

KARYA TULIS ILMIAH

Sistem Analisis Kandungan pH Air Berbasis Website Menggunakan AI logika di Lingkungan Sekolah



DISUSUN OLEH :

Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah

Fauzan Abrar Putra Syadeva

Philip Rahmat

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 1 JAKARTA

JAKARTA PUSAT

DAERAH KHUSUS JAKARTA (DKJ)

TAHUN 2026

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah yang berjudul “**Sistem Analisis Kandungan pH Air Berbasis Website Menggunakan AI logika di Lingkungan Sekolah**” dapat diselesaikan dengan baik.

Air minum merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kesehatan, khususnya di lingkungan sekolah. Namun, kualitas air minum seringkali belum dipantau secara berkelanjutan, sehingga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan apabila parameter pH dan Total Dissolved Solids (TDS) tidak sesuai dengan standar yang berlaku.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kami mengembangkan **AIR.ai**, yaitu sistem analisis kualitas air minum berbasis *website* yang memanfaatkan *Artificial Intelligence (AI)* berbasis logika untuk menganalisis parameter pH dan TDS, menentukan kelayakan air minum, serta menyajikan informasi secara informatif dan mudah dipahami. Sistem ini diharapkan dapat mendukung pemantauan kualitas air minum secara lebih efektif serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya kesehatan lingkungan sekolah.

Akhir kata, kami berharap karya tulis ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Sistem Analisis Kandungan pH Air Berbasis Website

Menggunakan AI logika di Lingkungan Sekolah

Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah, Fauzan Abrar Putra Syadeva, Philip Rahmat
Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Jakarta,
Jl. Budi Utomo No.7, Ps. Baru, Kecamatan Sawah Besar, Kota Jakarta Pusat,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10710
Telp (021) 381 3630 / (021) 350 4091 Website : www.smkn1jakarta.sch.id
Email : smkn1jakarta@gmail.com

ABSTRAK

Air minum merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kesehatan manusia serta menunjang aktivitas sehari-hari di lingkungan SMK Negeri 1 Jakarta. Air minum digunakan oleh peserta didik, guru, dan tenaga kependidikan untuk memenuhi kebutuhan hidrasi selama proses pembelajaran dan berbagai kegiatan sekolah. Namun, kualitas air yang tidak sesuai standar, seperti nilai pH yang tidak normal, kadar Total Dissolved Solids (TDS) yang terlalu tinggi atau rendah, serta tingkat kekeruhan tertentu, dapat menimbulkan potensi risiko kesehatan bagi pengguna. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem AIR.ai berbasis website yang mampu menganalisis kualitas air minum secara digital dengan menerapkan AI logic pada pengolahan parameter pH, TDS, dan kekeruhan. Metode yang digunakan adalah Prototype Development dengan pendekatan iteratif melalui pengujian berulang, pengumpulan umpan balik pengguna, serta penyempurnaan antarmuka. Hasil penelitian menunjukkan AIR.ai berhasil mempermudah pemantauan kualitas air secara daring dan memberikan rekomendasi solusi untuk mendukung pengelolaan air sekolah yang berkelanjutan dan efisien serta aman.

Kata Kunci: AIR.ai, kualitas air minum, pH, Total Dissolved Solids (TDS), kekeruhan, AI logic, sistem berbasis web, Prototype Development, pemantauan air, lingkungan sekolah.

ABSTRACT

Drinking water is a basic necessity that is essential for human health and supports daily activities within the environment of SMK Negeri 1 Jakarta. It is used by students, teachers, and educational staff to meet hydration needs during the learning process and various school activities. However, water quality that does not meet standards, such as abnormal pH levels, Total Dissolved Solids (TDS) that are too high or too low, and certain levels of turbidity, can pose potential health risks to users. This study aims to design and develop a website-based system called AIR.ai that is capable of digitally analyzing drinking water quality by applying AI logic to process pH, TDS, and turbidity parameters. The method used is Prototype Development with an iterative approach involving repeated testing, user feedback collection, and interface refinement. The results show that AIR.ai successfully facilitates online monitoring of water quality and provides solution recommendations to support sustainable, efficient, and safe water management in the school environment.

Keywords: *AIR.ai, drinking water quality, pH, Total Dissolved Solids (TDS), turbidity, AI logic, web-based system, Prototype Development, water monitoring, school environment.*

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1	1
LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.4.2 Manfaat Praktis	3
BAB 2	4
LANDASAN TEORI	4
2.1 Menganalisis Kualitas Air Berdasarkan Beberapa Parameter Dalam Pengembangan AIR.ai.....	4
1. pH (Potential of Hydrogen).....	4
2. Total Dissolved Solids (TDS)	5
Gambar 1. Alat ukur TDS	5
2.2 Fungsi Perangkat.....	6
2.3 Kualitas Air sebagai Faktor Utama dalam Penilaian Kelayakan Konsumsi.....	7
BAB 3	10
METODE PENELITIAN	10
3.1 DESAIN PENELITIAN	10
3.2 ALAT DAN BAHAN	11
3.2.1 Alat	11
3.2.2 Bahan.....	11
3.3 FLOWCHART PROSES KERJA AIR.ai.....	12
3.4 SKEMA INTEGRASI SISTEM	13
3.5 PROSEDUR PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI.....	13
3.5.1 Persiapan & Kalibrasi	13
3.5.2 Pengumpulan Data Lapangan	13
3.5.3 Pengembangan Perangkat Lunak & Model AI.....	14
3.5.4 Pengujian & Evaluasi.....	14
3.6 IMPLEMENTASI FITUR PREDIKSI AIR.ai	14
3.6.1 Implementasi dalam Pemrograman	14
3.6.2 Tujuan Implementasi	15

BAB 4	16
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 PEMBAHASAN	16
a. Hasil Perancangan dan Implementasi Sistem AIR.ai	16
b. Analisis Data Kualitas Air oleh AIR.ai	16
c. Respons AI dan Penanggulangan Otomatis.....	17
d. Penyimpanan Data dan Tampilan Website AIR.ai	17
e. Dokumentasi Implementasi.....	18
4.2 HASIL PENELITIAN	19
BAB 5.....	20
PENUTUP	20
5.1 KESIMPULAN.....	20
5.2 SARAN.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	22

DAFTAR GAMBAR

1. Alat ukur <i>TDS</i>	6
2. <i>Flowchart AIR.ai</i>	12
3. AIR.ai diberikan perintah seperti “Apa itu pH?”	18
4. AIR.ai memberikan keterangan saat pengguna mengunggah gambar kertas pH secara dekat	18
5. Edukasi serta Solusi yang diberikan dalam AIR.ai untuk pengguna	18

BAB 1

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Air minum merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kesehatan manusia dan menunjang aktivitas sehari-hari, termasuk di lingkungan SMKN 1 Jakarta. Air minum digunakan oleh peserta didik, guru, dan tenaga kependidikan untuk memenuhi kebutuhan hidrasi selama kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, air minum yang tersedia di lingkungan sekolah harus memenuhi standar kualitas dan keamanan agar layak untuk dikonsumsi.

Kualitas air minum dipengaruhi oleh beberapa *parameter* fisika dan kimia, di antaranya *Potential of Hydrogen (pH)* dan *Total Dissolved Solids (TDS)*. Nilai pH air minum yang tidak memenuhi standar, baik terlalu asam maupun terlalu basa, dapat berdampak negatif terhadap kesehatan tubuh, seperti menimbulkan gangguan pada sistem pencernaan serta mengurangi kenyamanan saat dikonsumsi. Selain itu, nilai TDS yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat mempengaruhi rasa air minum serta keseimbangan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh.

Di lingkungan SMK Negeri 1 Jakarta, belum tersedia sistem khusus yang berfungsi untuk memantau dan mendokumentasikan kualitas air minum secara berkelanjutan. Hal ini berpotensi menghambat upaya deteksi dini terhadap perubahan kualitas air minum.

Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan memberikan peluang untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas air minum yang lebih efektif. Pemanfaatan *website* memungkinkan pengolahan dan penyajian data kualitas air secara terpusat, sedangkan penerapan *Artificial Intelligence (AI)* berbasis logika dapat membantu menganalisis *parameter* kualitas air minum secara otomatis serta menentukan kelayakan konsumsi berdasarkan standar kesehatan yang berlaku.

Berdasarkan kondisi tersebut, dikembangkan sebuah sistem bernama *AIR.ai*, yaitu sistem analisis kualitas air minum berbasis *website* menggunakan *Artificial Intelligence (AI)* berbasis logika. *AIR.ai* dirancang untuk menganalisis *parameter pH* dan *TDS* air minum, menentukan status kelayakan konsumsi, serta memberikan informasi dan rekomendasi solusi. Sistem ini diharapkan dapat menjadi sarana pemantauan kualitas air minum yang aplikatif dan efektif di lingkungan SMK Negeri 1 Jakarta, sekaligus mendukung upaya peningkatan kesehatan dan kesadaran lingkungan sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem *AIR.ai* berbasis *website* untuk menganalisis kualitas air minum di lingkungan SMK Negeri 1 Jakarta?
2. Bagaimana penerapan *AI logic* dalam menganalisis *parameter pH* dan *Total Dissolved Solids (TDS)* pada air minum?
3. Bagaimana sistem *AIR.ai* dapat menentukan kelayakan air minum berdasarkan standar kesehatan yang berlaku?
4. Bagaimana sistem *AIR.ai* dapat menyajikan informasi kualitas air minum secara informatif dan mudah dipahami oleh pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem *AIR.ai* sebagai media analisis kualitas air minum berbasis website.
2. Menerapkan *AI logic* untuk menganalisis *parameter pH* dan *Total Dissolved Solids (TDS)* pada air minum.
3. Menentukan kelayakan air minum secara otomatis berdasarkan standar kesehatan yang berlaku.
4. Menyediakan informasi kualitas air minum yang mudah diakses serta mudah dipahami.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan di bidang kesehatan lingkungan dan teknologi informasi, khususnya terkait analisis kualitas air minum. Secara teoritis, penelitian ini menambah pemahaman mengenai pengaruh parameter *pH* dan *Total Dissolved Solids (TDS)* terhadap kelayakan air minum serta penerapan *Artificial Intelligence (AI)* berbasis logika dalam sistem analisis kualitas air berbasis *website*, sehingga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini bermanfaat sebagai solusi inovatif untuk membantu pemantauan kualitas air minum di lingkungan SMKN 1 Jakarta melalui sistem *AIR.ai* yang mudah diakses dan informatif. Sistem ini dapat memberikan informasi kelayakan air minum secara cepat dan jelas, meningkatkan kesadaran seluruh pihak di lingkungan sekolah terhadap pentingnya kualitas air minum, serta menjadi sarana pembelajaran penerapan teknologi AI dan *website* dalam menyelesaikan permasalahan nyata di lingkungan sekolah.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Menganalisis Kualitas Air Berdasarkan Beberapa *Parameter* Dalam Pengembangan *AIR.ai*

Masalah kualitas air sering kali terjadi di lingkungan sekolah yang disebabkan oleh nilai pH yang tidak sesuai dengan standar aman konsumsi, baik terlalu asam maupun terlalu basa.

Oleh karena itu, kami mengembangkan *AIR.ai*, sebuah *website* sistem analisis dan evaluasi kualitas air berbasis *AI logic* yang berfungsi untuk menganalisis, menentukan kelayakan konsumsi, serta memberikan solusi dalam suatu kualitas air. Sebelum memahami mekanisme pengembangan dan cara kerja *AIR.ai*, penting untuk mengetahui konsep dasar pH serta *parameter* kualitas air lainnya yang berkaitan, yaitu:

1. pH (*Potential of Hydrogen*)

pH (*Potential of Hydrogen*) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis.

Menurut Sari *et al.* (2024), pengukuran tingkat pH dan karbon dioksida (CO_2) pada air penting dilakukan untuk mengetahui kualitas air, khususnya dalam menentukan apakah air memiliki tingkat keasaman yang sesuai atau tidak. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan pH dan karbon dioksida dalam air sebagai indikator kualitas air.

Selain itu, setiap perubahan satu satuan pH menunjukkan perubahan konsentrasi ion hidrogen yang signifikan. Skala pH bersifat logaritmik dan berbanding terbalik dengan aktivitas kation hidrogen dalam larutan.

$$pH = -\log_{10}(aH^+) \approx -\log_{10}\left(\frac{[H^+]}{M}\right)$$

Di mana (H^+) adalah konsentrasi *molar* keseimbangan H^+ (dalam $M = \frac{Mol}{L}$) dalam larutan. Pada $25^\circ C$ ($77^\circ F$), larutan yang pH-nya kurang dari 7 bersifat asam, dan larutan yang pH-nya lebih besar dari 7 bersifat basa. Larutan dengan pH 7 pada $25^\circ C$ bersifat netral (yaitu memiliki konsentrasi ion H^+ yang sama dengan ion OH^- , yaitu sama dengan air murni). (Wikipedia, 2025)

2. Total Dissolved Solids (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) adalah ukuran kandungan gabungan terlarut dari semua zat anorganik dan organik yang ada dalam cairan dalam bentuk molekuler, terionisasi, atau *mikrogranular (sol koloid)* tersuspensi. *TDS* sering diukur dalam bagian per juta (ppm).

Selain *parameter pH*, kualitas air juga dapat ditinjau melalui nilai Total Dissolved Solids (TDS). Total Dissolved Solids (TDS) merupakan ukuran kandungan gabungan zat terlarut, baik anorganik maupun organik, yang terdapat dalam air dalam bentuk molekuler, terionisasi, maupun mikrogranular (sol koloid) tersuspensi. Nilai TDS umumnya dinyatakan dalam satuan bagian per juta (parts per million/ppm) dan digunakan sebagai indikator jumlah mineral serta zat terlarut lainnya dalam air. Semakin tinggi nilai TDS dalam air, semakin besar pula kandungan mineral terlarut yang ada, yang dapat mempengaruhi rasa, kejernihan, serta kelayakan air untuk dikonsumsi.

Sementara itu, sampel air minum lainnya menunjukkan nilai TDS yang tidak melebihi 100 mg/L. Air minum yang direkomendasikan untuk dikonsumsi umumnya memiliki nilai *TDS* lebih dari 100 mg/L karena

kandungan mineralnya lebih mencukupi. Namun demikian, air minum dengan nilai *TDS* di bawah atau sama dengan 100 mg/L masih tergolong aman untuk dikonsumsi, meskipun kandungan mineral di dalamnya relatif rendah. Hasil penelitian terhadap 17 merek air minum dalam kemasan (*AMDK*) menunjukkan bahwa kualitas *AMDK* berdasarkan *parameter pH* dan *TDS* masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah (*Krisno et al., 2021*).



Gambar 1. Alat ukur *TDS*

2.2 Fungsi Perangkat

Perangkat *AIR.ai* memiliki fungsi utama sebagai berikut:

1. Analisis kelayakan Air berbasis *AI*

Sistem *AIR.ai* menggunakan *AI logic* untuk menganalisis data kualitas air yang diperoleh melalui *website* atau *chatbot*, kemudian menentukan status kelayakan konsumsi air berdasarkan *parameter* yang diberikan, dengan mengacu pada standar baku mutu air minum dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan *World Health Organization (WHO)*, serta menyajikan hasil analisis dalam bentuk informasi yang mudah dipahami, dilengkapi dan rekomendasi tindak lanjut apabila kualitas air tidak memenuhi standar.

2. Penyajian informasi dan edukasi melalui Website

AIR.ai tidak hanya menampilkan hasil analisis, tetapi juga menyediakan informasi edukatif terkait *parameter* kualitas air seperti *pH*, *TDS*, dan kekeruhan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pengguna dalam pentingnya kualitas air terhadap kesehatan.

3. Penyimpanan riwayat analisis

Sistem *AIR.ai* menyimpan riwayat hasil analisis yang pengguna lakukan sebelumnya dari hasil kualitas air secara otomatis. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan berkala, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

4. Efisiensi Pemantauan Kualitas Air

Dengan adanya *AIR.ai*, proses pemantauan dan evaluasi kualitas air menjadi lebih efisien tanpa harus selalu melakukan pengujian laboratorium. *AIR.ai* ini membantu menghemat waktu, tenaga dan biaya, terutama untuk pemantauan awal dan rutin.

5. Mendukung Pengelolaan Lingkungan dan Kesehatan

AIR.ai berperan dalam mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih baik dengan membantu masyarakat memastikan air yang digunakan memenuhi standar kualitas, sehingga dapat meminimalkan risiko kesehatan akibat penggunaan air yang tidak layak.

2.3 Kualitas Air sebagai Faktor Utama dalam Penilaian Kelayakan Konsumsi

Kualitas air merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kesehatan dan keamanan lingkungan, khususnya pada lingkungan masyarakat dan lingkungan sekolah. *Parameter* kualitas air seperti *pH*,

Total Dissolved Solids (TDS), dan kekeruhan sering kali menjadi permasalahan karena sulit dipantau secara cepat dan akurat oleh masyarakat umum. Oleh karena itu, *AIR.ai* dikembangkan sebagai solusi inovatif berbasis kecerdasan buatan untuk menganalisis kualitas air, memberikan informasi kelayakan air secara otomatis, serta membantu pengguna dalam memahami kondisi air berdasarkan standar kesehatan yang berlaku.

- pH Air :

pH merupakan *parameter* penting dalam menentukan kelayakan air minum karena berkaitan langsung dengan tingkat keasaman atau kebasaan air. Air minum yang memiliki pH di luar rentang standar dapat berdampak negatif terhadap kesehatan. pH yang terlalu rendah (asam) berpotensi menyebabkan korosi pada pipa distribusi air sehingga meningkatkan risiko terlarutnya logam berat ke dalam air minum. Sebaliknya, pH yang terlalu tinggi (basa) dapat mempengaruhi rasa air serta menimbulkan gangguan pada sistem pencernaan. Oleh karena itu, pemantauan pH air minum diperlukan untuk memastikan air aman dikonsumsi sesuai dengan standar kesehatan.

- *Total Dissolved Solids (TDS)* pada Air Minum:

Total Dissolved Solids (TDS) menunjukkan jumlah zat padat terlarut dalam air minum, seperti mineral, garam, dan senyawa anorganik lainnya. Nilai *TDS* berpengaruh terhadap rasa dan kualitas air minum. Air minum dengan nilai *TDS* yang terlalu tinggi dapat mengindikasikan kandungan zat terlarut berlebih yang berpotensi menurunkan kualitas air, sedangkan nilai *TDS* yang terlalu rendah menunjukkan rendahnya kandungan mineral yang dibutuhkan tubuh. Dengan pemantauan *TDS*, kualitas air minum dapat dinilai secara lebih akurat untuk menentukan apakah air tersebut layak dikonsumsi. Dengan pemahaman mendalam terhadap *parameter* kualitas air minum, *AIR.ai* dirancang sebagai sistem analisis pintar yang berfungsi

untuk mengevaluasi, dan menentukan kelayakan air secara otomatis. Melalui pemanfaatan *AI logic*, *AIR.ai* mampu mengolah data kualitas air seperti *pH* dan *Total Dissolved Solids (TDS)* sehingga dapat memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi air minum serta mendukung upaya pengendalian dan peningkatan kualitas air sesuai dengan standar kesehatan yang berlaku.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 DESAIN PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan *AIR.ai* menggunakan metode *Prototype Development* dengan pendekatan **iteratif**. Metode ini dipilih karena kebutuhan pengembangan sistem berbasis *website* dan AI yang memerlukan pengujian cepat, umpan balik, perbaikan model, dan penyempurnaan antarmuka sebelum finalisasi.

Tahapan pengembangan meliputi:

1. Identifikasi Masalah

Mengamati permasalahan kualitas air di lingkungan sekolah (pH tidak sesuai, *TDS* tinggi/rendah, kekeruhan) dan kebutuhan pengguna untuk penilaian cepat tanpa selalu ke laboratorium.

2. Perancangan Solusi

Merancang arsitektur sistem *AIR.ai* berupa integrasi *website/chatbot*, *database*, modul analisis *rule-based*, dan model AI (klasifikasi/penilaian). Sistem dirancang agar menerima input manual (form) dan/atau input dari perangkat IoT (opsional) seperti pH meter digital dan *TDS* meter yang mendukung koneksi *MQTT/HTTP*.

3. Pembuatan Prototipe

Implementasi *frontend (website)*, *backend (API)*, *model AI*, serta integrasi dengan *broker pesan (MQTT/EMQX)* bila menggunakan sensor *IoT*. Prototipe diuji di lingkungan terbatas (laboratorium sekolah) untuk memastikan alur data, akurasi analisis, dan UX.

3.2 ALAT DAN BAHAN

3.2.1 Alat

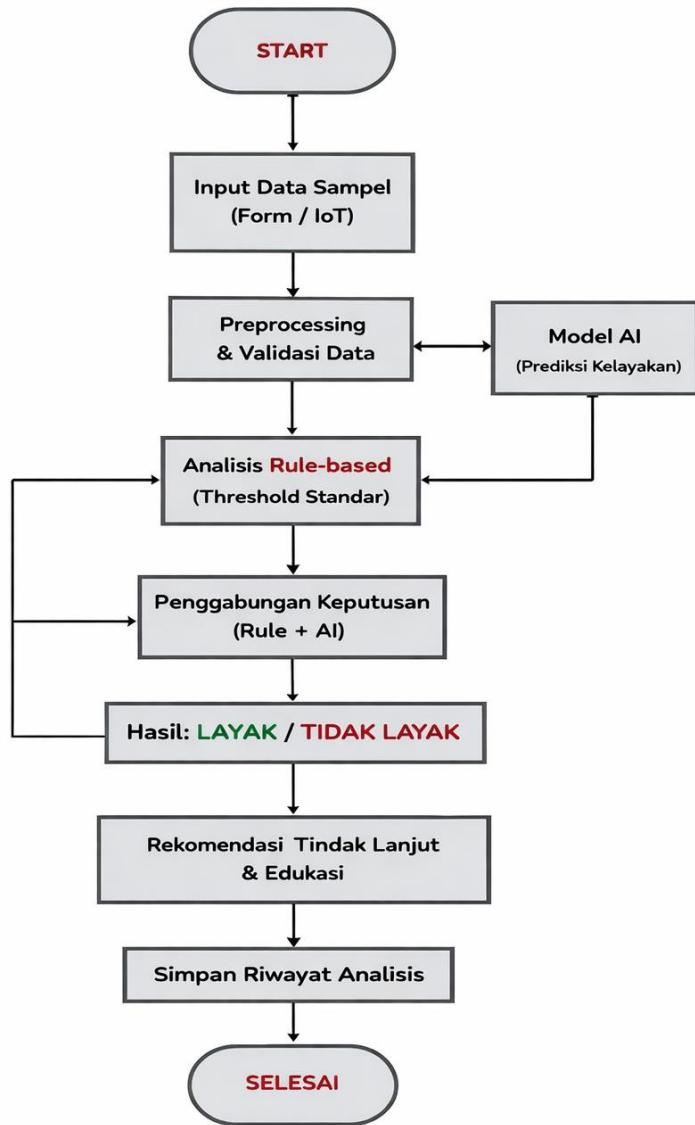
No	Nama Alat	Fungsi
1	Komputer/Laptop	Pengembangan <i>website, database,</i> dan pelatihan model AI
2	Server / Hosting	Menjalankan <i>backend, database,</i> dan model <i>inference</i>
3	Gelas ukur	Pendukung pengambilan sampel fisik
4	<i>Domain (aircek.site)</i>	Jalur komunikasi antara <i>client</i> dan <i>website</i>

3.2.2 Bahan

No	Nama Bahan	Fungsi
1	Air sampel dari berbagai sumber	Data input untuk analisis
2	Kertas pH Universal	Mengukur tingkat pH
3	Dataset historis (jika ada) atau data uji lapangan	Melatih dan menguji model AI
4	Dokumentasi standar (Permenkes & WHO)	Referensi/threshold kelayakan konsumsi

3.3 FLOWCHART PROSES KERJA AIR.ai

Flowcharts AIR.ai



NOTE:

→ Terhubung dengan Wifi

Gambar 2. Flowchart AIR.ai

3.4 SKEMA INTEGRASI SISTEM

- **Frontend (Website/Chatbot)**: Form *input*, *dashboard* hasil, modul edukasi, dan riwayat analisis.
- **Backend (API)**: *Endpoint* untuk menerima data, memanggil model AI, menerapkan *rule-based logic*, menyimpan data ke *database*.
- **Database**: Menyimpan sampel, metadata (lokasi, waktu, sumber), hasil analisis, dan riwayat pengguna.
- **Model AI**: Model klasifikasi yang *di-deploy* sebagai *service (REST API)* atau fungsi *serverless*.
- **Broker MQTT (opsional)**: Menampung data sensor *real-time* dari alat IoT dan meneruskan ke *backend*.

3.5 PROSEDUR PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI

3.5.1 Persiapan & Kalibrasi

1. Kalibrasi pH meter menggunakan *buffer* pH (4, 7, 10) sesuai petunjuk pabrikan.
2. Kalibrasi TDS meter dengan larutan standar bila tersedia.
3. Siapkan *form input* pada *website* untuk memasukkan pH, TDS, kekeruhan, lokasi, dan metadata lainnya.

3.5.2 Pengumpulan Data Lapangan

1. Ambil sampel dari titik-titik sumber air di lingkungan sekolah (mis. keran kantin, sumur, penampungan air, dispenser).
2. Ukur pH, TDS, dan kekeruhan (jika ada) secukupnya dan ulangi pengukuran 2–3 kali untuk reliabilitas.
3. Masukkan data ke *website AIR.ai* melalui form atau kirim dari sensor IoT melalui *MQTT/HTTP*.

3.5.3 Pengembangan Perangkat Lunak & Model AI

1. **Preprocessing:** pembersihan data (hapus outlier jelas), imputasi nilai hilang bila perlu, dan normalisasi jika fitur memerlukan.
2. **Pelabelan:** Tentukan label kelayakan berdasarkan standar (*rule-based*) untuk dataset awal.
3. **Pemilihan Model:** Uji beberapa algoritma (*Decision Tree, Random Forest, XGBoost, Logistic Regression*) untuk klasifikasi kelayakan.
4. **Pelatihan & Validasi:** *Split* data (*train/val/test*), gunakan *cross-validation*, dan ukur metrik (*accuracy, precision, recall, F1*).
5. **Integrasi:** *Deploy* model sebagai *endpoint* yang diakses *backend* untuk inferensi *real-time*.

3.5.4 Pengujian & Evaluasi

1. Bandingkan output *AIR.ai* dengan referensi laboratorium (jika memungkinkan) pada subset sampel.
2. Uji *user acceptance* dengan pengguna sasaran (guru, petugas, siswa) untuk menilai kegunaan *UI* dan rekomendasi.
3. Analisis kesalahan model (*error analysis*) dan perbaikan iteratif.

3.6 IMPLEMENTASI FITUR PREDIKSI AIR.ai

3.6.1 Implementasi dalam Pemrograman

- *Backend* menerima data input, menjalankan *preprocessing* otomatis, menerapkan *rule-based checks* (mis. pH < 6,5 atau > 8,5 memberi *flag*), lalu memanggil model AI untuk prediksi terakhir.
- Hasil gabungan (Rule + AI) menghasilkan status: **Aman**, **Waspada**, atau **Bahaya**.
- Sistem menyediakan rekomendasi otomatis (mis. rebus air 5 menit, pasang filter, uji ke laboratorium) berdasarkan tipe pelanggaran.

- Semua transaksi hasil disimpan ke *database* untuk visualisasi tren dan pelaporan.

3.6.2 Tujuan Implementasi

- Memudahkan pengguna mengetahui kelayakan konsumsi air secara cepat dan akurat.
- Mengurangi kebutuhan uji laboratorium untuk skrining awal.
- Memberikan edukasi parameter kualitas air dan rekomendasi tindakan praktis.
- Menyediakan riwayat analisis untuk pemantauan berkala dan evaluasi kebijakan pengelolaan air di sekolah.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk merancang, membangun dan menguji *AIR.ai*, yaitu dalam bentuk *website* serta penggunaan *AI logic* yang digunakan dalam menganalisis air minum secara digital yang dilakukan berbarengan dengan keperluan pengguna. *AIR.ai* berfokus pada pemantauan serta memberikan solusi dalam parameter kualitas pH, *Total Dissolved Solids (TDS)* serta tingkat kekeruhan sesuai pengguna butuhkan melalui *dashboard* pesan yang sudah tersedia. Hasil penelitian dijabarkan sebagai berikut:

a. Hasil Perancangan dan Implementasi Sistem AIR.ai

- Sistem *AIR.ai* berhasil dikembangkan berbasis *website* menggunakan *Visual Studio Code* dengan bahasa *JavaScript*, *HTML*, dan *CSS*.
- Logika AI berhasil diimplementasikan untuk menganalisis parameter kualitas air seperti pH, *TDS*, kekeruhan, klorin, kesadahan, dan logam berat berdasarkan input teks maupun gambar.
- Fitur utama seperti *navbar* interaktif, *chat AI*, serta penyimpanan riwayat analisis (*LocalStorage*).
- Sistem diuji pada lingkungan *browser* dan dapat digunakan secara *online* sebagai media evaluasi dan solusi kualitas air di lingkungan sekolah.

b. Analisis Data Kualitas Air oleh AIR.ai

- *AIR.ai* mampu membaca dan memproses input *multi-parameter* (contoh: pH 7.2, TDS 350, kekeruhan 2 *Nephelometric Turbidity Units (NTU)*) dengan respons cepat (< 1 detik).

- Sistem berhasil mengklasifikasikan status air menjadi “Layak Konsumsi” dan “Tidak Layak Konsumsi” berdasarkan standar kualitas air.
- Fitur edukasi aktif ketika pengguna menanyakan definisi parameter (misalnya “apa itu pH” atau “apa itu TDS”).

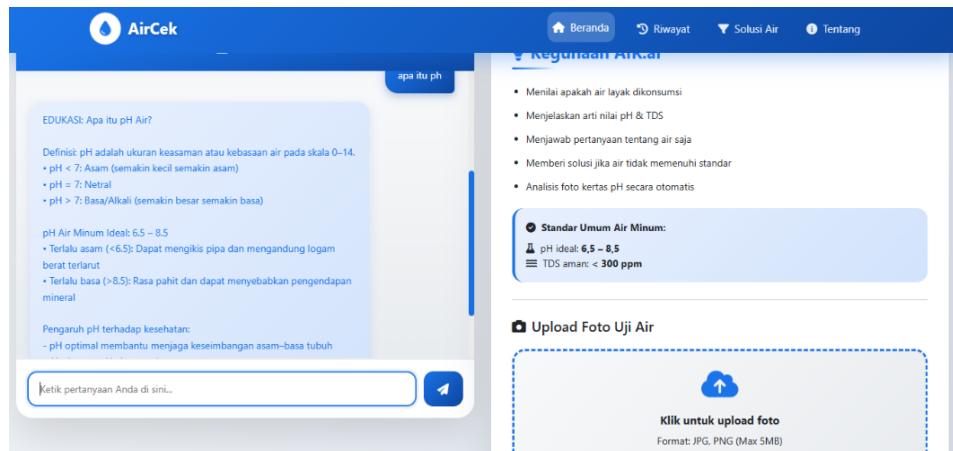
c. Respons AI dan Penanggulangan Otomatis

- *AIR.ai* secara otomatis memberikan rekomendasi penanggulangan ketika parameter air melewati ambang batas aman, seperti saran penggunaan *filter RO*, karbon aktif, penetral pH, atau filtrasi bertahap.
- Sistem juga mendeteksi kondisi fisik air (keruh, berbau, berwarna) melalui input teks dan mengaitkannya dengan solusi yang sesuai dan informasi yang telah kami dapatkan dari sumber-sumber terpercaya.
- Fitur unggah gambar berhasil digunakan untuk estimasi pH berbasis analisis warna, dengan tingkat keyakinan yang ditampilkan sebagai informasi pendukung dan perlu penyesuaian karena harus difokuskan ke kertas pH secara sangat dekat tanpa ada *background* disekitar kertas pH.

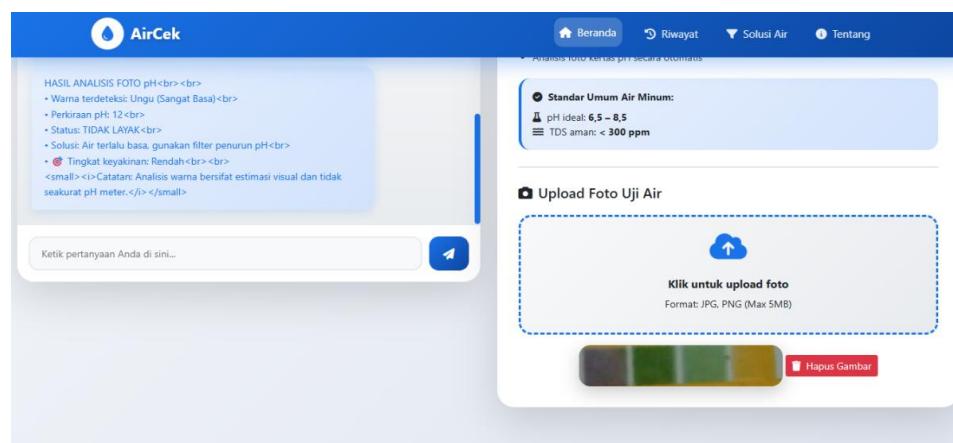
d. Penyimpanan Data dan Tampilan Website *AIR.ai*

- Hasil analisis *AIR.ai* tersimpan secara otomatis pada riwayat analisis (*LocalStorage browser*) dan ditampilkan kembali dalam bentuk riwayat.
- *Website AIR.ai* menampilkan hasil analisis secara *real-time* melalui antarmuka *chat* interaktif.
- Sistem menampilkan status air, rekomendasi, edukasi, dan peringatan secara otomatis berdasarkan hasil analisis *AI*.

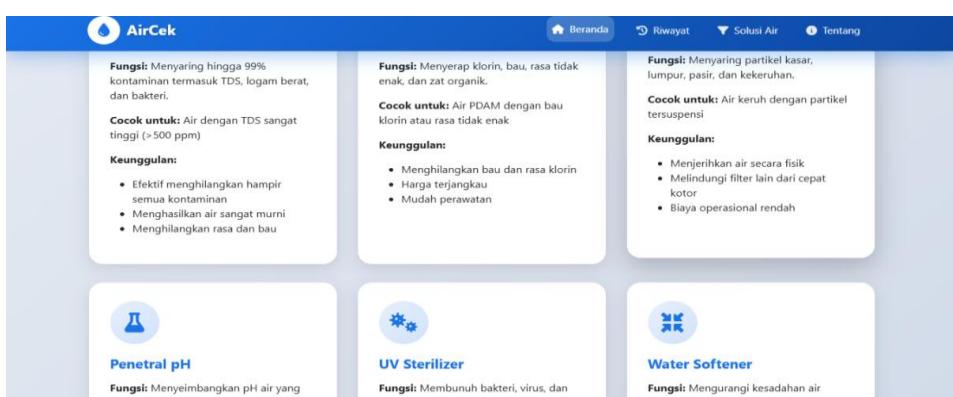
e. Dokumentasi Implementasi



Gambar 3. AIR.ai diberikan perintah seperti “Apa itu pH?”



Gambar 4. AIR.ai memberikan keterangan saat pengguna mengunggah gambar kertas pH secara dekat.



Gambar 5. Edukasi serta Solusi yang diberikan dalam AIR.ai untuk pengguna.

4.2 HASIL PENELITIAN

No	Kondisi	Nilai pH	Nilai TDS (ppm)	Kekeruhan (NTU)	Status Air	Respons Sistem AIR.ai
1	Air bersih normal	7.0 – 7.5	< 300	< 1	Layak	Sistem stabil, AI menyatakan air layak konsumsi
2	Air sedikit keruh	6.8 – 7.5	300–500	1–5	Layak Bersyarat	AI memberikan peringatan dan saran filtrasi ringan
3	pH terlalu asam	< 6.5	< 500	< 5	Tidak Layak	AI memberi rekomendasi penetral pH dan edukasi risiko
4	TDS tinggi	6.5 – 8.5	> 500	< 5	Tidak Layak	AI menyarankan penggunaan filter RO dan peringatan konsumsi
5	Air tercemar berat (multi-parameter)	< 6.5 / > 8.5	> 1000	> 5	Berbahaya	AI menampilkan peringatan keras dan solusi lengkap
6	Setelah perbaikan / filtrasi	7.0–7.5	< 300	< 1	Layak	Status kembali normal, skor kualitas air meningkat

BAB 5

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *AIR.ai* berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dalam bentuk *website* yang memudahkan pengguna dalam mengakses dan menggunakan secara *online* sesuai dengan kebutuhan di era digital saat ini. *AIR.ai* mengintegrasikan *AI logic* dalam menganalisis kualitas air serta memberikan solusi yang relevan berdasarkan data yang diperoleh dari pengguna. Melalui *platform* berbasis *website* ini, *AIR.ai* mampu menyajikan evaluasi kondisi air sekaligus memberikan edukasi dan rekomendasi mengenai cara mengatasi penyebab permasalahan kualitas air. Dengan demikian, *AIR.ai* diharapkan dapat membantu mengurangi permasalahan pH air minum, *Total Dissolved Solids (TDS)*, serta tingkat kekeruhan air di lingkungan sekolah.

5.2 SARAN

Penelitian ini masih memiliki berbagai kekurangan dan keterbatasan, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan cakupan yang lebih luas. Pengembangan lebih lanjut diperlukan agar *AIR.ai* dapat tumbuh secara optimal, matang secara sistem, serta dapat diikutsertakan dalam proses pemantauan dan evaluasi jangka panjang guna meningkatkan efektivitasnya dalam membantu pengelolaan kualitas air, yaitu:

1. Penggunaan IoT dalam Pengembangan *AIR.ai*

AIR.ai dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk memperoleh data kualitas air secara *real time*, seperti pH, TDS, dan kekeruhan air. Data yang dikumpulkan dari sensor ini menjadi dasar analisis AI dalam memberikan evaluasi dan rekomendasi yang lebih akurat.

2. Mentoring *Real-Time* dalam Penggunaan AI (*Python/JavaScript*)

AIR.ai dapat dilengkapi fitur mentoring atau panduan *real time* berbasis AI yang membantu pengguna dalam memahami proses analisis data menggunakan bahasa pemrograman seperti *Python* atau *JavaScript*. Fitur ini berguna dalam situasi tertentu, seperti saat terjadi anomali data atau kesalahan pembacaan sensor, sehingga pengguna dapat langsung memperoleh solusi yang tepat.

3. Penggunaan AI untuk Upload dan Analisis Gambar Secara Stabil

AIR.ai dapat memanfaatkan AI dalam proses unggah dan analisis gambar (misalnya kondisi visual air) secara stabil dan efisien. Fitur ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam melakukan identifikasi awal terhadap tingkat kekeruhan atau perubahan warna air sebagai data pendukung analisis kualitas air.

4. Edukasi dalam Setiap Situasi Penggunaan *AIR.ai*

Diberikan dalam bentuk panduan penanggulangan setiap situasi berdasarkan hasil analisis AI, seperti langkah yang harus dilakukan ketika pH, TDS, atau kekeruhan air melebihi batas aman, sehingga pengguna dapat memahami penyebab masalah dan cara penanganannya secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Sari, D., Arza, S., Fiona, F., Novita, N., Ega, E., & Darmawan, B. (2024). Analisis kandungan karbon dioksida dan pH pada air. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 2(2), 44–48.
- Wikipedia. (2025). pH. Diakses pada 25 Desember 2025 dari <https://id.wikipedia.org/wiki/pH>
- Krisno, W., Nursahidin, R., Sitorus, R. Y., Ananda, F. R., & Guskarnali. (2021). Analisis kualitas air minum dalam kemasan berdasarkan parameter pH dan TDS. *Proceedings of National Colloquium Research and Community Service*, 5.
- Ismail, Agus; Hermala, Irvan; Hendrasto, Nur; Harisuddin, Harisuddin; Daulay, Syukur. (2022). Sistem Pintar IoT Berbasis Arduino dan Android untuk Pengontrolan Kondisi pH dan TDS pada Pengairan Hidroponik.
- Faujiah, I. N., & Wahyuni, I. R. (2022). Kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada air minum serta potensi dampaknya terhadap kesehatan manusia. Seminar Nasional Kimia 2021, Vol. 7. UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia.
- Agustiyawan, A. (2023). Pengembangan Website Kesehatan Ibu, Bayi dan Balita Sebagai Upaya Mewujudkan Kehidupan Sehat dan Sejahtera. Lampung: Universitas Malahayati (Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat).
- Absari, A. (2025). Pengaruh Edukasi Gizi dengan Media Website Menggunakan Google Sites terhadap Pengetahuan dan Sikap Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Belimbing. Universitas Andalas (Tesis/Publikasi).
- Rachmadyanshah, A. F., & Khairunisa, Y. (2021). Pengembangan website edukasi interaktif pengenalan kesehatan mental bagi remaja. *JoMMiT: Jurnal Multi Media dan IT*, 3(2).