

# Aplikasi Monitoring Untuk Alat Ukur Kadar Zat Besi Dalam Air Menggunakan Metode Spektrofotometri

1<sup>st</sup> Hari Anggara Mukti  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

harianggara@student.telkomuniversity  
.ac.id

2<sup>nd</sup> Ekki Kurniawan  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

ekki.kurniawan@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Novi Prihatiningrum  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

nprihatiningrum@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat terhubung dengan alat pengukur kadar zat besi dalam air minum menggunakan metode absorpsi spektrofotometri. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Light Dependent Resistor (LDR) yang berfungsi untuk menyerap cahaya. Dalam metode absorpsi spektrofotometri, panjang gelombang zat besi (Fe) adalah sekitar 500 nm, sehingga digunakan filter cahaya berwarna hijau karena filter tersebut mampu menyaring cahaya pada panjang gelombang 500-550 nm. Sensor LDR terhubung dengan mikrokontroler Arduino Uno R3. Lampu halogen juga digunakan untuk menerangi sampel sehingga sensor dapat menyerap cahaya yang sudah difilter dan melewati sampel. Komponen-komponen terpasang dalam urutan berikut: lampu halogen, filter cahaya berwarna hijau, wadah sampel, dan sensor LDR. Sinyal input dari sensor LDR akan diubah menjadi satuan g/L (ppm) dan hasil pembacaan akan ditampilkan pada layar LCD I2C yang terintegrasi dalam alat fisik, serta pada aplikasi yang akan menampilkan hasil yang sama dengan yang ditampilkan pada LCD I2C.

**Kata kunci**— Air, Besi, Absorpsi, Spektrofotometri, Monitoring

## I. PENDAHULUAN

Air adalah elemen vital yang diperlukan oleh semua makhluk hidup di planet ini. Kegunaan air sangat beragam, termasuk sebagai sumber kehidupan utama yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tubuh manusia dan makhluk hidup lainnya. Air memiliki peran penting dalam menyediakan zat besi yang diperlukan oleh tubuh, dan kadar zat besi dalam air dapat berbeda-beda tergantung pada sumbernya. Di samping itu, makanan seperti sayuran hijau juga kaya akan kandungan zat besi. Maka dari itu, tujuan kami adalah mengembangkan perangkat sederhana yang mampu mengukur konsentrasi zat besi dalam air yang akan digunakan untuk minum.

Proses evaluasi kadar zat besi tidak hanya terbatas pada air konsumsi, tetapi juga perlu diterapkan pada penelitian tumbuhan yang cocok untuk konsumsi manusia. Hal ini penting dalam mengumpulkan data tumbuhan sebagai pembandingan dalam riset, yang seringkali melibatkan banyak percobaan untuk mencapai hasil yang optimal. Laboratorium menjadi pilihan umum untuk mengukur kadar

zat besi, namun ini dapat menjadi biaya yang cukup besar dan memakan waktu. Oleh karena itu, untuk mengatasi tantangan ini, kami berencana untuk mengembangkan alat yang mudah digunakan, portabel, dan terjangkau, yang dapat digunakan berulang kali. Alat ini akan memungkinkan pengujian kadar zat besi dalam beberapa sumber air di sekitar masyarakat tanpa membebani anggaran. Konsentrasi besi (Fe) dalam air minum harus selalu berada di bawah ambang batas yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, yakni tidak boleh melampaui 0,3 mg/L. Hal ini bertujuan untuk mencegah adanya pencemaran logam berat yang memiliki potensi merugikan kesehatan [1].

Data dalam sistem elektronik diperoleh dengan mengaplikasikan tegangan berubah pada sistem dan mencatat tegangan yang dihasilkan. Di sisi lain, dalam pengumpulan data untuk sistem secara keseluruhan, langkahnya adalah dengan mengukur sampel yang sudah memiliki kadar besi yang diketahui melalui perhitungan, lalu mengukurnya dengan menggunakan perangkat khusus yang dirancang untuk mengukur konsentrasi besi dalam air[2].

## II. KAJIAN TEORI

### A. Monitoring

Monitoring adalah tindakan yang melibatkan pengawasan, pemantauan, dan pengumpulan data secara terus-menerus atau berkala terhadap suatu kondisi, aktivitas, atau sistem tertentu. Fokus utama dari aktivitas ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam, mengukur, serta memantau perkembangan yang terjadi dalam suatu situasi atau sistem yang spesifik. Monitoring memiliki peran penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan, menjaga pemeliharaan, dan perbaikan dalam berbagai bidang seperti lingkungan, industri, kesehatan, dan lainnya. Pada dasarnya, monitoring bertujuan untuk mengumpulkan data yang relevan terkait dengan parameter atau kondisi tertentu. Tujuan ini dapat bervariasi, seperti memastikan keselamatan dalam industri, menilai kualitas air di lingkungan, mengawasi tingkat kelembaban dalam proses produksi, dan lain sebagainya. Monitoring dapat dilakukan secara kontinu atau berulang, tergantung pada kebutuhan. Dalam beberapa situasi, monitoring perlu berlangsung secara berkesinambungan untuk mengamati perubahan secara real-time, sementara dalam kasus lain, pengumpulan data secara berkala sudah cukup.

Data yang terkumpul selama proses monitoring harus diolah, dianalisis, dan diinterpretasikan. Ini sering dilakukan dengan bantuan perangkat lunak atau sistem informasi yang memungkinkan pembuatan laporan, pelacakan tren, dan membantu dalam proses pengambilan keputusan. Hasil dari aktivitas monitoring digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan. Dengan memiliki data yang akurat dan relevan, keputusan yang lebih baik dapat diambil, masalah dapat diidentifikasi, dan perubahan yang mungkin terjadi dapat diprediksi. Selain itu, monitoring juga mendukung pemeliharaan dan perbaikan sistem atau kondisi yang sedang dipantau. Data yang diperoleh selama monitoring dapat digunakan untuk merencanakan perbaikan, mengidentifikasi masalah sebelum menjadi serius, dan meningkatkan efisiensi dalam berbagai konteks. Oleh sebab itu, informasi yang diperoleh dari proses monitoring menjadi sangat penting dalam sistem ini guna memahami jumlah zat besi yang terdapat dalam air minum. Monitoring memberikan data mengenai status dan tren dari pengukuran dan penilaian yang berulang dari waktu ke waktu. Biasanya, pemantauan dilakukan dengan tujuan tertentu, entah itu untuk memeriksa proses atau objek, atau untuk mengevaluasi kemajuan menuju tujuan dalam manajemen hasil, termasuk efek dari berbagai jenis tindakan, termasuk yang berfokus pada menjaga kontinuitas manajemen yang sedang berlangsung.[3].

### B. Aplikasi

Aplikasi, dalam istilah umum, merujuk kepada program yang telah dibuat dan siap digunakan untuk menjalankan fungsi tertentu bagi pengguna layanan aplikasi. Aplikasi juga bisa dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang menjadi target penggunaannya. Dalam definisi dari Kamus Computer Eksekutif, aplikasi didefinisikan sebagai solusi untuk memecahkan masalah dengan menggunakan teknik pemrosesan data, biasanya berjalan di perangkat komputasi, dengan tujuan mencapai hasil yang diinginkan melalui proses pengolahan data.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, aplikasi adalah hasil dari pengembangan sistem yang direncanakan untuk memproses data sesuai dengan aturan atau persyaratan bahasa pemrograman tertentu. Secara sederhana, aplikasi adalah perangkat lunak yang diciptakan untuk melakukan tugas khusus bagi pengguna layanan aplikasi dan dapat digunakan oleh berbagai pihak yang menjadi sasarannya[4].

### C. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah sebuah platform yang dirancang untuk menyederhanakan pembuatan aplikasi sederhana tanpa perlu menguasai atau menggunakan banyak bahasa pemrograman. Dengan menggunakan berbagai tata letak dan elemen yang telah disediakan, kita dapat merancang aplikasi Android sesuai dengan keinginan. Platform berbasis web yang memungkinkan penggunaan aplikasi Android tanpa memerlukan pengetahuan pemrograman. Awalnya, sistem ini dihentikan oleh Google, tetapi kemudian diambil alih sebagai proyek open-source oleh Google dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*.

App Inventor memungkinkan pengguna untuk melakukan pemrograman komputer dengan tujuan menciptakan aplikasi perangkat lunak yang kompatibel dengan sistem operasi Android. Pendekatan App Inventor ini didasarkan pada pemrograman visual block, yang memungkinkan pengguna untuk menggabungkan, menampilkan, mengatur, serta menyeret dan melepas blok-blok yang mewakili perintah dan fungsi pengendali acara untuk membuat aplikasi yang dapat beroperasi pada sistem Android. App Inventor mempermudah individu yang baru mengenal pemrograman komputer untuk membuat aplikasi perangkat lunak yang kompatibel dengan sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis yang mirip dengan yang digunakan dalam Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menyeret dan menjatuhkan objek visual untuk menciptakan aplikasi yang dapat dijalankan pada perangkat Android. Dalam pengembangan App Inventor, Google telah melakukan penelitian terkait komputasi pendidikan dan menghasilkan lingkungan pengembangan online[5].

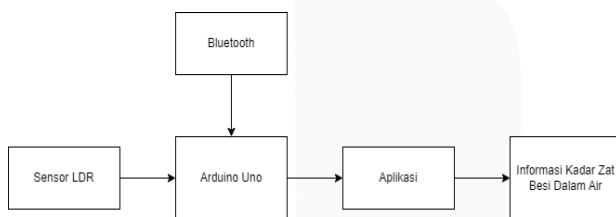
#### D. Bluetooth

Modul Bluetooth HC-05 adalah perangkat modul yang mampu berfungsi dalam dua mode, yaitu sebagai perangkat slave atau master, dan menggunakan frekuensi komunikasi 2,4 GHz. Modul ini memiliki jarak operasional yang efektif hingga 10 meter. Modul HC-05 juga terkenal karena kemudahannya dalam membangun sistem nirkabel. Selain itu, modul ini dapat beroperasi dengan daya rendah sekitar 3,0 V dan memiliki kontrol I/O yang dapat beroperasi di kisaran tegangan antara 3,0 hingga 4,2 V[6].

Modul HC-05 memiliki dua mode konfigurasi yang dapat disesuaikan, yakni mode AT dan mode Komunikasi. Mode AT digunakan untuk mengatur berbagai pengaturan dan konfigurasi pada modul HC-05 itu sendiri. Sementara itu, mode Komunikasi berperan dalam memfasilitasi komunikasi Bluetooth dengan perangkat lain yang terhubung ke dalam jaringan.

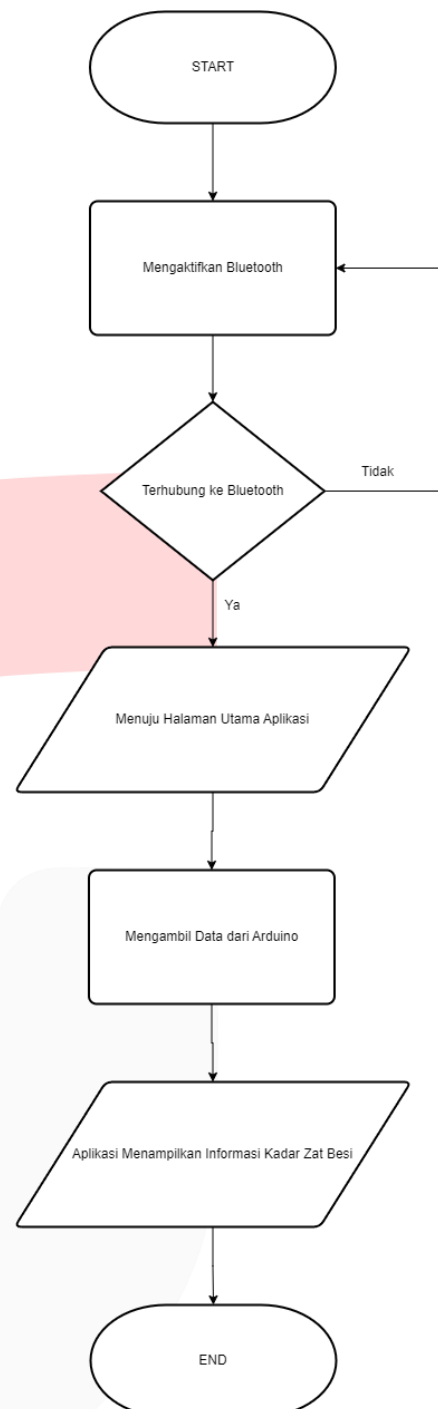
### III. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar zat besi yang dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah aplikasi pada perangkat Android. Pada Gambar 1, terdapat aplikasi pemantauan yang digunakan. Data yang berhasil terbaca akan dikirimkan ke Arduino UNO dan selanjutnya akan diteruskan ke aplikasi pemantauan melalui koneksi Bluetooth, sehingga data tersebut dapat ditampilkan. Untuk membuat aplikasi pemantauan sederhana ini, digunakan platform MIT App Inventor.



GAMBAR 1  
Diagram Aplikasi Monitoring

Aplikasi pemantauan ini dirancang dengan memanfaatkan MIT App Inventor, sebuah perangkat lunak aplikasi open-source yang digunakan untuk pembuatan aplikasi berbasis web. MIT App Inventor digunakan sebagai alat untuk menciptakan dan mengembangkan aplikasi Android dengan pendekatan pemrograman visual. Ini memungkinkan pembuatan aplikasi Android berbasis smartphone dengan cara yang sangat user-friendly. Salah satu kelebihan utamanya adalah kemudahan penggunaannya, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami cara merancang dan membuat aplikasi Android.



GAMBAR 2  
Flowchart

Aplikasi Monitoring ini adalah aplikasi sederhana yang mampu menampilkan nilai data yang diperoleh. Untuk mengakses aplikasi ini, pengguna harus mengunduhnya terlebih dahulu melalui MIT App Inventor yang telah dibuat atau mengunduh aplikasi tersebut

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi monitoring untuk alat ukur kadar zat besi merupakan sistem yang dapat menampilkan kadar zat besi pada aplikasi android. Fitur yang disajikan pada aplikasi ini terkait kadar zat besi yang terkandung dan sistem ON/OFF konektivitas bluetooth yang dapat dipantau secara real-time.

Monitoring menggunakan aplikasi ini cukup efektif karena tampilannya user-friendly (Mudah dimengerti pengguna). Adapun hasil integrasi sistem ke aplikasi, pada Gambar 3.



GAMBAR 3  
Tampilan Aplikasi

Pada Gambar 3 menunjukkan tampilan dari monitoring pada aplikasi android. Informasi yang ditampilkan berupa kadar zat besi yang dikirimkan dari Arduino Uno. Pada aplikasi juga terdapat fitur untuk menghubungkan dan memutuskan konektivitas bluetooth.

## V. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

Aplikasi monitoring untuk alat ukur kadar zat besi berhasil dibuat dan bekerja dengan baik. Aplikasi ini dapat menampilkan data melalui Bluetooth yang dikirimkan dari hardware sehingga informasi yang muncul berupa kadar zat besi dapat terlihat. Selain itu dengan adanya fitur untuk menghubungkan dan memutuskan konektivitas Bluetooth dapat memudahkan pengguna.

### B. Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah selesai, penulis ingin memberikan beberapa masukan yaitu komponen untuk konektivitas dari aplikasi bisa menggunakan ESP8622. Hal ini dikarenakan komponen tersebut termasuk salah satu Mikrokontroler yang juga tertanam modul Wifi di dalamnya. Jadi proses pengiriman data ke aplikasi cukup menggunakan satu komponen saja tanpa ada tambahan modul.

## REFERENSI

- [1] W. Dian Pratama, "PERBEDAAN KADAR BESI DALAM AIR SUMUR YANG DIKONSUMSI MASYARAKAT DAN SESUDAH DISIMPAN SELAMA 1 X 24JAM DIDALAM WADAH TERTUTUP," 2020.
- [2] N. Faricha, "PEMBUATAN ALAT UKUR KADAR BESI DALAM AIR DENGAN METODE ABSORBSI SPEKTROFOTOMETRI."
- [3] R. S. Amrullah, "PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR DAN MEDIA PEMBELAJARAN SHOLAT," 2017.
- [4] A. Juansyah, "Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA) PEMBANGUNAN APLIKASI CHILD TRACKER BERBASIS ASSISTED-GLOBAL POSITIONING SYSTEM (A-GPS) DENGAN PLATFORM ANDROID," 2015.
- [5] Universitas Aisyiah Yogyakarta, "Apa Itu MIT App Inventor, Berikut Penjelasan," *psti.unisayogya.ac.id*, 2020. <https://psti.unisayogya.ac.id/2020/01/06/apa-itu-mit-app-inventor-berikut-penjelasan/> (accessed Aug. 20, 2023).
- [6] F. Safitri, M. Amin, I. Almeina Lubis, P. Studi Sistem Komputer, and S. Royal Kisaran, "MOSQUE RUG STERILIZATION ROBOT USING ULTRAVIOLET C LIGHT WITH INTERFACE HC-05 AND ULTRASONIC," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 3, pp. 649–655, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.3.256.