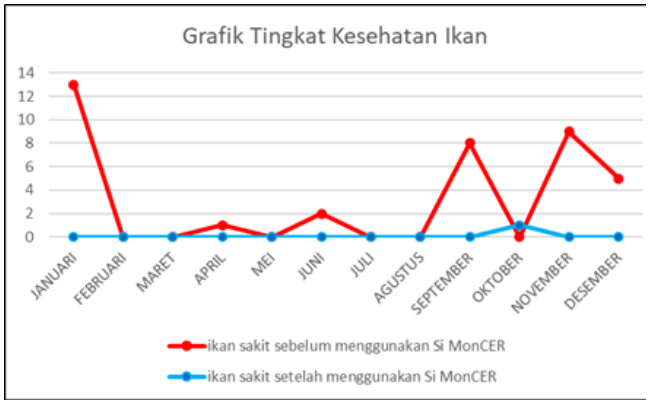
pemborosan air dan mendukung penggunaan sumber daya air yang lebih efisien. Pemantauan kualitas air yang kontinyu memastikan bahwa kondisi air selalu optimal, mengurangi risiko polusi air dan mendukung kesehatan ekosistem lokal.

Inovasi Si MonCER ini berdampak signifikan terhadap kesehatan ikan, sebagaimana diinformasikan grafik kesehatan ikan pada Gambar 9, dapat dijelaskan bahwa jumlah ikan yang sakit, saat dilakukan uji pada kurun waktu 12 bulan tahun 2022, sebelum mengaplikasikan Si MonCER, diperoleh data sebanyak 38 ekor ikan yang sakit. Hasil tersebut sangat berbeda sekali dengan data di tahun 2023, dimana Si MonCER sudah diaplikasikan, diperoleh data hanya 1 ekor ikan

Tabel 2. Perbandingan jumlah ikan sehat (species) sebelum dan setelah penggunaan Si MonCER
Table 2. Comparison of fish health (species) before and after the use of Si MonCER

BULAN	**Ikan sakit sebelum menggunakan Si MonCER (*species*)**	**Ikan sakit setelah menggunakan Si MonCER (*species*)**
JANUARI	13	0
FEBRUARI	0	0
MARET	0	0
APRIL	1	0
MEI	0	0
JUNI	2	0
JULI	0	0
AGUSTUS	0	0
SEPTEMBER	8	0
OKTOBER	0	1
NOVEMBER	9	0
DESEMBER	5	0
	38	1

Sumber: Catatan Pokdakan Green Aquatic



Gambar 9. Grafik Kesehatan Ikan sebelum dan setelah menggunakan Si MonCER.
Figure 9. Fish Health Graph before and after using Si MonCER.

yang sakit selama kurun waktu 12 bulan, hal ini juga ditampilkan pada Tabel 2.

Dampak Inovasi sangat dirasakan dengan meningkatnya produktivitas ikan yang dihasilkan, sehingga meningkatkan perekonomian pembudidaya akuakultur. Tabel 1 yang merupakan data hasil panen ikan di kolam Aquatik Green Puspa, dan grafik pada Gambar 8, menunjukkan bahwa produktivitas hasil panen ikan lebih maksimal dengan adanya teknologi yang digunakan. Pengaruh IoT pada akuakultur ternyata juga memiliki dampak sosial, yaitu merubah cara pandang, dan menarik minat ke dalam pekerjaan pembudidaya akuakultur ini (Elsokah & Sakah, 2019). Tantangan utama penggunaan IoT dalam akuakultur ini adalah masalah konektivitas yang harus stabil, interoperabilitas, dan standarisasi. Sebaliknya, jaringan internet yang tidak stabil akan membuat penggunaan teknologi IoT pada akuakultur tidak maksimal (O'Donncha & Grant, 2019).

Dalam pengembangan berikutnya, Si MonCER dapat diintegrasikan dengan alat sistem pemberian pakan secara otomatis, sehingga jadwal pemberian pakan, jumlah pakan yang ditebar, hingga pemantauan pertumbuhan ikan di kolam, juga dapat dikelola secara akurat berbasis online. Teknologi IoT memungkinkan pemberian makan secara otomatis dan dalam jumlah yang presisi (Blancaflor & Baccay, 2021)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Si MonCER, sistem monitoring cerdas berbasis *Internet of Thing*s (IoT) untuk pergantian air kolam budidaya ikan secara otomatis, sistem ini membantu menjaga kondisi air ideal, mengurangi kebutuhan intervensi manual, dan menurunkan biaya operasional. Fitur notifikasi cepat dan analisis data Si MonCER memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat, meningkatkan produktivitas kolam ikan sambil mendukung praktik lingkungan yang berkelanjutan. Kemampuan kontrol dan akses jarak jauh melalui platform digital memperkuat fleksibilitas dan responsivitas dalam pengelolaan kolam ikan. Penerapan teknologi IoT dalam Si MonCER untuk pengelolaan kolam ikan menawarkan peluang bagi peningkatan efektivitas dan keberlanjutan operasional, serta memastikan lingkungan hidup yang sehat bagi ikan dan ekosistem kolam secara keseluruhan.

Saran

Teknologi ini dapat dikembangkan dengan lebih banyak fungsi dan manfaat, dapat dikombinasikan dengan berbagai sensor yang ada sesuai dengan permasalahan ataupun kebutuhan yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Penyuluh Perikanan wilayah kerja Kota Administrasi Jakarta Timur, Satminkal BRPBATPP Bogor, PUSLUH, BPPSDM, KKP dan Suku Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Sudin KPKP) Jakarta Timur serta Posyantek Green Puspa dan juga Pokdakan Green Aquatic yang telah memberikan bimbingan dan dukungan baik moral maupun material pada penulis yang merupakan kontributor utama pada tulisan ini. Ucapan terima kasih juga disampakan kepada Bapak Iwan Indriyanto selaku Plt, Kepala Sudin KPKP Jakarta Timur dan Ibu Meida selaku Kepala Seksi Perikanan Sudin KPKP Jakarta Timur, atas arahan yang diberikan pada tulisan ini. Terima kasih juga untuk segenap tim Editor Jurnal Kelautan Nasional yang banyak membantu hingga terselesaikannya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Putra, H. A., & Rosano, A. (2024). Implementasi IOT Dalam Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Platform Blynk Dan Googlesheet. *INSANtek – Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro, 5*(1), 15-21.

Abinaya, T., Ishwarya, J., & Maheswari, M. (2019). A Novel Methodology for Monitoring and Controlling of Water Quality in Aquaculture

using *Internet of Things* (IoT). *International Conference on Computer Communication and Informatics (p. N.P)*. Coimbatore: INDIA.

Anonymus. (2024, 8 29). JAGAD ID - NEWS. Retrieved from www.jagad.id: https://jagad.id/pengertian-wifi/

Arsyad, Y., Bhae, B. Y., & Tute, K. J. (2022). Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT (Studi Kasus : Perumda Ende). *SATESI (Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi), 2*(2), 133 – 139.

Blancaflor, E., & Baccay, M. (2021). *Design of a solar powered IoT (Internet of Things) remote water quality management system for a biofloc aquaculture technology. Proceedings of the 2021 3rd Blockchain and Internet of Things Conference (pp. 24-31).* Ho Chi Minh City, Vietnam: Association for Computing Machinery New York, NY, United States.

Dahruji, Wilianarti, P. F., & Hendarto, T. (2017). Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1*(1), 36 – 44.

Elsokah, M. M., & Sakah, M. (2019). Next Generation of Smart Aquaponics with *Internet of Things* Solutions. 2019 19th international conference on Sciences and Techniques of Automatic control & computer engineering (STA) (pp. 106-111). Sousse: Tunisia.

Faisol, M. (2014). PENGARUH KUALITAS AIR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (Oreochromis sp.) DI KOLAM BETON DAN TERPAL. GROUPER FAPERIK, N.P.

Junda, M., Ngitung, R., Wiharto, M., Idris, I. S., & Bida, A. (2023). Peningkatan Produktivitas Tambak Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Melalui Pengelolaan Kualitas Air. *Paramacitra : Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1*(1), 84-89.

O'Donncha, F., & Grant, J. (2019). Precision Aquaculture. IEEE *Internet of Things* Magazine, 26-30.

Pamungkas, D. S., Rayhan, A. M., Al Oadri, M. Y., Rafini, A., & Suharni, E. A. (2023). SISTEM MONITORING KUALITAS AIR KOLAM IKAN NILA. 11th Applied Business and Engineering Conference (pp. 276-283). Bengkalis: Politeknik Caltex Riau.

Pulungan, A. B., Putra, A. M., Hamdani, & Hastuti. (2020). Sistem Kendali Kekeruhan Dan pH Air Kolam Budidaya Ikan Nila. *ELKHA, 12*(2), 99 - 104.

Rukminasari, N., Nadiarti, & Awaluddin, K. (2014). PENGARUH DERAJAT KEASAMAN (pH) AIR LAUT TERHADAP KONSENTRASI KALSIUM DAN LAJU PERTUMBUHAN HALIMEDA SP. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan), 24*(1), 28-34.

Sabran, F. W., & Rusfian, E. Z. (2023). Penggunaan *Internet of Things* pada eFishery untuk keberlanjutan Akuakulturdi Indonesia. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research, 3*(2), 8142-8156.

Siegers, W. H., Prayitno, Y., & Sari, A. (2019). PENGARUH KUALITAS AIR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA NIRWANA (Oreochromis sp.) PADA TAMBAK PAYAU. *The Journal of Fisheries Development, 3*(2), 95 – 104.