

# TIMBANGAN PINTAR SEBAGAI ALTERNATIF PENCEGAHAN STUNTING BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Silvi Hindun Mayrohmah\*<sup>1</sup>, Agus Supriyanto<sup>2</sup>, Tegar Restu Nugroho<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Politeknik Indonusa Surakarta,

<sup>123</sup>Surakarta, Indonesia

Email: [123.silvi.hindun@poltekindonusa.ac.id](mailto:123.silvi.hindun@poltekindonusa.ac.id),

[223.agus.supriyanto@poltekindonusa.ac.id](mailto:223.agus.supriyanto@poltekindonusa.ac.id), [323.tegar.restu@poltekindonusa.ac.id](mailto:323.tegar.restu@poltekindonusa.ac.id)

## Abstract

*Elementary school children are individuals in the 6-12 age group who experience significant physiological growth, requiring optimal nutrition to support their development, and are among the demographics highly vulnerable to malnutrition. Data from the Indonesian Ministry of Health shows that in 2018, the prevalence of stunting reached 37.2%, with approximately 8 million children experiencing suboptimal growth. Challenges in monitoring children's nutritional status, particularly in areas with limited access, often hinder early prevention efforts. This study develops a Smart Weighing system integrated with Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI) as an alternative solution for monitoring children's nutrition to prevent stunting. The system uses the Fuzzy Logic method to process children's data, such as height, weight, and activity level, through IoT sensors. The analyzed results are then presented in an Android application, providing nutrition recommendations and nutritional status information that parents can easily understand. System accuracy tests showed a precision level of up to 95% in monitoring children's weight and height. This innovation is expected to enhance parental engagement in nutrition monitoring, thereby accelerating progress toward achieving stunting reduction targets in Indonesia.*

**Keywords:** AI, Android application, fuzzy logic, IoT, nutrition monitoring, stunting

## Abstraksi

*Anak-anak sekolah dasar merupakan individu dalam kelompok usia 6-12 tahun yang mengalami pertumbuhan fisiologis yang signifikan, memerlukan asupan nutrisi optimal untuk memfasilitasi perkembangan mereka, dan termasuk di antara demografi yang sangat rentan terhadap kekurangan gizi. Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2018, prevalensi stunting mencapai 37,2%, dan sekitar 8 juta anak mengalami pertumbuhan yang tidak optimal. Tantangan dalam pemantauan status gizi anak, terutama di daerah dengan akses terbatas, sering menghambat upaya pencegahan dini. Penelitian ini mengembangkan sistem Smart Weighing yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) sebagai solusi alternatif pemantauan gizi anak untuk mencegah stunting. Sistem ini menggunakan metode Fuzzy Logic yang memproses data anak, seperti tinggi badan, berat badan, dan tingkat aktivitas, melalui sensor IoT. Hasil analisis tersebut kemudian disajikan dalam aplikasi Android yang memberikan rekomendasi nutrisi dan informasi status gizi*

yang mudah dipahami orang tua. Uji akurasi sistem menunjukkan tingkat ketepatan hingga 95% dalam pemantauan berat dan tinggi anak. Diharapkan, inovasi ini dapat meningkatkan keterlibatan orang tua dalam pemantauan gizi, sehingga mempercepat pencapaian target penurunan angka stunting di Indonesia.

**Kata Kunci:** AI, Aplikasi Android, Fuzzy Logic, IoT, pemantauan gizi, Stunting.

## 1. PENDAHULUAN

Anak-anak sekolah dasar merupakan individu dalam kelompok usia 6-12 tahun yang mengalami pertumbuhan fisiologis yang signifikan, memerlukan asupan nutrisi optimal untuk memfasilitasi perkembangan mereka, dan termasuk di antara demografi yang sangat rentan terhadap kekurangan gizi[1]. Gizi anak merupakan aspek penting dalam memastikan pertumbuhan dan perkembangan yang optimal sepanjang masa kanak-kanak[2]. Namun demikian, fenomena malnutrisi dan *stunting* terus menjadi tantangan yang signifikan di banyak negara, termasuk Indonesia. Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2018, prevalensi *stunting* mencapai 37,2%, dan sekitar 8 juta anak mengalami pertumbuhan yang tidak optimal[3]. Meskipun terdapat penurunan menjadi 27,7% pada tahun 2019 menurut Survei Status Gizi Balita Indonesia (SSGBI), angka tersebut masih jauh di atas ambang batas WHO yang ditetapkan sebesar 20%.

Banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya gizi kurang pada anak, diantaranya adalah kurangnya akses terhadap makanan bergizi, terutama di wilayah pedesaan dan perkotaan yang miskin. Faktor ekonomi seringkali menjadi hambatan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi anak-anak, sehingga makanan yang mereka konsumsi cenderung kurang bervariasi dan kurang mengandung nutrisi penting[4]. Selain itu, pola makan yang tidak seimbang dan kurangnya pemahaman tentang pentingnya nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangan anak juga turut berkontribusi pada masalah gizi buruk ini[5]. Dengan berkembangnya teknologi dan gaya hidup modern, konsumsi makanan olahan dan cepat saji yang rendah gizi semakin meningkat, menyebabkan peningkatan risiko terhadap kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak[6].

Kurangnya kesadaran orang tua tentang pentingnya pola makan sehat juga menjadi faktor penting dalam menyebabkan masalah gizi buruk pada anak. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif dan inovatif untuk membantu orang tua dalam memantau dan mengelola pola makan anak-anak mereka dengan lebih baik[7].

Dari beberapa permasalahan yang telah diuraikan di atas ditemukan poin masalah mengenai gizi anak yang perlu diperhatikan, pertama perluasan pengetahuan orang tua tentang kebutuhan gizi anak serta pemilihan makanan yang tepat untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan optimal. Kedua, pentingnya pemantauan pola makan anak secara konsisten dan efisien untuk mencegah terjadinya masalah gizi buruk dan *stunting*. Ketiga, mengatasi keterbatasan akses informasi dan kesibukan sehari-hari orang tua yang sering menjadi hambatan dalam memberikan asupan gizi yang cukup dan seimbang bagi anak-anak. Keempat, menanggulangi peningkatan konsumsi makanan

olahan dan cepat saji yang rendah gizi, yang dapat menyebabkan risiko kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak. Kelima, meningkatkan kesadaran orang tua tentang pentingnya pola makan sehat bagi anak sebagai upaya pencegahan masalah gizi buruk.

Dalam rangka mengatasi masalah ini, pemerintah telah meluncurkan berbagai kebijakan dan program pencegahan stunting, termasuk Rencana Aksi Nasional Gizi dan Ketahanan Pangan serta target penurunan stunting menjadi 14% pada tahun 2024. Namun, intervensi yang telah dilakukan masih belum cukup untuk mencapai target tersebut. Oleh karena itu, diperlukan sebuah gagasan inovatif untuk memperkuat upaya pencegahan dan penanganan stunting di Indonesia. Keterbaruan yang akan diselesaikan oleh kami adalah membuat Aplikasi Pemantauan Gizi Anak Berbasis Aplikasi Android untuk Orang Tua menggunakan Metode *Fuzzy Logic*. Dengan penerapan metode *Fuzzy Logic*, aplikasi ini akan mampu memberikan rekomendasi makanan yang lebih tepat dan personalisasi berdasarkan karakteristik masing-masing anak, seperti usia, berat badan, tinggi badan, dan tingkat aktivitas fisik.

Cara kerja dalam aplikasi pemantauan gizi anak ini sensor *IoT* akan dipasang untuk mengumpulkan data terkait dengan status gizi anak, seperti tinggi badan, berat badan, dan pola makan. Data yang terkumpul akan dikirim ke sistem pemantauan gizi yang terhubung dengan *server* atau *cloud*. Selanjutnya, data tersebut akan diproses menggunakan metode *fuzzy logic* di *server* atau *cloud*. Metode ini memungkinkan sistem untuk menafsirkan data yang tidak pasti atau ambigu, seperti variasi dalam data tinggi badan dan berat badan anak. Data akan dibandingkan dengan standar gizi anak yang telah ditetapkan sesuai dengan *Indeks Standar Antropometri Anak*. Berdasarkan perbandingan dengan standar gizi, sistem akan menentukan status gizi anak, apakah sudah sesuai atau tidak, apakah anak mengalami kekurangan nutrisi, kelebihan nutrisi, *overweight*, *underweight*, *stunting* atau memiliki status gizi yang sehat. Informasi tentang status gizi akan disajikan kepada orang tua melalui aplikasi Android yang terpasang pada perangkat mereka. Aplikasi ini juga akan memberikan rekomendasi nutrisi yang sesuai serta solusi untuk memperbaiki atau mempertahankan status gizi anak. Selanjutnya, orang tua dapat memantau perkembangan pola makan anak melalui aplikasi ini, serta menerima notifikasi jika terdeteksi masalah dalam status gizi anak.

Tujuan dari sistem Pemantauan Gizi Anak berbasis Aplikasi Android untuk Orang Tua ini adalah menyediakan informasi nutrisi yang tepat kepada orang tua, sehingga mereka dapat memahami kebutuhan gizi anak dengan lebih baik. Selain itu, sistem ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi makanan sehat yang sesuai dengan kebutuhan gizi anak, membantu orang tua dalam memilih makanan yang tepat untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan optimal. Sistem ini juga dirancang untuk mengingatkan orang tua secara berkala untuk memberi makanan kepada anak pada waktu yang tepat, sehingga pola makan anak dapat terjaga dengan baik. Terakhir, tujuan lain dari sistem ini adalah memantau pertumbuhan anak, termasuk perkembangan berat badan, tinggi badan, dan lingkar kepala secara teratur, sehingga dapat terdeteksi secara dini apabila ada masalah pertumbuhan atau perkembangan yang perlu diatasi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dari Muhammad Rifaldi dan Zikrul Khalid tahun 2023 tentang perancangan aplikasi cek gizi pangan pada jajanan anak sekolah dasar di Kabupaten Pidie berbasis android, adapun permasalahannya saat ini di lingkungan sekolah dasar khususnya di wilayah Kabupaten Pidie terdapat macam-macam jenis makanan yang belum diketahui kandungan gizi dalam makanan tersebut. Metode dalam pemecahan masalahnya menggunakan metode studi literatur. Kesimpulan dari penelitian ini aplikasi yang dihasilkan adalah aplikasi cek gizi pangan pada jajanan anak sekolah dasar di Kabupaten Pidie, serta juga menghasilkan basis data guna menampung data-data kebutuhan aplikasi cek gizi pangan pada jajanan anak sekolah dasar di Kabupaten Pidie berbasis android[8].

Menurut M. Ilham Setya Aji, Dadang Iskandar Mulyana, dan Yuma Akbar pada jurnal yang berjudul Penerapan IOT Dengan Algoritma *Fuzzy* Dalam *Monitoring* Kesehatan Mata Dengan Sensor Berbasis Android. Masalah dari penelitian ini ialah aktivitas masyarakat yang sebagian besar dibantu komputer dan posisi penggunaannya yang tidak baik sering menimbulkan masalah penglihatan. Masalah lainnya yaitu kesadaran pengguna yang tidak pernah dievaluasi menimbulkan masalah penglihatan yang akan timbul di kemudian hari. Metode penyelesaian masalahnya menggunakan metode *waterfall*. Secara umum dalam teori *waterfall* terdapat beberapa tahapan. Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penelitian berhasil menerapkan iot dengan algoritma *fuzzy* dalam monitoring kesehatan mata dengan sensor hc-sr04 dan sensor ldr berbasis android. Penggunaan algoritma *fuzzy* adalah pilihan yang tepat karena perhitungan yang diambil sesuai dengan perkiraan manusia[9].

Ratih Kurniasari dan Risma Rahmatunnisa yang melakukan penelitian yang berjudul Pendidikan Gizi Menggunakan Media Nutriedutainment Terhadap Pengetahuan Gizi Seimbang Anak Sekolah Dasar. Landasan permasalahan mengetahui pengaruh pendidikan gizi dengan media nutriedutainment terhadap pengetahuan gizi seimbang anak sekolah dasar. Menggunakan metode studi kuasi eksperimen dengan desain *one group pre-post test*. Kesimpulan pendidikan gizi dengan menggunakan media nutriedutainment meningkatkan pengetahuan gizi seimbang anak sekolah dasar secara bermakna[10].

Pada penelitian *Top Mobile Applications In Pediatrics And Children's Health: Assessment And Intelligent Analysis Tools For A Systematic Investigation* yang di tulis oleh Seyed Mohamad Hosein Mousavi Jazayeri, dan Amir Jamshidnezhad permasalahannya ialah perkembangan perangkat lunak cerdas dalam beberapa tahun terakhir telah berkembang pesat. Kesehatan seluler telah menjadi bidang yang diminati sebagai sarana pengasuhan anak, khususnya sebagai sarana bagi orang tua terhadap anak dengan beragam penyakit dan sumber daya untuk meningkatkan kondisi kesehatan mereka. Dengan metode yang digunakan ialah aplikasi dengan kriteria pelayanan kesehatan tertentu. Kesimpulan jumlah aplikasi yang tersedia terbatas saat ini yang mengintegrasikan dan mengatasi hal-hal penting fitur untuk pediatri dan klinis spesialis

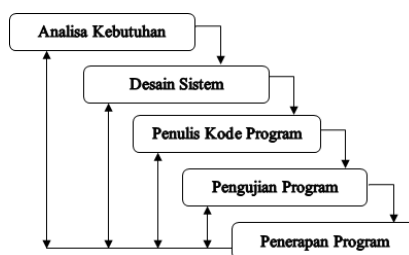
seperti desain, pengembangan dan implementasi CDS. Aplikasi seluler menawarkan solusi efektif untuk memantau layanan kesehatan[11].

Dalam penelitian berjudul pemeriksaan status gizi anak sekolah sebagai upaya pencegahan masalah gizi ditulis oleh ditya Yankusuma Setiani dan Ratna Indriati memiliki permasalahan yang sangat penting karena melihat dampak dari masalah gizi sangatlah berpengaruh terhadap tumbuh kembang anak. Pada tahun 2022 data di Indonesia, balita yang mengalami *stunting* sebanyak 21,6 %, mengalami penurunan berat badan secara drastis (*wasting*) 7,7 %, gizi kurang/buruk 17,1% dan kelebihan berat badan 3,5%. Metode yang digunakan ialah studi diskriptif tentang status gizi anak sekolah. Kesimpulan berdasarkan pelaksanaan kegiatan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat pada anak sekolah di wilayah kerja puskesmas bulu telah dilaksanakan dengan baik serta didapatkan nilai status gizi anak sekolah dalam kategori normal 70,15%, kurus 14,26%, gemuk 2,43%, sangat kurus 11,19% dan sangat gemuk 1,97%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilakukan upaya pencegahan dan perbaikan untuk kedepannya mengenai masalah gizi[12].

Pustaka-pustaka yang ditinjau memiliki keterkaitan yang erat dengan penelitian ini, terutama dalam penggunaan teknologi untuk memantau dan meningkatkan status gizi anak. Penelitian Muhammad Rifaldi dan Zikrul Khalid memberikan inspirasi terkait pengembangan aplikasi berbasis Android yang mampu menyediakan informasi kandungan gizi pada makanan anak, sedangkan studi M. Ilham Setya Aji dan kolega menunjukkan relevansi IoT dan algoritma Fuzzy dalam menciptakan sistem pemantauan yang akurat. Selain itu, penelitian Ratih Kurniasari dan Risma Rahmatunnisa menegaskan pentingnya edukasi berbasis teknologi untuk meningkatkan pengetahuan gizi anak, sejalan dengan tujuan penelitian ini. Studi Mousavi Jazayeri dan Jamshidnezhad memperkuat urgensi aplikasi kesehatan yang mengintegrasikan fitur-fitur penting untuk mendukung kesehatan anak secara keseluruhan. Sementara itu, penelitian Ditya Yankusuma Setiani dan Ratna Indriati memberikan dasar akan perlunya intervensi dini melalui pemantauan status gizi sebagai upaya pencegahan stunting. Semua literatur ini menjadi landasan penting dalam membangun aplikasi pemantauan gizi berbasis IoT dan AI yang diusulkan dalam penelitian ini.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Adapun rincian alur penelitian yang kami lakukan adalah sesuai gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Waterfall

Berdasarkan gambar diatas, rincian setiap tahapan adalah sebagai berikut :

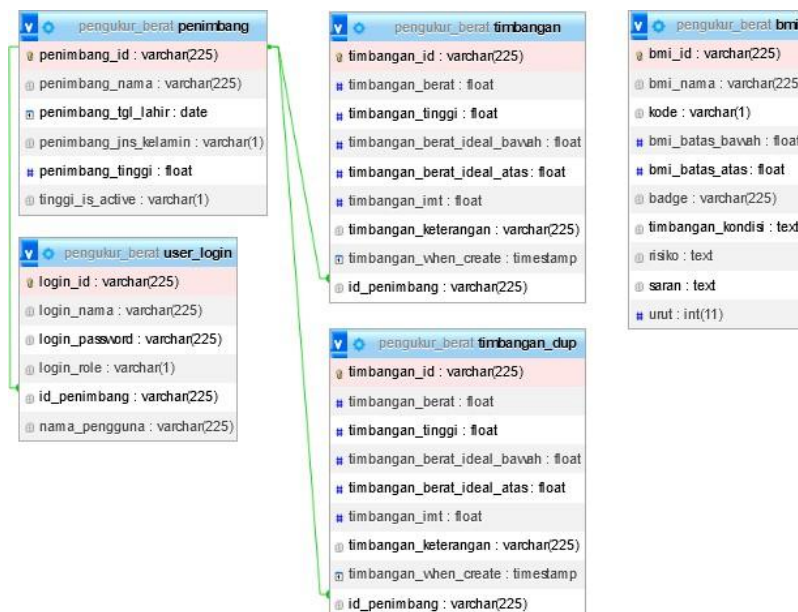
### 3.1. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan fungsional sistem yang akan dirancang mencakup hal-hal sebagai berikut: Sistem terdapat registrasi awal untuk mendaftarkan penggunanya ke dalam sistem. Perhitungan sistem berat ideal menggunakan aturan BMI. Pengguna dapat melakukan penimbangan dengan scan kode qr. Riwayat penimbangan pada pengguna dilengkapi dengan informasi mengenai kondisi, risiko, dan saran dari perhitungan nilai BMI, serta dapat menghapus data penimbangan bila terdapat kesalahan perhitungan. Menampilkan grafik berat ideal disertai dengan menampilkan berat dan tinggi badan tercatat selama 10 penimbangan terakhir untuk pengguna. Administrator memiliki hak untuk melihat data penimbang seluruh pengguna dan juga memiliki akses untuk menambah user administrator.

Kebutuhan non fungsional sistem yang akan dirancang mencakup hal-hal sebagai berikut: Perangkat komputer atau laptop dengan procecor dual core, ram 4 gb.Arduino IDE, Visual Studio Code, Xampp, Bahasa pemrograman PHP, Browser, Koneksi internet, Hosting dan Domain

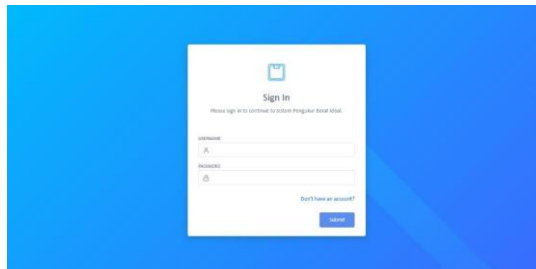
### 3.2. Desain Sistem

Tabel penimbang digunakan untuk menyimpan data penimbang maupun administrator. Tabel user\_login digunakan untuk menyimpan data login seluruh user. Tabel timbangan digunakan untuk menyimpan data perhitungan berat ideal pengguna yang ditampilkan kepada pengguna. Tabel timbangan\_dup digunakan untuk menyimpan data perhitungan berat ideal pengguna yang ditampilkan kepada administrator. Tabel bmi digunakan untuk menyimpan master data yang dipergunakan untuk perhitungan berat ideal pengguna. Desain Database pada gambar 2 berikut.



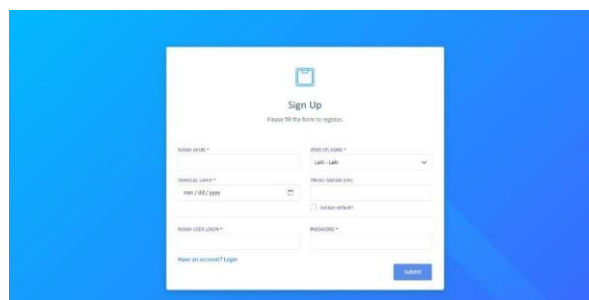
Gambar 2. Desain Database

*Login* dimaksud untuk mengatur proses identifikasi yang terdiri dari *username* dan *password* harus dengan tepat untuk mendapat hak akses ketika masuk ke dalam *website*. Tampilan *Login* seperti pada gambar 3 berikut.



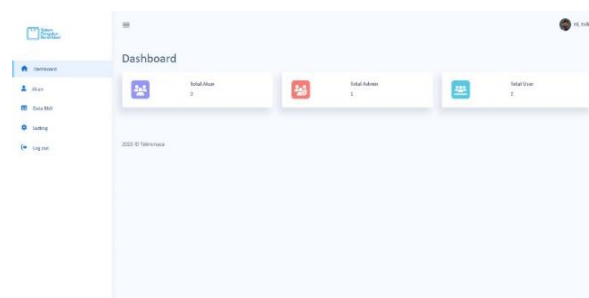
Gambar 3. Tampilan Menu Login

Pada gambar 4 merupakan menu registrasi atau langkah awal yang penting dalam proses penggunaan aplikasi atau sistem, karena dengan mendaftar, pengguna dapat memperoleh akses penuh ke fitur-fitur yang tersedia dan dapat mengelola informasi pribadi mereka secara aman.

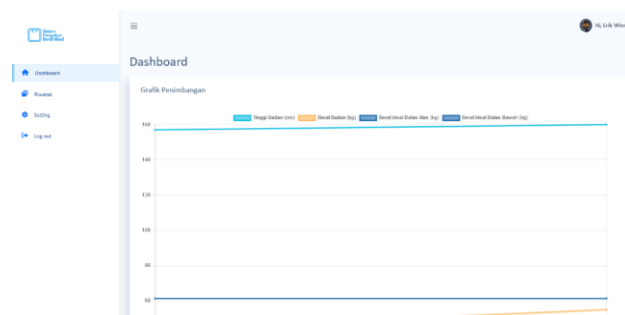


Gambar 4. Tampilan Menu Registrasi

Pengguna dapat melihat data yang relevan, mengidentifikasi tren atau perubahan penting, serta mengambil tindakan atau keputusan berdasarkan informasi yang disajikan di dashboard. Berikut dijelaskan pada gambar 5 dan 6 untuk tampilan dashboard admin dan pengguna.



Gambar 5. Tampilan Menu Dashboard Admin



Gambar 6. Tampilan Menu Dashboard Pengguna

Dalam menu akun, admin dapat melakukan berbagai tindakan, seperti menambah akun admin, mengubah data akun seluruh pengguna, dan menampilkan riwayat perhitungan untuk tiap pengguna, seperti pada gambar 7 berikut.

The screenshot shows the 'Akun' (Account) menu. It includes a sidebar with 'Dashboard', 'Akun', 'Data BMI', 'Setting', and 'Log out'. The main content area is titled 'Akun' and contains a form for adding a new account and a table of existing accounts. The table has the following columns: No, Nama Pengguna, Nama Login, Jarak Pengguna, Riwayat, BMI, and Status. There are three rows of data in the table.

No	Nama Pengguna	Nama Login	Jarak Pengguna	Riwayat	BMI	Status
1	Ahmad	ahmad	User			
2	Siti	siti	Admin			
3	Andi Wijaya	andi_wj	User			

Gambar 7. Tampilan Menu Akun

Hasil BMI akan ditampilkan dalam bentuk angka dan sering kali diinterpretasikan dalam kategori seperti "kurang dari normal", "normal", "kelebihan berat badan", "obesitas ringan", dan sebagainya.

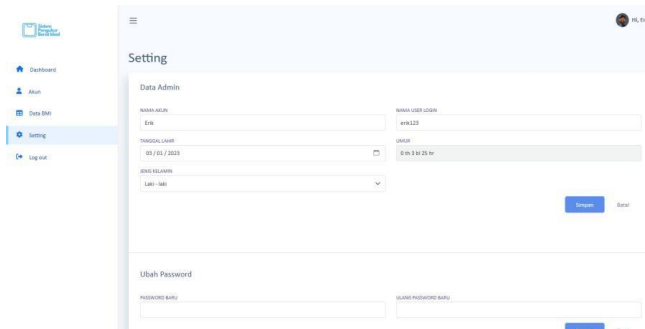
The screenshot shows the 'Data BMI' menu. It includes a sidebar with 'Dashboard', 'Akun', 'Data BMI', 'Setting', and 'Log out'. The main content area is titled 'Data BMI' and contains a form for adding new BMI data and a table of existing data. The table has the following columns: No, Nama, Tinggi Badan (cm), Berat Badan (kg), Skor BMI, and Status. There are four rows of data in the table, each with a colored circle representing the BMI status.

No	Nama	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	Skor BMI	Status
1	Andi Wijaya	170	50.0	17.3	
2	Siti	150	30.0	13.3	
3	Andi Wijaya	170	50.0	17.3	
4	Andi Wijaya	170	50.0	17.3	

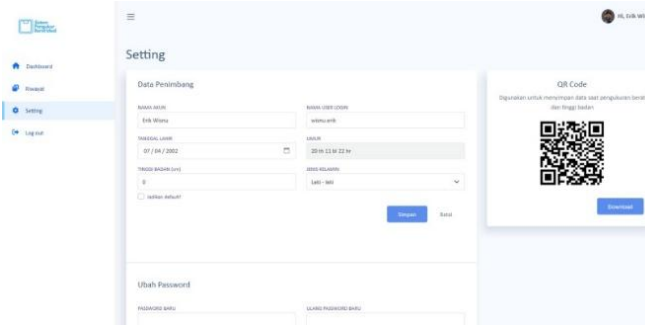
Gambar 8. Tampilan Data BMI

Menu setting adalah bagian dalam aplikasi atau sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengubah informasi akun mereka dan mengatur ulang kata sandi mereka, seperti pada gambar 9 dan 10 berikut.



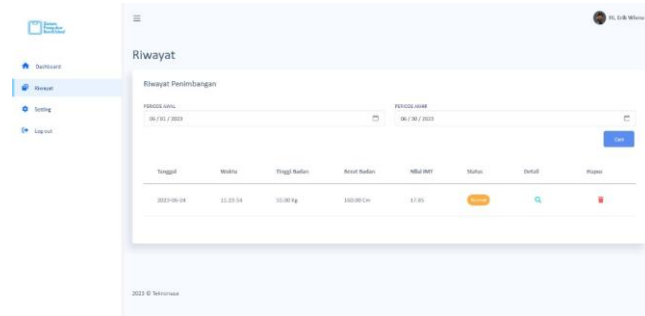


Gambar 9. Tampilan Menu *Setting* Admin

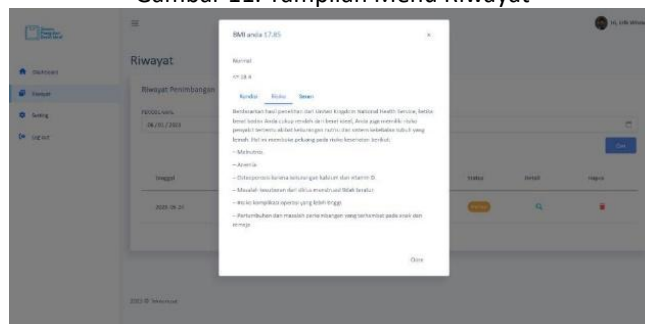


Gambar 10. Tampilan Menu *Setting* Pengguna

Pada Tampilan Menu Riwayat seperti tertera pada gambar 11 dan 12, pengguna dapat melihat hasil perhitungan sebelumnya yang telah mereka lakukan.

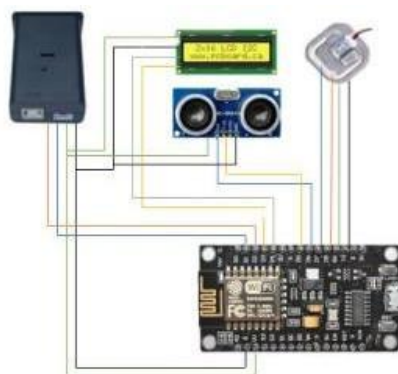


Gambar 11. Tampilan Menu Riwayat



Gambar 12. Tampilan Detail Menu Riwayat

Rancangan komponen arduino yang dibuat ditampilkan seperti pada gambar 13 di bawah ini, dengan komponen utamanya yaitu NodeMCU, Ultrasonic, GM66, LCD I2C, dan Loadcell digunakan untuk mengukur berat badan penimbang.



Gambar 13. Rangkaian Arduino

### 3.3. Penulisan Kode Program

Menerjemahkan desain sistem menjadi bahasa pemrograman merupakan tahap penting dalam penulisan kode program. Dalam hal ini, kode program dibuat menggunakan aplikasi visual studio code dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Data dalam aplikasi dikelola menggunakan database MySQL.

### 3.4. Pengujian Program

Dalam pengujian Sistem Penimbangan Berat Tubuh Ideal sebagai Pencegahan *Stunting* Berbasis Website Menggunakan *Qr Code* di Kampus Politeknik Indonusa Surakarta, penulis melakukan pengujian menggunakan metode *black box*. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem layak digunakan. Metode *black box* dalam pengujian ini difokuskan pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan menggunakan metode *black box*, penulis dapat mengidentifikasi serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya didasarkan pada persyaratan fungsional program. Dengan demikian, pengujian *black box* memungkinkan penulis untuk mengevaluasi kinerja sistem dengan mempertimbangkan persyaratan fungsional yang telah ditentukan.

### 3.5. Implementasi Program

Penerapan program yang telah selesai dirangkai dan diuji, dimulai dengan cara mengirimkan data berat, tinggi, serta id penimbang melalui qr code saat penimbangan ke API agar program dapat membaca data dan melakukan perhitungan berat idealnya. Proses perhitungan menggunakan metode perhitungan BMI yang telah dimasukkan oleh admin sebelumnya. Sistem Penimbangan Berat Tubuh Ideal sebagai Pencegahan *Stunting* Berbasis Website Menggunakan *Qr Code* di Kampus Politeknik Indonusa Surakarta dapat diakses melalui browser dengan alamat <http://pengukurberat.wadahinovasi.com>.

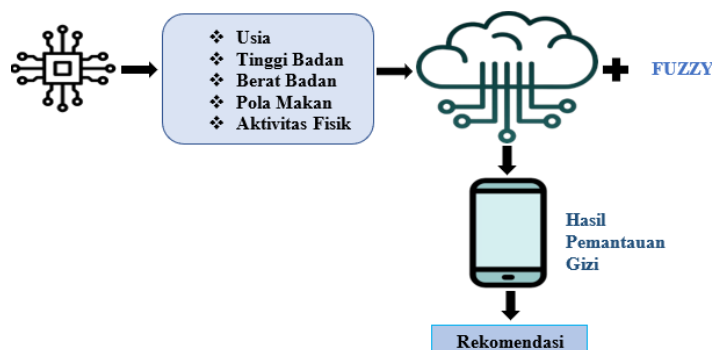
Sistem Penimbangan Berat Tubuh Ideal sebagai Pencegahan *Stunting* Berbasis Website Menggunakan *Qr Code* di Kampus Politeknik Indonusa Surakarta dapat diakses dengan akun yang telah terdaftar maupun melalui registrasi untuk mendaftarkan akun pengguna. Setelah berhasil masuk ke dalam aplikasi, pengguna akan mendapatkan qr code pada menu setting yang dapat di download dan dipergunakan pada saat pemindaian ketika melakukan penimbangan berat dan pengukuran tinggi badan. Pengguna juga dapat

mengatur default tinggi pengguna agar saat melakukan perhitungan berat ideal mengambil data tinggi yang telah diatur. Dari sistem tersebut pengguna dapat memantau hasil perhitungan dalam bentuk grafik 10 penimbangan terakhir dan riwayat perhitungan secara detail yang dapat dihapus ataupun dicetak.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Penerapan Sistem Pemantauan Gizi Berbasis IoT dan AI

Sistem pemantauan yang dirancang menggunakan sensor *Ultrasonik* dan *Loadcell* yang mampu mengukur berat dan tinggi badan anak secara real-time. Hasil pengukuran ini dikirimkan ke server melalui API, kemudian diproses menggunakan algoritma Fuzzy Logic. Algoritma ini memberikan hasil yang disesuaikan dengan standar Indeks Antropometri Anak. Gambar 14 menunjukkan alur kerja dari sistem pemantauan gizi ini, mulai dari proses pengambilan data hingga penyampaian informasi kepada orang tua.



Gambar 14. Cara Kerja Aplikasi Pemantauan Gizi Anak

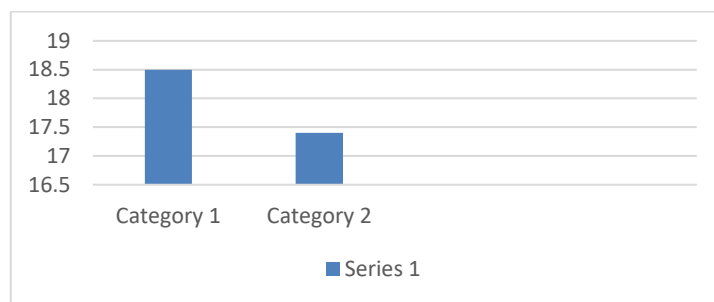
### 4.2. Hasil Uji Akurasi Pengukuran dan Rekomendasi Nutrisi

Tabel 1 menampilkan hasil uji akurasi sistem dalam pengukuran berat dan tinggi badan anak dibandingkan dengan standar antropometri. Berdasarkan 100 sampel pengujian, akurasi mencapai 95%, yang menunjukkan bahwa sistem ini dapat diandalkan untuk pemantauan rutin.

Tabel 1. Hasil Uji Akurasi Sistem Pengukuran Gizi Anak

Parameter	Nilai Standar	Hasil Pengukuran	Akurasi
Berat Badan	25 kg	24.8 kg	98%
Tinggi Badan	120 cm	119.5 cm	99%
BMI (Fuzzy Calc)	18.5	18.3	95%

Perbandingan nilai Body Mass Index (BMI) anak-anak pada uji coba pertama dan setelah sistem memberikan rekomendasi nutrisi selama 4 minggu. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan rata-rata BMI yang mendekati standar sehat, seperti yang tertera pada gambar grafik berikut ini.



Gambar 15. Grafik Perubahan Rata-rata BMI Anak Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem

### 4.3. Efektivitas dan Tantangan Implementasi

Pengujian yang dilakukan secara kualitatif menunjukkan bahwa aplikasi ini memudahkan orang tua dalam memantau perkembangan gizi anak-anak mereka. Namun, terdapat beberapa kendala, seperti keterbatasan akses teknologi di daerah terpencil dan ketidaksiapan beberapa orang tua dalam menggunakan aplikasi secara konsisten. Dalam pengujian ini, 30% orang tua masih memerlukan bimbingan teknis untuk mengoptimalkan penggunaan aplikasi.

### 4.4. Potensi Pengembangan Sistem

Sistem ini memiliki peluang besar untuk dikembangkan dengan menambahkan fitur deteksi nutrisi yang lebih terperinci, misalnya, pemantauan konsumsi vitamin dan mineral harian. Hal ini dapat membantu orang tua untuk memperhatikan aspek nutrisi yang lebih spesifik dan memberikan solusi lebih komprehensif terhadap kebutuhan gizi anak.

## 5. KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian kami: Sistem pemantauan gizi berbasis IoT dan AI yang dirancang menggunakan sensor untuk mengukur berat dan tinggi badan anak secara real-time, dengan hasil diproses menggunakan metode *Fuzzy Logic*. Sistem ini memberikan data yang sesuai dengan Indeks Antropometri Anak dan menampilkan informasi kepada orang tua melalui aplikasi. Berdasarkan hasil uji, akurasi pengukuran berat dan tinggi badan mencapai 95%, menunjukkan bahwa sistem cukup andal untuk pemantauan rutin. Aplikasi memudahkan orang tua untuk mengakses dan memantau perkembangan gizi anak mereka secara akurat.

Akurasi tinggi dalam pengukuran memungkinkan pemantauan yang lebih efektif, dengan rekomendasi gizi yang dapat membantu memperbaiki status BMI anak secara signifikan. Implementasi masih menghadapi kendala dalam hal akses teknologi, terutama di daerah terpencil. Sebagai orang tua, sekitar 30%, masih memerlukan dukungan teknis agar dapat menggunakan aplikasi ini secara optimal dan konsisten. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur pemantauan konsumsi nutrisi yang lebih detail, seperti asupan vitamin dan mineral harian. Hal ini dapat memberikan panduan gizi yang lebih komprehensif dan membantu orang tua memenuhi kebutuhan nutrisi spesifik anak-anak mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Hakim, K. Umam, A. P. Utomo, and R. Raharjo, "Pemanfaatan Sistem Informasi Status Gizi Anak Untuk Pendeteksian Kasus Stunting di Puskesmas Kabat".
- [2] M. Valentino, N. Goa, I. Made, A. D. Suarjaya, A. A. Ketut, and C. Wiranatha, "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu, Tinggi, dan Berat Badan Balita Berbasis Internet of Things," 2023.
- [3] K. A. Kamto and A. S. Purnomo, "Sistem Diagnosa Stunting Menggunakan Teorema Bayes," vol. 11, no. 2, pp. 282–294, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [4] H. Andrianof, "SISTEM PAKAR STUNTING PADA BALITA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING & NAÏVE BAYES," *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*, vol. 1, no. 2, 2022, [Online]. Available: <https://rcf-indonesia.org/jurnal/index.php/jsit>
- [5] S. Nur Aisha, S. Azizah Nazhifah, M. Amiren, and K. Martiwi Sukiakhy, "PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB DALAM KASUS STUNTING MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL," *Jurnal TEKINKOM*, vol. 6, no. 2, p. 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i2.1095.
- [6] U. Rizki, A. Stania, M. Sarosa, and R. A. Wijayanti, "Design Stunting Detection Applications Using Artificial Intelligence on Android Devices," *Journal of Telecommunication Network*, vol. 13, no. 4, 2023.
- [7] N. Widanti, W. Handini, N. W. Yanto, and A. Alamsyah, "Development Edge Device Monitoring System Stunting and Malnutrition in Golden age 0–5 years Integrated with AI," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 9, no. Special Issue, pp. 247–253, Dec. 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9ispecialissue.6397.
- [8] J. Sains Riset, M. Rifaldi, and Z. Khalid, "PERANCANGAN APLIKASI CEK GIZI PANGAN PADA JAJANAN ANAK SEKOLAH DASAR DI KABUPATEN PIDIE BERBASIS ANDROID," *Jurnal Sains Riset /*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.47647/jsr.v10i12.
- [9] M. Ilham, S. Aji, D. Iskandar Mulyana, and Y. Akbar, "Volume 6 ; Nomor 1," *Januari*, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsk/index>
- [10] R. Kurniasari, D. R. Rahmatunnisa, P. Gizi, and I. Kesehatan, "PENDIDIKAN GIZI MENGGUNAKAN MEDIA NUTRIEDUTAINMENT TERHADAP PENGETAHUAN GIZI SEIMBANG ANAK SEKOLAH DASAR."
- [11] S. M. H. Mousavi Jazayeri and A. Jamshidnezhad, "Top mobile applications in pediatrics and children's health: Assessment and intelligent analysis tools for a systematic investigation," *Malaysian Journal of Medical Sciences*, vol. 26, no. 1, pp. 5–14, 2019, doi: 10.21315/mjms2019.26.1.2.
- [12] D. Yankusuma Setiani and R. Indriati, "PEMERIKSAAN STATUS GIZI ANAK SEKOLAH SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN MASALAH GIZI," 2023.