

**SKRIPSI**

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK  
IKAN BANDENG MENGGUNAKAN FUZZY SUGENO**

***WATER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR MILKFISH  
PONDS USING FUZZY SUGENO***



**FAHRIL AL HIDAYAT**

**D0220325**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

**MAJENE**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**  
**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK IKAN BANDENG**  
**MENGGUNAKAN FUZZY SUGENO**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

**FAHRIL AL HIDAYAT**

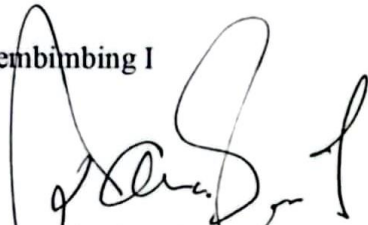
**D0220325**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 21 November 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



**Farid Wajidi, S.Kom., MT**  
NIP: 198904182019031018

Penguji I



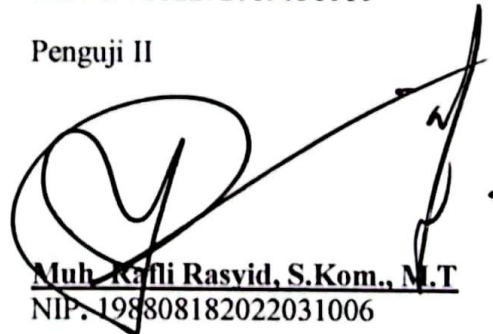
**Muh. Fahmi RUSTAN, S.kom., M.T**  
NIP. 199112272019031010

Pembimbing II



**Muh Imam Quraisy, S.Kom., M.Kom**  
NIDK. 0027019205

Penguji II



**Muh Rafli Rasvid, S.Kom., M.T**  
NIP. 198808182022031006

Penguji III



**Dian Megah Sari, S.Kom., M.Kom**  
NIP. 198405192019032007

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK IKAN BANDENG MENGUNAKAN FUZZY SUGENO

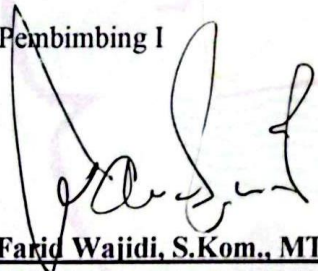
Disusun dan diajukan oleh:

**FAHRIL AL HIDAYAT**  
D0220325

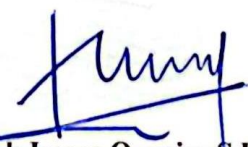
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Sulawesi Barat  
pada tanggal 21 November 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui

Pembimbing I

  
Farid Wajidi, S.Kom., MT  
NIP. 198904182019031018

Pembimbing II

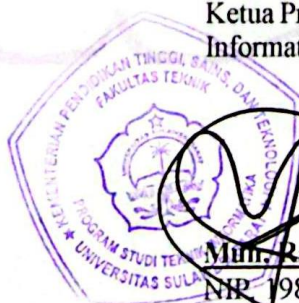
  
Muh Imam Quraisy, S.Kom., M.Kom  
NIDK. 0027019205

Dekan Fakultas Teknik,  
Universitas Sulawesi Barat



  
Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T  
NIP. 19640405199003200

Ketua Program Studi  
Informatika,



  
Muh. Rafli Rasvid, S.Kom., M.T  
NIP. 198808182022031006

## ABSTRAK

**Fahril Al Hidayat**, SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK IKAN BANDENG MENGGUNAKAN FUZZY SUGENO ( dibimbing oleh **Farid Wajidi, S.Kom., MT**, dan **Muh Imam Quraisy S.Kom., M.Kom** )

Kualitas air berperan penting dalam pertumbuhan ikan bandeng dan mengurangi risiko kematian. Empat parameter utama yang diukur adalah pH, suhu, kekeruhan, dan TDS, yang cenderung fluktuatif dan berdampak signifikan pada kondisi tambak. Berdasarkan observasi di Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Majene, suhu optimal tambak ikan bandeng adalah 20 – 40°C, pH 7 – 9, kekeruhan 15 – 25 NTU, dan TDS 400 – 1500 ppm. TDS yang tinggi membutuhkan perlakuan khusus seperti koagulasi atau flokulasi untuk mengendapkan partikel terlarut.

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Sugeno untuk memodelkan penilaian kualitas air berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem monitoring kualitas air ini efektif dalam mengklasifikasikan kondisi air tambak ikan bandeng menjadi kategori LAYAK dan TIDAK LAYAK, sehingga membantu pemilik tambak dalam pengambilan keputusan yang tepat dalam pengantian air tambak

**Kata Kunci:** Fuzzy Sugeno, ikan bandeng, monitoring, kualitas air, tambak

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam budidaya perikanan, kualitas air merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Perawatan dan pemeliharaan rutin diperlukan untuk memastikan kualitas air sudah sesuai untuk budidaya perikanan. Kualitas air dapat mempengaruhi perkembangan ikan dan dapat mengurangi kematian. Dari empat parameter yang dipilih, pH, suhu, kekeruhan, dan TDS, cenderung berubah-ubah dengan cepat dan memiliki efek yang beragam. Oleh karena itu, air perlu dipantau kualitasnya demi menjaga kehidupan akuatik (Nurwirasaputra et al., 2020)

Ikan bandeng merupakan salah satu komoditas yang umum dibudidayakan di Indonesia. Di beberapa tempat seperti Majene ikan ini juga dikenal memiliki nama lain seperti ikan bolu dan memiliki nama milkfish (ikan susu) dalam Bahasa Inggris. Rasa ikan bandeng yang gurih dan memiliki tekstur lembut menjadikannya ikan yang populer diolah di Indonesia. Namun meskipun begitu, ikan bandeng dikenal memiliki duri yang banyak sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut sebelum dimakan ataupun lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi ikan bandeng segar, pada penelitian yang dilakukan oleh (Studi et al., 2022) mengatakan ikan bandeng hidup di air payau yang jenisnya tanah yang berlumpur dan dapat kandungan garam (salinitas) di dalam air tambak, air payau bisa mengalami pasang surut dari air laut. Jika air pasang menuju air laut untuk masuk ke dalam tambak ikan bandeng, dari pintu air tambak akan mengisi penuh oleh air laut, maka dari itu air tambak mengalami kering dan menyisakan air sedikit untuk mengatur air yang ada di dalam tambak ikan bandeng bisa dimanfaatkan pintu air yang ada di tambak yang bisa buka tutup.

Perubahan iklim dapat mempengaruhi hasil panen ikan bandeng, sesuai dengan

penelitian yang di lakukan oleh (Sirajuddin et al., 2023) mengatakan Para petani tambak ikan bandeng di Desa Bulu Cindea, Kabupaten Pangkep, mengemukakan adanya dampak nyata dari perubahan iklim lokal. Mereka mencatat adanya peningkatan dalam curah hujan, jumlah hari hujan yang lebih sering, serta musim kemarau yang semakin pendek. Mereka juga mencatat peningkatan tinggi permukaan air laut yang mengakibatkan seringnya terjadinya banjir. Dampak perubahan iklim ini mempengaruhi kegagalan panen yang menyebabkan produktivitas tambak ikan bandeng menurun Maka dari itu Keberlanjutan budidaya tambak sangat tergantung pada kondisi kualitas lingkungan perairan, Kondisi lingkungan perairan yang berbeda dapat mempengaruhi kondisi kualitas lingkungan baik secara fisika, kimia, maupun biologis.

Sesuai dengan hasil observasi yang di lakukan di Kampung baru perbatasan Majene -Polewali Menurut salah satu, Petambak ikan bandeng mengatakan gagalnya panen ikan bandeng juga dapat disebabkan oleh pengaruh cuaca (kemarau) yang berkepanjangan, petambak ikan bandeng juga mengatakan adanya ciri ciri air yang keruh dan suhu air meningkat sehingga terjadinya gagalnya panen ikan bandeng.

Adapun hasil observasi di dinas perikanan dan kelautan Provinsi Majene, bapak Ramadhan, S.kel sebagai Analisis budidaya perikanan provinsi Majene mengatakan, ada beberapa faktor yang mempengaruhi gagalnya panen ikan bandeng Seperti Suhu, pH, TDS, dan kekeruhan Adapun suhu normal bagi tambak ikan bandeng itu berkisar 20c – 40c , pH 7 – 9, kekeruhan 15.00 NTU – 25.00NTU dan TDS 400 - 1500 ppm, namun Pengukuran Partikel atau zat terlarut (TDS) tidak mendukung keputusan pergantian Air tambak Justru sebaiknya jika TDS terdeteksi Tinggi maka akan dilakukan perlakuan khusus pada air atau dapat di lakukan perlakuan kimia (pengendapang) menggunakan koagulan atau flokulan untuk mengendapkan partikel sehingga lebih mudah dipisahkan dari air.

Metode *fuzzy logic Sugeno* digunakan untuk memodelkan penilaian kualitas air berdasarkan aturan yang ditentukan. Selain itu, juga untuk mengetahui perancangan sistem monitoring yang efektif dengan mempertimbangkan parameter kualitas air

(pH, kekeruhan, zat terlarut pada air dan suhu air) serta menyajikan informasi yang mudah dimengerti dan bermanfaat bagi pemilik tambak ikan bandeng . Integrasi dengan aplikasi Android memungkinkan pemilik tambak menerima pemberitahuan secara langsung jika terdeteksi keadaan tidak normal atau adanya potensi penyakit pada ikan bandeng. hal ini memberikan respons cepat yang diperlukan untuk mencegah kerugian dan mempertahankan kesehatan air tambak.

Adapun pendapat dari (PUTRA, 2023) dalam penelitian yang dilakukan, ada beberapa alasan yang bisa menggunakan metode *fuzzy* oleh karena itu ada konsep logika *fuzzy* yang dapat memiliki toleransi terhadap pada data yang sangat tepat Untuk logika *fuzzy*, logika *fuzzy* dapat memodelkan data dari fungsi-fungsi non *linier* yang secara kompleks, metode *fuzzy* dapat mendukung dari keputusan dengan secara objektif

Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat sistem monitorin kualitas air tambak ikan bandeng yang dapat mendeteksi keadaan tidak normal pada air tambak ikan bandeng, Dengan adanya sistem tersebut akan dapat memudahkan pemilik tambak untuk dapat memonitoring kualitas air dari mana saja, sehingga jika terlihat ada beberapa tanda keadaan yang tidak normal akan dapat ditangani dan diselesaikan dengan segera dan tepat.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem Monitoring kualitas air pada tambak Ikan Bandeng?
2. Bagaimana cara penerapan *fuzzy sugeno* di sistem monitoring kualitas air pada tambak Ikan Bandeng?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air pada tambak ikan bandeng
2. Menerapkan Teknologi *IoT* dan algoritma *fuzzy sugeno* dalam Budidaya Tambak Ikan Bandeng

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. adanya sistem komputerisasi yang dapat mengetahui maupun memprediksi kualitas air pada tambak ikan bandeng.
2. mendeskripsikan para penggunaan *IoT* dengan budidaya tambak ikan bandeng dapat mengukur prediksi kualitas air dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno.

#### **E. Batasan Masalah Penelitian**

1. Untuk penelitian ini hanya berfokus dengan prediksi kualitas air pada tambak ikan bandeng.
2. Parameter yang di monitor dapat meliputi suhu, pH, zat terlarut pada air atau (TDS), dan kekeruhan



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Tambak**

dalam perikanan adalah kolam buatan, biasanya terdapat di daerah pantai yang diisi air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan (akuakultur). Hewan yang dibudidayakan adalah hewan air, terutama ikan, udang, serta kerang. Penyebutan “tambak” ini biasanya dihubungkan dengan air payau atau air laut. Kolam yang berisi air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang. Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Secara umum tambak biasanya dikaitkan langsung dengan pemeliharaan udang windu, walaupun sebenarnya masih banyak spesies yang dapat dibudidayakan di tambak misalnya ikan bandeng, ikan nila, ikan kerapu, kakap putih dan sebagainya.



*Gambar 2. 1 Tambak ikan bandeng*

(Sumber. <https://khuri09.wordpress.com/2009/12/08/pengertian-dan-ruang-lingkup-permasalahan-tambak/>)

## 2. Ikan Bandeng

*Chanos chanos* atau ikan bandeng merupakan salah satu ikan konsumsi yang populer di Indonesia. Ikan ini sendiri berasal dari *famili Chanidae*. Ikan bandeng bisa ditemukan di Samudera Hindia hingga Samudera Pasifik. Di Indonesia, julukan lain bagi ikan bandeng adalah ikan bolu dalam bahasa Bugis dan Makassar. Sementara, dalam bahasa Inggris, bandeng dikenal dengan nama *milkfish*.

Ikan bandeng muda hidup di laut selama 2—3 minggu setelah menetas. Ikan ini kemudian akan bermigrasi ke rawa-rawa bakau yang airnya merupakan air payau. Namun, ikan bandeng juga bisa hidup di danau-danau air asin. Bandeng akan kembali lagi ke laut untuk berkembang biak. Mereka cenderung berlawanan di sekitar pesisir dan pulau yang memiliki terumbu karang. Jika sudah berkembang biak, ikan yang masih muda biasa dikumpulkan oleh pembudidaya untuk dipindahkan ke tambak-tambak budidaya,

Ikan bandeng yang sudah dibudidayakan diberi makan hingga mencapai ukuran tubuh 25—30 cm. Bandeng biasa dijual dalam keadaan sudah digoreng, dibakar, dikukus, dipindang, presto, diasap, ataupun dalam keadaan segar.

Rasa ikan bandeng yang gurih menjadikannya favorit banyak orang. Ikan ini juga tidak mudah hancur ketika diolah. (Fakhrurrozi, 2023)



Gambar 2. 2 Ikan Bandeng

(Sumber. <https://dkpp.bulelengkab.go.>)

### 3. *Fuzzy Sugeno*

Logika *fuzzy* memiliki kelebihan dibandingkan dengan logika konvensional, yaitu dapat melakukan proses penalaran secara bahasa yang memungkinkan tidak perlu persamaan matematik yang rumit Untuk mendapatkan nilai keanggotaan *fuzzy* digunakan rumus berdasarkan kurva yang digunakan pada saat pembuatan nilai keanggotaan dalam rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. Dalam kegiatan ini menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium dalam menentukan nilai keanggotaan *fuzzy*. Fungsi keanggotaan yang merepresentasikan kurva trapezium adalah

$$\mu|x| = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & c \leq x \leq d \end{cases}$$

*Keterangan:*

$x$  = Bobot nilai yang sudah ditentukan

$a$  = Nilai minimum derajat keanggotaan 0

$b$  = Nilai minimum derajat keanggotaan 1

$c$  = Nilai maksimum derajat keanggotaan 0

$d$  = Nilai maksimum derajat keanggotaan 1.

Logika *fuzzy* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *fuzzifikasi*, *inferensi* dan *defuzzifikasi*. Dalam proses fuzzifikasi, inputan bernilai kebenaran bersifat pasti (crisp) akan diubah menjadi bentuk *fuzzy* input menggunakan fungsi-fungsi keanggotaan. Dalam kegiatan ini menggunakan empat buah parameter sebagai inputan, yaitu pH, TDS dan kekeruhan Dan suhu, *Rules Evaluation* atau *inferensi* merupakan tahapan untuk melakukan penalaran terhadap nilai-nilai *fuzzy* input menggunakan *rulebase* yang sudah didefinisikan sebelumnya sehingga menghasilkan *fuzzy output* (Putra et al., 2020)

#### 4. *Flutter*

*Flutter* merupakan sebuah kit pengembangan perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Google* dengan tujuan untuk memfasilitasi pembuatan aplikasi *mobile*. Kit pengembangan perangkat lunak ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi dengan sistem operasi *Android* dan *iOS* menggunakan bahasa pemrograman *Dart*. *Dart* sendiri merupakan bahasa pemrograman yang juga dikembangkan oleh *Google* pada tahun 2011. Singkatnya, *Flutter* adalah sebuah alat pengembangan yang dapat mempermudah dan mempercepat proses pembuatan aplikasi *mobile* untuk *Android* dan *iOS*, dengan menggunakan bahasa pemrograman *Dart* yang sama untuk keduanya. Keunggulan utama dari *Flutter* adalah kemampuannya dalam memungkinkan pengembangan aplikasi *Android* dan *iOS* dengan menggunakan basis kode yang sama. Dengan kata lain, pengembang dapat membuat aplikasi untuk kedua *platform* tersebut tanpa perlu memahami dan menggunakan dua bahasa pemrograman yang berbeda. Hal ini membantu mempercepat dan menyederhanakan proses pengembangan. Dengan menggunakan *Flutter*, pengembang dapat menghasilkan aplikasi *mobile* yang responsif dan kaya fitur. *Flutter* juga dirancang untuk meningkatkan produktivitas pengembang dengan menyediakan berbagai komponen antarmuka pengguna yang siap pakai (*widgets*) dan alat pengembangan yang efisien.



*Gambar 2. 3Flutter*

(Sumber. <https://ozip.co.id>)

## 5. Firebase Realtime Database

*Firebase realtime database* merupakan *platform* seluler yang membantu *developer* mengembangkan aplikasi berkualitas tinggi



Gambar 2. 4 Firebase

(Sumber: <https://medium.com/realtime-database-di-firebase>)

cepat, berbasis *user*. *Firebase* adalah *tools database* dari *Google* yang dapat digunakan untuk membantu para *developer* mengembangkan aplikasi. *Firebase* digunakan sebagai penengah/penghubung antara papan *NodeMCU* dan aplikasi *Android* yang akan dibuat.

## 6. NodeMCU

*NodeMCU* adalah *platform IoT* pasokan terbuka. Terdiri dari *hardware* berupa *System On Chip ESP8266* dari *ESP8266* yang dibuat melalui sarana *Espressif System*. Selain *firmware* yang digunakan juga menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Jangka waktu *NodeMCU* melalui cara default benar-benar merujuk kembali ke *firmware* yang digunakan alih-alih kit peningkatan perangkat keras *NodeMCU* dapat dianalogikan dengan papan *Arduino ESP8266*.

*ESP8266* memerlukan beberapa strategi pengkabelan dan modul *USB* ke serial lebih lanjut untuk mengunduh aplikasi. Namun, *NodeMCU* telah mengemas *ESP8266* ke dalam sebuah papan kompak dengan beragam kemampuan yang terdiri dari mikrokontroler + *Wifi* akses langsung ke fungsionalitas serta chip pertukaran verbal *USB* ke serial. Jadi untuk pengaplikasiannya, Anda paling mudah menginginkan sebuah ekstensi kabel

statistik *USB*. itulah yang digunakan sebagai kabel statistik dan kabel charger hp *Android*.



*Gambar 2. 5 NodeMCU*

(Sumber. <https://id.wikipedia.org/wiki/NodeMCU>)

## 7. Sensor *Turbidity*/Sensor Kekeruhan

Sensor *Turbidity* adalah sensor kekeruhan atau kejernihan dimana sensor ini mendeteksi kualitas air dengan mengukur tingkat kekeruhan. Prinsip kerja dari sensor kekeruhan ini sama seperti sensor proximity karena terdapat *LED* sebagai *transmitter* dan *photodiode (receiver)*.



*Gambar 2. 6 Sensor Turbidity*

(Sumber. <https://www.anakkendali.com>)

## 8. Sensor PH

Sensor pH merupakan salah satu alat yang penting untuk mengukur pH dan biasa digunakan dalam pemantauan kualitas air. Sensor jenis ini mampu mengukur alkalinitas dan keasaman dalam air dan larutan lainnya. Jika digunakan dengan benar, sensor pH dapat menjamin keamanan dan kualitas produk dan proses yang terjadi di air limbah atau pabrik. Dalam kebanyakan kasus, kisaran pH standar diwakili oleh nilai dalam kisaran 0-14. Jika suatu zat memiliki nilai pH 7, maka zat tersebut dianggap netral. Nilai pH di atas 7 menunjukkan alkalinitas yang lebih tinggi, sedangkan zat dengan nilai pH di bawah 7 dianggap lebih asam. Misalnya pasta gigi biasanya memiliki pH 8-9. Sedangkan asam lambung memiliki pH 2.

Perbedaan antara zat basa dan asam penting bagi setiap perusahaan yang menggunakan menara pendingin, boiler, proses manufaktur, pengendalian kolam, dan berbagai pemantauan lingkungan. PH standar tubuh manusia adalah 7,4, yang penting agar tubuh dapat berfungsi secara efektif. Jika komposisi tubuh menjadi terlalu asam atau terlalu basa, maka akan tampak kembali ke keadaan netral.

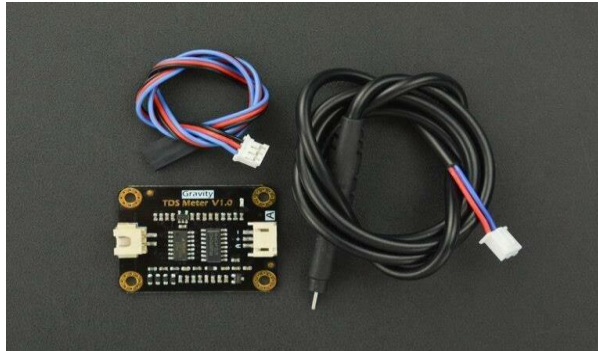


*Gambar 2. 7Sensor PH*

(Sumber. <https://www.diyelectronics.co.za>)

## 9. Sensor Total dissolved solids / TDS

*Total dissolved solids* (TDS) adalah sebuah indikator untuk mengukur jumlah padatan atau partikel terlarut didalam air. TDS meter merupakan alat yang sering digunakan untuk mengukur jumlah partikel terlarut pada air minum. Satuan yang digunakan TDS meter adalah ppm (*Part Per Million*) atau sepersejuta bagian.



*Gambar 2. 8Sensor TDS*

Sumber(<https://www.researchgate.net>)

## 10.Sensor Suhu *water proof DS 18B20*

Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya. Ada beberapa metode yang digunakan untuk membuat sensor ini, salah satunya dengan cara menggunakan material yang berubah hambatannya terhadap arus listrik sesuai dengan suhunya



*Gambar 2. 9 Sensor Suhu Water Proof DS 18B20*

(Sumber. <https://www.tokopedia.com>)



### B. Penelitian Terkait

Dalam persiapan penelitian ini, penulis merasa penting untuk merujuk pada beberapa penelitian sebelumnya sebagai landasan dan wawasan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan ide-ide yang dapat dikembangkan dalam penelitian ini. Untuk itu, penulis telah menghimpun sejumlah referensi dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

*Tabel 2. 1 Penelitian Terkait*

No	Nama / Tahun	Judul	Hasil	Perbedaan	Persamaan
1	Yosefa Stefania	Penerapan Metode Fuzzy Logic Terhadap Suhu dan	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan	Yang menjadi pembeda dalam	Yang Menjaadi Per

	<p>Fono, Aries Boedi Setiawan, Delilah Cahya Permatasari (2023)</p>	<p>Kelembapan Tanah Pada Monitoring Bunga Krisan</p>	<p>peneliti, yaitu menerapkan algoritma fuzzy sugeno pada budidaya bunga krisan pada Rumah Kaca terdiri dari Fuzzy Suhu dengan Output Kecepatan Fan memiliki selisih sebesar 0,04 yang dibandingkan Antara hasil perhitungan menggunakan Matlab dengan perhitungan sistem yang dibuat menggunakan ESP32 Dan Fuzzy Kelembaban Tanah dengan Output Pompa DC memiliki Nilai selisih 0,08. Dari hasil penelitian diatas alat greenhouse berbasis IoT</p>	<p>penelitian ini yaitu penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Logic Sedangkan Penelitian Yang akan dibuat menggunakan Fuzzy Sugeno</p>	<p>Samaan adalah sama sama sistem monitoring dengan kasus yang berbeda</p>
--	---	--	--	--	--

			<p>yang dibuat dapat melakukan proses pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan telah terhubung melalui aplikasi dan jaringan internet sehingga sistem mampu bekerja dengan baik.</p>		
2	<p>Nanda Cahaya Putra, Jayanta, Yuni Widiastuti (2020)</p>	<p>Penerapan logikan fuzzy untuk mendeteksi kualitas air higiene sanitasi menggunakan metode sugeno</p>	<p>Berdasarkan hasil kegiatan tugas akhir mengenai “Implementasi Logika Fuzzy Metode Sugeno Untuk Mendeteksi Kualitas Air Higiene</p>	<p>Yang menjadi pembeda dalam penelitian ini mendeteksi kualitas air HIGIENE SANITASI sedangkan penelitian yang akan</p>	<p>Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode sugeno</p>

			<p>Sanitasi (Studi Kasus : Air Tanah Kota Bekasi) dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.</p> <p>1. Prototype dapat mendeteksi kualitas air dengan menggunakan logika fuzzy metode sugeno.</p> <p>2. Nilai MAE untuk sensor pH sebesar 0.11, sensor TDS 16.8, sensor kekeruhan 2.93 dan sensor suhu 1.21.</p> <p>3. Nilai MAPE untuk sensor pH sebesar 1.70%, sensor TDS sebesar 4.98%, sensor kekeruhan sebesar</p>	<p>dibuat monitoring Kualitas air pada tambak ikan bandeng</p>	
--	--	--	--	--	--

			<p>14.26% dan sensor suhu sebesar 4.32%</p> <p>4. Dari 8 titik lokasi pengujian air tanah di Kota Bekasi selama bulan April hingga Mei 2020 memiliki kualitas yang layak berdasarkan parameter pH, TDS dan kekeruhan kecuali pada minggu pertama di titik C1.</p>		
3	<p>Imaniya Rosyidah, Ali Rizal Chaidir, Sumardi (2020)</p>	<p>Sistem Pemantauan dan Kontrol Kualitas Air pada Budidaya Bandeng Menggunakan Metode Fuzzy Logic</p>	<p>Dari hasil yang telah diperoleh dalam penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan, sebagai berikut: Mengendalikan kualitas air budidaya bandeng</p>	<p>Yang menjadi pembeda adalah peneliti ini menggunakan metode fuzzy logic sedangkan penelitian yang akan dibuat menggunakan</p>	<p>Yang menjadi persamaan adalah sama sama meneliti Kualitas Air Pada tambak Ikan bandeng</p>

			<p>dengan metode fuzzy menggunakan pompa yang akan menyala dan mati secara otomatis, berdasarkan dari hasil keluaran fuzzy yang terbaca. Keluaran fuzzy dipengaruhi oleh suhu, salinitas, dan kekeruhan. Dari penelitian yang telah dilakukan sistem kontrol fuzzy berjalan dengan baik, karena nilai awal bernilai 8 yang menandakan bahwa kualitas air buruk, kemudian setelah dikontrol hasilnya semakin</p>	<p>metode fuzzy sugeno</p>	
--	--	--	---	----------------------------	--

			<p>menurun hingga ke nilai 3, yang menandakan kualitas air baik. Pada kolam otomatis dan kolam konvensional berpengaruh terhadap berat dan panjang bandeng. Pada kolam otomatis dengan sistem kontrol kualitas air yang terjadi secara terus-menerus tergantung dari hasil nilai fuzzy, ikan bandeng memiliki berat dan ukuran lebih panjang daripada ikan yang berada di kolam konvensional . Rata Rata</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>berat ikan pada kolam otomatis sebesar 10,4 gram,</p> <p>sedangkan pada kolam konvensional sebesar 7,8 gram.</p> <p>Rata-rata panjang ikan pada kolam otomatis sebesar 8,9 cm, sedangkan pada kolam konvensional 8,1 cm.</p>		
4	Sholihah Ayu Wulandari, Ahmad Fahriannur Rosyady, Mhammad Dwiky Riza Ardana, Octavian Dava Putra Cahyono	Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Untuk Mendeteksi Keadaan Tidak Normal atau Penyakit Pada Tambak Ikan Mujair Menggunakan	<p>Pada penelitian ini, secara keseluruhan telah berhasil mengintegrasikan monitoring kualitas air tambak ikan mujair dengan aplikasi mobile menggunakan ESP32 dan tiga sensor (TDS,</p>	<p>Yang pembeda dari penelitian ini adalah penelitian ini menggunakan metode fuzzy logic Mamdani</p> <p>Sedangkan penelitian yang akan dibuat adalah menggunakan</p>	<p>Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini adalah sama sama meneliti tambak ikan dan membuat sistem monitoring kualitas air</p>



	<p>,Agus Nur Komarudin (2024)</p>	<p>Fuzzy Logic Mamdani Berbasis Mobile</p>	<p>turbidity, pH). Melalui pengolahan data menggunakan metode fuzzy logic Mamdani, sistem dapat mengklasifikasi kondisi air tambak dengan akurat. Keunikan terletak pada integrasi hasil monitoring dengan aplikasi mobile Jarku APP, memungkinkan pengguna untuk secara real-time memantau kondisi air tanpa berada di lokasi tambak. Sistem memberikan notifikasi jika kondisi air tidak normal, memungkinkan pemilik</p>	<p>metode fuzzy sugeno</p>	
--	-----------------------------------	--	---	----------------------------	--

			<p>tambak mengambil tindakan pencegahan secara cepat.</p> <p>Hasil pengujian menunjukkan kecocokan dengan rule base fuzzy logic mamdani yang dibuat, menegaskan bahwa alat monitoring ini efektif dalam mendeteksi kondisi air tambak. Meskipun demikian, keandalan jangka panjang perlu dikonfirmasi melalui uji coba real time di lapangan.</p> <p>Penelitian berikutnya diarahkan pada uji coba tambak ikan bandeng dan</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>Muara Mangrove di Kabupaten Sidoarjo untuk validasi lebih lanjut. Dengan kontribusi positifnya, penelitian ini berhasil mengembangkan solusi pemantauan kualitas air tambak ikan mujair yang terintegrasi dan efektif, memberikan manfaat signifikan bagi pemilik tambak ikan mujair di Kabupaten Sidoarjo.</p>		
5	AHMAD FAKHRUR ROZI (2023)	Sistem monitoring kualitas air tambak ikan bandeng menggunakan aplikasi Blink	Perancangan sistem monitoring kualitas air tambak ikan bandeng menggunakan aplikasi blynk berbasis IoT	Yang menjadi pembeda dari penelitian ini adalah penelitian ini menggunakan aplikasi blink sedangkan	

		berbasis Android	<p>memerlukan sebuah mikrokontroler yang berbasis WiFi berupa nodemcu ESP8266 untuk menghubungkan ke aplikasi blynk, supaya aplikasi blynk bisa menampilkan data dari ke tiga sensor yang mengambil data lima parameter yang berupa konduktivitas, salinitas, TDS, suhu dan pH air tambak ikan bandeng. Untuk menghubungkan dari alat sistem monitoring ke aplikasi blynk membutuhkan</p>	<p>penelitian yang akan dibuat membangun aplikasi tersendiri</p>	
--	--	---------------------	---	--	--

			<p>n program yang digabungkan di dalam program nodemcu yang diprogram di Arduino IDE dan program tersebut berbeda dengan pemrograman dari Arduino UNO.</p>		
6	<p>Yosia Nindra Kristiantya, Eko Setiawan, Barlian Henryranu Prasetio(2022)</p>	<p>Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar menggunakan Logika Fuzzy berbasis Arduino</p>	<p>pada pengujian yang sudah dilakukan pada penelitian ini yaitu penggunaan sensor ds18b20 pada penelitian ini mendapatkan hasil yang memuaskan dengan rata-rata kesalahan dari pembacaan</p>	<p>Yang menjadi pembeda dari penelitian ini adalah menggunakan logika fuzzy berbasis Arduino sedangkan penelitian yang akan dibuat menggunakan fuzzy sugeno</p>	<p>Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini adalah sama-sama menilite kualitas air dan beberapa sensor yang digunakan</p>

			<p>sensor dsb18b20 ini adalah 0,95 yang dihitung dengan rumus MAPE.</p> <p>Penggunaan sensor mq-135 pada penelitian ini mendapatkan hasil yang memuaskan dengan hasil dan analisis pengujian yang mendapat nilai perbandingan dari pembacaan amonia sensor mq135 dengan amonia kit yang akurat. Walaupun pembacaan pada amonia kit tidak dapat memberikan berapa angka</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>asli kadar amonia</p> <p>pada air karena hanya menggunakan parameter warna pada kertas indikator amonia air yang tersedia dalam ammonia kit.</p>		
7	<p>Muhammad Cholilulloh .</p> <p>Dahnial Syauqy, Tibyani (2018)</p>	<p>Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan</p>	<p>1. Proses perancangan sistem monitoring suhu dan kekeruhan air kolam bibit ikan lele menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, serta menggunakan sensor suhu dan sensor kekeruhan yang saling terhubung. Proses pembacaan sensor suhu meliputi pembacaan</p>	<p>Yang menjadi pembeda dalam adalah penelitian ini menggunakan objek bibit ikan lele sedangkan penelitian yang akan dibuat menggunakan objek ikan bandeng.</p>	<p>Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini adalah penelitian ini menggunakan fuzzy sugeno dalam jurnalnya</p>

			<p>suhu yang terdeteksi disekitar sensor. Proses pembacaan sensor kekeruhan meliputi pembacaan nilai Analog mulai dari 0 sampai 1023. Terbukti bahwa sistem dapat mengetahui suhu dan kekeruhan air kolam pada bibit ikan lele.</p> <p>2. Implementasi logika Fuzzy sugeno pada sistem terdapat 3 proses yaitu proses fuzzifikasi, proses inferensi dan proses defuzzifikasi . Proses fuzzifikasi terdapat 2 variabel yaitu variabel suhu</p>		
--	--	--	---	--	--



			<p>dan kekeruhan. Variabel suhu terdapat 3 himpunan yaitu dingin, normal dan panas. Serta untuk variabel kekeruhan terdapat 3 himpunan yaitu tidak keruh, keruh dan sangat keruh. Proses inferensi merupakan penggabungan banyak aturan berdasarkan data himpunan dari setiap variabel. Terdapat 9 aturan Fuzzy yang digunakan pada sistem dengan perintah “IF” dan “AND” sehingga menghasilkan “THEN”. Proses yang terakhir adalah defuzzifikasi, proses</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>defuzzifikasi menggunakan metode high method yang tiap variabel kondisi output akan dicari nilai terbesarnya (MAX).</p> <p>3. Pengujian terhadap metode Fuzzy dilakukan perbandingan antara perhitungan manual dengan perhitungan sistem. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan hasil yang sama, baik perhitungan secara manual maupun secara sistem. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari pengujian metode Fuzzy sistem sesuai</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>dengan perancangan yang telah dibuat. Pada pengujian perhitungan Fuzzy ini sistem juga dapat menentukan berbagai kondisi output pompa yaitu OFF, Cepat dan Lama. Di dalam setiap kondisi output terdapat juga waktu yang ditentukan yang meliputi OFF = 0 detik, Cepat = 10 detik dan Lama = 15 detik dengan inputan suhu dan kekeruhan</p>		
8	AKBAR NAFIS MUJIB PUTRA (2023)	Sistem iot prediksi kualitas air pada budidaya ikan bandeng	1. Dengan adanya sistem monitoring berbasis IoT pada budidaya ikan	Yang menjadi pembeda adalah metode yang digunakan	Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini

		demak dengang metode  Fuzzy tsukamoto	bandeng, maka dapat memanta u maupun mengukur air tingkat kadar ph, salinitas, dan suhu tambak agar pertumbu han ikan bandeng lebih efektif dan efisien saat dilakukan panen. 2. Sistem monitorin g pada budi daya ikan bandeng dapat digunaka n dengan metode fuzzy yang akan dibuat dan secara berjalan dengan baik, dan menunjuk kan informasi	fuzzy Tsukamoto sedangkan yang akan dibuat menggunakan metode fuzzy sugeno	adalah beberapa sensor yang digunakan sama yang akan digunakan pada penelitian yang digunakan dan objek dari peneliti ini juga sama
--	--	--	---	---	--

			<p>berdasarkan hasil dari perhitungan fuzzy</p> <p>3. Dalam kriteria yang baik untuk pertumbuhan ikan bandeng yaitu kondisi suhu untuk berkisar antara 20 oc – 32 oc, kadar garam (salinitas) diantara 20 – 32, dan kondisi derajat keasaman (pH) diantara 7,5 – 9,5</p>		
9	Tuanke Muhammad Raihan (2022)	Sistem pemantauan Kualitas air menggunakan esp32 dengan fuzzy logic sugeno	hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dijabarkan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem	Yang menjadi pembeda dalam penelitian ini adalah beberapa sensor yang	Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini adalah sama sama

		berbasis android	<p>pemantauan kualitas air dapat dibuat menggunakan dengan fuzzy logic metode Sugeno, mikrokontroler ESP32 dengan tambahan sensor pH, TDS, kekeruhan, dan suhu serta bantuan modul relay, DC-DC step down dan bantuan sumber daya eksternal. Sistem juga terhubung dengan aplikasi Blynk pada smartphone pengguna melalui jaringan internet dan koneksi WiFi. Pengguna dapat melihat kualitas air melalui aplikasi Blynk tersebut dan</p>	<p>digunakan dalam penelitian ini dan penelitian ini menggunakan aplikasi Blink sedangkan penelitian yang akan dibuat akan membangun aplikasi tersendiri</p>	<p>menggunakan metode fuzzy sugeno</p>
--	--	------------------	---	--	--

			<p>dapat juga mengendalikan pompa secara otomatis maupun manual.</p> <p>Parameter pH dan TDS dapat dijadikan sebagai variabel input pada fuzzy logic Sugeno dengan mengikuti aturan-aturan pada Permenkes RI no. 32 Tahun 2017. Berdasarkan trial dan error yang dilakukan ditemukan bahwa batas kualitas air 0,6 memiliki hasil yang baik untuk sistem pompa otomatis.</p> <p>Terdapat beberapa kendala dalam penelitian ini seperti</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>sensor yang kurang akurat ketika digunakan bersamaan dan juga kendala terkait sumber daya. Sistem ini memiliki tingkat kesesuaian fungsional sebesar 100% sesuai dengan harapan peneliti. Sedangkan untuk akurasi sensor pH sebesar 94,79 dan akurasi sensor TDS sebesar 98,98.</p>		
--	--	--	--	--	--



10	Fitria Suryatini, Maimunah, Fachri Ilman Fauzandi	Implementasi Sistem Kontrol Irigasi Tetes Menggunakan Konsep IoT Berbasis Logika Fuzzy Takagi-Sugeno	Sistem kendali irigasi tetes menggunakan konsep IoT berbasis logika fuzzy Takagi-Sugeno telah diimplementasikan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian, kendali logika fuzzy Takagi-Sugeno dapat diterapkan pada sistem irigasi tetes berdasarkan suhu dan kelembaban tanah untuk menentukan durasi penyiraman tanaman. Hasil penelitian menunjukkan sistem dapat menjaga kelembaban tanah secara otomatis. Sistem	Yang Menjadi pembeda dalam penelitian ini adalah Kasus Topic yang diteliti beda dengan penelitian yang akan dibuat	Yang menjadi persamaan dalam penelitian ini adalah metode yang digunakan sama
----	---	--	---	--	---

			<p>irigasi tetes juga dapat dimonitoring dan dikontrol dari jarak jauh melalui jaringan internet menggunakan aplikasi Android. Penelitian selanjutnya adalah mengembangkan sistem ini dengan menambahkan pengontrolan pemberian pupuk tanaman dan untuk area yang luas dapat menggunakan Wireless Sensor Network (WSN) untuk pengukuran parameter pada area tanam</p>		
--	--	--	---	--	--

## DAFTAR PUSTAKA

- Fakhrurrozi, A. (2023). *No Title*.
- Nurwirasaputra, H. F., Sumaryo, S., & Pangaribuan, P. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real-Time Untuk Budidaya Perikanan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Design of Real-Time System Water Quality Monitoring for Aquaculture Using Fuzzy Logic Method. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 2992–2999.
- PUTRA, A. N. M. (2023). *Sistem Iot Prediksi Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Bandeng Demak Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto*.  
[http://repository.unissula.ac.id/29644/%0Ahttp://repository.unissula.ac.id/29644/1/Teknik Informatika\\_32601601029\\_fullpdf.pdf](http://repository.unissula.ac.id/29644/%0Ahttp://repository.unissula.ac.id/29644/1/Teknik%20Informatika_32601601029_fullpdf.pdf)
- Putra, C. N., Jayanta, & Widiastiwi, Y. (2020). PENERAPAN LOGIKA FUZZY UNTUK MENDETEKSI KUALITAS AIR HIGIENE SANITASI MENGGUNAKAN METODE SUGENO (Studi Kasus : Air Tanah Kota Bekasi). *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, 693–706.
- Sirajuddin, N. T., Wahditiya, A. A., & Saleky, V. D. (2023). *Efek Perubahan Iklim Terhadap Usaha Tambak Ikan Bandeng di Desa Bulu Cindea Biringkassi , Kecamatan Bungoro , Kabupaten Pangkep The Effect of Climate Change on Milkfish Pond Farming Business in Pangkep Regency , South Sulawesi*. 1(1), 22–30.
- Studi, P., Arsitektur, T., Teknik, F., & Lambung, U. (2022). *MINAWISATA PERIKANAN AIR PAYAU DI DESA SUNGAI CUKA TANAH LAUT Rayhani*

*Fahma Dila Nadya Andini PENDAHULUAN potensi sumber perikanan dan kelautan produk hasil Kecamatan Kintap dahulu dapat menghasilkan produk perikanan air payau yang cukup beragam seperti B. 11, 43–57.*