

**PENERAPAN ROBOT BAWAH AIR UNTUK MENENTUKAN  
KUALITAS AIR MENGGUNAKAN METODE FUZZY  
LOGIC MAMDANI**



**OLEH :**

**Angga Dewantara**

**09011381924091**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**PENERAPAN ROBOT BAWAH AIR UNTUK MENENTUKAN  
KUALITAS AIR MENGGUNAKAN METODE FUZZY  
LOGIC MAMDANI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah  
Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer**



**OLEH :**

**Angga Dewantara**

**09011381924091**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN ROBOT BAWAH AIR UNTUK MENENTUKAN  
KUALITAS AIR MENGGNAKAN METODE *FUZZY*  
*LOGIC MAMDANI*

TUGAS AKHIR

Program Studi Sistem Komputer  
Jenjang S1

Oleh

ANGGA DEWANTARA  
09011381924091

Indralaya, 2 Juli 2024

Mengetahui,

  
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ahmad Zarkasih, S.T., M.T

NIP. 197908252023211007

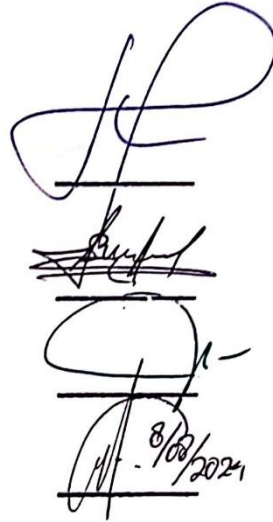
## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 25 Juli 2024

Tim Penguji :

1. Ketua Sidang : Huda Ubaya. M.T.
2. Sekretaris Sidang : Sarmayanta Sembiring. M.T
3. Penguji Sidang : Kemahyanto Exaudi, M.T
4. Pembimbing : Dr. Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.



Handwritten signatures of the four members of the examination team, corresponding to the list on the left. The signatures are written in black ink on horizontal lines. The date '8/08/2024' is written in the bottom right corner of the signature area.

Mengetahui, 12/8/24  
Ketua Jurusan Sistem Komputer



  
Dr. J. H. Sukemi. M.T.  
NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angga Dewantara

NIM : 09011381924091

Judul : PENERAPAN ROBOT BAWAH AIR UNTUK MENENTUKAN KUALITAS AIR MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC MAMDANI

Hasil pengecekan *software Ithenticate/Turnitin* : 18%

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Srwijaya. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, 10 Juli 2024



**Angga Dewantara**

**NIM. 09011381924091**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Saya persembahkan tugas akhir ini kepada orang yang peduli akan pendidikan akademis dan moral yaitu

### **Bapak Dan Mamak Tercinta**

Bapak dan Mamak yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, dan finansial. Terima kasih atas cinta, doa, dan pengorbanan yang tak terhingga sepanjang hidupku. Tanpa dukungan kalian, aku tidak akan mampu mencapai titik ini. Kalian adalah pilar kekuatanku dan sumber inspirasiku. Sabda Rasulullah SAW mengingatkanku akan pentingnya berbakti kepada orang tua:

*"Keridhaan Allah tergantung kepada keridhaan orang tua, dan kemurkaan Allah tergantung kepada kemurkaan orang tua." (HR. Tirmidzi).*

Dalam setiap langkahku, doa dan restu kalian adalah cahaya yang menerangi jalanku. Semua pencapaian ini adalah berkat kerja keras, pengorbanan, dan cinta tanpa syarat yang kalian berikan. Aku bersyukur memiliki orang tua seperti kalian yang selalu memberikan motivasi, nasihat, dan kasih sayang tiada henti. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kalian, serta memberikan kebahagiaan dan kesejahteraan dalam setiap langkah hidup kalian. Amin Ya Rabbal ‘ Alamin.....

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Penerapan robot bawah air untuk menentukan kualitas air menggunakan fuzzy logic mamdani”**. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak atas ide dan saran serta bantuannya dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehinggalasaya dapat menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Orang tua saya tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung serta membesarkan saya dengan penuh kasih sayang, mengajarkan saya dalam berbuat hal yang baik. Terimaskaish atas semuanya
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si, M.Msi, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ahmad Zarkasih,S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Firdaus, M.Kom selaku dosen Pembimbing Akademik.

7. Mbak Renny dan Kak Yopi selaku admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
8. Dan semua pihak yang telah membantu dalam menemani perjalanan saat pemberkasan ataupun memberi dukungan lewat apapun itu medianya untuk memberi semangat, terimakasih atas bantuannya selama masa perkuliahan ini.

Penulis mengharapkan dan membuka diri untuk segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sebagai acuan untuk penulisan tugas akhir yang lebih baik lagi. Akhir kata kami ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Indralaya, 10 Juli 2024

Penulis,



Angga Dewantara

NIM. 09011381924091



# ***APPLICATION OF UNDERWATER ROBOTS TO DETERMINE WATER QUALITY USING MAMDANI'S FUZZY LOGIC METHOD***

**Angga Dewantara (09011381924091)**

*Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University*

Email: [anggadewantara904@gmail.com](mailto:anggadewantara904@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*This research aims to develop and implement an underwater robot for water quality monitoring using the Mamdani Fuzzy Logic method. The background of this research is the need for technology capable of efficiently and accurately monitoring water quality, especially in areas that are difficult for humans to reach. Water is one of the most crucial natural resources for life, but its quality is often threatened by human activities and environmental pollution. The underwater robot developed in this study is equipped with pH sensors, TDS (Total Dissolved Solids) sensors, and turbidity sensors. The data obtained from these sensors are processed using the Mamdani Fuzzy Logic method to provide real-time water quality assessment. This method was chosen for its ability to handle uncertainty and data variability, providing more accurate and reliable results. Tests were conducted on three types of water: well water, soapy water, and rainwater. The results showed that this underwater robot could measure and categorize water quality with a high degree of accuracy. The defuzzification values for each water sample showed varying quality, with well water having a defuzzification value of 30, soapy water 60, and rainwater 40. Data analysis indicated that the Mamdani Fuzzy Logic method effectively enhances the efficiency and reliability of water quality measurements. Thus, this underwater robot can be a very useful tool in the monitoring and management of water resources, helping to maintain the sustainability and quality of the aquatic environment. This research also opens up opportunities for further development in the use of robotic technology and artificial intelligence for environmental conservation purposes.*

**Keywords:** *underwater robot, water quality, Mamdani Fuzzy Logic, pH sensor, TDS sensor, turbidity*

# **PENERAPAN ROBOT BAWAH AIR UNTUK MENENTUKAN KUALITAS AIR MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* MAMDANI**

**Angga Dewantara (09011381924091)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: [anggadewantara904@gmail.com](mailto:anggadewantara904@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan robot bawah air yang digunakan dalam pemantauan kualitas air, dengan menggunakan metode Fuzzy Logic Mamdani. Latar belakang dari penelitian ini adalah kebutuhan akan teknologi yang mampu memantau kualitas air secara efisien dan akurat, terutama di area yang sulit dijangkau oleh manusia. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan, namun kualitasnya sering terancam oleh aktivitas manusia dan pencemaran lingkungan. Robot bawah air yang dikembangkan dalam penelitian ini dilengkapi dengan sensor pH, TDS (Total Dissolved Solids), dan kekeruhan. Data yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut diolah menggunakan metode Fuzzy Logic Mamdani untuk memberikan penilaian kualitas air secara real-time. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan variabilitas data, serta memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Pengujian dilakukan pada tiga jenis air: air sumur, air sabun, dan air hujan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot bawah air ini mampu mengukur dan mengkategorikan kualitas air dengan tingkat akurasi yang tinggi. Nilai defuzzifikasi untuk masing-masing sampel air menunjukkan kualitas yang bervariasi, dengan air sumur memiliki nilai defuzzifikasi 30, air sabun 60, dan air hujan 40. Analisis data menunjukkan bahwa metode Fuzzy Logic Mamdani efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan pengukuran kualitas air. Dengan demikian, robot bawah air ini dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam pemantauan dan pengelolaan sumber daya air, membantu dalam menjaga keberlanjutan dan kualitas lingkungan air. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan teknologi robotik dan kecerdasan buatan untuk tujuan konservasi lingkungan.

**Kata kunci:** robot bawah air, kualitas air, Fuzzy Logic Mamdani, sensor pH, sensor TDS, kekeruhan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENEKESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II.....</b>	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Robot Bawah Air.....	6
2.2 Kualitas Air.....	7
2.2.1 pH.....	9
2.2.2 Total Dissolve Solid (TDS).....	9
2.2.3 Kekeruhan.....	9

2.2.4 Deteksi.....	9
2.2.5 Inferensi.....	9
2.2.6 Fungsi Implikasi.....	10
2.2.7 Rule Evaluation/Rule Base.....	10
2.3 Dasar Teori.....	10
2.3.1 Sensor pH.....	10
2.3.2 Sensor TDS.....	11
2.3.3 Sensor Kekeruhan.....	11
2.3.4 Arduino.....	12
2.4 Logika Fuzzy.....	12
2.5 Logika Fuzzy Mamdani.....	16
<b>BAB III.....</b>	<b>19</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1 Kerangka Kerja.....	19
3.2 Konsep Perancangan.....	20
3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	22
3.3.1 Sensor Ph.....	22
3.3.2 Sensor TDS.....	22
3.3.3 Sensor Kekeruhan.....	23
3.3.4 Arduino Uno.....	23
3.3.5 Proses.....	23
3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	23
3.4.1 Algoritma Logika Fuzzy Mamdani.....	23
3.4.2 Proses Fuzzifikasi.....	24
3.4.2.1 Fungsi Keanggotan Ph.....	25
3.4.2.2 Fungsi Keanggotaan TDS.....	26
3.4.2.3 Fungsi Keanggotaan Kekeruhan.....	27
3.5 Pembentukan Rule.....	29
3.6 Implikasi.....	31
3.7 Defuzzifikasi.....	32

<b>BAB IV.....</b>	<b>33</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Pendahuluan.....	33
4.2 Pengujian Perangkat Keras.....	33
4.2.1 Pengujian Pada Air Sumur.....	34
4.2.2 Pengujian Pada Air Sabun.....	35
4.2.3 Pengujian Pada Air Hujan.....	35
4.2.4 Data Hasil Pengujian Dari Semua Sensor (Ph, TDS, Dan Kekeruhan.....	36
4.2.5 Data Tetap Pengujian Semua Sensor.....	38
4.3 Validasi Data.....	39
4.3.1 Perhitungan Manual Pada Air Sumur.....	37
4.3.2 Perhitungan Manual Pada Air Sabun.....	40
4.3.3 Perhitungan Manual Pada Air Hujan.....	42
<b>BAB V.....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSAKA.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Remotely operated vehicle (ROV)</i> .....	7
Gambar 2.2 Sampel Air.....	8
Gambar 2.3 Ph <i>Sensor modul MSP 340</i> .....	10
Gambar 2.4 Sensor TDS Meter.....	11
Gambar 2.5 Turbidity Sensor B12008.....	11
Gambar 2.6 Arduino UNO.....	12
Gambar 2.7 Diagram Logika Fuzzy.....	13
Gambar 2.8 Fungsi Keanggotaan Linear Naik.....	13
Gambar 2.9 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Linear Naik.....	14
Gambar 2.10 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Segitiga.....	15
Gambar 2.11 Fungsi keanggotaan Fuzzy Trapesium.....	15
Gambar 2.12 Diagram Logika Fuzzy Mamdani.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	21
Gambar 3.3 Perancangan Algoritma.....	24
Gambar 3.4 Fungsi Keanggotaan Ph.....	25
Gambar 3.5 Fungsi Keanggotaan TDS.....	26
Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan Turbidity.....	28

Gambar 4.1 Pengujian Gerak Robot.....	34
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Pada Air Sumur.....	34
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Pada Air Sabun.....	35
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Pada Air Hujan.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rentang Fuzzifikasi Ph.....	25
Tabel 3.2 Rentang Fuzzifikasi TDS.....	26
Tabel 3.3 Rentang Fuzzifikasi Kekeluhan.....	27
Tabel 3.4 Tabel Pembentukan Rule.....	29
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Semua Sensor.....	36
Tabel 4.2 Data Tetap Pengujian Sensor.....	37



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang menjadi sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup yang ada di bumi ini, tak ada yang bisa menyangkal, bahwa air merupakan elemen penting dalam kehidupan manusia, tidak saja untuk dikonsumsi, kebutuhan akan air juga menopang banyak aktivitas manusia. Air merupakan material yang membuat kehidupan terjadi di Bumi. Air bersih dibutuhkan dalam kebutuhan manusia untuk melakukan segala kegiatan. Sehingga perlu diketahui bagaimana air dikatakan bersih dari segi kualitas dan bisa digunakan dalam jumlah yang memadai dalam kegiatan sehari – hari manusia. Pencemaran dan penurunan kualitas air tanah berhubungan erat dengan tingkat kepadatan penduduk, sebab semakin banyak jumlah penduduk maka limbah yang dibuang ke lingkungan akan semakin besar[1]

Kualitas air di suatu wilayah perairan seperti sungai, danau, atau waduk sangat mudah berubah baik secara alami maupun buatan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia. Namun secara umum, ditinjau dari intensitas perubahan yang terjadi, terdapat kecenderungan perubahan kualitas air diakibatkan oleh kegiatan manusia yang lebih dominan dibandingkan dengan perubahan secara alami. Banyak kasus dimana terjadi perubahan kualitas air pada wilayah perairan yang terjadi di sekitar pusat-pusat kegiatan dari manusia, seperti pemukiman, industri, pertanian, peternakan, perkebunan, dan lain sebagainya. Kebutuhan akan air semakin lama semakin meningkat akibat jumlah dan beragam jenis kegiatan dari manusia. Sehingga kuantitas air yang dituntut sangat tinggi namun tidak diiringi dengan peningkatan kualitas air itu sendiri. Robot adalah sebuah alat untuk melakukan suatu mekanisme tugas fisik baik menggunakan pengawasan manusia, maupun menggunakan program (kecerdasan buatan) dengan tujuan suatu pekerjaan akan lebih efisien [2].

Pada umumnya robot bawah air ini masih menggunakan kabel sebagai penghubung robot dengan pengendali (*remote control*), ketika robot akan beroperasi dalam air maka kabel tersebut dapat menjadi beban dan mengganggu kerja Robot dibawah air. Robot bawah air yang dikendalikan oleh operator dalam pengoperasiannya, dimana dilengkapi dengan perangkat kendali *remote control* dalam pengoperasiannya [3].

Logika *fuzzy* ditentukan oleh persamaan logika dan berasal dari pemikiran yang mengidentifikasi serta mengambil serta mengambil keuntungan dan ketidakjelasan antara dua atau lebih masukan. Sistem logika *fuzzy* terdiri dari himpunan *fuzzy*, *fuzzy rule*, dan *defuzzifikasi*. Fungsi metode logika fuzzy sebagai pengambilan keputusan dari masukan sensor saat robot bawah air mulai beroperasi di air untuk mendeteksi benda benda yang ada agar dapat menghindari sehingga robot bawah air dapat berjalan secara stabil dan tidak terjadi beraturan [4]. Dari penjelasan di atas maka pada tugas akhir ini akan di buat sebuah penerapan robot bawah air untuk menentukan sebuah kualitas air tersebut dengan judul “penerapan robot bawah air untuk menentukan kualitas air menggunakan metode *fuzzy logic mamdani*”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dalam penelitian ini akan ada masalah-masalah yang ditemukan seperti mekanisme untuk mencocokkan kualitas air, mengumpulkan data untuk digunakan sebagai data set, dan perangkat keras yang harus kedap air. Dari beberapa rumusan masalah yang telah disampaikan ini dapat diuraikan menjadi bagaimana memanfaatkan kecerdasan buatan untuk membuat robot agar bisa tahan di dalam air serta perangkat yang digunakan dapat tahan terhadap air.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan penggunaan robot bawah air dalam pemantauan kualitas air.
2. Pengujian tingkat kualitas air pada robot bawah air.
3. Menyoroti pentingnya metode Fuzzy Logic Mamdani dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi pengukuran kualitas air.

## **1.4 Batasan Masalah**

1. Menerapkan metode *Fuzzy Logic*.
2. Melakukan pengujian tingkat kualitas air pada robot bawah air.
3. Mengkategorikan Kualitas Air pada robot bawah air.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini, yaitu :

1. Mengetahui kualitas air menggunakan metode *Fuzzy Logic* serta memahami metode yang

digunakan.

2. Memberikan hasil terbaik dari tingkat kualitas air menggunakan robot bawah air.
3. Mendapatkan hasil dari semua kategori dari kualitas air dan tingkat keasaman.

## **1.6 Metode Penelitian**

Pada tugas akhir ini menggunakan metodologi sebagai berikut :

### **1. Metode Studi Pustaka dan Literature**

Pada metode ini pencarian dalam mengumpulkan referensi yang berisi literatur yang terdapat pada jurnal, internet dan buku mengenai “penerapan robot bawah air untuk menentukan kualitas air menggunakan metode *fuzzy* logic mamdani”

### **2. Metode Konsultasi**

Pada metode ini dilakukan konsultasi langsung kepada pihak-pihak yang memiliki pengetahuan serta wawasan yang baik dalam mengatasi permasalahan yang ditemui pada penulisan tugas akhir “penerapan robot bawah air untuk menentukan kualitas air menggunakan metode *fuzzy* logic mamdani” dan berkonsultasi dengan berbagai pihak diantaranya dosen.

### **3. Metode Pembuatan Model**

Pada metode ini membuat suatu penerapan dengan menggunakan simulasi agar bisa menggunakan berbagai macam perangkat lunak dan hardware agar bisa memperlancar proses pembuatan model.

### **4. Metode Pengujian**

Pada metode ini melakukan pengujian pada penerapan terhadap simulasi yang telah dibuat dan hasil pengujian dapat dilihat dari akurasi, efisiensi dan faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan pengujian.

### **5. Metode Analisa dan Kesimpulan**

Hasil dari pengujian pada tugas akhir ini akan dianalisis kekurangannya, sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, dengan sistematika penulisan yang berfungsi untuk memperjelas isi dari setiap bab. Adapun susunan penulisan yang digunakan antara lain.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah dan batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan mengumpulkan berbagai sumber yang akan dijadikan sebagai referensi penelitian. Isi dari bab ini ialah literature review yang berkaitan dengan masalah penerapan robot bawah air untuk menentukan kualitas air menggunakan *fuzzy logic*

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini, akan dijelaskan pembahasan penerapan mengenai langkah – langkah yang digunakan pada tugas akhir ini.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, akan menjelaskan penerapan robot bawah air untuk menentukan kualitas air menggunakan *fuzzy logic mamdani* tentang hasil dari pengujian yang telah dilakukan pada tahap yang dilakukan sebelumnya, dan data yang diuji akan dianalisis menggunakan berbagai teknik serta akan dilakukan validasi dari hasil yang di dapatkan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## DAFTAR PUSAKA

- [1] Y. Pane, S. Suhelmi, and D. S. P. S. Sembiring, "Analisa Penentuan Kualitas Air untuk Masyarakat Dalam Kegiatan Industri di Pabrik Sarung Tangan Namorambe," *Jesya (Jurnal Ekon. Ekon. Syariah)*, vol. 3, no. 2, pp. 471–478, 2020, doi: 10.36778/jesya.v3i2.272.
- [2] N. E. Helwig, S. Hong, and E. T. Hsiao-wecksler, "Implementasi Sistem Sonar Pada Gerak Robot Ikan Dengan Metode Logika Fuzzy," pp. 4–7.
- [3] Yogie Junan, Vecky C. Poekoel, and Muhamad Dwisnanto Putro, "Rancang Bangun Robot," *Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [4] D. P. Sinaga, E. Susanto, and R. Nugraha, "Rancang Bangun Kestabilan Posisi Sistem Kendali Manual Robot Kapal Selam Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *e-proceeding Eng.*, vol. 3, no. 1, p. 129, 2016.
- [5] M. Santo Gitakarma, "Alat Bantu Survey Bawah Air Menggunakan Amoba, Robot Berbasis ROV," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.)*, vol. 3, no. 2, 2015, doi: 10.23887/jst-undiksha.v3i2.4476.
- [6] A. Krishariyanto, A. N. Rumaksari, D. Susilo, and D. Mooney, "Pendahuluan," pp. 2–14.
- [7] K. Sekarsari, A. Nuryadi, and S. Rizal, "Pengendali Fuzzy Logic Untuk Manuver Robot Bawah Air," *Epic J. Electr. Power Instrum. Control*, vol. 6, no. 1, p. 64, 2023, doi: 10.32493/epic.v6i1.30576.
- [8] A. ZARKASI, E. D. YUDI, M. Al RAVI, and I. J. ANGKOTASAN, "Design Depth and Balanced Control System of an Autonomous Underwater Vehicle with Fuzzy logic," vol. 172, no. Siconian 2019, pp. 211–217, 2020, doi: 10.2991/aisr.k.200424.031.
- [9] H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," *ELKHA J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 4–8, 2020, [Online]. Available: [https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512%0Ahttp://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1559615&val=2337&title=Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan](https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512%0Ahttp://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1559615&val=2337&title=Implementasi%20Logika%20Fuzzy%20pada%20Sistem%20Kecerdasan%20Buatan)

- [10] B. Setia, "Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Cerdas," *J. Sist. Cerdas*, vol. 2, no. 1, pp. 61–66, 2019, doi: 10.37396/jsc.v2i1.18.
- [11] G. Nugraha, P. Pratama, A. Dharmawan, and C. Atmaji, "Implementasi Kendali Logika Fuzzy pada Robot Line Follower," *Ijeis*, vol. 4, no. 1, pp. 45–56, 2014.
- [12] A. R. Wardani, Y. N. Nasution, and F. D. T. Amijaya, "Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di PT. Waru Kaltim Plantation Menggunakan Metode Mamdani," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 2, p. 94, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i2.651.
- [13] M. F. Rahman and F. Yanti, "Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Produksi Mebel Menggunakan Metode Mamdani," *J. Inform. MULTI*, vol. 1, no. 3, pp. 172–181, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/jim>
- [14] S. Sutikno and I. Waspada, "Perbandingan Metode Defuzzifikasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Model Mamdani Pada Motor Dc," *J. Masy. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 27–38, 2012, doi: 10.14710/jmasif.2.3.27-38.