



# **Alat Pemantauan Kualitas Air Kolam Bioflok Pintar**

## **Tugas Akhir**

**Oleh:**

**Hasbi Faturrahman Al Gufran (4212201063)**

**Habib Sulaiman (4212201040)**

**Rizky Saputra (4212201038)**

**Program Studi Teknik Mekatronika  
Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Batam  
2025**

## Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul: "Alat Pemantauan Kualitas Air Kolam Bioflok Pintar" adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 30 Juni 2025



Rizky Saputra

NIM: 4212201038

# Lembar Pengesahan

Tugas Akhir disusun ununtuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T)  
di  
Politeknik Negeri Batam

oleh:  
Hasbi Faturrahman Al Gufran (4212201063)  
Habib Sulaiman (4212201040)  
Rizky Saputra (4212201038)

Tanggal Sidang: 10 Maret 2025

Disetujui oleh:



Diono, S.Tr.T.,  
M.Sc. NIK:  
120243



Ir. Muhammad Syafei Gozali, S.T., M.T.  
NIK: 107050



Nadhrah Wivanius, S.Si., M.Si.  
NIK: 115141

## Abstrak

### **ALAT PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM BIOFLOK PINTAR**

5            Invensi ini memperkenalkan alat pemantauan kualitas air kolam  
*Bioflok* yang dioptimalkan dengan sistem ATS-AMF berbasis *Internet*  
*of Things* (IoT). Alat ini terdiri dari beberapa komponen utama,  
termasuk stasiun sensor dengan berbagai sensor kualitas air,  
antarmuka, modul kontrol, modul pemancar dan penerima jarak jauh,  
10    catu daya independen menggunakan baterai dan panel surya, serta  
sistem otomasi ATS-AMF. Informasi dari sensor diproses oleh modul  
kontrol dan dikirimkan melalui modul pemancar dan penerima jarak  
jauh ke *gateway*. Alat ini juga dilengkapi dengan penyimpanan  
internal menggunakan *SD Card* untuk keandalan data. Panel surya dan  
15    rangka penyangga digunakan untuk catu daya dan penempatan perangkat  
di lapangan. Alat ini memungkinkan pemantauan *real-time* yang akurat  
dan efisien terhadap kualitas air di kolam *bioflok*.

## Daftar Isian Pendaftaran Paten Online

(mohon dikirim dalam bentuk word)

No	Daftar Isian	Isian
1	Jenis Paten	Paten Sederhana
2	Nama Institusi	Politeknik Negeri Batam
3	Alamat Institusi	Jl. Ahmad Yani Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia, 29461
4	Email Institusi	<a href="mailto:sentrahki@polibatam.ac.id">sentrahki@polibatam.ac.id</a>
5	Nomor Telepon Institusi	+62-778-469856
6	Judul Penelitian	<b>ALAT PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM BIOFLOK PINTAR</b>
7	Data Inventor:	
	Nama Inventor I	Heru Wijanarko
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Puri Legenda Blok B20 No.7 Baloi Permai, Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:wijanarko@polibatam.ac.id">wijanarko@polibatam.ac.id</a>
	Nomor Telepon Inventor	08562333845
	Nama Inventor II	Muhammad Syafei Gozali
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Bukit Palm Permai Blok. C1, No. 10, RT. 001, RW. 030, Kel. Belian, Kec. Batam Kota, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:syafei@polibatam.ac.id">syafei@polibatam.ac.id</a>
	Nomor Telepon Inventor	085762680682
	Nama Inventor III	Hasbi Faturrahman Al Gufran

	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Jl.H.Saman Hudi, Desa Sungai Pasak, Pariaman Timur, Kota Pariaman, Sumatera Barat.
	Email Inventor	<a href="mailto:hasbifaturrahmanalgufran@gmail.com">hasbifaturrahmanalgufran@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	085272059321
	Nama Inventor IV	Habib Sulaiman
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Kp. Tengah, Batu Besar, Nongsa.
	Email Inventor	<a href="mailto:habibsulaiman816@gmail.com">habibsulaiman816@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	081534325734
	Nama Inventor V	Rizky Saputra
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Tiban 1 Blok D No. 14, Patam Lestari, Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:rizkysaputra3403@gmail.com">rizkysaputra3403@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	085763662275
	Nama Inventor VI	Satria Mangasi Junior
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Orchid Park Blok C2 No. 285, Taman Baloi, Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:satriamangasijunior@gmail.com">satriamangasijunior@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	081267930086
	Nama Inventor VII	Vinda Yessica
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Tiban Indah Permai Blok S No. 24, RT007/RW003, Tiban Indah, Sekupang, Kota Batam, Kepulauan

		Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:yindasica@gmail.com">yindasica@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	082268742576
	Nama Inventor VIII	Andreas Prasetyo Dowo Ruron
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Perumahan Mantang Blok R No. 5, Sagulung Kota, Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:andreasprasetyo117@gmail.com">andreasprasetyo117@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	081536693439
	Nama Inventor IX	Muhammad Al Fajri
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Parit Lapis, RT002/RW003, Kel. Parit Benut, Kec. Meral, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:mamasfajri1212@gmail.com">mamasfajri1212@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	083184911495
	Nama Inventor X	Firman Dwi Syahputra
	Kewarganegaraan Inventor	Indonesia
	Alamat Inventor	Kav Nongsa, Jalan Cendana Blok A1 No 160, Sambau, Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau
	Email Inventor	<a href="mailto:firmanputra170402@gmail.com">firmanputra170402@gmail.com</a>
	Nomor Telepon Inventor	089520423278
8	Klaim	1. Alat pemantauan kualitas air kolam <i>bioflok</i> pintar, yang terdiri dari: panel surya (1) yang meliputi pengontrol pengisi daya (2a) dan baterai (2b) sebagai penyimpan daya utama alat,

		<p>rangka penyangga panel surya (3) yang memiliki empat kaki dan memiliki tinggi yang dapat disesuaikan untuk meletakkan panel surya serta kotak panel suplai (2) yang berisi baterai (2b) dan pengontrol pengisi daya (2a),</p> <p><i>Automatic Transfer Switch - Automatic Main Failure (ATS-AMF)</i> (4) yang terdiri atas rangkaian kontaktor, <i>relay</i>, dan <i>relay timer</i> berfungsi untuk automasi peralihan daya saat listrik padam,</p> <p>pelampung (5) yang memiliki bentuk seperti kapal dan terbuat dari filament, yang ditempatkan pada permukaan air yang berisikan sensor pH, Sensor oksigen terlarut, sensor ammonia dan sensor tekanan udara,</p> <p>stasiun sensor (6) yang berisikan antarmuka (6b), dalam bentuk layar sentuh yang berfungsi untuk melihat data sensor secara tertulis ataupun grafikal dan dapat menampilkan informasi laman <i>website</i> monitoring, Modul kontrol (6a) yang digunakan untuk mengolah data yang berasal dari pembacaan sensor pada pelampung (5) dan mengatur sistem AMF (4a). Modul pemancar dan penerima jarak jauh (6c), yang dikontrol oleh modul</p>
--	--	---

		<p>kontrol (6a) dan didukung antena dengan kekuatan 5 dB (6d), sebagai penghubung akuisisi data stasiun sensor (6) secara nirkabel dengan <i>gateway</i> (2c);</p> <p>Yang dicirikan dengan modul kontrol (6a) tersebut dikonfigurasi untuk:</p> <p>menentukan parameter tekanan udara yang dihasilkan oleh aerator berdasarkan tiga parameter yaitu;</p> <p>jika nilai tekanan udaranya <math>&gt; 4</math> psi maka kondisi adalah normal,</p> <p>jika nilai tekanan udaranya dalam kisaran 3 sampai 4 psi maka kondisi tekanan udara yang diberikan adalah peringatan,</p> <p>jika tekanan udara <math>&lt; 3</math> psi maka kondisi adalah masalah,</p> <p>mendeteksi nilai pH air kolam, jika nilai pH air <math>&lt; 5</math> maka akan membuka katub penyimpanan kapur dolomit selama 5 detik untuk menaikkan kadar pH air kolam menjadi normal dengan pH antara 5 sampai 8,</p> <p>mengaktifkan <i>buzzer</i> peringatan jika kadar ammonia terdeteksi <math>&gt; 0.02</math> ppm.</p> <p>2. Alat pemantauan kualitas air kolam <i>bioflok</i> pintar dari klaim 1, dimana rangka penyangga panel surya (3)</p>
--	--	--

		<p>yang memiliki empat kaki dengan tinggi yang dapat disesuaikan untuk menyangga panel surya (1) dan kotak yang berisikan baterai (2b) dan pengontrol pengisi daya (2a) tersebut.</p> <p>3. Alat pemantauan kualitas air kolam <i>bioflok</i> pintar dari klaim 1, dimana stasiun sensor (6) untuk memuat modul kontrol (6a), modul pemancar dan penerima jarak jauh (6c), dan antena dengan kekuatan 5 dB (6d), antarmuka (6b) dan pelampung (5) yang dapat memuat sensor pH, sensor oksigen terlarut, sensor ammonia dan sensor tekanan udara.</p>
9	Deskripsi	<p><b>Bidang Teknik Invensi</b></p> <p>Invensi ini berhubungan dengan alat pemantauan kualitas air kolam <i>Bioflok</i> yang dioptimalisasi oleh <i>Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure</i> (ATS-AMF) dengan dukungan IoT (<i>Internet of Things</i>) untuk mempermudah pembudidaya ikan dalam pengelolaan, pemantauan dan perawatan kolam <i>bioflok</i>.</p> <p><b>Latar Belakang Invensi</b></p> <p>Pada dasarnya mengetahui kualitas air pada kolam <i>Bioflok</i> adalah hal yang wajib namun sulit dilakukan dengan</p>

		<p>metode sederhana. Untuk mengetahui kualitas air dalam kondisi baik atau tidaknya yaitu dengan melihat masing-masing parameter terukur air seperti kadar pH, kadar oksigen terlarut, kadar ammonia, hingga suhu air. Tiap-tiap parameter terukur tersebut jika dilakukan dengan manual akan menyulitkan pembudidaya ikan mengingat kolam yang dipantau tidak hanya satu dan yang kita ketahui alat pengukuran manual memiliki tingkat keakuratan yang tidak cukup layak dijadikan referensi.</p> <p>Teknologi informasi berkembang hingga sudah sangat mudah untuk digunakan dalam membantu pekerjaan sehari-hari. IoT dengan teknologi <i>webservice</i> yang dapat membantu dalam monitoring data secara <i>realtime</i> dan dapat menyimpan data tersebut ke sebuah <i>database</i> yang dapat di akses dalam jangkauan global selama ada internet. Serta konektivitas LoRa (<i>Long Range</i>) yang dapat menjangkau <i>device to device</i> hingga berkilo-kilometer jauhnya dengan hanya menggunakan Frekuensi Radio. Permohonan paten Korea Selatan No. KR 101801033 B1 oleh Gil Joo-hyung menemukan inovasi yang</p>
--	--	--

		<p>berkaitan dengan peralatan pemantauan kualitas air yang memungkinkan pemantauan real-time dan manajemen melalui Internet of Things. Peralatan tersebut menghubungkan sensor kualitas air untuk komunikasi real-time, memfasilitasi manajemen krisis, dan menggantikan metode M2M.</p> <p>Permohonan paten China No. CN 112325942 A oleh Li Pengfei, Zou Wei, dan Zeng Yajun menemukan sistem pemantauan dan pengendalian kolam ikan berbasis Internet of Things yang terdiri dari terminal pemantauan kualitas air, ujung kendali cerdas, dan server cloud. Sistem tersebut memungkinkan pemantauan online kualitas air dan pengendalian otomatis peralatan lapangan sesuai dengan data lingkungan real-time. Hal ini juga memungkinkan pengendalian peralatan lapangan secara jarak jauh melalui server cloud dan terminal manajemen jarak jauh.</p> <p>Invensi ini dikembangkan untuk memudahkan pembudidaya ikan <i>Bioflok</i> mengetahui kualitas air kolamnya dengan bantuan sensor-sensor yang akurat dan dapat dipantau melalui website <a href="http://simoflokiot.website">simoflokiot.website</a>.</p>
--	--	--

		<p>Invensi ini juga dapat membantu pembudidaya dalam mengambil laporan data mulai dari parameter terukur air, data kematian ikan dan pakan yang diberikan pada ikan.</p> <p><b>Uraian Singkat Invensi</b></p> <p>Tujuan invensi ini adalah membuat suatu alat yang dapat mengendalikan sejumlah sensor pembacaan parameter air kolam <i>bioflok</i> yang terdiri atas sensor pH air, sensor oksigen terlarut, sensor ammonia, sensor tekanan udara, dan sensor suhu. Sejumlah sensor tersebut diproses oleh modul kontrol kemudian ditampilkan ke <i>LCD</i> antarmuka dan juga dikirim ke <i>gateway</i> penerima dengan protokol LoRa. Selanjutnya <i>gateway</i> penerima akan mengirimkan data seluruh sensor tadi ke <i>database website</i> atau dapat menyimpannya ke sistem <i>internal</i> yaitu <i>SD Card</i>. Untuk suplai daya pada alat monitoring kolam menggunakan catu daya independen dalam bentuk baterai yang dapat diisi ulang oleh panel surya dan dikontrol oleh pengontrol pengisi daya otomatis.</p> <p>Alat monitoring kolam <i>bioflok</i> ini juga ditingkatkan dengan menggunakan</p>
--	--	--

		<p>panel ATS-AMF (Automatic Transfer Switch)-(Automatic Main Failure) untuk transisi daya utama yaitu PLN ke genset secara otomatis ataupun sebaliknya. Hal ini bertujuan agar tidak ada jeda waktu yang lebih lama dalam mengaktifkan sumber oksigen ikan yaitu aerator.</p> <p><b>Uraian Singkat Gambar</b></p> <p>Untuk memperjelas gambaran umum dari invensi ini, kami lampirkan beberapa gambar sederhana.</p> <p>Gambar 1 adalah gambaran keseluruhan dari alat monitoring air kolam <i>bioflok</i> dan ATS-AMF dari invensi ini.</p> <p>Gambar 2 adalah diagram blok dari monitoring air kolam <i>Bioflok</i> dan ATS-AMF dari invensi ini.</p> <p>Gambar 3 adalah diagram alir dari proses pengolahan data pada modul kontrol alat yang sesuai dengan invensi ini.</p> <p><b>Uraian Lengkap Invensi</b></p> <p>Dengan melihat pada Gambar 1 dan 2, menjelaskan alat pemantauan kualitas air kolam <i>bioflok</i> pintar.</p> <p>Alat tersebut terdiri dari: stasiun sensor (6), yang terdiri dari sensor</p>
--	--	---

		<p>(5a), misalnya sensor pH, sensor DO (<i>Dissolve Oxygen</i>), sensor ammonia MQ-137 dan sensor <i>pressure transmitter</i> yang ditempatkan pada permukaan air dengan menggunakan pelampung (5) yang terbuat dari <i>filament</i>, antarmuka (6b), misalnya LCD TFT SPI 3,2 inch dengan sistem layar sentuh menampilkan data sensor secara <i>realtime</i> secara tertulis ataupun grafikal.</p> <p>Data sensor dari stasiun sensor (6) diolah pada modul kontrol (6a), misalnya ESP32 sehingga alat dapat melakukan pembacaan aktual dan akurat dari air kolam, sedangkan untuk pengiriman dan penerimaan data jarak jauh secara nirkabel dilakukan pada modul pemancar dan penerima jarak jauh (6c), misalnya LoRa module RFM95 yang didukung oleh antena dengan kekuatan 5 dB (6d). Pada sistem akuisisi data, antara modul kontrol stasiun sensor (6) dan <i>gateway</i> (2c) yang bertukar informasi berupa data sensor yang telah diproses oleh stasiun sensor (6).</p> <p>Alat pemantauan kualitas air kolam <i>Bioflok</i> ini dilengkapi dengan catu daya independen yaitu baterai (2b), misalnya baterai <i>Lead Acid</i> untuk</p>
--	--	--

		<p>mengaktifkan stasiun sensor (6) dan AMF (4a). Pengisian baterai pada alat ini menggunakan panel surya (1) yang diatur oleh pengontrol pengisi daya (2a).</p> <p>Sistem ATS-AMF (4) yang terdiri atas rangkaian kontaktor, <i>relay</i>, dan <i>relay timer</i> berfungsi untuk automasi peralihan daya saat listrik padam.</p> <p>Alat pemantauan kualitas air kolam <i>Bioflok</i> ini juga memiliki penyimpanan internal (2d), misalnya <i>SD Card</i> yang akan digunakan jika <i>gateway</i> (2c) tidak terhubung ke internet ataupun website.</p> <p>Pada alat ini, digunakan rangka penyangga panel surya yang memiliki empat kaki dan memiliki tinggi yang dapat disesuaikan, rangka penyangga panel surya (3) ini berguna untuk meletakkan panel surya serta kotak panel suplai (2) yang berisi baterai (2b) dan pengontrol pengisi daya (2a).</p> <p>Stasiun sensor (6) yang berisikan antarmuka (6b) memiliki bentuk segienam yang terbuat dari filamen dengan penyangga empat kaki.</p> <p>Pelampung (5) memiliki bentuk seperti kapal yang berfungsi untuk memuat sensor pH, Sensor oksigen terlarut, sensor ammonia dan sensor</p>
--	--	--

		<p>tekanan udara dipermukaan air kolam. Walaupun deskripsi inti dari inovasi ini telah disajikan dalam bahasa yang khusus, menggambarkan fitur-fitur struktural dan langkah-langkah metodologis, penting untuk memahami bahwa klaim-klaim yang terlampir tidak harus dibatasi oleh fitur-fitur atau langkah-langkah khusus yang dijelaskan di atas. Fitur-fitur dan langkah-langkah khusus yang dijelaskan di atas hanya disajikan sebagai contoh-contoh cara menerapkan klaim-klaim tersebut. Penjelasan di atas tentang inovasi ini disediakan untuk tujuan penjelasan. Orang yang berpengalaman dalam bidang teknik yang berkaitan dengan inovasi ini harus memahami bahwa inovasi ini dapat diwujudkan dalam berbagai bentuk yang berbeda tanpa menghilangkan prinsip-prinsip teknis atau fitur-fitur pentingnya. Oleh karena itu, realisasi yang disajikan di sini harus dianggap hanya sebagai penjelasan dan bukan untuk tujuan pembatasan. Lingkup dari inovasi ini didefinisikan dalam klaim-klaim berikut. Oleh karena itu, harus dipahami bahwa inovasi ini mencakup semua modifikasi yang termasuk</p>
--	--	--

		<p>dalam lingkup klaim-klaim yang terlampir.</p> <p>Keterangan nomor acuan gambar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) panel surya</li><li>(2) kotak panel suplai</li><li>(2a) pengontrol pengisi daya</li><li>(2b) baterai</li><li>(2c) <i>gateway</i></li><li>(2d) penyimpanan internal</li><li>(3) rangka penyangga panel surya</li><li>(4) sistem ATS-AMF</li><li>(4a) AMF</li><li>(5) pelampung</li><li>(5a) sensor</li><li>(6) stasiun sensor</li><li>(6a) modul kontrol</li><li>(6b) antarmuka</li><li>(6c) modul pemancar dan penerima jarak jauh</li><li>(6d) antena dengan kekuatan 5 dB</li></ul>
--	--	--

## **SURAT PERNYATAAN PENGALIHAN HAK ATAS INVENSI**

Yang bertandatangan di bawah ini:

1. Nama : Heru Wijanarko  
Pekerjaan : Dosen  
Alamat : Puri Legenda Blok B20/7, Baloi Permai, Batam Kota, Kota Batam
  
2. Nama : Muhammad Syafei Gozali  
Pekerjaan : Dosen  
Alamat : Bukit Palm Permai Blok. C1, No. 10, RT. 001, RW. 030, Kel. Belian, Kec. Batam Kota
  
3. Nama : Hasbi Faturrahman Al Gufran  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Jl.H.Saman Hudi, Desa Sungai Pasak, Pariaman Timur, Kota Pariaman
  
4. Nama : Habib Sulaiman  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Kp. Tengah, Batu Besar, Nongsa
  
5. Nama : Rizky Saputra  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Tiban 1 Blok D No. 14, Patam Lestari, Sekupang, Kota Batam
  
6. Nama : Satria Mangasi Junior  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Orchid Park Blok C2 No. 285, Taman Baloi, Batam Kota, Kota Batam
  
7. Nama : Vinda Yessica  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Tiban Indah Permai Blok S No. 24, RT007/RW003, Tiban Indah, Sekupang, Kota Batam
  
8. Nama : Andreas Prasetyo Dowo Ruron  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Perumahan Mantang Blok R No. 5, Sagulung Kota, Sagulung, Kota Batam
  
9. Nama : Muhammad Al Fajri  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Parit Lapis, RT002/RW003, Kel. Parit Benut, Kec. Meral, Kabupaten Karimun
  
10. Nama : Firman Dwi Syahputra  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat : Kav Nongsa, Jalan Cendana Blok A1 No 160, Sambau, Nongsa, Kota Batam

Dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama para inventor dari invensi berjudul:

**"Alat Pemantauan Kualitas Air Kolam *Bioflok Pintar*"**

Dan untuk selanjutnya disebut sebagai PARA INVENTOR,

Bersama ini menyatakan mengalihkan hak atas invensi tersebut di atas kepada:

Nama : Politeknik Negeri Batam  
Alamat : Jl. Ahmad Yani Batam Kota, Batam, Kepulauan Riau, 29461  
Telp./Faks. : +62-778-469856/ +62-778-463620  
e-mail : sentrahki@polibatam.ac.id

dalam hal ini, sesuai dengan kewenangan diwakili oleh Daniel Sutopo Pamungkas, S.T., M.T., Ph.D., selaku Kepala P3M Politeknik Negeri Batam.

Demikian Surat Pernyataan ini kami buat secara sadar dan sukarela tanpa paksaan dari pihak manapun untuk dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Batam, 8 November 2023

UNTUK DAN ATAS NAMA  
Politeknik Negeri Batam

  
Daniel Sutopo Pamungkas S.T., M.T., Ph.D.  
Kepala P3M Politeknik Negeri Batam


PARA INVENTOR,



1. Heru Wijanarko, S.T., M.Sc.

  
2. Ir. Muhammad Syafei Gozali, M.T., IPM.

  
3. Haspi Faturrahman Al Gufran

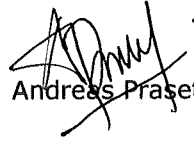
  
4. Habib Sulaiman

  
5. Rizky Saputra

  
6. Satria Mangasi Junior



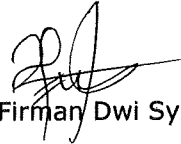
7. Vinda Yessica



8. Andreas Prasetyo Dowo Ruron



9. Muhammad Al Fajri



10. Firman Dwi Syahputra

## SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN INVENSI (OLEH INVENTOR)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

No.	Nama Inventor	Alamat Lengkap, (email jika ada) dan Kewarganegaraan
1.	Heru Wijanarko	Puri Legenda Blok B20 No.7 Baloi Permai, Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:wijanarko@polibatam.ac.id">wijanarko@polibatam.ac.id</a> , Indonesia
2.	Muhammad Syafei Gozali	Bukit Palm Permai Blok. C1, No. 10, RT. 001, RW. 030, Kel. Belian, Kec. Batam Kota, Kepulauan Riau, <a href="mailto:syafei@polibatam.ac.id">syafei@polibatam.ac.id</a> , Indonesia
3.	Hasbi Faturrahman Al Gufran	Jl.H.Saman Hudi, Desa Sungai Pasak, Pariaman Timur, Kota Pariaman, Sumatera Barat, <a href="mailto:hasbifaturrahmanalgufran@gmail.com">hasbifaturrahmanalgufran@gmail.com</a> , Indonesia
4.	Habib Sulaiman	Kp. Tengah, Batu Besar, Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:habibsulaiman816@gmail.com">habibsulaiman816@gmail.com</a> , Indonesia
5.	Rizky Saputra	Tiban 1 Blok D No. 14, Patam Lestari, Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:rizkysaputra3403@gmail.com">rizkysaputra3403@gmail.com</a> , Indonesia
6.	Satria Mangasi Junior	Orchid Park Blok C2 No. 285, Taman Baloi, Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:satriamangasijunior@gmail.com">satriamangasijunior@gmail.com</a> , Indonesia
7.	Vinda Yessica	Tiban Indah Permai Blok S No.24, Tiban Indah, Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:vindasica@gmail.com">vindasica@gmail.com</a> , Indonesia
8.	Andreas Prasetyo Dowo Ruron	Perumahan Mantang Blok R No. 5, Sagulung Kota, Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:andreasprasetyo117@gmail.com">andreasprasetyo117@gmail.com</a> , Indonesia
9.	Muhammad Al Fajri	Parit Lapis, RT002/RW003, Kel. Parit Benut, Kec. Meral, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau, <a href="mailto:mamasfajri1212@gmail.com">mamasfajri1212@gmail.com</a> , Indonesia
10.	Firman Dwi Syahputra	Kav. Nongsa, Jalan Cendana Blok A1 No 160, Sambau, Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau, <a href="mailto:firmanputra170402@gmail.com">firmanputra170402@gmail.com</a> , Indonesia

Dengan ini kami menyatakan bahwa, Invensi yang berjudul: **Alat Pemantauan Kualitas Air Kolam Bioflok Pintar** adalah milik kami dan tidak meniru atau menggunakan Invensi orang lain (sebelum invensi tersebut dipindahkan ke pihak lain, jika pemohon bukan inventor).

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batam, 8 November 2023

Inventor



1. Heru Wijanarko

2. Muhammad Syafei Gozali

3. Hasbi Faturrahman Al Gufran

4. Habib Sulaiman

5. Rizky Saputra

6. Satria Mangasi Junior

7. Vinda Yessica

8. Andreas Prasetyo Dowo Ruron

9. Muhammad Al Fajri

10. Firman Dwi Syahputra



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : Politeknik Negeri Batam  
Jl. Ahmad Yani Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia, 29461

Untuk Inovasi dengan Judul : ALAT PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM BIOFLOK PINTAR

Inventor : Heru Wijanarko  
Muhammad Syafei Gozali  
Hasbi Faturrahman Al Gufran  
Habib Sulaiman  
Rizky Saputra  
Satria Mangasi Junior  
Vinda Yessica  
Andreas Prasetyo Dowo Ruron  
Muhammad Al Fajri  
Firman Dwi Syahputra

Tanggal Penerimaan : 19 Maret 2024

Nomor Paten : IDS000009070

Tanggal Pemberian : 28 Oktober 2024

Pelindungan Paten Sederhana untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan  
Rahasia Dagang



Dra. Sri Lastami, S.T., M.IPL.  
NIP. 196512311991032002

**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**  
**DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**  
 Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940  
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

**INFORMASI BIAYA TAHUNAN**

Nomor Paten : IDS000009070 Tanggal diberi : 28 Oktober 2024 Jumlah Klaim : 1  
 Nomor Permohonan : S00202402508 Tanggal Penerimaan : 19 Maret 2024

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
1	19/03/2024-18/03/2025	27/04/2025	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
2	19/03/2025-18/03/2026	27/04/2025	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
3	19/03/2026-18/03/2027	20/02/2026	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
4	19/03/2027-18/03/2028	20/02/2027	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
5	19/03/2028-18/03/2029	20/02/2028	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
6	19/03/2029-18/03/2030	20/02/2029	1.650.000	1	50.000	1.700.000	0	0	1.700.000
7	19/03/2030-18/03/2031	20/02/2030	2.200.000	1	50.000	2.250.000	0	0	2.250.000
8	19/03/2031-18/03/2032	20/02/2031	2.750.000	1	50.000	2.800.000	0	0	2.800.000
9	19/03/2032-18/03/2033	20/02/2032	3.300.000	1	50.000	3.350.000	0	0	3.350.000
10	19/03/2033-18/03/2034	20/02/2033	3.850.000	1	50.000	3.900.000	0	0	3.900.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 20-02-2029 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.1.700.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000009070 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL  
KEKAYAAN INTELEKTUAL

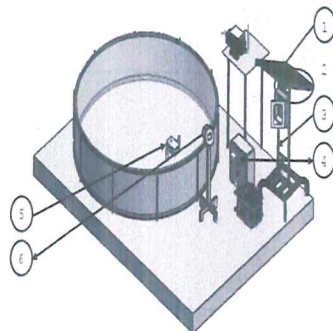
(45) 28 Oktober 2024

(51) Klasifikasi IPC <sup>8</sup> : G 01D 21/02(202101), G 05D 27/02(202101), H 02J 9/06(202101)	(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Politeknik Negeri Batam Jl. Ahmad Yani Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia, 29461
(21) No. Permohonan Paten : S00202402508	(72) Nama Inventor : Heru Wijanarko, ID Muhammad Syafei Gozali, ID Hasbi Faturrahman Al Gufran, ID Habib Sulaiman, ID Rizky Saputra, ID Satria Mangasi Junior, ID Vinda Yessica, ID Andreas Prasetyo Dowo Ruron, ID Muhammad Al Fajri, ID Firman Dwi Syahputra, ID
(22) Tanggal Penerimaan: 19 Maret 2024	(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :  Pemeriksa Paten : Dwi Waskita Trisna Utama, S.T., M.H.
(30) Data Prioritas :	Jumlah Klaim : 1
(43) Tanggal Pengumuman: 27 Maret 2024	
(56) Dokumen Pemandang: KR 101801033 B1 CN 112325942 A S00202102228	

(54) Judul Invensi : ALAT PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM BIOFLOK PINTAR

(57) Abstrak :

Invensi ini memperkenalkan alat pemantauan dan pengendalian kualitas air kolam *bioflok* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan sistem otomasi daya ATS-AMF. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama antara lain stasiun sensor dengan sensor pH, amonia, oksigen terlarut, suhu dan tekanan barometrik. Data dari sensor ini diproses oleh modul kontrol, ditampilkan melalui antarmuka layar sentuh, dan dikirimkan secara nirkabel ke *gateway* penerima. Alat ini juga mencakup sumber listrik independen dengan baterai yang dapat diisi melalui panel surya dan generator cadangan untuk memastikan pasokan listrik stabil. Penyimpanan data dilakukan secara internal melalui kartu SD, dan data pemantauan ditampilkan secara *real-time* melalui perangkat pengguna seperti *smartphone* dan PC. Sistem ini memberikan kontrol otomatis untuk menjaga kualitas air dan memastikan stabilitas lingkungan *bioflok* dengan merespons perubahan parameter air secara cepat dan efisien.



Gambar 1



## Deskripsi

### ALAT PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM BIOFLOK PINTAR

#### **Bidang Teknik Invensi**

5            Invensi ini berhubungan dengan alat pemantauan kualitas air kolam *Bioflok* yang dioptimalisasi oleh *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure (ATS-AMF)* dengan dukungan IoT (*Internet of Things*), dimana pemantaukan kualitas air berdasarkan parameter terukur; pH, Ammonia, kadar oksigen dalam air, suhu  
10 lingkungan sekitar, tekanan udara aerator, dan bakteri *flok* untuk mempermudah peternak ikan dalam pengelolaan, pemantauan dan perawatan kolam *bioflok*.

#### **Latar Belakang Invensi**

15            Pada dasarnya mengetahui kualitas air pada kolam *Bioflok* adalah hal yang wajib namun sulit dilakukan dengan metode sederhana. Untuk mengetahui kualitas air dalam kondisi baik atau tidaknya yaitu dengan melihat masing-masing parameter terukur air seperti kadar pH, kadar oksigen terlarut, kadar ammonia, hingga  
20 suhu air. Tiap-tiap parameter terukur tersebut jika dilakukan dengan manual akan menyulitkan pembudidaya ikan mengingat kolam yang dipantau tidak hanya satu dan yang kita ketahui alat pengukuran manual memiliki tingkat keakuratan yang tidak cukup layak dijadikan referensi.

25            Teknologi informasi berkembang hingga sudah sangat mudah untuk digunakan dalam membantu pekerjaan sehari-hari. IoT dengan teknologi *webservice* yang dapat membantu dalam monitoring data secara *real-time* dan dapat menyimpan data tersebut ke sebuah *database* yang dapat di akses dalam jangkauan global selama ada internet. Serta konektivitas *LoRa (Long Range)* yang dapat menjangkau *device to device* hingga berkilo-kilometer jauhnya dengan  
30 hanya menggunakan Frekuensi Radio.

              Permohonan paten Korea Selatan No. KR 101801033 B1 oleh Gil Joo-hyung menemukan inovasi yang berkaitan dengan peralatan  
35 pemantauan kualitas air yang memungkinkan pemantauan *real-time* dan manajemen melalui *Internet of Things*. Peralatan tersebut



menghubungkan sensor kualitas air untuk komunikasi *real-time*, memfasilitasi manajemen krisis, dan menggantikan metode M2M. Permohonan paten China No. CN 112325942 A oleh Li Pengfei, Zou Wei, dan Zeng Yajun menemukan sistem pemantauan dan pengendalian kolam ikan berbasis *Internet of Things* yang terdiri dari terminal pemantauan kualitas air, ujung kendali cerdas, dan server cloud. Sistem tersebut memungkinkan pemantauan online kualitas air dan pengendalian otomatis peralatan lapangan sesuai dengan data lingkungan *real-time*. Hal ini juga memungkinkan pengendalian peralatan lapangan secara jarak jauh melalui server cloud dan terminal manajemen jarak jauh.

Melalui invensi ini dikembangkan pemantauan kualitas air *bioflok* berdasarkan parameter terukur yaitu pH, Ammonia, kadar oksigen dalam air, tekanan udara aerator, dan ditambahkan parameter pendukung yaitu suhu lingkungan dan kadar bakteri bioflok dalam kolam budidaya yang didukung oleh perangkat otomatisasi berupa penambahan air untuk menstabilkan ammonia, kadar oksigen dan suhu, otomatisasi penambahan penaburan kapur dolomit otomatis untuk menstabilkan kadar pH air, penambahan molase (cairan gula dan asam organik) secara periodik untuk menstabilkan kadar flok pada air, untuk memudahkan pembudidaya ikan *bioflok* mengetahui kualitas airkolamnya secara IoT dan otomatis dan dapat dipantau melalui *website*. Invensi ini juga dapat membantu pembudidaya dalam mengambil laporan data mulai dari parameter terukur air, data kematian ikan dan pakan yang diberikan pada ikan.

#### **Uraian Singkat Invensi**

Tujuan dari invensi ini adalah menciptakan sebuah alat pemantauan dan pengendalian kualitas air kolam *bioflok* yang terintegrasi dengan sejumlah sensor utama, yaitu sensor pH, sensor oksigen terlarut, sensor ammonia, sensor suhu, dan sensor tekanan udara. Data dari sensor-sensor ini diproses oleh unit kontrol yang dilengkapi dengan bagian pengalih catu daya otomatis (ATS-AMF) untuk memastikan suplai daya stabil bagi aerator, baik dari jaringan listrik utama, baterai yang diisi

A small, handwritten mark or signature located at the bottom right of the page.



ulang oleh panel surya, maupun generator cadangan. Hasil pemantauan ditampilkan pada layar sentuh TFT yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna, dan dikirimkan secara nirkabel ke perangkat penerima untuk monitoring *real-time* melalui protokol komunikasi. Data tersebut juga dapat disimpan di *database website* atau media penyimpanan internal seperti SD Card. Sistem ini tidak hanya memberikan monitoring *real-time*, tetapi juga menyediakan fitur otomatisasi untuk menjaga stabilitas kualitas air.

Fitur otomatisasi mencakup pengaturan otomatis terhadap kadar pH air, di mana sistem akan membuka katup penyaluran kapur dolomit secara otomatis jika kadar pH berada di bawah nilai yang ditentukan, hingga pH mencapai tingkat normal. Selain itu, sistem juga secara otomatis mendeteksi kadar ammonia dan kadar oksigen terlarut dalam air. Jika kadar ammonia melebihi ambang batas aman atau kadar oksigen berada di bawah level yang optimal, katup penyaluran air bersih akan terbuka, dan *buzzer* peringatan akan aktif untuk memberikan sinyal kepada pengguna. Sistem ini dirancang agar pengguna dapat mengontrol dan memodifikasi jadwal otomatisasi serta tindakan korektif secara langsung melalui perangkat pengguna, seperti *smartphone* atau PC, demi menjaga ekosistem kolam *bioflok* tetap optimal.

#### **Uraian Singkat Gambar**

Untuk memperjelas gambaran umum dari invensi ini, kami lampirkan beberapa gambar sederhana.

Gambar 1 adalah gambaran keseluruhan dari alat monitoring air kolam *bioflok* dan ATS-AMF dari invensi ini.

Gambar 2 adalah diagram blok dari monitoring air kolam *Bio-flok* dan ATS-AMF dari invensi ini.

Gambar 3 adalah diagram alir dari proses pengolahan data pada modul kontrol alat yang sesuai dengan invensi ini.

Gambar 3a, 3b, dan 3c adalah *predefined process* dari masing-masing fungsi program pada diagram alir dari proses pengolahan data pada modul kontrol alat yang sesuai dengan invensi ini.

*OK*



## Uraian Lengkap Invensi

Dengan melihat pada Gambar 1 dan 2, menjelaskan alat pemantauan kualitas air kolam *bioflok* pintar.

5 Alat ini terdiri dari beberapa komponen utama:

1. Unit Catu Daya (A), Unit ini bertanggung jawab menyediakan suplai daya yang stabil bagi seluruh sistem, baik dari baterai isi ulang (A1) maupun panel surya (A2). Baterai ini diisi ulang menggunakan pengontrol pengisi daya otomatis (A3). Jika terjadi pemadaman listrik dari jaringan utama (grid) (A6), generator listrik (A4) akan berfungsi sebagai sumber daya cadangan. Panel surya (A2) dipasang pada rangka penyangga panel (A5), yang memiliki empat kaki dan ketinggian yang dapat disesuaikan untuk memastikan posisi optimal di lapangan.

15 2. Unit Kontroler (B),

- bagian pengalih catu daya utama (B1) berupa *automatic transfer switch automatic main failure* (ATS-AMF) yang berfungsi untuk otomatisasi peralihan sumber daya listrik dari jaringan *grid* ke generator (A4) ketika terjadi pemadaman listrik pada jaringan *grid* (A6) yang terdiri atas rangkaian kontaktor, *relay*, dan *relay timer* berfungsi untuk automasi peralihan daya saat listrik padam,

25 - bagian sensor (B2) yang ditempatkan pada pelampung (B21) yang memiliki bentuk seperti kapal dan terbuat dari *filament* untuk penempatan sensor-sensor pada permukaan air, yang terdiri dari :

- 30 o sensor pH
- o sensor ammonia
- o sensor oksigen dalam air
- o sensor suhu
- o sensor tekanan udara

35 - bagian antarmuka (B3) yang diwakilkan oleh LCD TFT *touchscreen* untuk menampilkan data keluaran berupa teks dalam bentuk layar sentuh yang berfungsi untuk



melihat data sensor secara tertulis ataupun grafikal.

5 - bagian pengolah data (B4) yang digunakan untuk mengolah data yang berasal dari pembacaan sensor pada pelampung (B21) dan mengatur bagian pengalih catu daya utama (B1).

10 - Bagian komunikasi (B5) yang berfungsi untuk transmisi data dari bagian pengolah data (B4) ke pengguna melalui konsol penerima data, dimana bagian komunikasi (B5) dilengkapi dengan antena *transmitter* untuk komunikasi nirkabel, yang dicirikan dengan bagian pengelola data (B4) tersebut dikonfigurasi untuk :

a. menentukan parameter tekanan udara yang dihasilkan oleh aerator (1) berdasarkan sensor tekanan udara yaitu;

15            jika nilai tekanan udaranya  $> 4$  psi maka kondisi adalah normal, dan akan menampilkan teks Normal pada bagian antarmuka (B3),

20            jika nilai tekanan udaranya dalam kisaran 3 sampai 4 psi maka kondisi tekanan udara yang diberikan adalah peringatan, dan akan menampilkan teks Peringatan pada bagian antarmuka (B3),

              jika tekanan udara  $< 3$  psi maka kondisi adalah masalah, dan akan menampilkan teks Masalah pada bagian antarmuka (B3),

25 b. mendeteksi nilai pH air kolam, jika nilai pH air  $< 5$  maka pengolah data (B4) akan menginstruksikan membuka katub penyaluran kapur dolomit (2) selama 5 detik untuk menaikkan kadar pH air kolam menjadi normal dengan pH antara 5 sampai 8, jika setelah 1 jam penyaluran kapur dolomit kadar pH air masih tidak berada pada rentang normal maka katub penyaluran kapur dolomit (2) akan dibuka kembali secara otomatis selama 5 detik hingga kadar pH air mencapai batas normalnya yaitu antara 5 sampai 8,

30  
35 c. mendeteksi kadar ammonia, suhu dan kadar oksigen dalam air, jika kadar ammonia terdeteksi  $> 0.02$  ppm



atau suhu > 32°C atau kadar oksigen dalam air < 2 ppm maka akan mengaktifkan *buzzer* peringatan (3) dan membukan katub penyaluran air bersih (4) untuk menormalkan kembali kadar ammonia di bawah 0.02 ppm atau suhu di bawah 32°C atau kadar oksigen dalam air > 2 ppm;

### 3. Unit Pengguna (C):

- *Gateway* (C1): Sistem ini menerima data dari unit kontrol (B) melalui komunikasi nirkabel dan menyimpan data ke *database website* atau penyimpanan internal (C2), misalnya SD Card, jika koneksi internet tidak tersedia.
- Perangkat Pengguna (C3): Data pemantauan kualitas air kolam ditampilkan secara *real-time* di perangkat pengguna seperti *smartphone*, PC, atau laptop. Selain itu, sistem memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memodifikasi jadwal otomatisasi, seperti pengaktifan aerator, penyaluran kapur dolomit, dan katup penyaluran air bersih secara langsung melalui antarmuka digital.

Dimana unit pengguna (C) yang berfungsi untuk menerima dan menampilkan data dari unit kontroler (B) yang meliputi *web server*, *database*, dan konsol pengolah data, dimana unit pengguna (C):

- menampilkan data monitoring kualitas air secara *real-time*
- mengolah data monitoring menjadi data histori kualitas air
- menampilkan data monitoring kualitas air ke perangkat pengguna seperti *smartphone*, PC, dan laptop
- melakukan modifikasi data parameter utama melalui perangkat pengguna dalam hal jadwal otomatisasi alat, eksekusi langsung aktifasi aerator (1), katub penyaluran kapur dolomit (2), katub penyaluran air bersih (4)



- menjadwalkan penambahan molase secara periodic setiap 24 jam x 7 hari melalui bagian antarmuka (B3) dengan tampilan text peringatan telah memasuki masa penambahan molase, jika molase telah dilakukan maka operator harus menambahkan ... mg/l dan operator harus melakukan imput ke bagian antarmuka (B3) bahwa peringatan telah diselesaikan dan pengatur waktu berkala akan aktif kembali untuk periode berikutnya.

5

10

15

Alat ini berfungsi secara otomatis untuk memantau dan menstabilkan kualitas air kolam *bioflok*. Sebagai contoh, jika kadar pH turun di bawah nilai yang ditentukan, sistem akan secara otomatis membuka katup penyaluran kapur dolomit untuk menaikkan pH hingga ke tingkat yang normal. Jika kadar ammonia melebihi ambang batas aman atau kadar oksigen terlarut berada di bawah level yang diperlukan, sistem akan mengaktifkan *buzzer* peringatan dan membuka katup penyaluran air bersih untuk menjaga kondisi kolam tetap stabil.

20

25

Selain itu, alat ini dilengkapi dengan penyimpanan internal menggunakan SD Card yang memungkinkan penyimpanan data jika *gateway* (C1) tidak dapat terhubung dengan internet. Catu daya independen, yang terdiri dari baterai (A1) yang dapat diisi ulang oleh panel surya (A2), memastikan sistem dapat terus beroperasi tanpa gangguan meskipun terjadi pemadaman listrik pada jaringan *grid*.

30

Walaupun deskripsi inti dari inovasi ini telah disajikan dalam bahasa yang khusus, menggambarkan fitur-fitur struktural dan langkah-langkah metodologis, penting untuk memahami bahwa klaim-klaim yang terlampir tidak harus dibatasi oleh fitur-fitur atau langkah-langkah khusus yang dijelaskan di atas. Fitur-fitur dan langkah-langkah khusus yang dijelaskan di atas hanya disajikan sebagai contoh-contoh cara menerapkan klaim-klaim tersebut.

35

Penjelasan di atas tentang inovasi ini disediakan untuk tujuan penjelasan. Orang yang berpengalaman dalam bidang teknik yang berkaitan dengan inovasi ini harus memahami bahwa inovasi



ini dapat diwujudkan dalam berbagai bentuk yang berbeda tanpa menghilangkan prinsip-prinsip teknis atau fitur-fitur pentingnya. Oleh karena itu, realisasi yang disajikan di sini harus dianggap hanya sebagai penjelasan dan bukan untuk tujuan pembatasan. Lingkup dari inovasi ini didefinisikan dalam klaim-klaim berikut. Oleh karena itu, harus dipahami bahwa inovasi ini mencakup semua modifikasi yang termasuk dalam lingkup klaim-klaim yang terlampir.

10 Keterangan nomor acuan gambar:

(A) unit catu daya

(A1) baterai

(A2) panel surya

(A3) pengontrol pengisi daya otomatis

15 (A4) generator listrik

(A5) rangka penyangga panel

(A6) jaringan *grid*

(B) unit kontroler

(B1) bagian pengalih catu daya

20 (B2) bagian sensor

(B21) pelampung

(B3) bagian antarmuka

(B4) bagian pengolah data

(B5) bagian komunikasi

25 (C) unit pengguna

(C1) *gateway*

(C2) perangkat pengguna

30

*OK*

**Klaim**

1. Alat pemantauan kualitas air kolam *bioflok* pintar, yang meliputi:

- 5 a. unit catudaya (A) untuk menyediakan sumber daya listrik dari baterai (A1) dan panel surya (A2) untuk mensuplai unit kontroler (B), sumber daya listrik dari jaringan *grid* untuk mensuplai aerator dan generator listrik (A4) untuk cadangan sumber listrik ketika terjadi pemadaman
- 10 listrik dari jaringan *grid*, dimana baterai (A1) adalah jenis baterai yang dapat diisi ulang dari panel surya (A2) melalui pengontrol pengisi daya (A5);
- 15 b. unit kontroler (B) untuk mengendalikan secara otomatis dari masukan parameter utama air dan mekanisme menstabilkan kualitas air, yang terdiri dari:
- bagian pengalih catu daya utama (B1) berupa *automatic transfer switch automatic main failure* (ATS-AMF) untuk automatisasi peralihan sumber daya listrik dari jaringan *grid* ke generator (A4) ketika terjadi
  - 20 pemadaman listrik pada jaringan *grid* (A6) yang terdiri atas rangkaian kontaktor, *relay*, dan *relay timer* untuk automasi peralihan daya saat listrik padam;
  - bagian sensor (B2) yang ditempatkan pada pelampung (B21) yang memiliki bentuk seperti kapal dan terbuat dari *filament* untuk penempatan sensor-sensor pada permukaan air, yang terdiri dari :
  - 25
    - o sensor pH
    - o sensor ammonia
    - 30 o sensor oksigen dalam air
    - o sensor suhu
    - o sensor tekanan udara
  - bagian antarmuka (B3) yang diwakilkan oleh LCD TFT *touchscreen* untuk menampilkan data keluaran berupa
  - 35 teks dalam bentuk layar sentuh yang berfungsi untuk melihat data sensor secara tertulis ataupun graf-



ikal;

5 - bagian pengolah data (B4) yang digunakan untuk mengolah data yang berasal dari pembacaan sensor pada pelampung (B21) dan mengatur bagian pengalih catu daya utama (B1);

10 - bagian komunikasi (B5) untuk transmisi data dari bagian pengolah data (B4) ke pengguna melalui konsol penerima data, dimana bagian komunikasi (B5) dilengkapi dengan antena *transmitter* untuk komunikasi nirkabel, dimana bagian pengelola data (B4) tersebut dikonfigurasi untuk :

15 a. menentukan parameter tekanan udara yang dihasilkan oleh aerator (1) berdasarkan sensor tekanan udara yaitu;

15 jika nilai tekanan udaranya  $> 4$  psi maka kondisi adalah normal, dan akan menampilkan teks Normal pada bagian antarmuka (B3);

20 jika nilai tekanan udaranya dalam kisaran 3 sampai 4 psi maka kondisi tekanan udara yang diberikan adalah peringatan, dan akan menampilkan teks Peringatan pada bagian antarmuka (B3);

25 jika tekanan udara  $< 3$  psi maka kondisi adalah masalah, dan akan menampilkan teks Masalah pada bagian antarmuka (B3);

30 b. mendeteksi nilai pH air kolam, jika nilai pH air  $< 5$  maka pengolah data (B4) akan menginstruksikan membuka katub penyaluran kapur dolomit (2) selama 5 detik untuk menaikkan kadar pH air kolam menjadi normal dengan pH antara 5 sampai 8, jika setelah 1 jam penyaluran kapur dolomit kadar pH air masih tidak berada pada rentang normal maka katub penyaluran kapur dolomit (2) akan dibuka kembali secara otomatis selama 5 detik hingga kadar pH air mencapai batas normalnya yaitu antara 5 sampai 8;

35

*Handwritten mark*



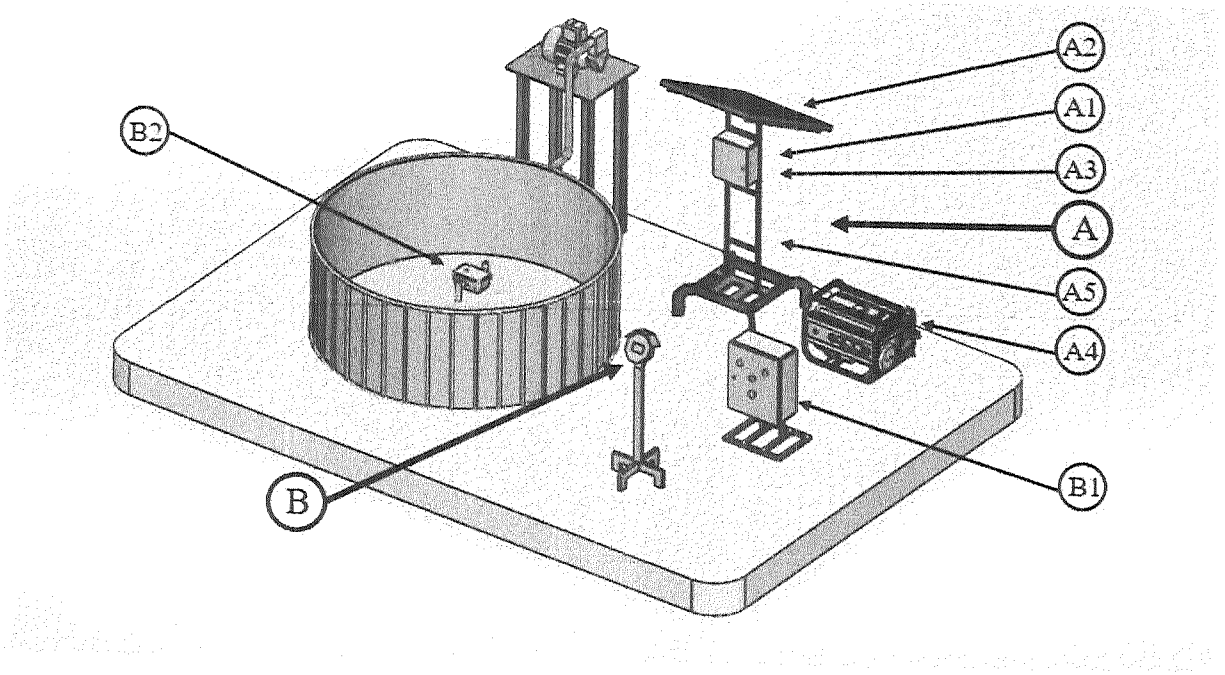
- 5 c. mendeteksi kadar ammonia, suhu dan kadar oksigen dalam air, jika kadar ammonia terdeteksi > 0.02 ppm atau suhu > 32°C atau kadar oksigen dalam air < 2 ppm maka akan mengaktifkan *buzzer* peringatan (3) dan membukan katub penyaluran air bersih (4) untuk menormalkan kembali kadar ammonia di bawah 0.02 ppm atau suhu di bawah 32°C atau kadar oksigen dalam air > 2 ppm;
- 10 c. unit pengguna (C) untuk menerima dan menampilkan data dari unit kontroler (B) yang meliputi *web server*, *database*, dan konsol pengolah data, dimana unit pengguna (C) akan melakukan:
- 15 - menampilkan data monitoring kualitas air secara *real-time*;
  - mengolah data monitoring menjadi data histori kualitas air;
  - menampilkan data monitoring kualitas air ke perangkat pengguna seperti *smartphone*, PC, dan laptop;
  - 20 - melakukan modifikasi data parameter utama melalui perangkat pengguna dalam hal jadwal automatisasi alat, eksekusi langsung aktifasi aerator (1), katub penyaluran kapur dolomit (2), katub penyaluran air bersih (4);
  - 25 - menjadwalkan penambahan molase secara *periodic* setiap 24 jam x 7 hari melalui bagian antarmuka (B3) dengan tampilan text peringatan telah memasuki masa penambahan molase, jika molase telah dilakukan maka operator harus menambahkan ... mg/l dan operator harus melakukan imput ke bagian antarmuka (B3) bahwa peringatan telah diselesaikan dan pengatur waktu berkala akan aktif kembali untuk periode berikutnya.
  - 30
  - 35



Abstrak  
**ALAT PEMANTAUAN KUALITAS AIR KOLAM BIOFLOK PINTAR**

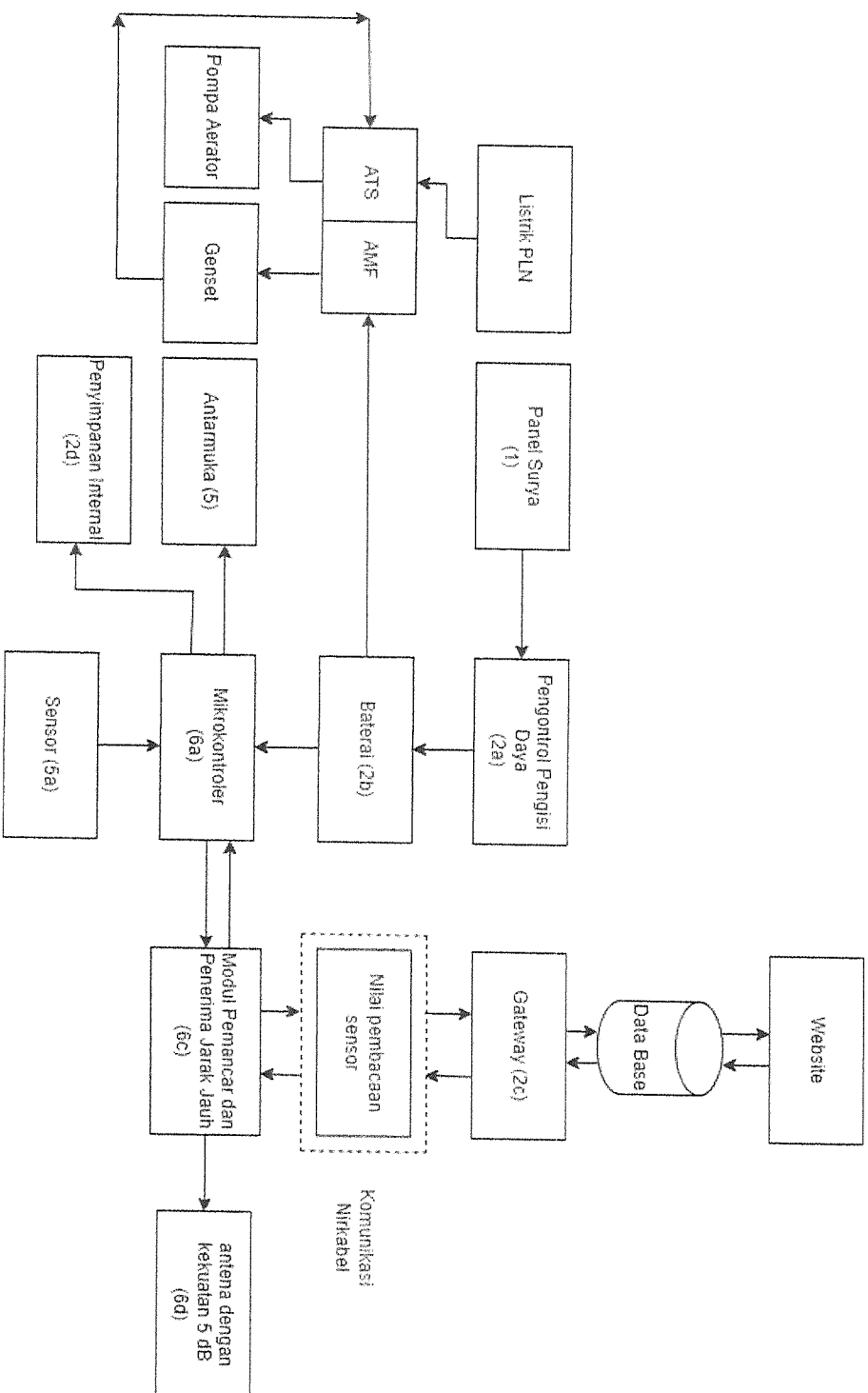
Invensi ini memperkenalkan alat pemantauan dan pengendalian  
5 kualitas air kolam *bioflok* berbasis *Internet of Things* (IoT)  
dengan sistem otomasi daya ATS-AMF. Sistem ini terdiri dari  
beberapa komponen utama antara lain stasiun sensor dengan  
sensor pH, amonia, oksigen terlarut, suhu dan tekanan  
10 barometrik. Data dari sensor ini diproses oleh modul kontrol,  
ditampilkan melalui antarmuka layar sentuh, dan dikirimkan  
secara nirkabel ke *gateway* penerima. Alat ini juga mencakup  
sumber listrik independen dengan baterai yang dapat diisi  
melalui panel surya dan generator cadangan untuk memastikan  
pasokan listrik stabil. Penyimpanan data dilakukan secara  
15 internal melalui kartu SD, dan data pemantauan ditampilkan  
secara *real-time* melalui perangkat pengguna seperti *smartphone*  
dan PC. Sistem ini memberikan kontrol otomatis untuk menjaga  
kualitas air dan memastikan stabilitas lingkungan *bioflok* dengan  
merespons perubahan parameter air secara cepat dan efisien.

A small, handwritten mark or signature located at the bottom right of the page.



Gambar 1

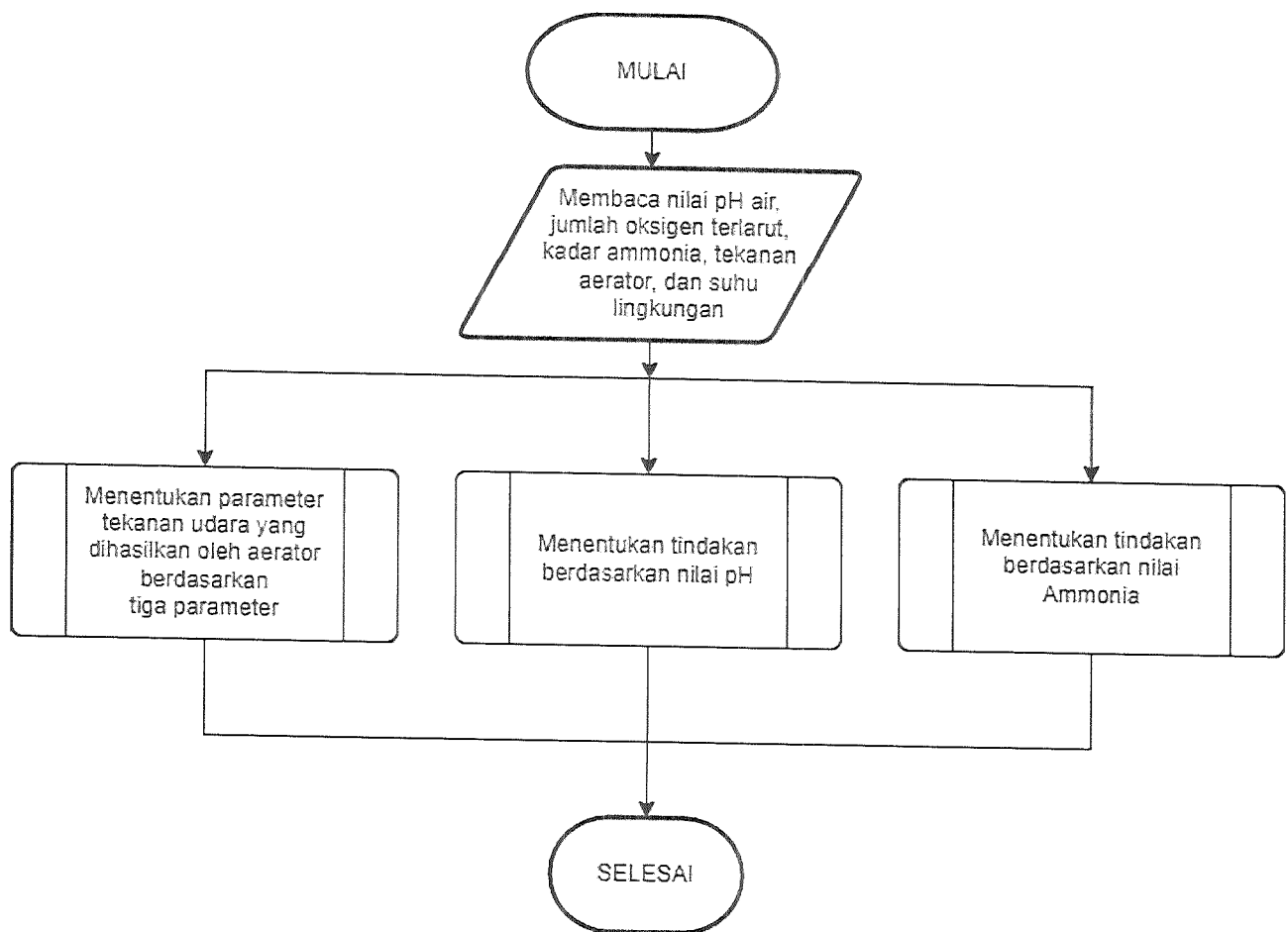
04



Gambar 2

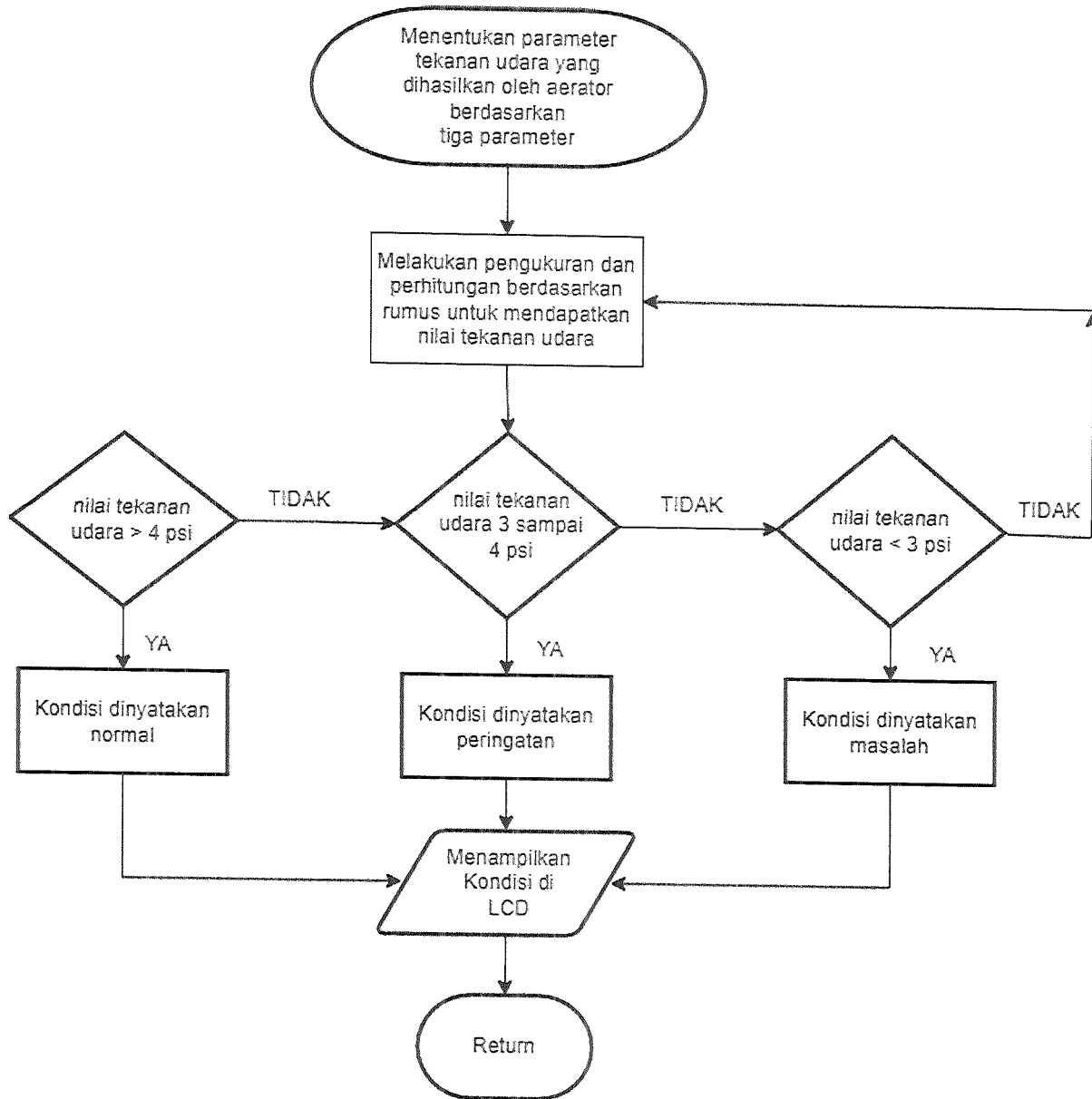
OK





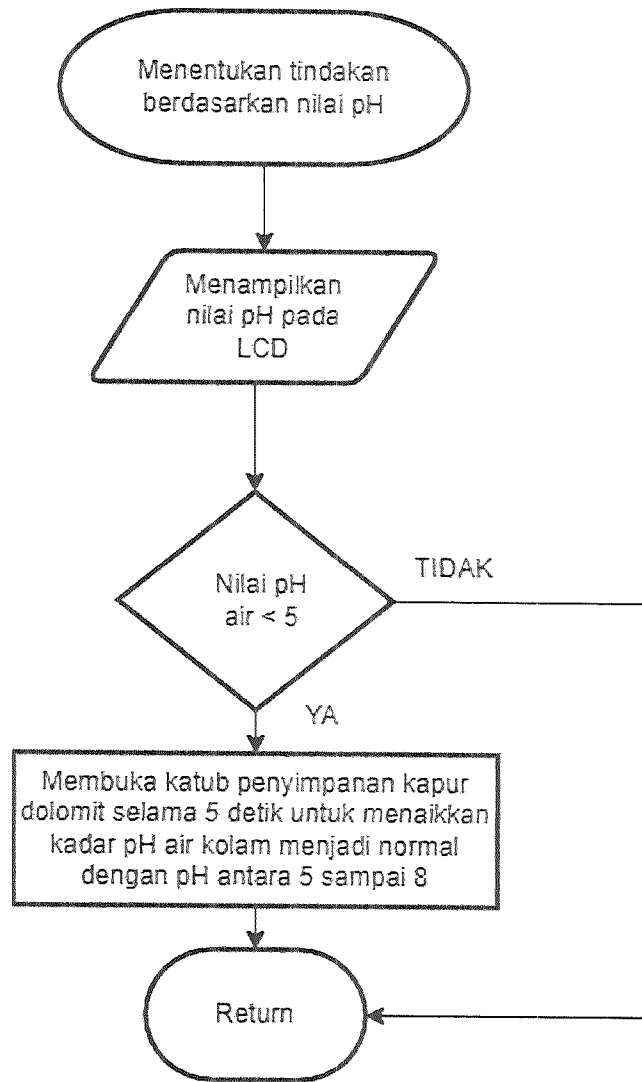
Gambar 3

OK

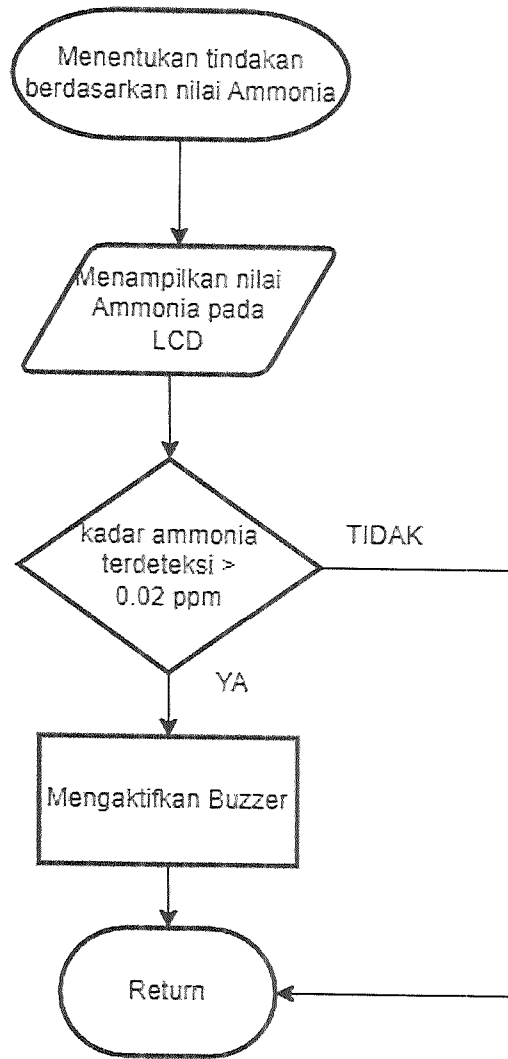


Gambar 3a

04



Gambar 3b



Gambar 3c


04



No.BO.12.2.1-V5 Borang Tindak Lanjut Hasil  
Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
03 Agustus 2023

No.: .....	Tanggal: ...../...../.....	Disetujui oleh:...../ Ttd: .....
------------	----------------------------	----------------------------------

**Bagian I: Data Pelaksana Kegiatan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat**

Nama Pelaksana : Heru Wijanarko, Muhammad Syafei Gozali, Hasbi Faturrahman Al Gufran, Habib Sulaiman, Rizky Saputra, Satria Mangasi Junior, Vinda Yessica, Andreas Prasetyo Dowo Ruron, Muhammad Al Fajri, dan Firman Dwi Syahputra	Tanda Tangan PIC:  (Heru Wijanarko)
NIK/NIDN/NIM : 110070	
Judul : Sistem Monitoring pH Air dan Tekanan Aerator berbasis IoT guna Meminimalisir Kematian Ikan Nila pada Kolam Bioflok Kang Ikan Farm	
Luaran dari Program : <input type="checkbox"/> Penelitian <input type="checkbox"/> Pengabdian kepada Masyarakat <input type="checkbox"/> Pembelajaran	
Skema : PKM-PI, Merdeka Belajar, dan PBL	


**Bagian II: Seminar/Konferensi Eksternal**

Nama Seminar/Konferensi:	Mengetahui,  (.....) Ketua Pusat Kajian/ CoE/Kajur*)
Waktu/tempat :	
Biaya : <input type="checkbox"/> Pendaftaran: <input type="checkbox"/> Akomodasi <input type="checkbox"/> Lain-lain	
Lampiran : <input type="checkbox"/> Surat penerimaan <input type="checkbox"/> Softcopy naskah tulisan <input type="checkbox"/> Proseding	

**Bagian III: Publikasi Ilmiah (Jurnal)**

Nama Jurnal :	Mengetahui,  (.....) Ketua Pusat Kajian/ CoE/Kajur*)
Kategori : Nasional / Internasional *)   Akreditasi : Terakreditasi / Tidak terakreditasi *)	
Biaya :	
Lampiran : <input type="checkbox"/> Jurnal berisi tulisan <input type="checkbox"/> Softcopy naskah tulisan	

**Bagian IV: HKI**

Judul HKI : Alat Pemantauan Kualitas Air Kolam <i>Bioflok</i> Pintar	Mengetahui, (1)  (Dessy Oktani) Ketua Pusat Kajian/ CoE/Kajur*)
Jenis HKI : Paten Sederhana	
Lampiran : <input type="checkbox"/> Dokumen pengajuan	(2)  (Adlian Jefiza) Koordinator HKI

\*) Keterangan pengisian (pilih salah satu) Jika Penelitian pilih Pusat Kajian/CoE dan Jika Pengabdian kepada Masyarakat pilih Kajur

Skema : Penelitian Muda, Penelitian Terapan, Penelitian Penugasan, Penelitian Kerjasama, Penelitian Mandiri, Pengabdian Kepada Masyarakat, Lainnya