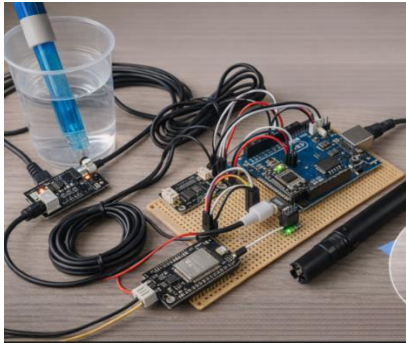


PANDUAN SISTEM

Monitoring Kualitas Air Budidaya Ikan Gurame Berbasis AIoT

1. Pendahuluan



Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Ikan Gurame Berbasis Artificial Intelligence of Things (AIoT) merupakan inovasi teknologi yang dikembangkan untuk membantu pembudidaya ikan dalam memantau kondisi air kolam secara otomatis, real-time, dan berbasis data.

Sistem ini dirancang untuk menjawab permasalahan utama yang sering dihadapi oleh peternak ikan, yaitu keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kualitas air seperti tingkat pH, suhu, oksigen terlarut, dan kekeruhan air. Perubahan parameter tersebut dapat menyebabkan stres pada ikan bahkan kematian massal jika tidak segera ditangani.

Dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan Artificial Intelligence (AI), sistem ini mampu mengumpulkan data lingkungan secara terus menerus, menganalisisnya, serta memberikan rekomendasi tindakan yang dapat membantu pembudidaya menjaga kondisi air tetap optimal bagi pertumbuhan ikan gurame.

proposal

2. Tujuan Sistem

Pengembangan sistem monitoring kualitas air ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu:

1. Memantau kondisi kualitas air kolam secara **real-time**.
2. Mengurangi ketergantungan pada metode **pengukuran manual**.
3. Memberikan **peringatan dini** ketika kondisi air tidak ideal.
4. Menghasilkan **rekomendasi tindakan otomatis** berbasis data.
5. Membantu meningkatkan **produktivitas budidaya ikan gurame**.

Dengan adanya sistem ini, pembudidaya dapat mengambil keputusan secara lebih cepat dan akurat untuk menjaga stabilitas ekosistem kolam.

3. Komponen Sistem

Sistem monitoring ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi.

3.1 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras berfungsi untuk mengukur parameter kualitas air secara langsung dari kolam.

Komponen utama meliputi:



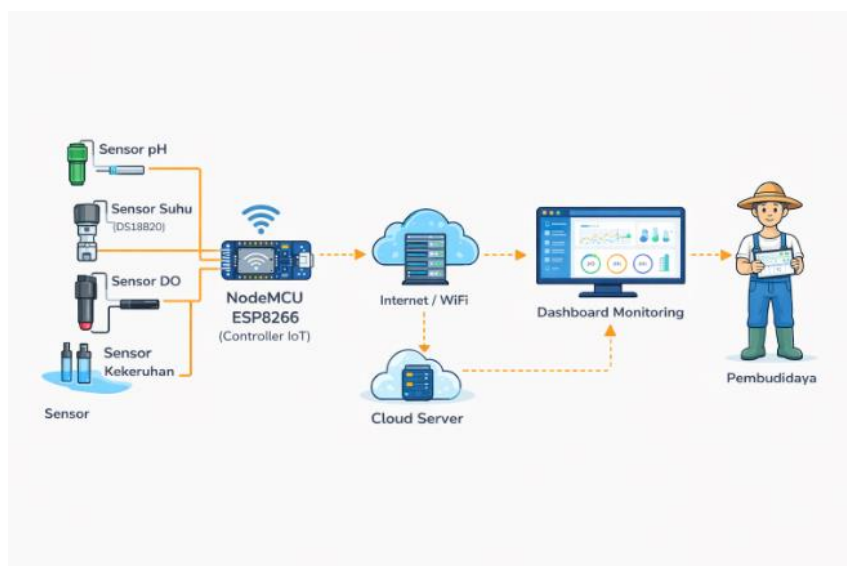
- Arduino Uno sebagai pengendali utama sistem
- NodeMCU ESP8266 sebagai modul komunikasi IoT
- Sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman air
- Sensor suhu (DS18B20) untuk mengukur temperatur air
- Sensor oksigen terlarut (DO sensor)
- Sensor kekeruhan air (TDS meter)
- LCD display sebagai indikator lokal
- Buzzer sebagai alarm peringatan

4. Arsitektur Sistem

Sistem monitoring ini bekerja melalui beberapa tahapan proses data.

1. Sensor membaca parameter kualitas air di kolam.
2. Data sensor dikirim ke mikrokontroler.
3. NodeMCU mengirimkan data ke **cloud server**.
4. Data disimpan dan diproses pada platform IoT.
5. Dashboard menampilkan data monitoring secara real-time.
6. Sistem AI menganalisis data dan memberikan rekomendasi tindakan.

Dengan arsitektur ini, pembudidaya dapat memantau kondisi kolam dari jarak jauh melalui perangkat komputer maupun smartphone.



5. Cara Kerja Sistem

Sistem AIoT bekerja dengan memanfaatkan integrasi sensor, jaringan internet, dan kecerdasan buatan.

Proses kerja sistem adalah sebagai berikut:

1. Sensor membaca kondisi air setiap beberapa menit.
2. Data dikirimkan melalui modul IoT ke server cloud.
3. Sistem menyimpan data dalam database.
4. Algoritma AI menganalisis tren perubahan kualitas air.
5. Dashboard menampilkan grafik dan status kondisi air.
6. Jika kondisi tidak ideal, sistem memberikan **peringatan dan rekomendasi tindakan**.

Sebagai contoh:

- Jika oksigen terlarut rendah ke sistem merekomendasikan menyalakan aerator.
- Jika pH terlalu asam ke sistem merekomendasikan penyesuaian pH air.

6. Cara Menggunakan Sistem

Penggunaan sistem monitoring ini dirancang agar mudah dipahami oleh masyarakat pembudidaya ikan.

Langkah penggunaan sistem adalah sebagai berikut:

1. Instalasi Sensor

Sensor dipasang pada kolam ikan dan dihubungkan dengan perangkat mikrokontroler.

2. Koneksi Internet

Perangkat dihubungkan dengan jaringan internet melalui modul IoT.

3. Akses Dashboard

Pengguna dapat membuka dashboard monitoring melalui website atau aplikasi mobile.

4. Pemantauan Data

Dashboard menampilkan informasi seperti:

- pH air
- suhu air
- oksigen terlarut
- tingkat kekeruhan

5. Tindakan Berdasarkan Rekomendasi

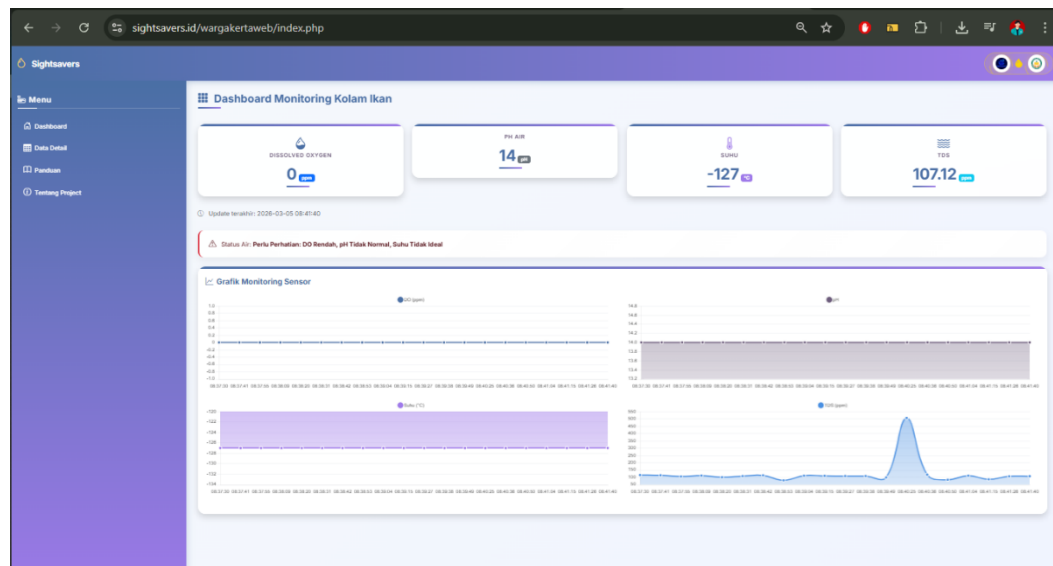
Jika terjadi perubahan kondisi air, sistem akan memberikan notifikasi dan rekomendasi tindakan kepada pengguna.

7. Dashboard Monitoring

Dashboard merupakan antarmuka utama yang digunakan pengguna untuk memantau kondisi kolam.

Fitur utama dashboard meliputi:

- Monitoring data sensor secara real-time
- Grafik perubahan kualitas air
- Riwayat data monitoring
- Sistem notifikasi peringatan dini
- Rekomendasi tindakan berbasis AI



8. Manfaat Sistem

Penerapan sistem monitoring berbasis AIoT memberikan berbagai manfaat bagi masyarakat pembudidaya ikan, antara lain:

Manfaat Teknis

- Pemantauan kondisi air secara otomatis
- Deteksi dini perubahan kualitas air
- Pengambilan keputusan berbasis data

Manfaat Ekonomi

- Mengurangi risiko kematian ikan
- Meningkatkan produktivitas budidaya
- Menghemat waktu dan tenaga kerja

Manfaat Sosial

- Meningkatkan literasi digital masyarakat desa
- Mendukung transformasi digital sektor perikanan

9. Perawatan Sistem

Agar sistem dapat berfungsi dengan baik dalam jangka panjang, diperlukan beberapa langkah perawatan sederhana:

- Membersihkan sensor secara berkala
- Memastikan koneksi internet stabil

- Memeriksa kondisi kabel dan perangkat
- Melakukan kalibrasi sensor jika diperlukan

Perawatan yang baik akan membantu menjaga akurasi data serta memperpanjang umur perangkat.

PANDUAN PEMBUDIDAYAAN IKAN GURAME

10. Mengenal Ikan Gurame

Ikan gurame merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki pertumbuhan relatif lambat namun memiliki nilai jual yang tinggi di pasaran.

Karakteristik utama ikan gurame:

- Tumbuh optimal pada suhu 24–30°C
- Memerlukan air dengan kadar oksigen cukup
- Sensitif terhadap perubahan kualitas air
- Cocok dibudidayakan di kolam tanah maupun kolam beton



11. Persiapan Kolam Budidaya

Sebelum memulai budidaya ikan gurame, kolam harus dipersiapkan dengan baik agar lingkungan kolam stabil.

Langkah persiapan kolam:

1. Mengeringkan kolam selama 3–7 hari
2. Membersihkan lumpur berlebih
3. Memberikan kapur dolomit untuk menstabilkan pH
4. Mengisi kolam dengan air bersih
5. Mendingamkan air selama beberapa hari sebelum penebaran bibit



12. Kualitas Air Ideal untuk Gurame

Parameter air yang ideal sangat menentukan keberhasilan budidaya.

Parameter	Nilai Ideal
Suhu	24–30°C
pH	6.5 – 8
Oksigen Terlarut	>4 mg/L
Kekeruhan	rendah

13. Pemilihan Bibit Gurame Berkualitas

Bibit yang baik memiliki ciri:

- Gerakan aktif
- Tidak cacat
- Ukuran seragam
- Warna tubuh cerah

Bibit yang sehat akan meningkatkan tingkat keberhasilan budidaya.

14. Cara Penebaran Bibit

Langkah penting saat menebar bibit:

1. Adaptasikan bibit dengan air kolam selama 15–30 menit
2. Tebar bibit secara perlahan
3. Hindari penebaran pada siang hari

Waktu terbaik adalah **pagi atau sore hari**.

15. Kepadatan Tebar yang Ideal

Kepadatan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan:

- Kekurangan oksigen
- Penyakit ikan
- Pertumbuhan lambat

Kepadatan ideal:

5–10 ekor per meter persegi.

16. Manajemen Pakan

Pakan merupakan faktor utama pertumbuhan ikan.

Jenis pakan:

- Pelet
- Daun talas
- Daun pepaya
- Daun singkong

Frekuensi pemberian pakan:

2–3 kali sehari.

17. Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis AIoT

Sistem monitoring AIoT bekerja dengan mengintegrasikan sensor kualitas air dengan jaringan internet untuk memantau kondisi kolam secara real-time.

proposal

Sensor yang digunakan meliputi:

- Sensor pH
- Sensor suhu
- Sensor oksigen terlarut
- Sensor kekeruhan

Data dari sensor dikirim ke server cloud dan ditampilkan pada dashboard monitoring.

18. Cara Membaca Data Dashboard

Dashboard monitoring menampilkan beberapa indikator penting seperti:

- Grafik perubahan kualitas air
- Status kondisi air
- Riwayat data sensor
- Notifikasi peringatan dini

Jika nilai parameter keluar dari batas normal, sistem akan memberikan rekomendasi tindakan.

19. Tips Lapangan Mengatasi Masalah Air

Masalah yang sering terjadi di kolam gurame:

Air terlalu keruh

Solusi:

- Ganti sebagian air kolam
- Kurangi kepadatan ikan
- Bersihkan sisa pakan

Oksigen rendah

Solusi:

- Tambahkan aerator
- Kurangi kepadatan ikan
- Ganti air sebagian

pH terlalu asam

Solusi:

- Tambahkan kapur dolomit
- Ganti air kolam sebagian

20. Menggunakan Rekomendasi AI

Sistem AI dalam proyek ini mampu:

- Menganalisis data historis kualitas air
- Memprediksi kondisi air ke depan
- Memberikan rekomendasi tindakan otomatis

Contoh rekomendasi:

"Tingkat oksigen menurun, disarankan menyalakan aerator."

21. Perawatan Alat Monitoring

Agar sistem bekerja dengan baik:

- Bersihkan sensor setiap minggu
- Kalibrasi sensor secara berkala

- Periksa koneksi internet

22. Pencegahan Penyakit Ikan

Beberapa penyakit umum ikan gurame:

- Jamur
- Bakteri
- Parasit

Pencegahan:

- Menjaga kualitas air
- Mengontrol kepadatan ikan
- Memberikan pakan berkualitas

23. Tanda Ikan Gurame Sehat

Ikan yang sehat memiliki ciri:

- Gerakan aktif
- Nafsu makan tinggi
- Warna tubuh cerah

24. Tanda Air Kolam Bermasalah

Gejala yang perlu diwaspadai:

- Ikan sering muncul ke permukaan
- Air berbau
- Ikan malas bergerak

Jika gejala ini muncul, segera cek kualitas air.

25. Panen Ikan Gurame

Ikan gurame biasanya dipanen setelah:

8–12 bulan budidaya.

Berat ideal panen:

700 gram – 1 kg per ekor.

26. Manfaat Teknologi AIoT dalam Budidaya

Teknologi ini memberikan berbagai manfaat:

- Monitoring otomatis
- Deteksi dini masalah
- Pengambilan keputusan berbasis data

27. Dampak bagi Masyarakat

Program ini membantu:

- meningkatkan produktivitas peternak
- menekan tingkat kematian ikan
- meningkatkan literasi teknologi masyarakat desa.

Kesimpulan :

Budidaya ikan gurame merupakan salah satu usaha perikanan air tawar yang memiliki potensi ekonomi tinggi di Indonesia. Permintaan pasar terhadap ikan gurame cenderung stabil bahkan terus meningkat karena dagingnya yang tebal, gurih, dan bernilai jual tinggi. Namun demikian, keberhasilan budidaya ikan gurame tidak hanya ditentukan oleh kualitas bibit atau pakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kolam, khususnya kualitas air. Dalam praktik budidaya tradisional, banyak pembudidaya masih mengandalkan pengamatan manual untuk menilai kondisi air. Metode ini sering kali menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kualitas air, sehingga dapat berdampak pada kesehatan ikan bahkan menyebabkan kematian massal. Oleh karena itu, penerapan teknologi monitoring berbasis Artificial Intelligence of Things (AIoT) menjadi solusi inovatif untuk membantu pembudidaya dalam memantau kondisi air secara real-time serta memperoleh rekomendasi tindakan secara otomatis. Melalui sistem ini, data mengenai suhu air, tingkat keasaman (pH), kadar oksigen terlarut, serta tingkat kekeruhan air dapat dipantau secara berkelanjutan melalui dashboard digital. Dengan demikian, pembudidaya dapat mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat untuk menjaga stabilitas lingkungan kolam.

Mengenal Karakteristik Ikan Gurame

Ikan gurame merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang cukup sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Meskipun memiliki daya tahan tubuh yang cukup baik, ikan gurame tetap memerlukan kualitas air yang stabil agar dapat tumbuh secara optimal. Secara umum, ikan gurame tumbuh dengan baik pada suhu air antara 24 hingga 30 derajat Celsius. Selain itu, tingkat keasaman air yang ideal berada pada kisaran pH 6,5 hingga 8. Apabila kondisi air terlalu asam atau terlalu basa, pertumbuhan ikan dapat terganggu dan bahkan memicu timbulnya penyakit. Kadar oksigen terlarut di dalam air juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi kesehatan ikan. Jika kadar oksigen terlalu rendah, ikan akan mengalami kesulitan bernapas dan biasanya akan terlihat sering muncul ke permukaan air untuk mengambil oksigen. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air secara rutin sangat penting dilakukan agar kondisi lingkungan kolam tetap berada pada kondisi yang ideal bagi pertumbuhan ikan gurame.

Persiapan Kolam Budidaya

Tahap awal yang sangat penting dalam budidaya ikan gurame adalah persiapan kolam. Kolam yang baik akan menciptakan lingkungan yang stabil bagi ikan sehingga dapat mengurangi risiko penyakit serta meningkatkan tingkat kelangsungan hidup ikan. Sebelum kolam digunakan, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah mengeringkan kolam selama beberapa hari. Proses pengeringan ini bertujuan untuk membunuh organisme berbahaya yang mungkin masih tertinggal di dalam kolam dari siklus budidaya sebelumnya. Setelah kolam kering, dasar kolam biasanya dibersihkan dari lumpur berlebih dan kemudian diberikan kapur dolomit untuk membantu menstabilkan tingkat keasaman air. Selanjutnya kolam diisi dengan air bersih hingga mencapai ketinggian tertentu dan didiamkan selama beberapa hari agar ekosistem air mulai terbentuk secara alami. Pada tahap ini, sistem monitoring AIoT juga dapat mulai dipasang agar kualitas air dapat dipantau sejak awal proses budidaya.

Pemilihan Bibit Ikan Gurame

Keberhasilan budidaya ikan gurame juga sangat dipengaruhi oleh kualitas bibit yang digunakan. Bibit yang sehat biasanya memiliki gerakan yang aktif, warna tubuh yang cerah, serta tidak menunjukkan tanda-tanda cacat pada bagian tubuhnya. Selain itu, ukuran bibit sebaiknya relatif seragam agar pertumbuhan ikan di dalam kolam dapat berlangsung secara merata. Bibit yang terlalu kecil atau terlalu lemah berisiko mengalami kematian lebih tinggi ketika beradaptasi dengan lingkungan kolam. Sebelum ditebar ke dalam kolam, bibit ikan biasanya perlu melalui proses adaptasi terlebih dahulu. Proses ini dilakukan dengan cara mengapungkan kantong plastik berisi bibit ikan di permukaan kolam selama beberapa menit agar suhu air di dalam kantong menyesuaikan dengan suhu air kolam.

5. Manajemen Pakan

Pemberian pakan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan ikan gurame. Pakan yang diberikan harus memiliki kandungan nutrisi yang cukup agar ikan dapat tumbuh secara optimal. Pada umumnya, pembudidaya menggunakan pakan pelet sebagai pakan utama. Selain itu, ikan gurame juga dapat diberikan pakan tambahan berupa daun-daunan seperti daun talas, daun pepaya, atau daun singkong. Frekuensi pemberian pakan biasanya dilakukan dua hingga tiga kali dalam sehari. Namun jumlah pakan harus disesuaikan dengan jumlah ikan yang ada di dalam kolam agar tidak terjadi penumpukan sisa pakan yang dapat menyebabkan air menjadi keruh dan menurunkan kualitas lingkungan kolam. Melalui sistem monitoring AIoT, perubahan kualitas air akibat sisa pakan juga dapat dideteksi lebih cepat sehingga pembudidaya dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan.

Pemantauan Kualitas Air dengan Sistem AIoT

Dalam sistem yang dikembangkan pada proyek ini, pemantauan kualitas air dilakukan menggunakan beberapa sensor yang terintegrasi dengan jaringan internet. Sensor-sensor tersebut berfungsi untuk mengukur berbagai parameter penting yang mempengaruhi kondisi kolam. Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman air, sensor suhu digunakan untuk memantau temperatur air, sensor oksigen terlarut digunakan untuk mengetahui kadar oksigen di dalam air, sedangkan sensor kekeruhan digunakan untuk mengukur tingkat kebersihan air. Data dari seluruh sensor tersebut kemudian dikirimkan secara otomatis ke server cloud menggunakan modul komunikasi IoT. Selanjutnya data tersebut ditampilkan dalam bentuk dashboard digital yang dapat diakses melalui perangkat komputer maupun smartphone. Dengan adanya sistem ini, pembudidaya tidak perlu lagi melakukan pengukuran manual secara berulang karena kondisi air dapat dipantau secara real-time melalui sistem monitoring yang tersedia.

Mengatasi Permasalahan Kualitas Air di Lapangan

Dalam praktik budidaya ikan gurame, perubahan kualitas air merupakan salah satu masalah yang paling sering terjadi. Air yang terlalu keruh, kadar oksigen yang rendah, atau tingkat keasaman yang tidak stabil dapat menyebabkan ikan mengalami stres dan menurunkan tingkat pertumbuhan. Apabila air kolam terlihat terlalu keruh, salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah mengganti sebagian air kolam dengan air yang lebih bersih. Selain itu, sisa pakan yang mengendap di dasar kolam juga perlu dibersihkan agar tidak memperburuk kondisi air. Jika kadar oksigen di dalam air menurun, pembudidaya dapat menambahkan aerator atau meningkatkan sirkulasi air di dalam kolam. Pada kondisi tertentu, pengurangan

kepadatan ikan juga dapat membantu meningkatkan kadar oksigen terlarut. Sementara itu, apabila pH air terlalu rendah atau terlalu tinggi, penambahan kapur dolomit atau penggantian sebagian air kolam dapat membantu menstabilkan kondisi air. Sistem monitoring AIoT yang digunakan dalam proyek ini juga dilengkapi dengan fitur analisis data yang mampu memberikan rekomendasi tindakan berdasarkan kondisi kualitas air yang terdeteksi oleh sensor.

Perawatan Perangkat Monitoring

Agar sistem monitoring dapat bekerja secara optimal dalam jangka panjang, perangkat sensor perlu dirawat secara berkala. Sensor yang digunakan di dalam air berpotensi mengalami penumpukan kotoran atau lumut sehingga dapat mempengaruhi akurasi pengukuran. Oleh karena itu, pembudidaya disarankan untuk membersihkan sensor secara rutin serta memastikan bahwa perangkat tetap terhubung dengan jaringan internet. Selain itu, proses kalibrasi sensor juga perlu dilakukan secara berkala agar hasil pengukuran tetap akurat. Dengan perawatan yang baik, sistem monitoring dapat terus digunakan untuk membantu pembudidaya dalam mengelola kualitas air kolam secara efektif.