

Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* pada Sistem Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin Berbasis IoT dan Android

Jumawal^{1*}, Mahpuz², Muhamad Sadali³, M. Wasil⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hamzanwadi

*jumawal@hamzanwadi.ac.id

Abstrak

Dehidrasi merupakan kondisi ketika tubuh kehilangan cairan lebih banyak daripada yang diterima sehingga dapat mengganggu kesehatan. Salah satu indikator dehidrasi dapat dilihat dari warna urin, di mana warna yang semakin pekat menunjukkan tingkat dehidrasi yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada sistem deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin berbasis Internet of Things (IoT) dan Android. Sistem menggunakan sensor warna TCS3200 untuk membaca warna urin, mikrokontroler ESP32 untuk mengolah dan mengirim data, serta aplikasi Android untuk menampilkan hasil deteksi secara real-time. Data warna yang diperoleh diproses menggunakan algoritma KNN untuk mengklasifikasikan tingkat dehidrasi ke dalam beberapa kategori. Hasil klasifikasi kemudian ditampilkan pada aplikasi Android dan disertai notifikasi pengingat untuk minum air. Pengujian dilakukan menggunakan 50 sampel warna urin buatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan tingkat dehidrasi dengan akurasi sebesar 92% dan menampilkan hasil deteksi secara real-time pada aplikasi Android. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memantau kondisi hidrasi tubuh secara mudah dan praktis.

Kata kunci : dehidrasi, warna urin, *K-Nearest Neighbor*, IoT, ESP32, android.

Abstract

Dehydration is a condition in which the body loses more fluids than it receives, potentially causing health problems and disrupting normal body functions. One indicator of dehydration can be observed through urine color, where darker urine indicates a higher level of dehydration. This study aims to implement the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm in an Internet of Things (IoT)- and Android-based dehydration detection system using urine color analysis. The system utilizes a TCS3200 color sensor to detect urine color, an ESP32 microcontroller to process and transmit data, and an Android application to display detection results in real time. The acquired color data are processed using the KNN algorithm to classify dehydration levels into several categories. The classification results are then displayed on the Android application along with hydration reminder notifications. System testing was conducted using 50 artificial urine color samples with varying color intensities. The results showed that the proposed system was able to classify dehydration levels with an accuracy of 92% and successfully display real-time detection results through the Android application. The developed system is expected to assist users in monitoring their hydration status easily and effectively.

Keywords : *dehydration, Urine Color, K-Nearest Neighbor, IoT, ESP32, android*

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kualitas hidup manusia. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam menjaga kesehatan adalah keseimbangan cairan tubuh. Air memiliki peran penting dalam berbagai

proses fisiologis, seperti mengatur suhu tubuh, membantu metabolisme, dan mendukung fungsi organ. Sekitar 60% tubuh manusia terdiri atas air, sehingga kebutuhan cairan yang cukup harus selalu terpenuhi untuk menjaga kondisi tubuh tetap optimal ^[1].

Ketidakseimbangan cairan tubuh dapat menyebabkan dehidrasi, yaitu kondisi ketika jumlah cairan yang keluar dari tubuh lebih banyak dibandingkan jumlah cairan yang masuk. Dehidrasi dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, mulai dari pusing, kelelahan, penurunan konsentrasi, hingga gangguan fungsi ginjal apabila terjadi dalam jangka waktu yang lama^[2]. Secara medis, dehidrasi diklasifikasikan menjadi dehidrasi ringan, sedang, dan berat berdasarkan tingkat kehilangan cairan tubuh ^[3]. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap kondisi dehidrasi sangat penting untuk mencegah dampak kesehatan yang lebih serius.

Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat dehidrasi adalah warna urin. Warna urin yang semakin pekat umumnya menunjukkan tingkat dehidrasi yang semakin tinggi, sedangkan warna yang lebih jernih menunjukkan kondisi hidrasi yang baik ^[4]. Saat ini, pemantauan tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin umumnya masih dilakukan secara visual menggunakan bagan warna urin yang ditempel pada fasilitas kesehatan atau toilet umum. Namun, metode tersebut bersifat subjektif karena bergantung pada persepsi masing-masing individu dan tidak dapat menyimpan riwayat hasil pengamatan secara otomatis.

Perkembangan teknologi sensor dan Internet of Things (IoT) membuka peluang untuk mengembangkan sistem deteksi dehidrasi yang

lebih objektif dan praktis. Beberapa penelitian telah memanfaatkan sensor warna dan mikrokontroler untuk mendeteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin. Selain itu, hasil pengukuran juga dapat dikirimkan ke perangkat mobile sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi hidrasi tubuh secara real-time^[5].

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih menggunakan metode klasifikasi berbasis ambang batas (threshold) atau pencocokan warna sederhana. Metode tersebut memiliki keterbatasan dalam mengklasifikasikan variasi warna urin yang beragam karena sangat bergantung pada nilai batas yang telah ditentukan. Akibatnya, tingkat akurasi klasifikasi dapat menurun ketika terjadi perubahan kondisi pencahayaan, karakteristik sensor, maupun variasi sampel urin. Berdasarkan kondisi tersebut, masih diperlukan metode klasifikasi yang lebih adaptif untuk meningkatkan ketepatan dalam menentukan tingkat dehidrasi berdasarkan data warna urin.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Algoritma KNN merupakan metode klasifikasi yang bekerja berdasarkan tingkat kemiripan data sehingga mampu mengelompokkan data baru ke dalam kategori yang paling sesuai. Penerapan algoritma KNN pada sistem deteksi dehidrasi diharapkan

dapat meningkatkan akurasi klasifikasi dibandingkan metode threshold yang umum digunakan pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini membuat Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* pada Sistem Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin Berbasis IoT dan Android. Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor warna TCS3200 untuk memperoleh data warna urin, mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah dan pengirim data, serta aplikasi Android sebagai media pemantauan hasil deteksi secara real-time. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem yang mampu mendeteksi tingkat dehidrasi secara lebih objektif, akurat, dan mudah digunakan oleh masyarakat dalam memantau kondisi hidrasi tubuh secara mandiri

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

1. Penelitian yang dilakukan oleh Putra et al. (2022) mengembangkan sistem deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin menggunakan sensor warna TCS3200. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor mampu membedakan warna urin dengan baik, namun proses klasifikasi masih menggunakan metode threshold sehingga hasilnya dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan^[6].

2. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh

Rahman dan Nugroho (2023) mengembangkan sistem monitoring kesehatan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 dan aplikasi Android. Sistem yang dikembangkan mampu mengirimkan data sensor secara real-time sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi kesehatan melalui smartphone^[7].

3. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2021) menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan data warna berdasarkan nilai RGB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu memberikan akurasi klasifikasi yang baik dalam mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan^[8].

4. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo et al. (2020) menggunakan sensor warna TCS3200 dan ESP32 untuk mendeteksi warna suatu objek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor mampu membaca nilai warna dengan cukup baik, meskipun hasil pembacaan masih dipengaruhi oleh intensitas pencahayaan^[4].

Berdasarkan penelitian terdahulu, sensor TCS3200, teknologi IoT, dan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) memiliki potensi yang baik dalam pengembangan sistem deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan sensor TCS3200, ESP32, aplikasi Android, dan

algoritma KNN untuk menghasilkan sistem deteksi tingkat dehidrasi yang lebih akurat dan dapat dipantau secara real-time.

2.2. Landasan Teori

1. Hidrasi

Hidrasi merupakan kondisi keseimbangan antara asupan dan pengeluaran cairan tubuh. Keseimbangan ini dipengaruhi oleh asupan makanan dan cairan, aktivitas fisik, usia, serta faktor lingkungan. Ketika tubuh kehilangan terlalu banyak air dan zat terlarut, akan terjadi dehidrasi yang dapat menimbulkan kelelahan, gangguan konsentrasi, hingga penurunan kemampuan kerja fisik. Sebaliknya, overhidrasi adalah kondisi kelebihan air atau garam akibat retensi cairan, sedangkan euhidrasi menunjukkan keadaan normal total body water^[9].

2. Dehidrasi dan Klasifikasi Warna Urin

Dehidrasi adalah kondisi ketika tubuh kehilangan lebih banyak cairan daripada yang masuk, sehingga mengganggu fungsi normal tubuh^[10]. Pemantauan kondisi hidrasi secara rutin penting untuk menjaga kesehatan dan mencegah gangguan fungsi organ^[11]. Salah satu indikator visual yang umum digunakan adalah warna urin, yang diklasifikasikan sebagai berikut: warna kuning muda hingga bening menunjukkan hidrasi baik; kuning sedang menandakan hidrasi cukup; kuning tua hingga

oranye mengindikasikan dehidrasi ringan hingga sedang; dan warna coklat atau sangat gelap menunjukkan dehidrasi parah yang membutuhkan perhatian medis^[2].

3. Sensor Warna

TCS3200 merupakan sensor warna yang mendeteksi intensitas cahaya dari tiga komponen utama, yaitu merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue)^[12]. Sensor ini memiliki fotodiode dengan filter RGB yang menangkap pantulan cahaya dari objek, kemudian mengubahnya menjadi sinyal frekuensi sesuai intensitas warna. Frekuensi keluaran tersebut dibaca oleh mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32 untuk diolah menjadi data warna. Kemampuan TCS3200 membaca nilai RGB secara akurat menjadikannya cocok untuk aplikasi identifikasi warna, termasuk pendeteksi warna urin guna menentukan tingkat hidrasi tubuh seseorang.

4. Sensor Suhu

Sensor MLX90614 merupakan termometer inframerah yang berfungsi mengukur suhu tanpa kontak langsung (non-contact) dengan mendeteksi radiasi inframerah yang dipancarkan oleh objek dan mengonversinya menjadi data suhu^[13]. MLX90614 banyak digunakan dalam sistem monitoring kesehatan, seperti pendeteksi suhu tubuh, karena mampu memberikan hasil cepat, higienis, dan mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler melalui

komunikasi I2C^[14].

5. Mikrokontroler ESP32

ESP32 DevKit V1 adalah sebuah mikrokontroler yang memiliki kemampuan Wi-Fi dan Bluetooth bawaan. Modul ini banyak digunakan dalam sebuah pengembangan proyek IoT karena memiliki keunggulan dalam koneksi nirkabel, ESP32 juga memiliki kecepatan dalam pemrosesan data yang cukup tinggi, serta hemat daya¹⁵.

6. Aplikasi Android Kodular

Kodular adalah sebuah platform pengembangan aplikasi Android yang memungkinkan pengguna, terutama yang tidak memiliki latar belakang pemrograman, untuk membuat aplikasi secara visual dan intuitif. Kodular menggunakan antarmuka berbasis blok (block-based programming) yang menyerupai penyusunan puzzle, di mana setiap blok mewakili fungsi atau logika tertentu dalam aplikasi^[17].

7. *K-Nearest Neighbor* (KNN)

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma machine learning yang digunakan untuk mengklasifikasikan data baru berdasarkan kemiripannya dengan data yang sudah ada^[18]. KNN termasuk metode supervised learning dan bekerja dengan mencari sejumlah tetangga terdekat (K) dari data baru, kemudian menentukan kelas berdasarkan mayoritas kategori dari tetangga tersebut. Karena

sederhana dan tidak memerlukan proses pelatihan yang rumit, KNN sering digunakan untuk berbagai masalah klasifikasi, termasuk pengenalan dan klasifikasi warna^[19].

3. Metode Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Metode yang dipakai metode Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem alat deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin berbasis IoT dengan aplikasi Android. Metode ini melibatkan serangkaian proses mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian alat aplikasi yang dikembangkan. Landasan teori meliputi konsep dehidrasi, prinsip kerja sensor warna TCS3200, sensor suhu MLX90614, serta penggunaan mikrokontroler ESP32.

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan sistem melalui studi literatur dan analisis penelitian terdahulu mengenai deteksi dehidrasi berdasarkan warna urin. Selain itu, ditentukan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang meliputi sensor warna TCS3200, sensor suhu MLX90614, mikrokontroler ESP32, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), serta aplikasi Android sebagai media pemantauan.

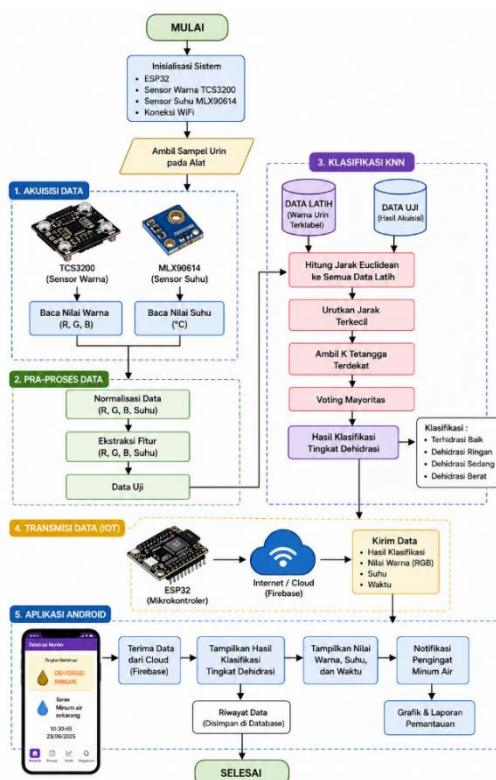
2. Perancangan Sistem

Tahap ini meliputi perancangan arsitektur sistem, diagram blok, rangkaian perangkat keras, alur komunikasi data IoT, basis data, serta antarmuka aplikasi Android. Pada tahap ini juga dirancang proses klasifikasi tingkat dehidrasi menggunakan algoritma KNN berdasarkan data warna urin yang diperoleh dari sensor.

Adapun perancangan sistem meliputi :

a. Flowchart

Berikut rancangan flowchart alat pendeteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin berbasis internet of things dengan aplikasi android.



Gambar 1. Flowchart Sistem

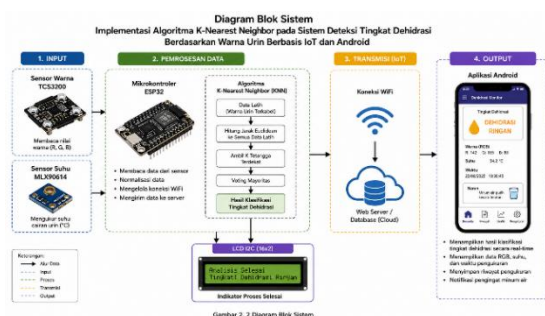
b. Blok Diagram Sistem

Diagram blok sistem menggambarkan alur kerja pada penelitian "Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* pada Sistem Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin Berbasis IoT dan Android" yang terdiri dari tahap input, pemrosesan data, klasifikasi, dan output.

Pada tahap input, sistem menggunakan sensor warna TCS3200 untuk membaca nilai warna urin dalam bentuk komponen RGB (Red, Green, Blue) dan sensor suhu MLX90614 untuk mengukur suhu sampel urin. Data yang diperoleh dari kedua sensor kemudian dikirim ke mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali sistem. ESP32 berfungsi untuk mengolah data sensor, melakukan normalisasi data, serta menjalankan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan tingkat dehidrasi berdasarkan kemiripan data warna urin dengan data latih yang telah disimpan sebelumnya. Hasil klasifikasi dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, yaitu terhidrasi baik, dehidrasi ringan, dehidrasi sedang, dan dehidrasi berat. Selanjutnya, hasil klasifikasi beserta data pengukuran dikirim melalui jaringan WiFi menggunakan konsep Internet of Things (IoT) ke database atau server cloud. Data tersebut kemudian ditampilkan pada aplikasi Android secara real-time sehingga pengguna dapat memantau tingkat dehidrasi dengan mudah. Selain itu, aplikasi Android juga dapat menampilkan riwayat pengukuran dan

memberikan notifikasi pengingat untuk minum air apabila pengguna terdeteksi mengalami dehidrasi.

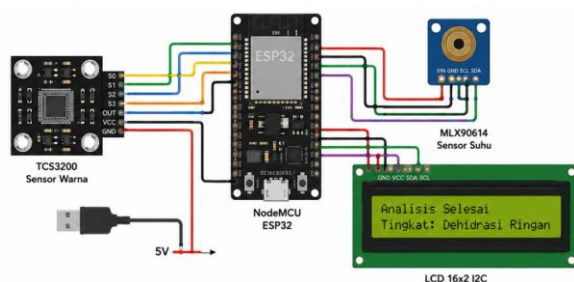
Dengan penerapan algoritma KNN yang terintegrasi dengan teknologi IoT dan aplikasi Android, sistem ini diharapkan mampu memberikan hasil deteksi tingkat dehidrasi yang lebih objektif, praktis, dan mudah diakses oleh pengguna untuk memantau kondisi hidrasi tubuh secara mandiri.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

c. Diagram Skematik

Untuk merancang sistem deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin berbasis Internet of Things (IoT) dan Android, digunakan aplikasi Fritzing untuk membuat diagram skematik rangkaian.



Gambar 3. Diagram Skematik

3. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi dilakukan pembuatan perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak. Sensor TCS3200 dan MLX90614 diintegrasikan dengan ESP32 untuk memperoleh data pengukuran. Selanjutnya dilakukan pemrograman algoritma KNN untuk proses klasifikasi tingkat dehidrasi serta pengembangan aplikasi Android untuk menampilkan hasil deteksi secara real-time.

4. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja setiap komponen dan keseluruhan sistem. Pengujian meliputi akurasi pembacaan sensor, keberhasilan klasifikasi algoritma KNN, pengiriman data melalui jaringan IoT, serta tampilan hasil pada aplikasi Android. Pengujian dilakukan menggunakan sejumlah sampel warna urin yang mewakili berbagai tingkat dehidrasi.

5. Evaluasi dan Analisis Hasil

Tahap terakhir adalah mengevaluasi hasil pengujian sistem. Data hasil pengujian dianalisis untuk mengetahui tingkat akurasi klasifikasi, keandalan komunikasi data, serta kesesuaian fungsi sistem dengan tujuan penelitian. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, dan kemungkinan pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

4. Hasil dan Pembahasan

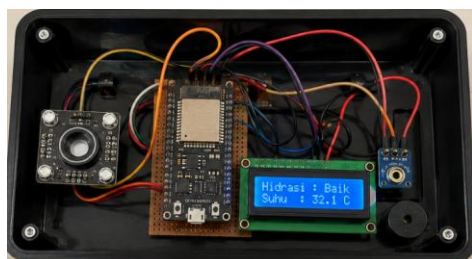
4.1 Hasil Penelitian

1. Desain Seluruh Komponen

Desain perakitan seluruh komponen pada alat ini dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan sebelumnya. Seluruh komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper yang terpasang pada pin-pin NodeMCU ESP32 sesuai konfigurasi yang telah ditentukan.

Gambar 4.1 menunjukkan hasil perakitan perangkat keras sistem deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin berbasis IoT dan Android. Sistem terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu mikrokontroler ESP32, sensor warna TCS3200, sensor suhu MLX90614, LCD I2C 16×2, dan modul catu daya.

Hasil klasifikasi tingkat dehidrasi ditampilkan secara langsung pada LCD I2C sebagai indikator lokal dan dikirim ke aplikasi Android melalui teknologi Internet of Things (IoT). Seluruh komponen ditempatkan dalam sebuah casing untuk melindungi rangkaian dari debu, benturan, dan gangguan lingkungan serta memberikan tampilan yang lebih rapi dan mudah digunakan.



Gambar 4. 1 Desain Seluruh Komponen

2. Tampilan Aplikasi Monitoring Dehidrasi

Aplikasi android yang dikembangkan di kondular memiliki antarmuka yang sederhana dan informatif, sehingga memudahkan pengguna dalam membaca hasil deteksi warna urin dan status hidrasi. Berikut tampilan aplikasi monitoring dehidrasi.



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Monitoring Dehidrasi

Halaman ini merupakan antarmuka utama yang digunakan untuk menampilkan hasil deteksi tingkat dehidrasi secara real-time. Pada bagian atas aplikasi ditampilkan status hidrasi pengguna berdasarkan hasil klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), seperti kategori terhidrasi baik, dehidrasi ringan, dehidrasi sedang, atau dehidrasi berat. Selain itu, aplikasi juga menampilkan detail hasil pengukuran yang meliputi nilai warna urin dalam bentuk RGB (Red, Green, Blue), suhu urin yang diperoleh dari sensor MLX90614, serta waktu

pengukuran.

Pada bagian saran, aplikasi memberikan rekomendasi kepada pengguna untuk menjaga atau meningkatkan konsumsi air sesuai dengan kondisi hidrasi yang terdeteksi. Tersedia pula tombol "Ukur Sekarang" yang digunakan untuk memulai proses pengukuran dan analisis data.

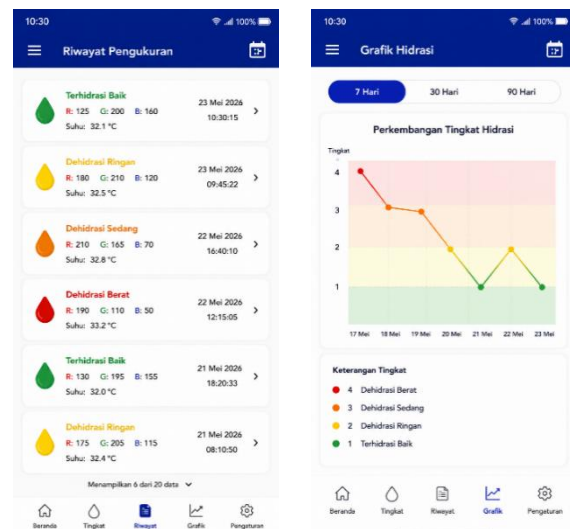
Di bagian bawah halaman ditampilkan status koneksi IoT yang menunjukkan bahwa perangkat ESP32 terhubung dengan server sehingga data dapat dikirim dan ditampilkan secara real-time. Melalui halaman beranda ini, pengguna dapat memantau kondisi hidrasi tubuh dengan mudah, cepat, dan informatif.



Gambar 5. Tampilan Menu Tingkat Dehidrasi
Halaman ini berfungsi untuk memberikan informasi mengenai kategori tingkat dehidrasi yang digunakan oleh sistem, yaitu Terhidrasi Baik, Dehidrasi Ringan, Dehidrasi Sedang, dan Dehidrasi Berat.

Setiap kategori dilengkapi dengan ilustrasi warna urin dan deskripsi singkat kondisi hidrasi tubuh. Klasifikasi tingkat dehidrasi ditentukan

menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) berdasarkan data warna RGB yang diperoleh dari sensor TCS3200 dan data suhu dari sensor MLX9061.



Gambar 6. Tampilan Pengukuran dan Grafik Hidrasi

Gambar 4.4 menunjukkan tampilan halaman Riwayat Pengukuran dan Grafik Hidrasi pada aplikasi Android. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data hasil deteksi tingkat dehidrasi yang telah dilakukan sebelumnya

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan dilokasi penelitian diperoleh hasil pengukuran warna urin, tingkat hidrasi, dan suhu urin dari masing-masing responden. Berikut data hasil pengujian.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Coba

No	Sampel	Nilai RGB (R,G,B)	Suhu Urin (°C)	Hasil Klasifikasi KNN	Kategori Dehidrasi
1	S1	(180,210,120)	28,1	Kelas 1	Terhidrasi Baik

No	Sampel	Nilai RGB (R,G,B)	Suhu Urin (°C)	Hasil Klasifikasi KNN	Kategori Dehidrasi
2	S2	(210,230,220)	29,3	Kelas 1	Terhidrasi Baik
3	S3	(195,170,95)	30,7	Kelas 2	Dehidrasi Ringan
4	S4	(175,205,130)	27,1	Kelas 1	Terhidrasi Baik
5	S5	(220,140,70)	28,0	Kelas 3	Dehidrasi Sedang
6	S6	(215,235,225)	29,9	Kelas 1	Terhidrasi Baik

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada 6 sampel urin, sistem berhasil membaca nilai warna urin menggunakan sensor TCS3200 dan suhu urin menggunakan sensor MLX90614. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32 menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk menentukan kategori tingkat dehidrasi. Algoritma KNN bekerja dengan membandingkan data uji terhadap data latih yang telah disimpan sebelumnya berdasarkan tingkat kemiripan data.

Sebagai contoh, pada sampel S3 diperoleh nilai RGB (195,170,95) dengan suhu urin 30,7°C. Data tersebut dibandingkan dengan salah satu data latih yang memiliki nilai RGB (180,160,100). Jarak antara kedua data dihitung menggunakan metode Euclidean Distance, yaitu $d = \sqrt{[(195-180)^2 + (170-160)^2 + (95-100)^2]}$ sehingga diperoleh nilai jarak sebesar 18,71. Perhitungan yang sama dilakukan terhadap seluruh data latih. Selanjutnya sistem memilih sejumlah data dengan jarak terdekat sesuai nilai K yang digunakan. Kategori yang paling banyak muncul pada tetangga

terdekat tersebut ditetapkan sebagai hasil klasifikasi tingkat dehidrasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel dengan warna urin bening hingga kuning cerah cenderung diklasifikasikan sebagai Terhidrasi Baik, sampel dengan warna urin kuning pekat diklasifikasikan sebagai Dehidrasi Ringan, sedangkan sampel dengan warna urin berwarna oranye diklasifikasikan sebagai Dehidrasi Sedang. Hasil klasifikasi kemudian dikirim melalui jaringan WiFi menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dan ditampilkan secara real-time pada aplikasi Android. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, algoritma KNN mampu membantu sistem dalam mengklasifikasikan tingkat dehidrasi secara otomatis dan lebih objektif berdasarkan kemiripan data warna urin yang diperoleh dari sensor

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu mengklasifikasikan tingkat dehidrasi ke dalam kategori Terhidrasi Baik, Dehidrasi Ringan, Dehidrasi Sedang, dan Dehidrasi Berat berdasarkan kemiripan data dengan data latih yang telah disimpan. Dari 50 data pengujian yang dilakukan, sistem memperoleh tingkat akurasi sebesar 92%, sehingga menunjukkan bahwa metode KNN dapat digunakan dengan baik dalam proses

klasifikasi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin. Implementasi teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan hasil pengukuran dan klasifikasi dikirim melalui jaringan WiFi dan ditampilkan secara real-time pada aplikasi Android. Aplikasi yang dikembangkan juga mampu menampilkan hasil klasifikasi, riwayat pengukuran, grafik perkembangan hidrasi, serta notifikasi pengingat untuk membantu pengguna menjaga kebutuhan cairan tubuh

6. Daftar Pustaka

- [1]. Sinaga TO, Yuliarti. Status Gizi, Asupan Cairan, dan Kebiasaan Olahraga terhadap Kejadian Dehidrasi Remaja di SMP Negeri 1 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Kesmas dan Gizi (JKG)* [Internet]. 2025;7(2):185–94. Available from: <https://doi.org/10.35451/jkg.v7i2.2467>
- [2]. Zahra AA, Diaty R, Normahya SR, Mangkurat UL. Elektrolit dalam Tubuh Manusia: Kunci Kesehatan dan Keharmonisan Hidup. *Journal of Education, Politic, and Social Humaniora*. 2024;2(2):158–76.
- [3]. Antonio D. Monitoring Pengingat Tingkat Dehidrasi Tubuh Melalui Warna Urine Dengan Metode Fuzzy Mamdani Di Urinoir Toilet. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan* [Internet]. 2025;13(3S1). Available from: <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jite/article/view/7930>
- [4]. Zulfachmi Z, Syahputra AF, Indra Prasetyo B, Elsa Shafira A. Klasifikasi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin Menggunakan Metode KNN. *Jurnal Bangkit Indonesia*. 2023;12(1):43–8.
- [5]. Utami PN, Arinal V, Mulyana DI. Klasifikasi Dehidrasi Tubuh Manusia Berdasarkan Citra RGB Pada Warna Urine Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Media Informatika Budidarma*. 2022;6(1):18.
- [6]. Rohman F, Vidi Pratama M, Sutarna N, Siti B, Purwanti R. Sistem Pendeteksi Keasaman dan Warna Urin Sebagai Indikasi Dini Dehidrasi. *Electrices*. 2020;2(2):57–61.
- [7]. Zefi S, Rose MM, Picara DT. Rancang Bangun Pendeteksi Dehidrasi Manusia Berdasarkan Warna Urine Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*. 2024;12(3):4365–73.
- [8]. Mayangsari M, Aditya P, Utomo SB. The Design Of Dehydration And Liver Disorder Detection System Based On Fuzzy Perancangan Sistem Pendeteksi Dehidrasi Dan Gangguan Hati Berbasis Fuzzy. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*. 2021;1(April):65–72.
- [9]. Rozi F, Majiding CM, Nuzul M, Ash A. The Assessment of Individual Fluid Adequacy Level (FAL) and Hydration Status. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*. 2023;4(2):230–8.
- [10]. Simbolon I. Edukasi Kesehatan Tentang Kebutuhan Minum Air Putih Berbasis Berat Badan. *Jurnal Pengembangan dan Pengabdian Masyarakat Multikultural*. 2025;3(August):51–9.
- [11]. Ni Made Swantari, Alexander Halim Santoso, Daniel Goh, Gracienne Gracienne, Hans Sugiarto, Edwin Destra, et al. Pemeriksaan Rutin Diabetes Melitus dan Kadar Hidrasi Kulit pada Kelompok Usia Produktif di SMA Santo Yoseph. Cakung. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*. 2025;3(1):17–25.
- [12]. Saptarika R, Hadi GT, Salim K. Pendeteksian Kode Warna dengan Menggunakan Arduino Uno pada Beberapa Alternatif Pencahayaan. *Zona Elektro: Jurnal Ilmiah*. 2024;14(3):40–6.

- [13]. Hariyanto D, Pertiwi N, Sirait RA. Analisis Kinerja Termometer Nonkontak Berbasis Sensor IR MLX90614 dan Sensor Ultrasonik yang Diintegrasikan pada Web Server. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. 2025;13(3).
- [14]. No V, Fitriani HP, Permana RR, Lestari NR, Rotty YT, No V. Analisis Penerapan Internet Of Things (IoT) dalam Pertanian Cerdas di Era 4 . 0 Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Perkembangan teknologi informasi pada era Industri 4 . 0 telah mendorong munculnya berbagai inovasi , salah satunya penerapan Inte. Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi. 2026;9(1).
- [15]. Gunawan I, Sadali M, Wathoni MN, Ramdan MTH. Implementasi Sistem Monitoring Suhu dan Kualitas Udara Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Kontrol Blower Otomatis. Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi. 2026;9(1).
- [16]. Ahmad R, Niswani YL, Patwari IKD. Rancang Bangun Sistem Pematangan Buah Pisang Berbasis Internet Of Things (IOT). Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi. 2026;9(1):261–72.
- [17]. M YA, Dristyan F. Pengenalan Kodular : Solusi Praktis untuk Pembuatan Aplikasi Android Interaksi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. Interaksi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 2024;1:32–7.
- [18]. Bakri SN, Harahap LS, Islam U, Sumatera N, Informasi T, Muhammadiyah U, et al. Analisis klasifikasi Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) pada struktur Daerah di Kota Medan. Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIRSI). 2025;182–93.
- [19]. Septiana ER, Fiolana FA, Erwanto D. Klasifikasi Kualitas Citra Kedelai Hitam (Malika) Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer. 2022;4(2):79–86.