



# 11.84%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 18 JUL 2025, 2:45 PM

## Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL  
1.19%

● CHANGED TEXT  
10.64%

## Report #27549769

1 BAB I PENDAHULUAN Bagian pendahuluan membahas tentang apa yang mendorong pelaksanaan dari penelitian calon sarjana, permasalahan yang telah diidentifikasi, tujuan dari penelitian tersebut, manfaat yang diharapkan, inovasi yang akan dicapai, dan kerangka penulisan yang akan diterapkan.

1.1 Latar Belakang Masalah Hampir semua orang ingin mempunyai berat badan ideal karena tidak hanya meningkatkan daya tarik tetapi juga memberikan manfaat bagi kesehatan.. Berat badan yang ideal sangat dianjurkan untuk mendukung kesehatan secara keseluruhan. Individu dengan tubuh ideal cenderung lebih percaya diri dan memiliki keuntungan dalam mencari pekerjaan, mengingat banyak perusahaan menilai penampilan sebagai faktor penting. Meskipun demikian, Faktanya, banyak orang dewasa yang memiliki pola hidup tidak sehat, seperti kurang aktivitas fisik, mengonsumsi makanan cepat saji, dan lain-lain, sehingga mereka mengalami kesulitan mencapai berat badan yang diinginkan. Resiko terjadinya penyakit atau gangguan kesehatan pada manusia meningkat akibat gaya hidup yang tidak sehat (Fadli, 2022). Berbagai jenis penyakit yang muncul dapat menambah tingkat kematian di Indonesia. Strok menduduki peringkat pertama sebagai penyebab kematian tertinggi di Indonesia, diikuti oleh penyakit jantung pada peringkat kedua, dan diabetes pada peringkat ketiga (IHME, 2019). Indonesia menempati peringkat kelima di dunia untuk jumlah pengidap diabetes (Afifah, 2023). Penyakit-penyakit tersebut dapat

memengaruhi berbagai kelompok usia, mulai dari remaja, dewasa, hingga lansia. Kesadaran akan pentingnya menjalani gaya hidup sehat masih rendah di kalangan masyarakat Indonesia, padahal gaya hidup yang tidak sehat menjadi salah satu faktor penyebab tingginya angka kematian akibat stroke, serangan jantung, dan diabetes. Pencegahan dapat diterapkan untuk mengurangi insiden penyakit-penyakit tersebut. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah mengadopsi gaya hidup sehat sejak dini. Menjalankan pola hidup sehat sejak masa remaja dapat berkontribusi pada peningkatan kesehatan di masa depan. Penting bagi kalangan remaja akhir untuk memiliki kesadaran akan pentingnya menjalani gaya hidup sehat, hal ini dapat membantu mereka menghindari risiko penyakit di masa dewasa. **24** Kebiasaan gaya hidup sehat mencakup aktivitas fisik, pola makan teratur, dan istirahat yang cukup (Makarim, 2022). Kesadaran mengenai pentingnya hal tersebut perlu ditingkatkan di semua kalangan sebagai langkah pencegahan. Salah satu cara melakukannya adalah dengan memperhatikan pola makan dan memastikan asupan nutrisi yang seimbang. Saat ini, generasi muda cenderung mengonsumsi makanan dan minuman modern yang tinggi kandungan gula (Indriani, 2023). Konsumsi berlebihan gula dapat berpotensi menimbulkan berbagai masalah kesehatan (Rondonuwu, 2022). Upaya pencegahan perlu dilakukan untuk memberikan informasi dan motivasi kepada remaja akhir agar mereka menjaga asupan nutrisi dengan baik. Masalah gaya hidup yang tidak sehat pada setiap orang merupakan hal yang perlu lebih diperhatikan, bukan hanya karena dapat meningkatkan risiko penyakit tertentu, tetapi juga untuk orang dewasa dapat berpotensi mempengaruhi tingkat produktivitas dalam pekerjaan. Oleh karena itu, pemantauan secara berkelanjutan terhadap kondisi tersebut dianggap perlu oleh setiap orang. Dengan menggunakan perhitungan indeks massa tubuh seseorang dapat memantau status gizinya masing-masing, terutama apakah mereka kekurangan berat badan atau kelebihan berat badan. Berat badan yang kurang dapat meningkatkan risiko infeksi, dan kelebihan berat badan dapat meningkatkan risiko penyakit degeneratif. Maka dari itu, menjaga berat badan dalam

kisaran normal kemungkinan besar dapat memperpanjang umur setiap orang. 3

1.2 Identifikasi Masalah Dalam penelitian ini, perumusan dan pengaturan batasan masalah disusun dari perspektif peneliti. Perumusan masalah akan mencakup sejumlah topik masalah yang telah dipilih, sementara batasan masalah akan merinci cakupan penelitian untuk menjaga kesesuaian dengan inti perumusan masalah. 32 1.2 32 1 Rumusan Masalah Berikut ini rumusan masalah yang telah dirumuskan. 1. Bagaimana membangun Timbangan Pintar dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga? 1.2.2 Batasan Masalah Peneliti merumuskan batasan masalah agar mencapai hasil optimal, dan dapat dijelaskan sebagai berikut. 1. Alat ini dapat mengukur berat badan hingga 100 kilogram dan tinggi badan hingga 200 sentimeter. 2. Alat ini hanya bersifat membantu mengetahui Indeks Massa Tubuh (IMT), saran kesehatan yang personal, jumlah kalori harian, pilihan menu-menu makanan sesuai kalori harian, serta pilihan olahraga yang sesuai dengan tujuan kesehatan individu. 3. Alat ini tidak membedakan jenis kelamin, sehingga pengukuran dan saran yang diberikan berlaku umum untuk semua pengguna, baik laki-laki maupun perempuan. 1.3 Tujuan Penelitian Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini, yaitu : a. terselesaikannya pengembangan Timbangan Pintar dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga. b. Memberikan informasi akan pentingnya pola hidup sehat, termasuk aspek-aspek seperti informasi Indeks Massa Tubuh (IMT), saran kesehatan yang personal, jumlah kalori harian, pilihan menu-menu makanan sesuai kalori harian, serta pilihan olahraga yang sesuai dengan tujuan kesehatan individu. c. Memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya memiliki berat badan yang ideal bagi kesejahteraan mereka. 4 1.4 Manfaat Penelitian Beberapa manfaat dari penelitian ini dikategorikan dalam tiga aspek, yakni untuk masyarakat, peneliti, dan ilmu pengetahuan. Manfaat-manfaat tersebut telah disusun dan dijelaskan sebagai berikut. 1.4.1 Manfaat Bagi Masyarakat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi masyarakat dalam hal pemantauan dan perbaikan kesehatan pribadi. Dengan adanya Timbangan Pintar dengan Rekomendasi Pola

Makan dan Jenis Olahraga, masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi mengenai Indeks Massa Tubuh (IMT), saran kesehatan yang personal, jumlah kalori harian, pilihan menu- menu makanan sesuai kalori harian, serta pilihan olahraga yang sesuai dengan tujuan kesehatan individu.. Hal ini dapat meningkatkan kesadaran akan kesehatan dan membantu individu dalam mengambil langkah-langkah proaktif untuk meningkatkan gaya hidup dan kesejahteraan mereka.

1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti Peneliti dapat mendapatkan manfaat dari peningkatan pemahaman dalam pengembangan Timbangan Pintar dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga. Penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam merancang dan mengimplementasikan solusi teknologi kesehatan yang kompleks. Selain itu, peneliti juga dapat memperluas pengetahuan mereka dalam bidang aplikasi web, pengolahan data kesehatan, dan integrasi perangkat keras.

1.4.3 Manfaat Bagi Ilmu Pengetahuan Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknologi kesehatan dan Internet of Things (IoT). Temuan ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengintegrasikan teknologi informasi dengan kesehatan masyarakat. Hasil dan metode yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam mengoptimalkan penggunaan IoT dalam pemantauan kesehatan pribadi.

5 1.5 Kebaruan Penelitian ini menawarkan kontribusi signifikan melalui aspek kebaruan dalam pengembangan Timbangan Pintar dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga. Kebaruan ini terletak pada beberapa aspek kunci:

1.5.1 Penerapan IoT dalam Pemantauan Kesehatan Pribadi Penerapan teknologi Internet of Things (IoT) pada sistem timbangan untuk pemantauan berat badan dan perhitungan BMI menjadi suatu kebaruan. Penggunaan sensor berat badan yang terhubung dengan jaringan internet memungkinkan pengguna untuk mengakses data kesehatan mereka secara real- time dan menyediakan dasar bagi pemberian rekomendasi kesehatan yang tepat waktu.

1.5.2 Personalisasi Rekomendasi Kesehatan Sistem ini menyajikan kebaruan dalam memberikan rekomendasi kesehatan yang disesuaikan

secara personal berdasarkan data BMI dan tujuan kesehatan pengguna. Pendekatan ini membantu menciptakan solusi kesehatan yang lebih terfokus dan relevan bagi setiap individu, memperhitungkan perbedaan-perbedaan yang mungkin dalam kondisi kesehatan dan kebutuhan mereka.

### 1.5.3 Integrasi Holistik: BMI, Kalori, Menu Harian dan Olahraga

Integrasi perhitungan BMI dengan informasi jumlah kalori harian, rekomendasi menu harian dan pilihan olahraga yang sesuai menawarkan kebaruan dalam pendekatan holistik terhadap kesehatan. Dengan menyediakan panduan komprehensif, sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengelola kesehatan mereka dengan lebih efektif dan mendukung perubahan gaya hidup yang lebih sehat.

## 1.6 Kerangka Penulisan Laporan

ini disusun mengikuti pedoman yang telah ditetapkan oleh Lembaga Penjamin Mutu Universitas Pembangunan Jaya, sejalan dengan adendum sistematika dalam Program Studi Informatika yang terdiri dari enam bab.

- BAB I PENDAHULUAN** Bagian ini mencakup beberapa sub-bagian, antara lain, konteks latar belakang, identifikasi permasalahan, dan pernyataan justifikasi penelitian. Terdapat juga perumusan dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, aspek inovatif dan struktur kerangka penulisan.
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA** Dalam bagian ini, terdapat sub-bagian yang membahas pencapaian sebelumnya dan tinjauan teoritis yang mendukung kerangka penelitian.
- BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN** Pada bagian ini, diuraikan langkah-langkah prosedur yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian hingga selesai. Disertakan pula penjelasan tentang metode penelitian yang telah dipilih.
- BAB IV PERANCANGAN** Bagian ini memberikan penjelasan mulai dari kebutuhan sistem hingga rancangan antarmuka aplikasi yang dibuat.
- BAB V HASIL** Dalam bagian ini, diuraikan mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian beserta pembahasannya secara menyeluruh.
- BAB VI PENUTUP** Bagian terakhir ini merangkum hasil penelitian dalam sub-bagian kesimpulan, dan memberikan masukan kepada peneliti selanjutnya dalam sub-bagian saran penelitian.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membicarakan pencapaian terdahulu dan tinjauan teoritis dengan maksud untuk memperkuat dasar penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti.

### 7.2.1

Pencapaian Terdahulu Penelitian-penelitian sebelumnya berfungsi sebagai acuan penting yang digunakan untuk memperkuat landasan teori dan mendukung arah penelitian ini. Selain memberikan panduan dalam pelaksanaan studi, bagian ini juga membantu menghindari terjadinya pengulangan terhadap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Lebih dari itu, referensi terdahulu memberikan kontribusi dalam menunjukkan hubungan antara fenomena yang diteliti dan algoritma yang akan digunakan. **5 23** Tabel 2.1 memuat daftar referensi terkait berupa publikasi ilmiah atau jurnal yang relevan dengan topik penelitian ini. Tabel 2.1 Pencapaian Terdahulu

**Pencapaian Ke-1** Nama Penulis Nurroqim, A., & Musafa, A. (2021). Judul RANCANG BANGUN TIMBANGAN DIGITAL DENGAN FASILITAS KLASIFIKASI INDEKS MASSA TUBUH MENGGUNAKAN ALGORITMA LOGIKA FUZZY. Hasil Terdapat perbedaan antara menerapkan logika fuzzy untuk menghasilkan nilai indeks massa tubuh (BMI) seseorang dibandingkan menghitung BMI menggunakan logika ketat sebagai dasar. Dari total 7 pengujian, rata-rata error hasil IMT menggunakan logika deterministik dan logika fuzzy mencapai 19,35%.

**Pencapaian Ke-2** Nama Penulis ARIKA ANGGI CAHYANI, Hidayat Nur Isnianto, S.T., M.Eng. (2022). Judul Rancang Bangun Alat Ukur Body Mass Index untuk Monitoring Berat Badan Ideal Personil Polri Berbasis Internet of Things Hasil Berdasarkan hasil pengukuran, alat ukur berat badan ini mempunyai akurasi sebesar 99,995% dan tingkat error sebesar 0,005%. Sementara itu, saat mengukur tinggi badan, alat ini memiliki akurasi 99,999% dan tingkat kesalahan 0,001%.

**Pencapaian Ke-3** Nama Penulis Fajarianti, Oktavia (22) Judul Perancangan Alat Ukur Indeks Massa Tubuh Dan Berat Badan Ideal Berbasis Mikrokontroler 8 Hasil Dari hasil pengujian, akan diperoleh informasi mengenai tinggi badan, berat badan, dan hasil perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT), yang nantinya akan dikirimkan ke Google Spreadsheets. Setiap komponen perangkat keras dapat berfungsi dengan baik, terutama dalam mengacu pada pengukuran tinggi badan dan berat badan. Hasil perhitungan IMT, baik secara manual maupun otomatis, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Harapannya, alat ini dapat

menghasilkan pembacaan tinggi badan, berat badan, dan IMT sesuai dengan tujuan utama pembuatan alat ini, yaitu untuk membaca berat badan ideal dari setiap prajurit. Pencapaian Ke-4 Nama Penulis Diva Ayumi Alifia Adjani (222). Judul Sistem Pengukuran Indeks Massa Tubuh dan Detak Jantung Berbasis Aplikasi dan Web Cloud Hasil Informasi pengukuran dapat dilihat di layar mobile phone dan tersimpan sebagai database di Google Spreadsheet. Selain itu, Anda dapat memilih untuk mencetak informasi pengukuran dalam bentuk kwitansi dengan menggunakan printer thermal yang terhubung ke smartphone Anda melalui Bluetooth melalui aplikasi. Rata-rata keterlambatan pencetakan resi pengukuran kurang lebih 1,8 detik. Pencapaian Ke-5 Nama Penulis Raka Ananda Karyadi (222). Judul Perancangan Aplikasi Pada Tampilan Indeks Massa Tubuh dan Detak Jantung Terintegrasi Firebase Hasil Untuk mengukur indeks massa tubuh dan detak jantung di aplikasi Android, Anda dapat membuat database Firebase untuk menyajikan data pengukuran. Basis data ini berfungsi sebagai perantara untuk mentransfer data pengukuran ke MIT App Inventor. Selanjutnya pengguna akan diminta memasukkan link database Firebase dan token Firebase yang dibuat di pengaturan MIT App Inventor agar dapat terhubung ke aplikasi Pencapaian Ke-6 Nama Penulis Raihan, Ibnu Fajar and , Fajar Suryawan, S.T, M.Eng.Sc.,Ph.D. (2023) Judul Rancang Bangun Timbangan Berat Badan Berbasis IoT. 9 Hasil Hasil perancangan sistem perangkat pengukur tinggi dan berat badan menghasilkan desain yang optimal dan berfungsi dengan baik. Dari implementasi, diketahui bahwa desain mekanik dari perangkat pengukur tinggi dan berat badan sesuai dengan yang diinginkan oleh peneliti. Hasil pengujian perangkat pengukur berat badan menunjukkan tingkat kesalahan sebesar .43%, menunjukkan bahwa alat pengukur berat badan beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Sementara itu, hasil pengujian perangkat pengukur tinggi badan menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 0.72%, menandakan bahwa alat pengukur tinggi badan berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan. 2.2 Tinjauan Teoritis 2.2.1 Internet of Things Internet of Things atau biasa disingkat sebagai IoT adalah suatu

konsep yang terkait dengan perangkat dan jaringan internet.

Perangkat-perangkat tersebut dilengkapi dengan sensor yang dapat menerima data, sehingga informasi tersebut dapat dibagikan kepada perangkat lain

yang saling terhubung (Setiawan, Roni. 2021). 2.2 **22** 2 Kalori Kalori merupakan unit pengukuran energi yang digunakan untuk menghitung jumlah energi dalam makanan.

Setiap jenis makanan mengandung kalori yang diperlukan tubuh untuk energi ketika melakukan aktivitas. **31** Sumber kalori utama berasal dari

karbohidrat, protein, dan lemak. Di antara ketiganya, lemak memiliki kandungan kalori tertinggi, dengan setiap gram lemak menyumbang sebanyak

9 kalori, sementara setiap gram protein dan karbohidrat masing-masing menyediakan 4 kalori (F. Anggriawan, 2020). 2.2.3 Sensor Ultrasonik

HC-SR04 Sensor ini digunakan untuk mengukur jarak ke suatu objek, dan rentang pengukurannya berkisar antara 2 hingga 400 cm. Sensor ini

dilengkapi dengan pin digital berjumlah dua pin untuk mengirimkan informasi mengenai jarak. Cara kerja sensor ini melibatkan pengiriman

pulsa ultrasonik pada frekuensi 40 KHz, 10 kemudian mengukur waktu yang diperlukan untuk pulsa tersebut dipantulkan kembali dan menghitungnya dalam satuan mikrodetik. (Puspasari, F.- et al. 2019). Gambar 2. 1 Ultrasonik HC-SR04 2.2

**19** 4 Indeks Massa Tubuh (IMT) Indeks Massa Tubuh adalah cara untuk mengetahui parameter proporsi lemak dalam tubuh seseorang. Penilaian status berat badan, apakah seseorang termasuk dalam kategori kurus, ideal, gemuk, atau

obesitas, didasarkan pada nilai IMT. **21** IMT dihitung dengan membagi berat badan seseorang dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badannya dalam meter

(M. Fadil dkk., 2020). **16** Perlu diketahui bahwa IMT hanya berlaku untuk orang dewasa yang berusia di atas 18 tahun dan tidak berlaku untuk

bayi, anak-anak, remaja, ibu hamil, atau atlet. Rumus untuk menghitung IMT adalah: Gambar 2. 2 Rumus IMT 11 Gambar 2. 3 Klasifikasi IMT 2.2.5

Sensor Load Cell Sensor ini mengubah berat suatu benda menjadi sinyal listrik. **6**

Perubahan ini disebabkan oleh perubahan resistansi strain gauge yang terdapat didalamnya. Satu sensor loadcell biasanya memiliki empat susunan strain gauge. Nilai konduktansinya pada sensor ini berbanding lurus

dengan gaya atau beban yang diterimanya, dan bersifat resistif. Ketika loadcell tidak memiliki beban, resistansinya akan memiliki nilai yang sama pada setiap sisinya. Namun, ketika loadcell mendapat beban, nilai resistansinya akan menjadi tidak seimbang. Proses ini dimanfaatkan untuk mengukur berat suatu benda. (Ramadhan, Rahmad Prasetya, 2022). Gambar 2.4 Sensor Load Cell 12 2.2

2 6 Arduino UNO Arduino UNO adalah perangkat keras yang pada umumnya mirip dengan mikrokontroler, namun Arduino menambahkan nama pin agar lebih mudah diingat. Software Arduino bersifat open source, sehingga Anda dapat mengunduhnya secara gratis. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat kode program dan memasukkannya ke dalam papan Arduino. Karena Arduino dirancang agar mudah dipelajari, proses pemrograman Arduino lebih sederhana dibandingkan mikrokontroler tradisional, sehingga memudahkan pemula untuk mulai mempelajari mikrokontroler. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Arduino merupakan platform prototyping elektronik yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak (Gani, A R F., 2021) . Gambar 2.5 Arduino UNO 2.2

3 12 7 Arduino IDE IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment, yaitu perangkat lunak komputer yang menyediakan berbagai fasilitas yang diperlukan untuk pengembangan perangkat lunak. IDE berfungsi dalam lingkungan khusus yang menyederhanakan proses pengkodean dan pengunggahan ke papan dengan penyorotan sintaksis dan fitur lainnya. 3 IDE juga merupakan program untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu. 3 13 27 Program yang dikembangkan 13 menggunakan perangkat lunak Arduino IDE disebut "sketsa". 3 13 28 Sketsa dibuat di editor teks dan disimpan ke file berekstensi .ino (Endra dkk., 2019). 3 Gambar 2.6 Arduino IDE 2.2

8 Firebase Firebase adalah antarmuka pemrograman aplikasi (API) yang diberikan oleh Google dan berperan dalam menyimpan dan menyinkronkan informasi dan data untuk aplikasi berbasis Android, iOS, dan situs web. Firebase juga mencakup sebuah fitur yang disebut Firebase Realtime Database, yang berfungsi sebagai alat untuk menyimpan dan membaca data dengan kecepatan dan keamanan yang lebih baik (G. R. Payara and R. Tanone, 2018). Gambar 2.7 Firebase 2.2.9 Firebase

(Realtime Database) Merupakan basis data yang secara otomatis memperbarui data yang telah diambil ketika ada perubahan pada database. Dengan demikian, tidak diperlukan lagi pemanggilan berulang untuk mendapatkan data terbaru dari database, karena fitur ini dimungkinkan oleh library yang luas yang dimiliki oleh Firebase untuk platform mobile dan web (Ilham Firman Maulana, 2020). 14

2.2.10 MIT App Inventor Aplikasi adalah platform pengembangan aplikasi seluler yang memungkinkan orang yang tidak memiliki pengalaman pemrograman untuk membuat aplikasi Android secara intuitif. Dikembangkan di Massachusetts Institute of Technology (MIT), platform ini dirancang untuk menyederhanakan proses pembuatan aplikasi melalui antarmuka grafis sederhana. Gambar 2. 8 MIT App Inventor 2.2.11

Algoritma Logika Fuzzy Logika fuzzy adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang ketidakpastian dan memiliki kemampuan untuk mengonversi ruang input ke dalam ruang output dengan presisi. Dalam teori sistem logika fuzzy, dikenal sebagai konsep sistem fuzzy yang dapat diterapkan dalam proses prediksi, salah satunya menggunakan metode Mamdani, juga dikenal sebagai metode Max-Min atau Max-Product. 4 Metode Mamdani terdiri dari empat tahap, yaitu pembentukan himpunan fuzzy dengan membuat variabel input dan output, aplikasi fungsi implikasi yang dapat diidentifikasi dari nilai himpunan fuzzy, komposisi aturan untuk menentukan penilaian himpunan fuzzy, dan proses terakhir, yaitu defuzzifikasi, yang melibatkan pengolahan himpunan fuzzy hasil dari komposisi aturan fuzzy untuk menghasilkan output numerik dalam domain himpunan fuzzy tersebut (Rahakbauw, 2019). 15 Gambar 2.

#### 9 Algoritma Logika Fuzzy Untuk Klasifikasi IMT BAB III TAHAPAN

PELAKSANAAN 16 Pada fase pelaksanaan ini, akan dibahas mengenai strategi yang digunakan oleh peneliti untuk menyelesaikan proyek akhir. Bagian ini mencakup langkah-langkah implementasi dan metode pengujian yang diterapkan oleh peneliti. 3.1 Langkah-langkah Pelaksanaan Rangkaian tahapan yang dilaksanakan oleh peneliti selama penelitian ini disajikan secara terstruktur pada Gambar 3.1. Gambar 3.1 Tahap Pelaksanaan Penjelasan rinci dari setiap tahapan pelaksanaan yang tercantum pada diagram di

atas adalah sebagai berikut: a) Identifikasi Masalah 17 Tahap awal ini bertujuan untuk memahami isu atau fenomena yang terjadi sebagai dasar dalam pengembangan sistem. Dengan identifikasi yang tepat, perangkat lunak yang dikembangkan dapat memiliki fungsi yang jelas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. b) Tinjauan Pustaka Langkah ini menyediakan dasar teori yang relevan dengan penelitian, membantu peneliti memahami kontribusi studi sebelumnya, serta menemukan celah atau kekurangan dalam literatur yang bisa dijadikan fokus dalam penelitian yang sedang dilakukan. c) Perumusan Masalah Merupakan proses untuk menjabarkan dan memperjelas permasalahan yang akan diteliti. Pada tahap ini, peneliti menyusun pertanyaan penelitian atau pernyataan masalah yang akan dijawab atau dianalisis selama proses penelitian berlangsung. d) Analisis Kebutuhan Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan merinci kebutuhan sistem secara menyeluruh. Proses ini mencakup pengumpulan informasi penting yang akan membantu menentukan tujuan, ruang lingkup, dan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan, sehingga arah penelitian menjadi lebih fokus dan tepat sasaran. e) Persiapan Alat dan Bahan Sebelum memulai tahap pengembangan, persiapan alat dan bahan menjadi langkah penting. Pemilihan dan pengadaan perangkat keras seperti mikrokontroler, sensor, kabel dan lain-lain. serta perangkat lunak dan modul pendukung, akan dilakukan dengan teliti. Selain itu, sumber daya dan lingkungan pengembangan juga akan disiapkan agar mendukung kelancaran seluruh tahapan proyek. f) Merancang Rangkaian Sistem 18 Pengembangan perangkat keras melibatkan pemasangan dan konfigurasi komponen. Setiap perangkat keras akan diintegrasikan untuk menciptakan sistem yang terhubung. g) Merancang Perangkat Lunak Pada tahap ini, perangkat lunak yang mencakup pengaturan mikrokontroler, dan pengembangan aplikasi mobile. Perangkat lunak ini mendukung fungsionalitas dan interaksi antara perangkat keras. h) Integrasi Sistem Proses integrasi melibatkan penggabungan perangkat keras dan perangkat lunak. stabilitas, dan interoperabilitas antar komponen akan diperiksa selama tahap ini. i) Uji Fungsionalitas Uji fungsionalitas akan

dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur sistem beroperasi dengan baik. Pengujian ini mencakup pengujian antarmuka pengguna, sensor dan aplikasi mobile. j) Penulisan Laporan Merupakan tahap penyusunan hasil penelitian dalam bentuk dokumen tertulis yang sistematis dan mudah dipahami. Laporan ini berfungsi untuk menyampaikan informasi, temuan, dan hasil proyek kepada pembaca yang berkepentingan. Tujuannya dapat berupa penyampaian data, mendukung proses pengambilan keputusan, atau memberikan rekomendasi dan panduan tindak lanjut. 8 9 15

3.2 Metodologi Pengembangan Sistem  
Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah pendekatan Software Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Model ini dipilih karena setiap tahap dilakukan secara sistematis dan berurutan, sesuai dengan 19 kebutuhan proyek tugas akhir yang memiliki ruang lingkup terstruktur.

Adapun tahapan model Waterfall yang diterapkan adalah: 1. Requirement Analysis: Pengumpulan kebutuhan sistem dari studi literatur dan survei. 2. System Design: Perancangan alur kerja, diagram sistem, serta desain antarmuka pengguna. 3. Implementation: Pembuatan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). 4. Integration and Testing: Penggabungan sistem serta pengujian black-box dan white-box. 5. Deployment: Pemasangan sistem secara lokal untuk uji coba pengguna. 6. Maintenance:

Penyempurnaan berdasarkan masukan pengguna dan hasil pengujian. 9 26 3.3 Metode Pengujian Dalam tahap pengujian, dua metode yang digunakan adalah black box dan white box.

25 Pengujian black box dilakukan untuk mengevaluasi fungsi dan kinerja sistem tanpa memperhatikan struktur internal. Sementara itu, pengujian white box akan memeriksa secara detail struktur dan logika internal sistem.

3.3.1 Pengujian Black Box Pengujian black box dilakukan tanpa pengetahuan tentang implementasi internal sistem. Berikut adalah item-item yang akan diuji bersama dengan deskripsi singkatnya: Tabel 3. 1 Tabel Pengujian Black Box No Item Uji Deskripsi Singkat 20 1 Antarmuka Pengguna Evaluasi kemudahan penggunaan antarmuka. 2 Deteksi Sensor Memastikan sensor loadcell dan ultrasonik berfungsi dengan baik. 3.3.2 Pengujian White Box Pengujian white box akan melibatkan pemeriksaan internal struktur dan

logika sistem. Berikut adalah item-item yang akan diuji bersama dengan deskripsi singkatnya: Tabel 3. 2 Tabel Pengujian White Box No Item Uji Deskripsi Singkat 1 Kode Sumber Analisis struktur logika dan kualitas implementasi kode program. 2 Integrasi Komponen Pengujian kesesuaian dan konektivitas antara hardware dan software. 4 Performa Evaluasi respons waktu dan kecepatan sistem. **17** BAB IV PERANCANGAN Bab ini membahas hasil dari proses penelitian yang telah dilakukan, terdiri dari dua bagian utama, yaitu hasil analisis dan pembahasan. Setiap elemen yang terlibat dalam pengembangan proyek ini dijelaskan secara rinci pada bab ini. 21 Penjelasan tersebut mencakup analisis terhadap penelitian yang relevan dan perancangan sistem yang menjadi fokus penelitian. 4.1 Analisis Penelitian Terdahulu Penelitian terkait menunjukkan bahwa implementasi sistem berbasis teknologi yang terhubung dengan jaringan internet memberikan efisiensi dalam pengumpulan, pemantauan, dan pengelolaan data secara real-time. Dalam studi sebelumnya, perangkat seperti ESP32 digunakan sebagai pusat kendali yang terhubung dengan jaringan untuk memonitor dan mengontrol sistem melalui aplikasi berbasis web atau Android. Sistem sensor yang digunakan berhasil mengukur parameter yang relevan dengan akurasi tinggi, meskipun terdapat margin kesalahan pada tingkat tertentu. Sistem ini memanfaatkan kontroler untuk menjaga kestabilan input dari sumber daya sehingga sesuai dengan kebutuhan perangkat lain. Dengan integrasi perangkat aktuator, sistem dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui penyesuaian posisi berdasarkan parameter tertentu, seperti intensitas cahaya atau kebutuhan spesifik lainnya. Data yang dikumpulkan dari perangkat keras dimonitor dan divisualisasikan melalui platform seperti dashboard web. Platform ini menyediakan berbagai fitur untuk mempermudah pengguna, termasuk akses ke data historis, grafik analitik, dan pembaruan informasi secara berkala. Dalam penelitian ini, variabel seperti suhu, kelembapan, waktu, serta kondisi lingkungan lainnya menjadi faktor penting yang memengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan. 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Perancangan

sistem pada proyek ini didasarkan pada dua aspek utama, yaitu spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras. Setiap aspek dirancang untuk memastikan performa yang optimal dalam pengembangan dan implementasi sistem. Penjelasan terperinci mengenai spesifikasi kebutuhan sistem dijabarkan 22 dalam subbab berikut:

#### 4.2.1 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

Pada penelitian ini, spesifikasi perangkat lunak meliputi editor pemrograman, sistem operasi, serta platform desain digital yang digunakan selama proses perancangan dan penulisan skrip pemrograman. Tabel 4.1 Rincian spesifikasi perangkat lunak No. Sistem Perangkat Keterangan 1 Website Editor Windows 10 (64 bit) Sistem operasi utama yang mendukung pengembangan dan implementasi proyek. 2 Visual Studio Code Editor kode untuk pengembangan aplikasi berbasis web. 3 Framework Arduino IDE Perangkat lunak untuk integrasi dan komunikasi data sensor. Spesifikasi dalam Tabel 4.1 adalah penjelasan setiap perangkat lunak ini mencakup fungsi spesifiknya dalam mendukung implementasi sistem proyek.

a) Sistem Operasi (windows 10) Windows 10 berperan sebagai sistem operasi utama yang mendukung pengoperasian seluruh perangkat lunak yang digunakan dalam proyek ini. Sistem operasi ini menawarkan stabilitas dan kompatibilitas yang baik untuk menjalankan Visual Studio Code, Arduino IDE, serta berbagai alat lain yang diperlukan dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi web untuk pemantauan dual-axis solar tracker pada panel surya secara real-time.

b) Visual Studio Code Visual Studio Code (VSCode) adalah editor kode sumber yang ringan namun serbaguna. Dalam penelitian ini, VSCode digunakan untuk membangun dan mengintegrasikan aplikasi web yang bertujuan memantau dual-axis solar tracker secara efisien.

c) Arduino IDE Arduino IDE adalah lingkungan pengembangan terpadu yang digunakan untuk menulis, mengunggah, dan mengelola kode pada perangkat berbasis Arduino. Perangkat lunak ini berperan penting dalam memprogram dan mengembangkan sistem yang mendukung implementasi proyek.

#### 4.2.2 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)

Komponen perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini mencakup prosesor, penyimpanan, memori, dan

perangkat pendukung lainnya. Berikut adalah daftar kebutuhan perangkat keras untuk memastikan sistem berjalan dengan optimal: Tabel 4. 2 Spesifikasi

Perangkat Keras No. Perangkat Keras Keterangan 1 Processor 1.6 Ghz 24  
2 Penyimpanan 256 GB Hardisk/SSD 3 Memori 8 GB RAM a) Prosesor

Prosesor adalah komponen utama dalam sebuah sistem komputer yang berfungsi untuk memproses data dan mengeksekusi instruksi yang diberikan oleh perangkat lunak. Sebagai pusat pengendali, prosesor mampu menjalankan berbagai operasi seperti aritmatika, logika, dan kontrol, serta mengatur aliran data dalam sistem. Perannya sangat penting dalam menentukan kecepatan dan kinerja komputer. Dengan perkembangan teknologi, prosesor terus mengalami peningkatan, memungkinkan komputer untuk menjalankan aplikasi yang lebih kompleks dan memproses data dengan lebih efisien. b)

Penyimpanan Penyimpanan adalah bagian penting dari sistem komputer yang berfungsi untuk menyimpan data, program, dan informasi secara permanen. 14 Media

penyimpanan yang umum digunakan meliputi hard disk drive (HDD) dan solid-state drive (SSD) sebagai penyimpanan magnetik, serta media optik seperti CD dan DVD.

Penyimpanan memudahkan pengguna dalam menyimpan dan mengakses data dengan cepat, baik untuk kebutuhan pribadi maupun profesional. Dengan teknologi yang terus berkembang, kapasitas dan kecepatan penyimpanan meningkat, menjadikannya elemen kunci dalam pengelolaan informasi di era digital. c) Memory 25 Memori adalah elemen yang digunakan untuk

menyimpan data sementara dan instruksi yang sedang diproses oleh prosesor. 10 Beberapa

jenis memori yang sering digunakan meliputi RAM (Random Access Memory), yang menyimpan data aktif untuk akses cepat oleh prosesor, serta ROM (Read-Only Memory), yang menyimpan instruksi dasar yang diperlukan saat sistem menyala.

Ada juga cache memory, yang menyimpan data yang sering diakses untuk meningkatkan efisiensi sistem. Memori memengaruhi kinerja dan responsivitas komputer secara signifikan. Seiring waktu, peningkatan kapasitas dan kecepatan memori memungkinkan sistem untuk menangani tugas-tugas yang semakin kompleks dengan lebih baik. 4.1 Perancangan dan Pembuatan Sistem

4.1.1 Keamanan dan Privasi Data Gambar Sistem ini menangani data

pribadi seperti nama, berat badan, tinggi badan, serta hasil perhitungan BMI pengguna. Oleh karena itu, aspek keamanan dan privasi data menjadi sangat penting. Langkah-langkah yang diambil dalam menjaga keamanan data meliputi: a) Enkripsi Data: Data dikirim ke server menggunakan protokol HTTPS untuk mencegah penyadapan selama transmisi. b) Autentikasi: Akses ke dashboard admin dibatasi menggunakan username dan password. c) Penyimpanan Aman: Database disimpan di server lokal dengan proteksi firewall dan akses terbatas. Privasi data pengguna dijaga dengan memastikan bahwa data tidak dibagikan kepada pihak ketiga dan hanya digunakan untuk memberikan rekomendasi pola makan dan olahraga.

#### 4.1.2 Flowchart Sensor Loadcell

Gambar 4.1 Flowchart sensor load cell menggambarkan proses membaca data berat badan menggunakan sensor load cell yang terhubung ke modul ADC. Proses dimulai dengan inisialisasi sensor dan modul ADC untuk memastikan sistem siap membaca data. Jika kalibrasi awal diperlukan, proses 27 kalibrasi dilakukan untuk menghasilkan pembacaan yang akurat. Setelah data berat stabil diterima, sistem mengonversi data analog ke nilai berat dalam kilogram berdasarkan faktor kalibrasi. Data berat ini kemudian disimpan ke variabel dan dikirim ke aplikasi web untuk dianalisis lebih lanjut.

#### 4.1.3 Flowchart Sensor Ultrasonik

Gambar 4.2 Flowchart sensor ultrasonik menjelaskan proses pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik. Sistem dimulai dengan inisialisasi sensor dan mengirim sinyal trigger untuk memancarkan gelombang ultrasonik. Setelah menerima pantulan echo dari objek, sistem menghitung waktu 28 perjalanan gelombang ultrasonik untuk menentukan jarak. Nilai jarak ini kemudian dikonversi menjadi tinggi badan dengan rumus tinggi maksimal dikurangi jarak sensor ke objek. Data tinggi badan yang telah dihitung disimpan dalam variabel dan dikirim ke aplikasi web untuk integrasi dengan data lainnya.

#### 4.1.4 Flowchart Sensor HX711

Gambar 4.3 Flowchart sensor HX711 menjelaskan proses akuisisi data berat badan menggunakan modul HX711

sebagai penguat sinyal untuk sensor load cell. Proses dimulai dengan inisialisasi modul HX711 dan load cell. Jika diperlukan, sistem akan melakukan kalibrasi untuk memastikan akurasi pembacaan data. Sistem kemudian menunggu hingga data berat stabil sebelum membaca dan mengonversinya dari sinyal ADC ke berat dalam satuan kilogram. Setelah data berat berhasil disimpan dalam variabel, data tersebut dikirim ke aplikasi web untuk keperluan analisis seperti perhitungan BMI atau rekomendasi lainnya.

4.1.5 Foto Prototipe Gambar 4. 4 Foto Prototipe Gambar 4.4 Bagian ini menyajikan foto-foto device yang telah dirancang untuk sistem IoT. Foto mencakup tampilan keseluruhan perangkat, komponen utama seperti sensor ultrasonic, load cell, mikrokontroler ESP32, dan Arduino Uno, serta casing akrilik yang melindungi perangkat. Foto juga menampilkan detail pemasangan rangkaian elektronik dan koneksi antar komponen untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai struktur fisik device.

4.1.6 Rangkaian Sirkuit IoT 30 Gambar 4. 5 Rangkaian Sirkuit IoT Gambar 4.5 Rangkaian elektronik sistem IoT ini terdiri dari Sensor Ultrasonic HC-SR04 yang terhubung ke mikrokontroler ESP32 melalui pin GPIO untuk membaca data jarak, Load Cell yang terhubung ke modul Amplifier HX711 untuk mengubah sinyal analog ke digital yang dapat diproses oleh ESP32, dan tambahan Arduino Uno yang bertugas membantu pemrosesan data tertentu. ESP32 memiliki koneksi ke sensor ultrasonic, HX711, dan Arduino Uno, serta dilengkapi modul Wi-Fi untuk mengirimkan data ke server. Semua komponen mendapatkan daya dari adaptor DC 5V sebagai sumber power supply utama.

4.1.7 Diagram Blok 31 Gambar 4. 6 Diagram Blok Gambar 4.6 Diagram blok ini menggambarkan alur kerja dari perangkat yang mampu mengukur berat badan menggunakan sensor load cell dan tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik, kemudian menghitung Body Mass Index (BMI) secara otomatis. Data dari sensor dikirim melalui modul ESP ke aplikasi web untuk diproses lebih lanjut. Web aplikasi ini menghitung BMI menggunakan rumus standar dan menyimpan data ke dalam database, serta menghasilkan rekomendasi pola makan dan pola

latihan berdasarkan kategori BMI pengguna. Rekomendasi ini dapat diakses oleh pengguna melalui antarmuka web, sehingga sistem ini mempermudah pemantauan kesehatan secara efisien dan terintegrasi. 4.1.8 Usecase Diagram 32 Gambar 4. 7 Usecase Diagram Gambar 4.7 Gambar use case di atas menunjukkan interaksi antara dua aktor utama, yaitu Admin dan User, dalam sistem IoT timbangan berat badan pintar. Sistem ini dilengkapi sensor ultrasonik untuk mendeteksi tinggi badan dan sensor loadcell untuk mengukur berat badan. 30 Hasil pengukuran digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh (BMI). Admin memiliki peran untuk mengelola data pengguna dan mengatur rekomendasi pola makan serta latihan yang sesuai berdasarkan hasil BMI. User dapat login ke website untuk melihat hasil perhitungan BMI, menerima rekomendasi, serta memeriksa riwayat data sebelumnya. Sistem ini terhubung ke aplikasi web melalui modul ESP, sehingga data dari perangkat IoT dapat diintegrasikan langsung ke dalam aplikasi untuk mempermudah akses informasi dan rekomendasi bagi pengguna. 4.1.9 Usecase Website 33 Gambar 4. 8 Usecase Website Gambar 4.8 menunjukkan use case diagram pada website IoT ini menunjukkan berbagai fitur yang mendukung pengelolaan data kesehatan dan kebugaran pengguna. IoT dapat mengakses fitur seperti melihat data berat dan tinggi badan, mengelola data pelanggan, serta menghitung dan mengkategorikan BMI (Body Mass Index). Selain itu, IoT juga dapat menerima rekomendasi makanan dan olahraga yang disesuaikan dengan data BMI pengguna. Semua fitur ini memerlukan proses login untuk memastikan keamanan dan personalisasi akses. Dengan fitur-fitur ini, website ini membantu IoT dalam memonitor, menganalisis, dan memberikan rekomendasi kesehatan yang relevan kepada pengguna. 34 4.1 34 10 Diagram Activity Login Gambar 4. 9 Activity Diagram Login Gambar 4.9 menggambarkan langkah-langkah dalam pembuatan activity diagram untuk login, yang melibatkan interaksi antara pengguna dan sistem dalam pengembangan aplikasi website untuk Timbangan Pintar dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga. Pada proses ini, setelah pengguna mengakses halaman login, sistem menampilkan formulir login. 33 Pengguna kemudian memasukkan

nama pengguna dan kata sandi yang diminta. Selanjutnya, pengguna menekan tombol login untuk memulai proses validasi. Sistem akan memverifikasi kebenaran data login yang dimasukkan. Jika validasi 35 gagal, pengguna akan dikembalikan ke halaman login untuk mencoba lagi. Sebaliknya, jika validasi berhasil, pengguna diarahkan ke halaman dashboard.

#### 4.1.11 Diagram Activity Dashboard Website

Gambar 4. 10 Activity Diagram Dashboard Gambar 4.10 gambar ini menunjukkan sebuah activity diagram dashboard yang menggambarkan urutan proses yang dilakukan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi website pemantauan data pelanggan dan rekomendasi 36 fitness. Pada tahapan ini, setelah pengguna berhasil login ke dalam sistem, sistem akan menampilkan halaman dashboard utama. Dashboard ini mencakup informasi penting seperti jumlah pelanggan yang sudah terdaftar. Pengguna juga dapat menambahkan data pelanggan baru, di mana sistem akan meminta informasi berat dan tinggi badan pelanggan tersebut. Setelah data dimasukkan, sistem akan menghitung dan menampilkan rekomendasi terkait makanan dan olahraga yang sesuai untuk setiap pelanggan. Dengan demikian, pengguna dapat mengelola data pelanggan dan memberikan rekomendasi personal secara efektif melalui satu halaman dashboard yang terintegrasi.

#### 4.1.12 Deployment Diagram

Gambar 4. 11 Deployment Diagram Gambar 4.11 Dalam UML Deployment Diagram, terdapat dua elemen utama, yaitu node dan artifact, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik. Node merepresentasikan perangkat keras atau lingkungan fisik tempat sistem dijalankan, seperti server, perangkat IoT, atau router. Node biasanya 37 digambarkan sebagai balok 3D dan digunakan untuk menunjukkan elemen fisik dari sistem, seperti Timbangan Pintar IoT, Router WiFi, Arduino Uno, atau Server Web dalam diagram. Di sisi lain, artifact adalah representasi dari entitas logis seperti file, dokumen, atau kode yang dihasilkan atau digunakan oleh perangkat lunak. Artifact biasanya digambarkan sebagai persegi panjang dengan lipatan di pojok atasnya dan dapat berupa file aplikasi, API, database schema, atau log file. Dalam diagram, artifact dijalankan atau disebar ke dalam node. Sebagai contoh, kode pada mikrokontroler ESP

dan Arduino Uno (artifact) dideploy di node Timbangan Pintar IoT.

Dengan demikian, node dan artifact saling melengkapi untuk menggambarkan hubungan antara elemen fisik dan logis dalam sistem, sehingga memungkinkan pemahaman yang jelas tentang distribusi perangkat keras dan perangkat lunak dalam arsitektur sistem. 4.1.13 Hasil Website Gambar 4.

12 Halaman dashboard Gambar 4.12 menunjukkan halaman Dashboard Utama dari sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi ringkas seperti jumlah pelanggan, jumlah kategori BMI, jumlah rekomendasi makanan, dan jumlah rekomendasi olahraga. Halaman dashboard ini memberikan gambaran keseluruhan terkait data yang dikelola dalam sistem, 38 sehingga memudahkan pengguna untuk memahami performa dan aktivitas yang sedang berlangsung. Gambar 4. 13 Halaman Berat Tinggi

Badan Gambar 4.13 menunjukkan halaman Berat Tinggi Badan yang dirancang untuk mengelola data pelanggan secara lebih rinci. Pada halaman ini, pengguna dapat menambahkan data berat dan tinggi badan pelanggan melalui tombol "Tambah Berat Tinggi Badan". Selain itu, tabel data menampilkan detail seperti nama pelanggan, hasil BMI, kategori BMI, rekomendasi makanan, rekomendasi olahraga, serta tanggal data dibuat. Dengan fitur ini, pengguna dapat memantau kondisi pelanggan dan memberikan rekomendasi yang sesuai secara terorganisir. Gambar 4. 14 Halaman Pelanggan 39

Gambar 4.14 menunjukkan halaman Pelanggan pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Pada halaman ini, pengguna dapat menambahkan data pelanggan baru dengan memasukkan informasi seperti nama lengkap, tanggal lahir, nomor telepon, dan foto pelanggan. Setiap data pelanggan yang dimasukkan akan ditampilkan dalam tabel yang mencakup detail nama pelanggan, tanggal lahir, nomor telepon, foto, tanggal data dibuat, serta opsi aksi untuk mengubah atau menghapus data pelanggan. Fitur ini memudahkan pengguna dalam mengelola informasi pelanggan secara terstruktur dan fleksibel. Gambar 4. 15

Halaman Kategori BMI Gambar 4.15 menunjukkan halaman Kategori BMI pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Halaman ini dirancang untuk admin agar dapat mengatur kategori BMI berdasarkan nilai indeks massa tubuh (BMI).

7 Admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus kategori sesuai kebutuhan.

Sebagai contoh, kategori yang ditampilkan mencakup "Kekurangan berat badan berat dengan rentang BMI 0 hingga 15.99, dan "Kekurangan berat badan sedang dengan rentang BMI 16 hingga 16.99. Halaman ini memastikan bahwa klasifikasi

BMI dapat dikelola secara fleksibel untuk menyesuaikan rekomendasi yang lebih akurat kepada pelanggan. 40 Gambar 4. 16 Halaman Rekomendasi

Makanan Gambar 4.16 menunjukkan halaman Rekomendasi Makanan pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Halaman ini dirancang untuk admin agar

dapat mengatur rekomendasi makanan berdasarkan kategori BMI. 7 Admin dapat

menambahkan, mengubah, atau menghapus rekomendasi makanan sesuai kebutuhan. Sebagai

contoh, untuk kategori "Kekurangan berat badan berat, direkomendasikan "Nasi,

Ayam, dan Sayuran, yang merupakan makanan tinggi kalori dan protein untuk

membantu menambah berat badan. Sedangkan untuk kategori "Kekurangan berat badan sedang,

direkomendasikan "Kentang Rebus dan Telur, yang kaya protein dan

karbohidrat kompleks untuk memperbaiki berat badan. Setiap rekomendasi

dilengkapi dengan deskripsi dan gambar makanan untuk memberikan informasi

yang lebih jelas dan menarik. Gambar 4. 17 Halaman Rekomendasi Olahraga

41 Gambar 4.17 menunjukkan halaman Rekomendasi Olahraga pada sistem

monitoring kebugaran dan nutrisi. Halaman ini dirancang untuk admin agar

dapat mengatur rekomendasi olahraga berdasarkan kategori BMI. Admin

memiliki kemampuan untuk menambahkan, mengubah, atau menghapus rekomendasi

olahraga sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, untuk kategori "Kekurangan berat badan berat,

direkomendasikan "Latihan Kekuatan (Strength Training) yang bertujuan untuk

menambah massa otot dan berat badan. Sedangkan untuk kategori "Kekurangan berat

badan sedang, direkomendasikan kombinasi "Jogging Ringan dan Latihan Kekuatan,

yang berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan serta memperbaiki berat

badan melalui olahraga teratur. Setiap rekomendasi juga dilengkapi dengan

deskripsi dan gambar olahraga untuk memberikan panduan yang jelas bagi

pengguna. 4.1.14 Pengujian Pengujian Black Box dilakukan untuk menguji

dan mengevaluasi kinerja serta fungsionalitas sistem setelah memasuki tahap

produksi lanjutan. Sementara itu, pengujian prototipe bertujuan untuk

mengidentifikasi kekurangan dalam desain prototipe dan menilai apakah desain tersebut sudah efektif. Pengujian ini juga bertujuan untuk memperoleh masukan agar sistem yang dikembangkan dapat berfungsi secara optimal. Tabel pengujian prototipe yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.9. 4.1.15 Pengujian Black Box Pengujian Black Box dimanfaatkan untuk menilai kinerja dan fungsionalitas sistem setelah tahap pengembangan lebih lanjut. Selain itu, pengujian prototipe dilakukan guna mengidentifikasi kekurangan pada desain awal dan menilai efektivitas sistem secara keseluruhan. Uji coba ini juga bertujuan untuk memperoleh masukan yang dapat meningkatkan performa sistem yang sedang dikembangkan. Rincian pengujian prototipe dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.9. 4.1.16 Pengujian White Box Pengujian White Box dilakukan untuk menelaah dan memastikan bahwa struktur logika dalam skrip pemrograman telah dirancang dan diimplementasikan dengan benar. Desain pengujian ini dijabarkan dalam bentuk tabel berikut.

1 43 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN Bagian ini akan menjelaskan secara rinci hasil penelitian yang

telah dilakukan, yang terbagi menjadi dua subbab utama: hasil dan pembahasan. 1 29

Uraian lebih lanjut mengenai masing-masing subbab akan dijelaskan sebagai berikut. 1

11 5.1 Hasil Implementasi dari perancangan alat, komponen, dan alur

yang sudah dijelaskan pada bab IV maka tahapan selanjutnya adalah

proses perakitan hingga menjadi bentuk fisik. Penelitian ini bertujuan untuk

merancang dan mengembangkan aplikasi web yang dapat memantau data dari

sistem IoT timbangan berat badan pintar secara real-time. Sistem ini

dilengkapi dengan sensor loadcell untuk mengukur berat badan dan sensor

ultrasonic untuk mendeteksi tinggi badan, yang kemudian dihitung

menggunakan rumus BMI. Data yang dihasilkan akan dikirimkan ke aplikasi

web melalui koneksi menggunakan microcontroller ESP. Aplikasi web ini

mampu memberikan rekomendasi pola makan dan pola latihan berdasarkan

hasil perhitungan BMI, sehingga pengguna dapat menerima informasi yang

relevan untuk mendukung kesehatan dan kebugaran mereka. 1 11 5.1 1 Perakitan

Komponen Utama Gambar 5. 1 Foto Prototipe Sistem Timbangan Berat Badan

Pintar 44 Gambar 5.1 Menunjukkan foto dari hasil perakitan komponen utama untuk sistem IoT timbangan berat badan pintar. Komponen-komponen tersebut terhubung menggunakan mikrokontroler ESP sebagai pusat kendali untuk mengoperasikan sistem. Susunan rangkaian tersebut terdiri dari sensor loadcell untuk mengukur berat badan, sensor ultrasonic untuk mendeteksi tinggi badan, modul ESP untuk koneksi ke aplikasi web, modul HX711 sebagai penguat sinyal loadcell, serta sumber daya berupa adaptor DC. Semua komponen dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat mendukung pengukuran data secara real-time dan pengiriman data ke aplikasi web.

5.1.2 Halaman Monitoring Timbangan Pintar Dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga Website ini digunakan oleh pengguna untuk memonitor timbangan pintar dengan rekomendasi pola makan dan jenis olahraga. Dengan adanya monitoring ini, pengguna dapat mengetahui rekomendasi makan dan jenis olahraga yang tepat, sehingga dapat memastikan kinerja secara optimal dari sistem timbangan pintar tersebut. Gambar 5. 2 Dashboard Timbangan Pintar Dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga Gambar 5.2 menunjukkan halaman Dashboard Utama dari sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat 45 informasi ringkas seperti jumlah pelanggan, jumlah kategori BMI, jumlah rekomendasi makanan, dan jumlah rekomendasi olahraga. Halaman dashboard ini memberikan gambaran keseluruhan terkait data yang dikelola dalam sistem, sehingga memudahkan pengguna untuk memahami performa dan aktivitas yang sedang berlangsung. Gambar 5. 3 Halaman Berat Tinggi Badan Gambar 5.3 menunjukkan halaman Berat Tinggi Badan yang dirancang untuk mengelola data pelanggan secara lebih rinci. Pada halaman ini, pengguna dapat menambahkan data berat dan tinggi badan pelanggan melalui tombol "Tambah Berat Tinggi Badan". Selain itu, tabel data menampilkan detail seperti nama pelanggan, hasil BMI, kategori BMI, rekomendasi makanan, rekomendasi olahraga, serta tanggal data dibuat. Dengan fitur ini, pengguna dapat memantau kondisi pelanggan dan memberikan rekomendasi yang sesuai secara terorganisir. 46 Gambar 5. 4 Halaman Pelanggan Gambar 5.4 menunjukkan

halaman Pelanggan pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Pada halaman ini, pengguna dapat menambahkan data pelanggan baru dengan memasukkan informasi seperti nama lengkap, tanggal lahir, nomor telepon, dan foto pelanggan. Setiap data pelanggan yang dimasukkan akan ditampilkan dalam tabel yang mencakup detail nama pelanggan, tanggal lahir, nomor telepon, foto, tanggal data dibuat, serta opsi aksi untuk mengubah atau menghapus data pelanggan. Fitur ini memudahkan pengguna dalam mengelola informasi pelanggan secara terstruktur dan fleksibel. Gambar 5.5 Halaman Kategori BMI

Gambar 5.5 menunjukkan halaman Kategori BMI pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Halaman ini dirancang untuk admin agar dapat mengatur kategori BMI berdasarkan nilai indeks massa tubuh (BMI). **7 Admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus kategori sesuai kebutuhan.** Sebagai contoh, kategori yang ditampilkan mencakup "Kekurangan berat badan berat dengan rentang BMI 0 hingga 15.99, dan "Kekurangan berat badan sedang dengan rentang BMI 16 hingga 16.99. Halaman ini memastikan bahwa klasifikasi BMI dapat dikelola secara fleksibel untuk menyesuaikan rekomendasi yang lebih akurat kepada pelanggan. Gambar 5.6 Halaman Rekomendasi Makanan

Gambar 5.6 menunjukkan halaman Rekomendasi Makanan pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Halaman ini dirancang untuk admin agar dapat mengatur rekomendasi makanan berdasarkan kategori BMI. **7 Admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus rekomendasi makanan sesuai kebutuhan.** Sebagai contoh, untuk kategori "Kekurangan berat badan berat, direkomendasikan "Nasi, Ayam, dan Sayuran, yang merupakan makanan tinggi kalori dan protein untuk membantu menambah berat badan. Sedangkan untuk kategori "Kekurangan berat badan sedang, direkomendasikan "Kentang Rebus dan Telur, yang kaya protein dan karbohidrat kompleks untuk memperbaiki berat badan. Setiap rekomendasi dilengkapi dengan deskripsi dan gambar makanan untuk memberikan informasi yang lebih jelas dan menarik. Gambar 5.7 Halaman Rekomendasi Olahraga

Gambar 5.7 menunjukkan halaman Rekomendasi Olahraga pada sistem monitoring kebugaran dan nutrisi. Halaman ini dirancang untuk admin agar dapat mengatur rekomendasi olahraga berdasarkan kategori BMI. Admin memiliki kemampuan

untuk menambahkan, mengubah, atau menghapus rekomendasi olahraga sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, untuk kategori "Kekurangan berat badan berat, direkomendasikan "Latihan Kekuatan (Strength Training) yang bertujuan untuk menambah massa otot dan berat badan. Sedangkan untuk kategori "Kekurangan berat badan sedang, direkomendasikan kombinasi "Jogging Ringan dan Latihan Kekuatan, yang berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan serta memperbaiki berat badan melalui olahraga teratur. Setiap rekomendasi juga dilengkapi dengan deskripsi dan gambar olahraga untuk memberikan panduan yang jelas bagi pengguna.

### 5.1.3 Kode Pemrograman

Kode pemrograman memiliki peran krusial dalam pembangunan sistem IoT timbangan berat badan pintar. Kode ini bertugas mengendalikan komponen 49 perangkat keras seperti sensor loadcell dan sensor ultrasonik, sekaligus menghubungkan sistem dengan aplikasi web sebagai perangkat lunak. Oleh karena itu, dibutuhkan kode yang dirancang secara khusus untuk menjalankan fungsi pengukuran berat dan tinggi badan, menghitung BMI, serta mengirimkan data secara real-time ke aplikasi web. Di bawah ini disajikan kode program yang digunakan dalam proyek ini, yang mencakup pengoperasian perangkat keras dan integrasi ke sistem aplikasi web. Tabel 5.

**1** 1 Kode Pemrograman Gambar Kode Pemrograman Ke-1 Gambar Keterangan Fungsi kode mendefinisikan variabel untuk koneksi ke jaringan Wi-Fi ("ssid" dan "password") serta untuk mengirim data ke server melalui URL ("url") dan menggunakan kunci API ("apiKeyValue") untuk autentikasi. **1** Gambar Kode Pemrograman Ke-2 Gambar Keterangan Fungsi kode menggabungkan nilai sensor dengan kunci API ke dalam string "postData" untuk dikirimkan ke server.

50 Gambar Kode Pemrograman Ke-3 Gambar Keterangan Fungsi kode menggabungkan nilai sensor dengan kunci API ke dalam string "postData" untuk dikirimkan ke server. Gambar Kode Pemrograman Ke-4 Gambar Keterangan Fungsi kode `http.end();` **1** mengakhiri koneksi HTTP saat ini antara perangkat dan server, sementara `delay(5000);` menunda eksekusi program selama 5 detik sebelum melanjutkan instruksi berikutnya. **1** Gambar Kode Pemrograman Ke-5 Gambar Keterangan Kode PHP ini menyimpan informasi koneksi ke database, seperti alamat server, nama database, username, dan password,

yang digunakan untuk menghubungkan aplikasi PHP dengan MySQL. Gambar Kode Pemrograman Ke-6 Gambar Keterangan Kode PHP ini memeriksa apakah metode permintaan adalah POST, lalu mengambil nilai dari input form "api\_key", "berat", dan "tinggi" menggunakan fungsi test\_input() untuk membersihkan dan memvalidasi data sebelum digunakan lebih lanjut. 51 Gambar Kode Pemrograman Ke-7 Gambar Keterangan Kode PHP ini membuat query SQL untuk menyisipkan data berat badan dan tinggi badan ke dalam tabel temp\_berat\_tinggi. Jika query berhasil dieksekusi, akan muncul pesan "Data temp berat dan tinggi berhasil ditambahkan", jika gagal, akan menampilkan pesan error yang menyertakan query dan kesalahan koneksi. Gambar Kode Pemrograman Ke-8 Gambar Keterangan Kode PHP ini menangani proses login dengan memeriksa apakah tombol "btnLogin" ditekan. Jika iya, sistem akan mencari pengguna berdasarkan nama pengguna yang dimasukkan. Jika pengguna ditemukan, password yang dimasukkan diverifikasi dengan menggunakan password\_verify(). Jika valid, log aktivitas login dicatat, ID pengguna disimpan dalam sesi, dan pengguna diarahkan ke halaman utama. Jika password salah, proses akan berhenti dan tidak ada tindakan lebih lanjut yang ditampilkan di potongan kode ini. Gambar Kode Pemrograman Ke-9 Gambar Keterangan Kode HTML ini menampilkan tombol untuk menambah data berat dan tinggi badan, serta tabel yang berisi kolom-kolom seperti nomor, berat, tinggi, nama pelanggan, BMI, kategori BMI, rekomendasi makanan, olahraga, tanggal, dan aksi, dengan menggunakan class Bootstrap untuk tampilan yang terorganisir. Gambar Kode Pemrograman Ke-10 52 Gambar Keterangan Kode HTML ini membuat halaman "Tambah Berat Tinggi Badan" dan menyertakan file head.php. Jika tombol btnTambahBeratTinggiBadan ditekan, PHP mengambil dan membersihkan data ID pelanggan, berat, dan tinggi badan menggunakan htmlspecialchars(). Gambar Kode Pemrograman Ke-11 Gambar Keterangan Kode PHP ini mengonversi tinggi badan dari cm ke meter, menghitung BMI menggunakan rumus berat badan dibagi kuadrat tinggi badan, kemudian menyimpan data tersebut ke dalam tabel berat\_tinggi\_badan. Selanjutnya, nama lengkap pelanggan diambil dari database, dan jika data berhasil disimpan, sebuah log aktivitas

dicatat dengan pesan sukses. **1** 5.2 Pembahasan Sub bab ini menjelaskan mengenai posisi alat selama proses pengujian, visualisasi data dalam bentuk grafik, pengujian perangkat menggunakan metode prototipe, serta evaluasi sistem melalui pengujian white box. **1** 53 5.2 2 Prototipe Alat

Gambar 5. 8 Posisis Alat yang tempatkan di prototipe Gambar 5.8 menunjukkan tampilan keseluruhan sistem IoT timbangan berat badan pintar setelah dilakukan perakitan prototipe. Sistem ini terhubung ke sumber daya melalui adaptor DC untuk menghidupkan seluruh komponen. Timbangan dilengkapi dengan sensor loadcell untuk mengukur berat badan dan sensor ultrasonic untuk mendeteksi tinggi badan. Semua komponen dirancang terintegrasi dalam satu rangkaian yang dapat beroperasi secara real-time. Mikrokontroler ESP digunakan untuk menghubungkan sistem ke aplikasi web, memungkinkan data hasil pengukuran seperti berat badan, tinggi badan, dan BMI dikirimkan untuk keperluan monitoring dan pemberian rekomendasi pola makan serta latihan.

**1** 54 5.2 **1** 3 Hasil Pengujian White Box Hasil pengujian pengembangan aplikasi website untuk memantau sistem IoT timbangan berat badan pintar secara real-time dilakukan dengan metode pengujian white box. Pengujian ini dilakukan dengan berbagai variasi kondisi input, seperti pengukuran berat badan dan tinggi badan yang berbeda, untuk memastikan setiap aspek sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi. Antara hasil pengujian dan spesifikasi yang diharapkan, perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi masalah pada sistem, seperti akurasi perhitungan BMI dan pengiriman data ke aplikasi web. Tabel 5.

2 Pengujian White Box Pengujian White Box Ke-1 Skenario Pengujian Sistem Timbangan Pintar Dengan Rekomendasi Pola Makan dan Jenis Olahraga Hasil yang diharapkan Sistem Timbangan Pintar ini bekerja dengan cara menginput berat badan dan tinggi badan, lalu secara otomatis menghitung, menampilkan hasil BMI dan mampu merekomendasikan pola makan dan jenis olahraga sesuai tujuan diet mereka. Hasil Pengujian 55 56 BAB VI

PENUTUP Bab ini menyajikan kesimpulan dan saran dari hasil pengembangan aplikasi website untuk memantau sistem IoT timbangan berat badan pintar

secara real-time. Penjelasan mencakup proses perancangan dan pengujian sistem, termasuk uji white box dengan berbagai variasi input berat dan tinggi badan. Evaluasi dilakukan untuk memastikan akurasi perhitungan BMI dan kestabilan pengiriman data ke aplikasi web, serta untuk mengidentifikasi potensi perbaikan pada sistem secara keseluruhan.

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di peroleh dari penelitian pengembangan timbangan pintar dengan rekomendasi pola makan dn jenis olahraga adalah sebagai berikut :

- Sistem ini mampu melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan secara otomatis menggunakan kombinasi sensor ultrasonic dan sensor berat load cell yang terhubung melalui modul HX711. Proses pengukuran dilakukan secara real-time dengan hasil yang cukup akurat sesuai dengan standar pengujian awal yang telah dilakukan.
- Sistem juga mampu menampilkan hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan secara langsung pada halaman website yang telah dikembangkan. Hasil pengukuran akan secara otomatis dikirim dari perangkat IoT ke server, kemudian ditampilkan dalam antarmuka pengguna (user interface) berbasis web yang responsif dan mudah dipahami oleh pengguna.
- Berdasarkan pengujian terhadap proses pengukuran yang dilakukan, sensor ultrasonic yang digunakan untuk mengukur tinggi badan, serta sensor load cell yang terintegrasi dengan modul HX711 untuk mengukur berat badan, terbukti dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan data yang akurat. Kedua sensor mampu mendeteksi parameter fisik pengguna dengan keandalan tinggi dan keterlambatan data yang minimal, menjadikan sistem ini efektif untuk digunakan dalam lingkungan nyata.
- Sistem ini juga telah dilengkapi dengan fitur perhitungan Indeks Massa Tubuh (BMI) yang secara otomatis mengolah data tinggi badan dan berat 57 badan yang telah diperoleh. Hasil BMI akan ditampilkan secara langsung di website bersama dengan interpretasi kategori BMI (seperti normal, underweight, overweight, atau obesitas), sehingga pengguna dapat langsung mengetahui kondisi tubuhnya berdasarkan data tersebut.

### 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam pengembangan penelitian ini untuk dikembangkan di kemudian hari adalah

REPORT #27549769

sebagai berikut. a) Memberikan rekomendasi contoh meal plan atau rencana pola makan harian yang disesuaikan dengan tujuan masing-masing pengguna, seperti penurunan berat badan, peningkatan massa otot, atau menjaga kebugaran. b) Sistem juga dapat dilengkapi dengan fitur perhitungan makronutrient dari makanan yang dikonsumsi, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, guna membantu pengguna memantau asupan gizinya secara lebih detail. c) Sistem juga dapat menyediakan rekomendasi jadwal latihan fisik beserta jenis gerakan yang disarankan, sesuai dengan tingkat kebugaran dan tujuan latihan pengguna.



REPORT #27549769

## Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	<b>3.55%</b> eprints.upj.ac.id <a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9175/16/BAB%20V%20.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9175/16/BAB%20V%20.pdf</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
2.	<b>1.16%</b> media.neliti.com <a href="https://media.neliti.com/media/publications/152072-ID-none.pdf">https://media.neliti.com/media/publications/152072-ID-none.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
3.	<b>0.78%</b> repo.darmajaya.ac.id <a href="http://repo.darmajaya.ac.id/19204/5/bab%202.pdf">http://repo.darmajaya.ac.id/19204/5/bab%202.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
4.	<b>0.72%</b> jurnal.ubd.ac.id <a href="https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/aksel/article/download/1851/1171/4989">https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/aksel/article/download/1851/1171/4989</a>	●
INTERNET SOURCE		
5.	<b>0.72%</b> eprints.upj.ac.id <a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9175/13/BAB%20II.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9175/13/BAB%20II.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
6.	<b>0.61%</b> prin.or.id <a href="https://prin.or.id/index.php/JURRITEK/article/download/5025/3865/16602">https://prin.or.id/index.php/JURRITEK/article/download/5025/3865/16602</a>	●
INTERNET SOURCE		
7.	<b>0.54%</b> journal.unuha.ac.id <a href="https://journal.unuha.ac.id/index.php/Instink/article/download/2498/812/6750">https://journal.unuha.ac.id/index.php/Instink/article/download/2498/812/6750</a>	●
INTERNET SOURCE		
8.	<b>0.53%</b> repository.ub.ac.id <a href="https://repository.ub.ac.id/184194/1/ASRINA%20FITRI.pdf">https://repository.ub.ac.id/184194/1/ASRINA%20FITRI.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
9.	<b>0.41%</b> publikasi.mercubuana.ac.id <a href="https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/download/15254/p..">https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/download/15254/p..</a>	●



REPORT #27549769

INTERNET SOURCE		
10.	0.37% <a href="http://www.birdsnbees.co.id">www.birdsnbees.co.id</a>	●
	<a href="https://www.birdsnbees.co.id/4-komponen-sistem-komputer/">https://www.birdsnbees.co.id/4-komponen-sistem-komputer/</a>	
INTERNET SOURCE		
11.	0.36% <a href="http://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a>	●
	<a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9121/12/BAB%20V.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9121/12/BAB%20V.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
12.	0.32% <a href="http://eprints.polsri.ac.id">eprints.polsri.ac.id</a>	●
	<a href="http://eprints.polsri.ac.id/11987/3/FILE%20III.pdf">http://eprints.polsri.ac.id/11987/3/FILE%20III.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
13.	0.29% <a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a>	●
	<a href="http://digilib.unila.ac.id/55623/4/SKRIPSI%20FULL%20TANPA%20BAB%20IV.pdf">http://digilib.unila.ac.id/55623/4/SKRIPSI%20FULL%20TANPA%20BAB%20IV.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
14.	0.28% <a href="http://www.liputan6.com">www.liputan6.com</a>	●
	<a href="https://www.liputan6.com/feeds/read/5827623/fungsi-hardware-pengertian-jen...">https://www.liputan6.com/feeds/read/5827623/fungsi-hardware-pengertian-jen...</a>	
INTERNET SOURCE		
15.	0.25% <a href="http://publikasi.mercubuana.ac.id">publikasi.mercubuana.ac.id</a>	●
	<a href="https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/download/24872/p..">https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/download/24872/p..</a>	
INTERNET SOURCE		
16.	0.25% <a href="http://rsud.bulelengkab.go.id">rsud.bulelengkab.go.id</a>	●
	<a href="https://rsud.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/cara-menghitung-indeks...">https://rsud.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/cara-menghitung-indeks...</a>	
INTERNET SOURCE		
17.	0.24% <a href="http://fe.widyamataram.ac.id">fe.widyamataram.ac.id</a>	●
	<a href="https://fe.widyamataram.ac.id/wp-content/uploads/2024/10/Panduan-Skripsi-d...">https://fe.widyamataram.ac.id/wp-content/uploads/2024/10/Panduan-Skripsi-d...</a>	
INTERNET SOURCE		
18.	0.21% <a href="http://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a>	●
	<a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2719/10/10%20-%20BAB%20III.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2719/10/10%20-%20BAB%20III.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
19.	0.2% <a href="http://journal.literasisains.id">journal.literasisains.id</a>	●
	<a href="https://journal.literasisains.id/index.php/sehatmas/article/download/3057/1437">https://journal.literasisains.id/index.php/sehatmas/article/download/3057/1437</a>	
INTERNET SOURCE		
20.	0.19% <a href="http://kc.umn.ac.id">kc.umn.ac.id</a>	●
	<a href="https://kc.umn.ac.id/id/eprint/27113/5/BAB_III.pdf">https://kc.umn.ac.id/id/eprint/27113/5/BAB_III.pdf</a>	



REPORT #27549769

INTERNET SOURCE		
21.	0.19% <a href="http://www.honestdocs.id">www.honestdocs.id</a>	●
	<a href="https://www.honestdocs.id/pemahaman-serputar-indeks-massa-tubuh.html">https://www.honestdocs.id/pemahaman-serputar-indeks-massa-tubuh.html</a>	
INTERNET SOURCE		
22.	0.18% <a href="http://repository.umy.ac.id">repository.umy.ac.id</a>	●
	<a href="https://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/4722/BAB%20I%20pe..">https://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/4722/BAB%20I%20pe..</a>	
INTERNET SOURCE		
23.	0.18% <a href="http://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a>	●
	<a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9121/9/BAB%20II.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9121/9/BAB%20II.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
24.	0.17% <a href="http://www.kompasiana.com">www.kompasiana.com</a>	●
	<a href="https://www.kompasiana.com/crescentiaviola/65d0e91ede948f58213098b4/tan...">https://www.kompasiana.com/crescentiaviola/65d0e91ede948f58213098b4/tan...</a>	
INTERNET SOURCE		
25.	0.17% <a href="http://www.lawencon.com">www.lawencon.com</a>	●
	<a href="https://www.lawencon.com/white-box-testing/">https://www.lawencon.com/white-box-testing/</a>	
INTERNET SOURCE		
26.	0.15% <a href="http://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a>	●
	<a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9126/10/BAB%20III.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9126/10/BAB%20III.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
27.	0.15% <a href="http://journals.upi-yai.ac.id">journals.upi-yai.ac.id</a>	●
	<a href="https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/4372/33..">https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/4372/33..</a>	
INTERNET SOURCE		
28.	0.14% <a href="http://journal.aritekin.or.id">journal.aritekin.or.id</a>	●
	<a href="https://journal.aritekin.or.id/index.php/Venus/article/download/764/1034/4311">https://journal.aritekin.or.id/index.php/Venus/article/download/764/1034/4311</a>	
INTERNET SOURCE		
29.	0.12% <a href="http://repository.upi.edu">repository.upi.edu</a>	●
	<a href="http://repository.upi.edu/38175/4/S_IND_1506531_Chapter3.pdf">http://repository.upi.edu/38175/4/S_IND_1506531_Chapter3.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
30.	0.11% <a href="http://hellosehat.com">hellosehat.com</a>	●
	<a href="https://hellosehat.com/nutrisi/tips-makan-sehat/aplikasi-apps-untuk-menurunk..">https://hellosehat.com/nutrisi/tips-makan-sehat/aplikasi-apps-untuk-menurunk..</a>	
INTERNET SOURCE		
31.	0.11% <a href="http://hellosehat.com">hellosehat.com</a>	●
	<a href="https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/fakta-tentang-kalori/">https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/fakta-tentang-kalori/</a>	



REPORT #27549769

INTERNET SOURCE

32. **0.11%** [elibrary.unikom.ac.id](https://elibrary.unikom.ac.id) 

[https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/676/7/UNIKOM\\_Dara%20Yolanda%20Put...](https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/676/7/UNIKOM_Dara%20Yolanda%20Put...)

INTERNET SOURCE

33. **0.1%** [learn.microsoft.com](https://learn.microsoft.com) 

<https://learn.microsoft.com/id-id/entra/identity-platform/reference-error-codes>

INTERNET SOURCE

34. **0.06%** [www.jurnalitp.web.id](https://www.jurnalitp.web.id) 

<https://www.jurnalitp.web.id/index.php/jitp/article/download/130/54>