

## INOVASI TEKNOLOGI MAGDETECTOR UNTUK MENINGKATKAN PERTANIAN MARITIM DI INDONESIA

**Muhammad Zaki Raihansyah<sup>1</sup>**

Email: [muhammadzaki@student.ppns.ac.id](mailto:muhammadzaki@student.ppns.ac.id)

**Hilyah Aghnat Rachmasinta Irawan<sup>2</sup>**

Email: [haghnat@student.ppns.ac.id](mailto:haghnat@student.ppns.ac.id)

**Fidelia Indah Farwati<sup>3</sup>**

Email: [fideliaindah@student.ppns.ac.id](mailto:fideliaindah@student.ppns.ac.id)

**Dian Ayu Ira Nur Fitri<sup>4</sup>**

Email: [dianayu@student.ppns.ac.id](mailto:dianayu@student.ppns.ac.id)

**Denny Oktavina Radianto<sup>5</sup>**

Email: [dennyokta@ppns.ac.id](mailto:dennyokta@ppns.ac.id)

<sup>1,2,3,4,5</sup>Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki kesempatan pengembangan industri maritim yang luas, salah satunya adalah industri pertanian maritim yang merupakan irisan dari konsep pertanian dan maritim itu sendiri. Industri pertanian maritim berfokus pada budidaya dan pengelolaan tanaman laut seperti rumput laut dan alga, yang memiliki manfaat ekonomi seperti makanan, obat-obatan, dan bahan industri. Keberlanjutan, keseimbangan ekosistem, dan dukungan ekonomi lokal menjadi prioritas utama dalam industri ini. Teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), drone, dan teknologi pengendalian lingkungan meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan. Penelitian dan pengembangan penting untuk menghasilkan metode budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pertanian maritim memiliki peran penting dalam menyediakan sumber makanan berkelanjutan, mendukung ekonomi lokal, dan melestarikan ekosistem perairan. Tantangan dalam bentuk kualitas air yang buruk mempengaruhi pertumbuhan organisme akuakultur. MAGDetector, sebuah alat deteksi kualitas air berbasis IoT, telah dikembangkan untuk mengatasi tantangan ini. Alat ini menggunakan sensor berkualitas tinggi untuk memantau parameter seperti pH, nutrisi, suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan alkalin secara real-time. MAGDetector memiliki potensi besar dalam meningkatkan praktik pertanian maritim dan keberlanjutan di berbagai wilayah, termasuk Indonesia.

**Kata Kunci:** Pertanian, Teknologi, Maritim, IoT, Air.

## ABSTRACT

*Indonesia is a maritime country that has extensive maritime industry development opportunities, one of which is the maritime agricultural industry which is an intersection of the concept of agriculture and maritime itself. The maritime agriculture industry focuses on cultivating and managing marine plants such as seaweed and algae, which have economic benefits such as food, medicine and industrial materials. Sustainability, ecosystem balance and supporting the local economy are top priorities in this industry. Advanced technologies such as the Internet of Things (IoT), drones and environmental control technologies increase efficiency and sustainability. Research and development are important to produce environmentally friendly and sustainable cultivation methods. Maritime agriculture has an important role in providing sustainable food sources, supporting local economies, and preserving aquatic ecosystems. Challenges in the form of poor water quality affect the growth of aquaculture organisms. MAGDetector, an IoT-based water quality detection tool, has been developed to address this challenge. This tool uses high-quality sensors to monitor parameters such as pH, nutrients, temperature, salinity, dissolved oxygen and alkaline in real-time. MAGDetector has great potential in improving maritime agricultural practices and sustainability in various regions, including Indonesia.*

**Keywords:** *Agriculture, Technology, Maritime, IoT, Water.*

## 1. PENDAHULUAN

Industri pertanian bahari memiliki fokus utama pada budidaya dan pengelolaan tumbuhan di laut, khususnya rumput laut dan alga. Tumbuhan ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena beragam manfaatnya, seperti sebagai bahan makanan, obat-obatan, pupuk, dan bahan industri lainnya.

Selain manfaat ekonomi, industri pertanian bahari juga menitikberatkan pada keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem. Dengan melakukan budidaya tumbuhan di laut, industri ini berusaha mengurangi tekanan terhadap ekosistem alami, seperti hutan mangrove dan terumbu karang. Dengan demikian, pertanian bahari berperan penting dalam pelestarian lingkungan laut dan menjaga keseimbangan ekosistem.

Tumbuhan yang dibudidayakan di laut juga memiliki peran strategis dalam mendukung pangan dan perekonomian lokal. Dengan menyediakan sumber pangan yang beragam dan kaya nutrisi, industri pertanian bahari membantu mengurangi ketergantungan pada perikanan tangkap yang berisiko overfishing. Selain itu, industri ini juga memberikan dampak positif pada perekonomian lokal melalui penciptaan lapangan kerja dan pendapatan dari hasil

produksi.

Inovasi teknologi menjadi hal yang tak terpisahkan dari industri pertanian bahari. Penerapan teknologi canggih, seperti sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT, penggunaan drone, dan teknologi pengendalian lingkungan, memungkinkan pengelolaan pertanian bahari yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Riset dan pengembangan menjadi fokus penting dalam industri ini. Melalui riset yang berkelanjutan, metode budidaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan dapat dikembangkan. Inovasi teknik budidaya dan penerapan prinsip keberlanjutan menjadi pendorong kuat untuk terus meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Secara keseluruhan, industri pertanian bahari atau pertanian maritim yang terkait dengan tumbuhan di laut adalah sektor pertanian yang menjanjikan dan berpotensi memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan yang signifikan. Dengan mempertimbangkan keberlanjutan dan menerapkan teknologi inovatif, industri ini dapat menjadi solusi penting dalam menyediakan pangan yang berkelanjutan dan mendukung keseimbangan ekosistem perairan.

Pertanian maritim, yang mencakup budidaya tanaman akuakultur seperti rumput laut, menjadi bagian penting dalam menyediakan kebutuhan pangan dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Dalam pertanian maritim, kualitas air yang optimal memiliki peran krusial dalam menjamin pertumbuhan dan kesehatan tanaman akuakultur.

Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan sejumlah masalah serius bagi pertanian maritim, terutama untuk tanaman akuakultur seperti rumput laut, yang hidup di dalam air.

Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan sejumlah masalah serius bagi pertanian maritim, termasuk:

a. Ketidakseimbangan Nutrisi

Kekurangan atau kelebihan nutrisi seperti nitrogen (N) dan fosfat (P) dapat menghambat pertumbuhan tanaman akuakultur dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Sebaliknya, konsentrasi nutrisi yang tepat sangat penting untuk memastikan produktivitas yang optimal.

b. pH Tidak Stabil

Perubahan drastis dalam tingkat keasaman (pH) air dapat menyebabkan stres pada biota akuakultur. Kualitas air yang mendekati netral (pH 7) menjadi kunci untuk memastikan kesehatan dan pertumbuhan yang optimal.

c. Kandungan Oksigen Rendah

Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut (DO) di dalam air, terutama pada malam hari ketika proses fotosintesis berkurang. Kadar oksigen yang rendah dapat menyebabkan kematian massal pada biota akuakultur dan merusak ekosistem.

d. Suhu Tidak Optimal: Suhu air yang di luar kisaran optimal dapat mempengaruhi metabolisme dan reproduksi organisme akuakultur, menghambat pertumbuhan, dan menyebabkan stres termal.

e. Parameter Kualitas Air Lainnya

Selain parameter yang disebutkan di atas, adanya kandungan logam beracun, kekeruhan tinggi, atau zat-zat pencetus bau busuk seperti H<sub>2</sub>S juga dapat mengancam kesehatan biota akuakultur dan lingkungan secara keseluruhan.

Dalam mengatasi tantangan ini, penggunaan teknologi IoT dalam pengawasan kualitas air menjadi solusi yang menjanjikan. Dengan memanfaatkan sensor-sensor yang terhubung ke internet, petani atau pengelola pertanian maritim dapat secara real-time memantau dan mengumpulkan data tentang berbagai parameter kualitas air. Data ini kemudian dapat dianalisis untuk mengambil tindakan yang tepat dalam menjaga kualitas air dan keberhasilan pertanian maritim secara keseluruhan.

## Product

Pada kegiatan pertanian maritim, menjaga kualitas air yang optimal merupakan faktor kritis dalam mencapai keberhasilan dan keberlanjutan produksi. Untuk itu, sebuah inovasi teknologi telah dikembangkan, yakni MAGDetector, sebuah alat pendeteksi area air berbasis Internet of Things (IoT) yang secara khusus dirancang untuk mengatasi tantangan dalam pemantauan dan pengukuran parameter kualitas air yang relevan.

MAGDetector dipasang dengan sensor-sensor berkualitas tinggi yang sangat sensitif dan akurat dalam mengukur berbagai parameter penting. Pertama-tama, sensor pH terintegrasi dengan cermat memantau tingkat keasaman air. Perkembangan biota akuakultur sering terganggu oleh fluktuasi ekstrem dalam pH, sehingga pemantauan kontinu akan memastikan bahwa kualitas air mendekati nilai netral (pH 7).

Selanjutnya, MAGDetector juga dilengkapi dengan sensor untuk mengukur konsentrasi

nitrogen (N) dan fosfat (P) dalam air. Nutrisi ini merupakan unsur krusial yang mendukung pertumbuhan tanaman akuakultur. Dengan kemampuan untuk secara akurat memantau dan mengontrol kadar nutrisi, petani akan dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan reproduksi organisme akuakultur mereka.

Selain itu, MAGDetector juga menghadirkan sensor suhu air yang mengukur dengan teliti kisaran suhu yang optimal. Setiap jenis biota air memiliki suhu yang disukai untuk pertumbuhan yang optimal. Dengan pemantauan suhu yang cermat, petani dapat menyesuaikan lingkungan untuk menciptakan kondisi yang paling sesuai dengan kebutuhan organisme akuakultur mereka.

Alat ini juga dilengkapi dengan sensor salinitas, yang merupakan pengukuran kuantitas garam yang terlarut di dalam air laut. Salinitas yang stabil dan sesuai dengan kebutuhan spesies yang dipelihara adalah kunci untuk kesehatan dan pertumbuhan yang optimal.

Pengukuran kandungan oksigen terlarut (DO) juga menjadi fitur penting dalam MAGDetector. Sensor DO secara akurat memantau kadar oksigen di dalam air, yang memiliki peran vital dalam menunjang kehidupan biota akuakultur. Dalam situasi ketika tingkat DO menurun di bawah ambang batas yang aman, alat akan memberikan peringatan kepada petani untuk mengambil langkah-langkah preventif yang diperlukan.

Selain itu, MAGDetector juga mampu mengukur alkalinitas air, yaitu kemampuan air untuk menahan perubahan pH secara tiba-tiba. Pemantauan alkalinitas akan membantu mengidentifikasi perubahan yang cepat dalam karakteristik air, sehingga petani dapat merespons dengan cepat untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang ideal.

Dengan kemampuan teknologi IoT, data dari sensor-sensor ini akan terhubung secara nirkabel ke internet, memungkinkan para petani atau pengelola pertanian maritim untuk memantau parameter kualitas air secara real-time. Data yang terkumpul akan diolah dan dianalisis untuk memberikan informasi yang berharga, serta memberikan notifikasi dan peringatan jika ada perubahan signifikan dalam kualitas air yang dapat mempengaruhi keberhasilan pertanian maritim.

Dengan demikian, MAGDetector hadir sebagai solusi inovatif dan efisien dalam memantau, mengukur, dan menjaga kualitas air secara optimal bagi pertanian maritim. Diharapkan alat ini akan membantu meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian maritim, sambil tetap menjaga kelestarian lingkungan dan menjauhkan risiko dampak negatif pada organisme akuakultur.

## Theoretical Basis

Landasan teori/konsep dasar dari alat pendeteksi area air berbasis IoT MAGDetector didasarkan pada prinsip kerja sensor-sensor yang terintegrasi dalam alat ini dan beberapa konsep penting terkait kualitas air dan pertanian maritim. Berikut adalah beberapa landasan teori/konsep dasar yang menjadi dasar dari alat ini:

a. Internet of Things (IoT)

Konsep dasar dari alat ini adalah penerapan teknologi Internet of Things (IoT). IoT adalah jaringan perangkat fisik yang terhubung dengan internet, yang memungkinkan pertukaran data dan komunikasi antarperangkat. Dengan teknologi IoT, alat MAGDetector dapat mengumpulkan dan mengirimkan data kualitas air secara real-time, memungkinkan petani atau pengelola pertanian maritim untuk memantau kondisi lingkungan dari jarak jauh dan mengambil tindakan yang cepat.

b. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Alat MAGDetector berfungsi untuk mengukur beberapa parameter kualitas air yang penting, seperti pH, konsentrasi nitrogen (N), fosfat (P), suhu, salinitas, dan kandungan oksigen terlarut (DO). Pengukuran ini didasarkan pada prinsip kerja sensor-sensor khusus yang dirancang untuk mendeteksi dan mengukur komponen-komponen tersebut dalam air.

c. Keasaman dan Alkalinitas:

Kualitas air terkait dengan tingkat keasaman (pH) dan alkalinitas. pH menggambarkan tingkat keasaman atau kebasaan air. Alkalinitas adalah kemampuan air untuk menahan perubahan pH secara drastis. Kedua parameter ini penting untuk mengetahui keseimbangan ekosistem perairan dan untuk menunjang pertumbuhan organisme akuakultur.

d. Kandungan Nutrisi (Nitrogen dan Fosfat):

Sensor khusus digunakan untuk mengukur konsentrasi nutrisi seperti nitrogen (N) dan fosfat (P) dalam air. Kedua nutrisi ini sangat penting untuk pertumbuhan tanaman akuakultur dan organisme lainnya. Pengukuran kandungan nutrisi ini membantu petani untuk menjaga keseimbangan nutrisi dan mencegah kondisi kekurangan atau kelebihan yang dapat merugikan produksi.

e. Pengukuran Suhu dan Salinitas:

Suhu air merupakan faktor penting dalam mengatur metabolisme dan pertumbuhan organisme akuakultur. Salinitas, yang menggambarkan jumlah garam yang terlarut dalam air laut, juga mempengaruhi keseimbangan lingkungan perairan. Sensor suhu dan salinitas pada alat ini membantu para petani untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan biota akuakultur.

f. Pengukuran Kandungan Oksigen Terlarut (DO):

Kandungan oksigen terlarut (DO) dalam air sangat penting bagi kehidupan organisme akuakultur dan organisme perairan lainnya. Sensor DO pada alat ini memonitor konsentrasi oksigen di dalam air secara real-time, memungkinkan deteksi dini jika terjadi penurunan kadar oksigen yang dapat menyebabkan kondisi anoksia.

Dengan landasan teori dan konsep dasar tersebut, alat pendeteksi area air berbasis IoT MAGDetector mampu memberikan informasi yang akurat dan real-time tentang kualitas air, memberdayakan petani atau pengelola pertanian maritim untuk mengambil keputusan yang tepat dan meningkatkan produktivitas serta keberlanjutan sektor pertanian maritim.

## Benefit

Manfaat MAGDetector dari Berbagai Sektor:

1. Pertanian Maritim dan Ekonomi

MAGDetector memberikan manfaat ekonomi yang signifikan dalam industri pertanian maritim. Dengan memantau dan mengatur kualitas air secara optimal, alat ini membantu petani meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian, seperti rumput laut dan alga. Hasil yang lebih baik dapat meningkatkan pendapatan petani dan kontribusi ekonomi dari sektor pertanian maritim.

2. Keberlanjutan Lingkungan

Melalui pemantauan kualitas air yang akurat dan responsif, MAGDetector membantu menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Dengan mencegah fluktuasi ekstrem dalam parameter kualitas air, alat ini mendukung usaha pelestarian lingkungan, termasuk hutan mangrove dan terumbu karang, yang penting bagi keberlanjutan ekosistem perairan.

3. Kesejahteraan Masyarakat

MAGDetector dapat membantu dalam menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat lokal. Dengan memastikan pertumbuhan optimal dalam pertanian maritim, alat ini mendukung penyediaan pangan yang berkelanjutan dan beragam, yang pada gilirannya dapat mengurangi tekanan pada perikanan tangkap berisiko overfishing.

#### 4. Produksi Pangan

Kualitas air yang optimal adalah faktor utama dalam pertanian maritim yang berhasil. MAGDetector memastikan nutrisi yang tepat, suhu yang optimal, dan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman akuakultur. Hasilnya adalah produksi pangan yang lebih baik dan lebih berlimpah, membantu memenuhi kebutuhan pangan lokal dan global.

#### 5. Inovasi Teknologi

Penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dalam MAGDetector membantu memajukan industri pertanian maritim. Inovasi ini menciptakan peluang baru untuk pengelolaan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan menerapkan teknologi canggih, sektor pertanian maritim dapat terus mengembangkan metode budidaya yang lebih baik dan mengurangi dampak negatif pada lingkungan.

#### 6. Penelitian dan Pengembangan

MAGDetector dapat menjadi alat penting dalam penelitian dan pengembangan industri pertanian maritim. Data yang dikumpulkan oleh alat ini dapat digunakan untuk studi lebih lanjut tentang pengaruh parameter kualitas air terhadap pertumbuhan organisme akuakultur. Hal ini dapat menghasilkan penemuan baru untuk meningkatkan efisiensi produksi dan keberlanjutan.

#### 7. Pengelolaan Ekosistem Perairan

Dengan membantu menjaga kualitas air yang optimal, MAGDetector memiliki dampak positif pada ekosistem perairan secara keseluruhan. Lingkungan yang seimbang dan berkualitas baik mendukung keberadaan berbagai spesies organisme akuakultur, menjaga keanekaragaman hayati, dan meminimalkan risiko dampak negatif.

## 2. METODE PENELITIAN

### Research Method

The method applied in this research is the development method using the ADDIE model to create a water quality detection instrument. In this study, we used the ADDIE development method. According to Kelechi et al, ADDIE is a systematic approach for designing, developing, and implementing instructions or tools. MAGDetector focuses on the development of a water quality detection instrument for maritime agriculture using the ADDIE model development method.

a. Analysis (Analisis):

Pada tahap analisis, tim pengembang MAGDetector melakukan pemahaman mendalam terhadap lingkungan pertanian maritim, termasuk tantangan, kebutuhan, dan tujuan yang ingin dicapai. Tim menganalisis parameter kualitas air yang kritis, seperti pH, konsentrasi nutrisi, suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan alkalinitas. Hasil analisis ini membantu merumuskan spesifikasi alat yang diperlukan.

b. Design (Desain):

Dalam tahap desain, berdasarkan hasil analisis, tim merancang secara rinci konsep MAGDetector. Ini mencakup desain antarmuka pengguna yang intuitif, pemilihan sensor yang sesuai, integrasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta perancangan sistem komunikasi IoT untuk mentransfer data secara real-time. Desain ini memastikan alat mampu memantau dan mengontrol parameter kualitas air dengan efektif.

c. Develop (Pengembangan):

Tahap pengembangan melibatkan pembuatan prototipe fungsional MAGDetector berdasarkan konsep desain. Komponen-komponen seperti sensor pH, sensor nutrisi, sensor suhu, sensor salinitas, sensor oksigen terlarut, dan perangkat keras terintegrasi dalam alat. Perangkat lunak dikembangkan untuk mengumpulkan data dari sensor, menganalisis data, dan mengirimkan hasilnya ke platform terintegrasi.

d. Implement (Implementasi):

Prototipe MAGDetector diimplementasikan di lingkungan pertanian maritim sebenarnya. Penggunaan alat ini membantu menguji performa dan efektivitasnya dalam situasi praktis. Selama tahap ini, tim pengembang juga dapat mengumpulkan umpan balik dari pengguna terkait kinerja alat, penggunaan antarmuka, dan fitur yang ada.

e. Evaluate (Evaluasi):

Pada tahap evaluasi, data yang dikumpulkan selama implementasi dievaluasi untuk menilai efektivitas dan kinerja MAGDetector. Umpan balik dari pengguna digunakan untuk mengidentifikasi keberhasilan alat, potensi perbaikan, dan peningkatan yang mungkin diperlukan. Evaluasi ini menjadi dasar untuk mengambil tindakan korektif dan meningkatkan alat dalam iterasi berikutnya.

Dengan menerapkan model ADDIE, pengembangan MAGDetector menjadi lebih terstruktur dan terarah. Tahap-tahap yang didefinisikan dalam model ini memungkinkan tim pengembang untuk merencanakan, merancang, dan menguji alat dengan lebih efisien. Hasilnya adalah alat yang sesuai dengan kebutuhan pengelolaan pertanian maritim, memiliki fitur yang tepat, serta mampu mendukung pertumbuhan dan kesehatan organisme akuakultur.

## **Innovation**

Fitur-fitur keren dari alat pendeteksi area air berbasis IoT MAGDetector adalah sebagai berikut:

1. SpectraSense pH Optimizer

Fitur ini memungkinkan pemantauan real-time dan kontrol akurat terhadap tingkat keasaman air (pH). SpectraSense pH Optimizer membantu mempertahankan kondisi pH yang mendekati netral (pH 7), mengoptimalkan pertumbuhan organisme akuakultur, dan mencegah fluktuasi ekstrem yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan.

2. AquaNutra Nutrient Tracker

Fitur AquaNutra Nutrient Tracker dilengkapi dengan sensor yang sensitif untuk mengukur konsentrasi nitrogen (N) dan fosfat (P) dalam air. Dengan fitur ini, petani dapat dengan mudah memantau dan mengontrol nutrisi dalam lingkungan akuakultur mereka, sehingga mendukung pertumbuhan optimal tanaman dan organisme akuakultur.

3. AQUITemp Precision Thermoscan

AQUITemp Precision Thermoscan adalah fitur yang menghadirkan pengukuran suhu air dengan presisi tinggi. Petani dapat memantau suhu air secara real-time dan mengoptimalkan kondisi suhu yang sesuai untuk spesies akuakultur yang dipelihara, mendorong pertumbuhan dan kesehatan yang optimal.

4. SaliniGauge Marine Salinity Sensor

Fitur SaliniGauge Marine Salinity Sensor menyediakan pengukuran akurat terhadap tingkat salinitas dalam air laut. Dengan memonitor salinitas secara berkala, petani dapat menciptakan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan biota akuakultur, menjaga stabilitas osmoregulasi, dan mendukung keberhasilan produksi.

## 5. OxyFlow Dynamic Oxygen Monitor

OxyFlow Dynamic Oxygen Monitor adalah fitur yang memberikan pemantauan kontinu terhadap kandungan oksigen terlarut (DO) di dalam air. Pengukuran DO yang akurat membantu mengidentifikasi risiko penurunan oksigen, sehingga petani dapat mengambil tindakan segera untuk mencegah kondisi anoksia yang dapat berdampak buruk pada organisme akuakultur.

## 6. AlkaStability Alkalinity Stabilizer

AlkaStability Alkalinity Stabilizer adalah fitur yang membantu menjaga kestabilan alkalinitas dalam air. Dengan fitur ini, perubahan yang tiba-tiba dalam karakteristik air dapat dideteksi dan ditangani dengan cepat, menjaga lingkungan akuakultur tetap seimbang dan optimal.

## 7. HydroScan Data Analytics Hub

HydroScan Data Analytics Hub adalah fitur yang memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data kualitas air dalam satu platform terintegrasi. Petani dapat mengakses data secara real-time, melacak tren, dan menerima laporan terperinci untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam mengelola pertanian maritim.

Dengan fitur-fitur keren dan inovatif yang dimiliki oleh alat pendeteksi area air berbasis IoT MAGDetector, para petani atau pengelola pertanian maritim akan diberdayakan dengan kemampuan untuk secara efektif mengoptimalkan kualitas air dan mencapai kesuksesan dalam pertanian maritim mereka.

## Lokasi Penerapan Alat (Estimasi)

### 1. Indonesia

Di Indonesia, alat pendeteksi area air berbasis IoT MAGDetector sangat cocok diterapkan di berbagai wilayah pertanian maritim. Beberapa lokasi yang tepat untuk penerapan alat ini di Indonesia adalah:

a. Perikanan Budidaya di Pantai Jawa dan Bali

Wilayah pantai Jawa dan Bali memiliki banyak kegiatan perikanan budidaya, seperti budidaya ikan, udang, dan kerang. Di sini, alat MAGDetector dapat membantu para petani untuk memantau dan mengoptimalkan kualitas air secara real-time, memastikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan organisme akuakultur.

b. Perkebunan Rumput Laut di Nusa Tenggara

Nusa Tenggara merupakan salah satu wilayah dengan potensi perkebunan rumput laut yang besar. Dalam mengelola rumput laut, alat ini akan membantu petani untuk mengawasi pH, nutrisi, suhu, dan faktor-faktor penting lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut secara efisien.

c. Akuakultur Air Tawar di Kalimantan

Di Kalimantan, terdapat banyak usaha akuakultur air tawar, seperti budidaya ikan air tawar dan udang sungai. Alat ini dapat membantu petani dalam memantau dan menjaga kualitas air di lokasi-lokasi ini agar sesuai dengan kebutuhan organisme yang dipelihara.

Jika di luar negeri, alat ini cocok diterapkan di wilayah-wilayah yang juga memiliki sektor pertanian maritim yang berkembang pesat. Beberapa lokasi potensial di luar negeri untuk penerapan alat MAGDetector adalah:

2. Luar Negeri

a. Akuakultur di Vietnam

Vietnam merupakan salah satu produsen ikan dan udang terbesar di dunia. Alat ini dapat membantu petani di Vietnam dalam memantau dan mengelola kualitas air untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor akuakultur.

b. Budidaya Molluska di Thailand

Thailand memiliki industri budidaya kerang dan tiram yang signifikan. Alat MAGDetector akan mendukung para petani dalam mengoptimalkan kondisi air untuk mendukung pertumbuhan dan kualitas produk molluska.

c. Perikanan Budidaya di Norwegia

Norwegia adalah salah satu negara terkemuka dalam budidaya ikan salmon. Alat ini akan menjadi alat yang sangat berharga untuk petani ikan salmon di Norwegia dalam memantau parameter kualitas air yang penting untuk kesuksesan pertanian mereka.

d. Perikanan dan Budidaya di Amerika Serikat

Di Amerika Serikat, terdapat berbagai kegiatan perikanan dan budidaya yang luas, termasuk di wilayah pesisir, sungai, dan danau. Alat ini akan memberikan manfaat besar bagi petani dan pengelola pertanian maritim di AS dalam mengelola kualitas air dan meningkatkan produktivitas.

Secara keseluruhan, alat pendeteksi area air berbasis IoT MAGDetector memiliki potensi yang luas untuk diterapkan di berbagai wilayah di Indonesia maupun di luar negeri yang memiliki sektor pertanian maritim yang signifikan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

MAGDetector, sebuah alat deteksi area air berbasis Internet of Things (IoT) yang canggih, menyajikan solusi komprehensif untuk mengatasi tantangan kritis dalam menjaga kualitas air optimal dalam pertanian maritim. Bagian ini mengulas hasil dan diskusi terkait fungsionalitas, manfaat, dan dampak potensial MAGDetector di berbagai sektor.

#### Fungsi dan Kinerja Sensor

MAGDetector, sebuah alat deteksi area air berbasis Internet of Things (IoT) yang canggih, menyajikan solusi komprehensif untuk mengatasi tantangan kritis dalam menjaga kualitas air optimal dalam pertanian maritim. Bagian ini membahas hasil dan diskusi terkait fungsionalitas, manfaat, dan dampak potensial MAGDetector di berbagai sektor.

##### 1. SpectraSense pH Optimizer

Sensor pH, komponen fundamental dari MAGDetector, memungkinkan pemantauan real-time terhadap keasaman air. Fluktuasi tingkat pH dapat mempengaruhi kesehatan organisme akuakultur dan mengganggu ekosistem. SpectraSense pH Optimizer AquaSpectra Pro menyediakan data yang akurat, memungkinkan petani untuk segera merespons ketidakseimbangan pH dan mengurangi risiko potensial. Diskusi seputar dampak pH pada kehidupan akuatik, rentang pH optimal, dan konsekuensi fluktuasi pH penting untuk pemanfaatan yang efektif.

##### 2. AquaNutra Nutrient Tracker

Konsentrasi nutrisi, terutama nitrogen (N) dan fosfor (P), penting untuk mendukung pertumbuhan organisme akuakultur. AquaNutra Nutrient Tracker mengukur tingkat nutrisi dengan akurat, memberdayakan petani untuk menjaga keseimbangan nutrisi optimal. Diskusi mendalam mencakup peran N dan P dalam ekosistem akuatik, implikasi

ketidakseimbangan nutrisi, dan manfaat pelacakan nutrisi real-time dalam meningkatkan produksi.

### 3. AqiTemp Precision Thermoscan

Suhu secara signifikan memengaruhi proses metabolisme dan laju pertumbuhan organisme akuatik. AqiTemp Precision Thermoscan memberikan pengukuran suhu yang akurat, memungkinkan petani untuk menyesuaikan lingkungan akuatik sesuai dengan rentang suhu yang disukai spesies tertentu. Diskusi mendalam mengeksplorasi pentingnya regulasi suhu, efek deviasi suhu, dan implikasi stres termal pada produktivitas akuakultur.

### 4. SaliniGauge Marine Salinity Sensor

Salinitas memainkan peran penting dalam ekosistem akuatik, memengaruhi osmoregulasi dan kesehatan secara keseluruhan. SaliniGauge Marine Salinity Sensor mengukur tingkat salinitas secara akurat, memastikan bahwa parameter air sesuai dengan persyaratan spesies yang dibudidayakan. Diskusi membahas pentingnya salinitas dalam pertanian laut, konsekuensi fluktuasi salinitas, dan metode di mana MAGDetector membantu menjaga kondisi salinitas optimal.

### 5. OxyFlow Dynamic Oxygen Monitor

Oksigen terlarut (DO) sangat penting untuk kehidupan akuatik, dan OxyFlow Dynamic Oxygen Monitor melacak tingkat DO secara real-time dengan efektif. Ketersediaan oksigen krusial untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme akuakultur. Diskusi mendalam mencakup pentingnya DO dalam akuakultur, implikasi dari penurunan oksigen, dan bagaimana sistem pemantauan oksigen AquaSpectra Pro membantu melindungi kehidupan akuatik.

### 6. AlkaStability Alkalinity Stabilizer

Alkalinitas menstabilkan pH dan membantu menahan perubahan pH yang tiba-tiba. AlkaStability Alkalinity Stabilizer memastikan bahwa pergeseran tiba-tiba dalam karakteristik air segera diidentifikasi dan dikelola. Diskusi berpusat pada pentingnya alkalinitas dalam lingkungan akuatik, dampak ketidakstabilan pH, dan bagaimana MAGDetector berkontribusi pada menstabilkan kondisi air.

## Manfaat di Berbagai Sektor

### 1. Dampak Ekonomi

MAGDetector memiliki potensi ekonomi yang besar dalam sektor pertanian maritim. Dengan meningkatkan hasil produksi dan kualitas melalui manajemen kualitas air yang optimal, alat ini berkontribusi pada peningkatan pendapatan bagi petani. Diskusi menjelajahi bagaimana peningkatan produksi mengarah pada pertumbuhan ekonomi, penurunan biaya produksi, dan peningkatan daya saing pasar.

### 2. Keberlanjutan Lingkungan

Menjaga kualitas air optimal sangat penting untuk melestarikan ekosistem laut. MAGDetector membantu meminimalkan dampak negatif pada habitat alami, seperti hutan bakau dan terumbu karang, dengan memungkinkan praktik akuakultur yang berkelanjutan. Diskusi komprehensif menyelami peran MAGDetector dalam konservasi ekosistem, pentingnya praktik berkelanjutan, dan implikasi lebih luas untuk pengelolaan lingkungan.

### 3. Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Lokal

Alat ini memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan lokal dengan memastikan produksi akuakultur yang konsisten dan berkualitas tinggi. Dengan mengurangi risiko yang terkait dengan kualitas air buruk, MAGDetector membantu menjaga ketersediaan makanan laut yang bergizi. Diskusi mencakup peran alat ini dalam mengurangi ketergantungan berlebihan pada perikanan tangkap, meningkatkan pola makan lokal, dan mempromosikan kesejahteraan masyarakat.

### 4. Kemajuan Teknologi dan Inovasi

MAGDetector mencerminkan inovasi teknologi dengan memanfaatkan kemampuan IoT untuk pemantauan kualitas air yang efisien. Diskusi mengeksplorasi peran MAGDetector sebagai pelopor dalam integrasi teknologi canggih, potensinya untuk merevolusi praktik akuakultur, dan implikasi lebih luasnya untuk mendorong kemajuan teknologi dalam pertanian maritim.

### 5. Penelitian dan Pengembangan

MAGDetector berperan sebagai katalisator untuk penelitian dan pengembangan berkelanjutan dalam domain pertanian maritim. Data yang dikumpulkan oleh alat ini

memberikan wawasan berharga tentang dinamika kualitas air dan dampaknya pada akuakultur. Diskusi mengeksplorasi bagaimana MAGDetector mendukung penyelidikan ilmiah, membantu pengambilan keputusan berbasis bukti, dan berkontribusi pada perbaikan berkelanjutan dalam praktik budidaya.

## 6. Pengelolaan Ekosistem dan Keanekaragaman Hayati

Dengan menjaga kualitas air optimal, MAGDetector secara positif memengaruhi ekosistem akuatik. Diskusi mengeksaminasi kontribusi alat ini terhadap pelestarian keanekaragaman hayati, promosi habitat yang sehat untuk berbagai spesies, dan implikasi lebih luasnya untuk ketahanan dan stabilitas ekosistem.

### 3.3 Dampak Potensial

Dampak potensial MAGDetector melampaui sektor individual, mencakup implikasi yang lebih luas untuk keberlanjutan, inovasi, dan ketahanan pangan. Diskusi mendalam menganalisis kemampuan alat ini untuk merevolusi praktik akuakultur, mendorong pertumbuhan ekonomi, dan mengatasi tantangan global terkait kelangkaan sumber daya dan degradasi lingkungan. Selain itu, eksplorasi terhadap kolaborasi potensial, integrasi kebijakan, dan pembangunan kapasitas membawa cahaya pada bagaimana MAGDetector dapat mempercepat perubahan transformatif dalam lanskap pertanian maritim.

Sebagai kesimpulan, fungsionalitas komprehensif dan manfaat beragam MAGDetector menjadikannya sebagai alat penting untuk memajukan pertanian maritim. Dengan memastikan kualitas air optimal dan mendorong praktik berkelanjutan, MAGDetector berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi, pengelolaan lingkungan, dan peningkatan ketahanan pangan. Potensinya untuk mendorong inovasi, menginformasikan penelitian, dan mempromosikan ketahanan ekosistem menegaskan perannya sebagai kekuatan transformatif dalam membentuk masa depan akuakultur.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

MAGDetector mewakili kemajuan revolusioner dalam bidang pertanian maritim, menawarkan solusi yang kuat terhadap tantangan kompleks dalam menjaga kualitas air yang optimal. Melalui integrasi inovatif teknologi IoT dan sensor berkualitas tinggi, MAGDetector memberdayakan para petani dan pemangku kepentingan untuk memantau, menganalisis, dan mengoptimalkan parameter-parameter kualitas air yang krusial secara real-time. Dengan menjamin lingkungan akuatik yang harmonis, alat ini secara signifikan meningkatkan

produktivitas, pertumbuhan ekonomi, dan keberlanjutan lingkungan dalam sektor pertanian maritim.

Manfaat beragam dari MAGDetector mencakup berbagai dimensi, mulai dari keuntungan ekonomi dan kesejahteraan lokal hingga pelestarian ekosistem dan kemajuan teknologi. Kemampuan alat ini dalam mengatasi isu-isu kunci seperti keseimbangan nutrisi, stabilitas pH, regulasi suhu, dan kadar oksigen menunjukkan peran sentralnya dalam mendorong ekosistem akuakultur yang seimbang dan tangguh. Selain itu, potensi MAGDetector dalam mendorong penelitian, memberikan informasi bagi pengambilan keputusan, dan mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan memperkuat posisinya sebagai kekuatan transformasional dalam upaya pertanian maritim yang bertanggung jawab.

## DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, R. et al. (2020), Design Mobile Application for Health Consulting During Pandemic Covid 19, *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 9, issue. 4
- Nizar, C. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Sewa Rumah Kost (E-Kost) Berbasis Website. *J. Sist. Inf. dan Sains Teknol*, 3(1), 1-10.Z
- Nelloh, L. A. M., & Liem, C. C. P. (2011). Analisis Switching Intention Pengguna Jasa Layanan Rumah Kos di Siwalankerto: Perspektif Kualitas Layanan dan Kepuasan Pelanggan. *Jurnal Manajemen Pemasaran*, 6(1), 22-31.
- Rachmawati, A. (2017), Membangun Informasi Layanan Umum Rumah Kos Melalui Aplikasi Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Fifo*, 9(2), 155-162.
- Pressman R.S. (2015), *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Krismiaji. (2015), *Sistem Informasi Akutansi*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Santoso, U. (2016). *Hukum Perumahan*. Jakarta: Kencana
- Santoso, U. (2016). *Hukum Perumahan*. Jakarta: Kencana
- Rosadi, D., Andriawan, F.O. (2016), Aplikasi Sistem Informasi Pencarian Tempat Kos Di Kota Bandung Berbasis Android. *Computech & Bisnis*, 51
- Juansyah, A. (2015). Pembangunan aplikasi child tracker berbasis assisted–global positioning system (a-gps) dengan platform android. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1-8.