

Kombinasi Metode AHP Dan SAW Dalam Sistem Identifikasi Stunting Berbasis Python

Aurel Fransisca Kusuma Wardhani¹, Rini Indriati², Dwi Harini³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: ¹aurelfransisca03@gmail.com, ²rini.indriati@unpkediri.ac.id, ³dwiharini@unpkediri.ac.id

Email Penulis Korespondensi: aurelfransisca03@gmail.com

Abstrak

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada balita akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang, yang berdampak jangka panjang pada pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif anak. Proses identifikasi stunting yang masih dilakukan secara manual oleh tenaga kesehatan seperti di posyandu atau puskesmas seringkali tidak efisien dan berisiko terjadi kesalahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan (SPK) guna mengidentifikasi stunting secara lebih sistematis. Sistem ini menggabungkan dua metode pengambilan keputusan, yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang memengaruhi status gizi anak, sedangkan metode SAW menghitung nilai akhir dan klasifikasi status gizi. Data penelitian berasal dari Puskesmas Gurah, Kediri, sebanyak 212 data balita. Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework Streamlit*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi status gizi dengan hasil yang konsisten terhadap perhitungan manual. Sistem ini diharapkan menjadi solusi dalam membantu tenaga kesehatan untuk menentukan status gizi balita secara cepat, tepat, dan efisien, serta mendukung upaya pencegahan dan penanganan stunting di tingkat pelayanan kesehatan dasar.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting, Sistem Pendukung Keputusan, Stunting, Python*

Abstract

Stunting is a condition of impaired growth in toddlers caused by chronic malnutrition and recurrent infections, which has long-term effects on a child's physical growth and cognitive development. The identification process for stunting, which is still manually conducted by healthcare workers at community health centers (Posyandu) or primary health clinics (Puskesmas), is often inefficient and prone to errors. This study aims to design and develop a decision support system (DSS) to identify stunting in a more systematic manner. The system integrates two decision-making methods: *Analytical Hierarchy Process* (AHP) and *Simple Additive Weighting* (SAW). AHP is used to determine the weight of criteria influencing children's nutritional status, while SAW is used to calculate the final score and classify the nutritional status. The research data were obtained from the Gurah Public Health Center in Kediri, consisting of 212 toddler records. The system was implemented using the Python programming language and the Streamlit framework. The results indicate that the system can identify nutritional status with outcomes consistent with manual calculations. This system is expected to assist healthcare workers in determining toddler nutritional status quickly, accurately, and efficiently, thereby supporting efforts to prevent and address stunting at the primary healthcare level.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting, Decision Support System, Stunting, Python*

1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling serius di Indonesia. Anak yang mengalami stunting memiliki tinggi badan lebih pendek dibandingkan anak seusianya akibat kekurangan gizi kronis dalam jangka panjang. Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), angka stunting di Indonesia menunjukkan tren penurunan, dari 27,7% pada tahun 2019 menjadi 24,4% pada 2021, dan turun lagi menjadi 21,6% pada tahun 2022. Meskipun demikian, angka ini masih tergolong tinggi jika dibandingkan dengan target nasional sebesar 14% pada tahun 2024. Hal ini menjadikan stunting sebagai isu nasional yang memerlukan penanganan serius dan terstruktur [1].

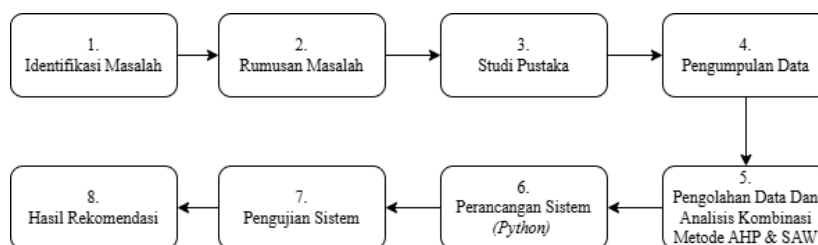
Menanggapi persoalan ini, pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan seperti pemberian makanan tambahan (PMT), imunisasi lengkap, dan perbaikan sanitasi. Namun demikian, tantangan di lapangan masih cukup besar. Berdasarkan observasi yang dilakukan di Puskesmas Gurah, Kabupaten Kediri, angka kasus stunting per April 2025 masih tergolong tinggi. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya kesadaran orang tua terhadap pentingnya pemantauan tumbuh kembang balita, serta kurang optimalnya peran kader posyandu dalam pengawasan distribusi PMT. Selain itu, proses identifikasi stunting masih dilakukan secara manual berdasarkan pengukuran tinggi dan berat badan, yang kemudian dihitung menggunakan rumus sederhana. Prosedur ini seringkali menimbulkan ketidaktepatan dalam hasil identifikasi, khususnya ketika dilakukan tanpa sistem bantu yang sistematis dan akurat [2].

Penelitian terdahulu telah banyak memanfaatkan metode pengambilan keputusan untuk mengidentifikasi stunting, seperti metode *Simple Additive Weighting* (SAW) atau *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Namun, sebagian besar studi tersebut hanya menggunakan satu metode secara tunggal, tanpa memanfaatkan kekuatan kombinasi antar-metode. Penelitian [2] menunjukkan bahwa metode SAW efektif dalam mengidentifikasi stunting berdasarkan empat kriteria: TB/U, BB/U, BB/TB, dan IMT/U. [3] menggunakan metode AHP dalam sistem pendukung keputusan untuk diagnosis stunting dengan hasil yang akurat. [4] dan [5] juga membuktikan efektivitas metode SAW dalam penentuan penerima

bantuan sosial dan penilaian mutu produk. [6] dan [7] menerapkan metode AHP dalam evaluasi kepuasan pelanggan dan pemilihan pemasok dengan hasil yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran. Penelitian-penelitian tersebut menjadi dasar dalam pengembangan sistem pendukung keputusan pada penelitian ini, yang bertujuan untuk mengidentifikasi stunting berdasarkan data pengukuran balita melalui integrasi metode AHP dan SAW agar diperoleh hasil yang lebih terarah dan efisien. Hal ini menciptakan penelitian terbaru, khususnya dalam konteks pengambilan keputusan yang membutuhkan akurasi dan ketepatan dalam penentuan bobot dan perhitungan nilai akhir. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi keterbatasan metode identifikasi stunting yang selama ini hanya menggunakan satu pendekatan, yaitu SAW atau AHP secara terpisah. Metode SAW digunakan untuk menghitung skor akhir berdasarkan penjumlahan berbobot, sementara AHP berperan dalam menentukan bobot kriteria melalui perbandingan berpasangan [8]. Kombinasi kedua metode ini diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan berbasis *Python* untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi proses identifikasi. Fokus penelitian ini adalah pada balita di bawah usia lima tahun di wilayah kerja Puskesmas Guruh, dengan menggunakan empat kriteria utama dari standar WHO, yaitu BB/U, TB/U, BB/TB, dan IMT/U.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 2.1 Tahapan Penelitian

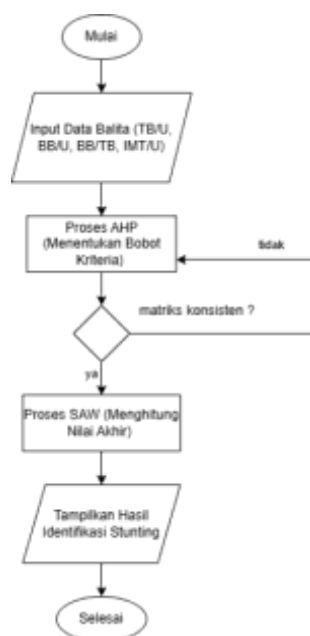
Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Identifikasi Masalah yaitu menentukan permasalahan utama yang berkaitan dengan masih tingginya angka stunting pada balita di Puskesmas Guruh.
- b. Rumusan Masalah yaitu merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan penelitian serta menetapkan tujuan penelitian, yaitu mengidentifikasi stunting dengan menggabungkan metode SAW dan AHP.
- c. Studi Pustaka yaitu mengkaji teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang relevan mengenai stunting, metode SAW, metode AHP, serta sistem pendukung keputusan.
- d. Pengumpulan Data:
 1. Observasi langsung di Puskesmas Guruh
 2. Wawancara dengan tenaga kesehatan
 3. Studi pustaka dari literatur ilmiah
 4. Dokumentasi data arsip dari posyandu dan laporan kesehatan
- e. Pengolahan Data Dan Analisis Kombinasi Metode AHP & SAW:
 1. Membersihkan data (data cleaning) dari 212 entri balita
 2. Mengubah Z-score menjadi skor 1–5 sesuai indikator WHO
 3. Menentukan bobot kriteria menggunakan metode AHP
 4. Menghitung skor akhir menggunakan metode SAW
 5. Menentukan status gizi berdasarkan skor akhir
- f. Perancangan Sistem yaitu mengembangkan aplikasi berbasis *Python* menggunakan *Streamlit* sebagai alat bantu untuk analisis proses identifikasi stunting.
- g. Pengujian Sistem:
 1. Pengujian data: membandingkan hasil manual (*Excel*) dengan sistem otomatis (*Python*)
 2. Pengujian fungsional dan *Black Box Testing*: untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai fungsinya
- h. Hasil Rekomendasi yaitu menyimpulkan hasil identifikasi serta memberikan saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut dan pemanfaatan oleh tenaga kesehatan.

2.2 Pemilihan Metode

Dalam upaya mendukung deteksi dini terhadap kondisi stunting pada balita, diperlukan sistem pendukung keputusan yang mampu mengolah data gizi secara objektif dan sistematis. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah

dengan mengombinasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memiliki kelebihan, seperti membantu menentukan tingkat kepentingan kriteria melalui perbandingan berpasangan, menyusun masalah yang tidak terstruktur menjadi lebih mudah dipahami, dan menyediakan skala penilaian prioritas. Namun, kelemahannya adalah sulitnya menentukan tingkat prioritas antar kriteria karena perbedaan pandangan antar individu [9]. Sedangkan, Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memiliki kelebihan dalam memberikan penilaian yang didasarkan pada nilai tiap kriteria dan bobot yang telah ditentukan, sehingga hasilnya lebih variatif dan cocok untuk pengambilan keputusan. Namun, kelemahannya terletak pada perlunya penentuan bobot secara tepat dan penyusunan matriks keputusan sebagai dasar perhitungan [10]. Pada penelitian, proses diawali dengan input data balita yang mencakup beberapa indikator pertumbuhan seperti Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Berat Badan menurut Umur (BB/U), Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB), dan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Selanjutnya, metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Jika hasil perhitungan menunjukkan bahwa matriks perbandingan bersifat konsisten, proses dilanjutkan ke tahap SAW untuk menghitung nilai akhir dari setiap balita. Hasil akhir ini kemudian digunakan untuk menampilkan status identifikasi stunting, apakah balita termasuk dalam kategori stunting atau tidak. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat proses evaluasi, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan berbasis data gizi balita. Adapun gambaran *workflow* kombinasi dari metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai berikut :

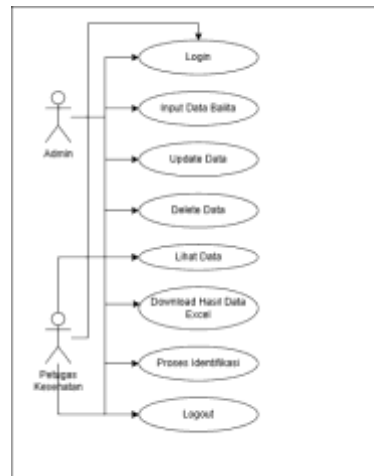
Gambar 2.2 *Workflow* Kombinasi Metode

2.3 Desain Pengembangan Sistem

Dalam proses perancangan sistem pada penelitian ini, penulis memilih menggunakan pendekatan berorientasi objek. Pendekatan ini dipilih karena dianggap lebih cocok untuk pengembangan aplikasi identifikasi stunting yang memiliki beberapa fitur, bersifat terstruktur, dan mudah dikembangkan lagi di masa depan, seperti penambahan menu, laporan, atau fitur lainnya. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework Streamlit* yang menggunakan pendekatan objek dan fungsi untuk mempermudah pengelolaan data dan fitur. Oleh karena itu, untuk menggambarkan rancangan sistem, digunakan pemodelan dengan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri dari :

a. *Use Case Diagram*

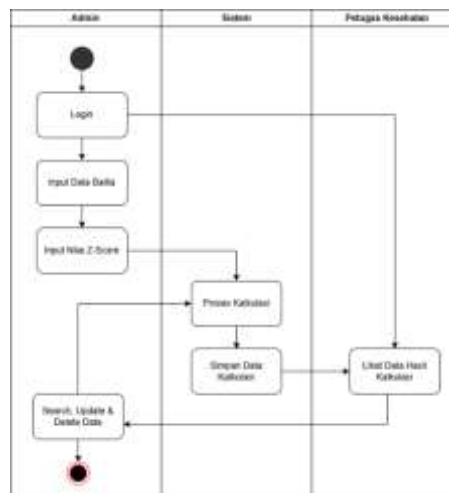
Dalam sistem identifikasi status gizi balita, *use case diagram* digunakan untuk menjelaskan peran dan tanggung jawab dari dua aktor utama, yaitu admin dan petugas kesehatan. Setiap aktor berinteraksi dengan sistem melalui sejumlah *use case* seperti *login*, *input data balita*, *melihat hasil*, hingga melakukan identifikasi status gizi. Admin memiliki akses ke fitur *login*, *input data balita*, *update*, *delete*, dan *melihat data*. Sementara petugas kesehatan juga bisa *login* dan memiliki akses untuk melihat data dan mengunduh hasil data dalam bentuk *Excel*. Keduanya dapat melakukan *logout* dari sistem. Terlihat pada Gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 Use Case Diagram

b. *Activity Diagram*

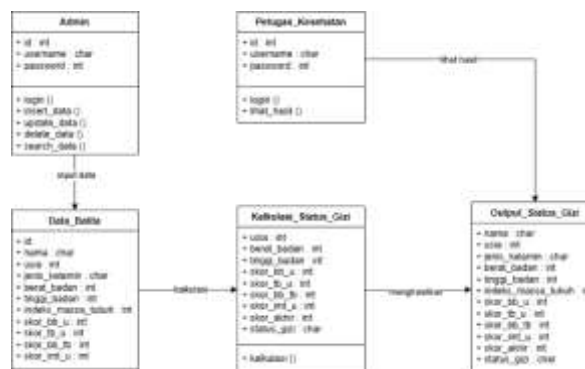
Activity diagram menggambarkan alur kerja atau *workflow* dari sistem yang dimulai dari saat Admin melakukan login hingga proses kalkulasi dan hasilnya dapat dilihat oleh Petugas Kesehatan. Diagram ini berguna untuk menunjukkan urutan kegiatan dan peran masing-masing aktor serta bagaimana sistem merespons aktivitas tersebut secara berurutan.



Gambar 2.4 Activity Diagram

c. *Class Diagram*

Class diagram menjelaskan struktur data atau entitas yang ada dalam sistem, lengkap dengan atribut dan metode yang dimiliki oleh masing-masing kelas. Diagram ini menunjukkan bagaimana struktur sistem dibentuk dari berbagai kelas dan bagaimana keterkaitan antarkelas menghasilkan sistem yang terorganisir.

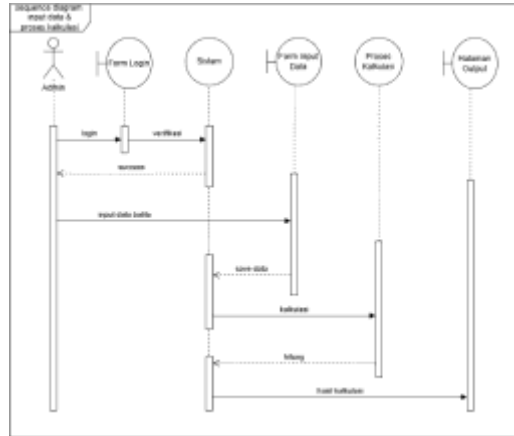


Gambar 2.5 Class Diagram

d. Sequence Diagram

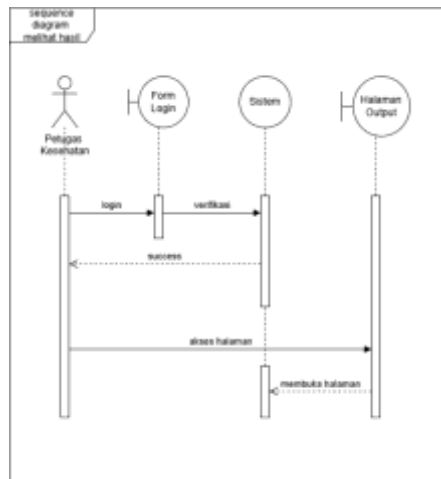
Sequence Diagram menggambarkan alur komunikasi antara objek (aktor dan komponen sistem) dalam rangkaian waktu tertentu, dari proses login hingga perhitungan selesai dilakukan. *Sequence diagram* membantu memahami interaksi waktu nyata (*real-time*) antara pengguna dan sistem dalam menjalankan fungsi penting

1. Sequence Diagram Admin



Gambar 2.6 *Sequence Diagram* Admin

2. Sequence Diagram Petugas Kesehatan



Gambar 2.7 *Sequence Diagram* Petugas Kesehatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Metode AHP

Berikut merupakan langkah-langkah pengerjaan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dilakukan secara berurutan dan mudah dipahami melalui beberapa tahapan [11] :

- Menjumlahkan semua nilai pada setiap kolom dalam tabel matriks perbandingan.
- Setiap nilai dalam kolom dibagi dengan total nilai pada kolom tersebut untuk mendapatkan matriks yang telah dinormalisasi, sesuai dengan persamaan 1, sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} = 1 \quad (1)$$

Dimana :

- n = menunjukkan jumlah kriteria
- a = matriks perbandingan berpasangan
- i = menunjukkan baris ke-i
- j = menunjukkan kolom ke-j

- c. Menjumlahkan seluruh nilai pada setiap baris dalam matriks, kemudian membaginya dengan jumlah elemen, untuk memperoleh nilai rata-rata menggunakan persamaan 2, di mana n menunjukkan jumlah kriteria dan w_i merupakan nilai rata-rata dari baris ke- i .

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (2)$$

Dimana :

- n = menunjukkan jumlah kriteria
 w_i = nilai rata-rata dari baris ke- i
 a = matriks perbandingan berpasangan
 i = menunjukkan baris ke- i
 j = menunjukkan kolom ke- j

3.2 Implementasi Metode SAW

Langkah-langkah pengerjaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) [12]:

- Menentukan kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan (C1).
- Menentukan kesesuaian data dari alternatif pada setiap kriteria.
- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria dan nilai kesesuaian kriteria.
- Melakukan normalisasi matriks keputusan berdasarkan rumus normalisasi berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \quad (3)$$

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \quad (4)$$

Dimana :

- r_i = rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i
 $\max_i$ = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
 $\min_i$ = nilai minimum dari setiap baris dan kolom
 X_i = baris dan kolom dari matriks
Benefit = jika nilai terbesar adalah yang terbaik
Cost = jika nilai terkecil adalah yang terbaik
- Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif, dengan persamaan.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (5)$$

Dimana :

- V_i = Nilai akhir dari alternatif
 w_j = Bobot yang telah ditentukan
 r_i = Normalisasi matriks.

- Menentukan perankingan dari matriks yang sudah melewati tahap normalisasi R , sehingga didapat nilai maksimum yang terpilih sebagai alternatif atau solusi terbaik.

3.3 Kombinasi Metode AHP Dan SAW

- Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan
- Data Cleaning (Pembersihan Data)
- Skoring *Simple Additive Weighting* (SAW) berdasarkan *Z-Score* indikator *World Health Organization* (WHO)
- Menentukan peringkat kriteria untuk pembobotan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
- Menentukan dan menghitung matriks berpasangan
- Normalisasi matriks berpasangan
- Nilai rata-rata untuk hasil pembobotan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
- Menentukan nilai $\lambda_{\max}$ dan rasio konsistensi
- Uji konsistensi *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR)
- Menghitung nilai akhir dan menentukan status gizi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

3.4 Hasil Analisis Manual Pengerjaan (Excel)

Hasil analisis pada tabel 3.1, menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai skor yang diberikan maka hasil akhir status gizi menunjukkan normal begitupun sebaliknya apabila skor yang diberikan rendah atau kecil maka hasil akhir status gizi menunjukkan teridentifikasi stunting. Analisis ini dihitung dengan rumus dari masing-masing metode yang kemudian *dikonversikan* dengan rumus *excel*. Dan dari 212 data balita terdapat sebanyak 181 balita normal dan sisanya yaitu sebanyak 31 balita teridentifikasi stunting.

Tabel 3.1 Hasil Analisis Manual *Microsoft Excel*

Nama	Skor BB/U	Skor TB/U	Skor BB/TB	Skor IMT/U	Skor Akhir	Status Gizi
Fernanda Dendion Atmaja	5	3	5	5	4,092	Normal
Arya Dito Putra H	4	5	4	3	4,178	Normal
Guntur Rizky	3	4	3	2	3,178	Normal
Azzaria Fiskania	3	3	4	3	3,192	Normal
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
Gabriela Herdika Septa	1	1	5	3	2,321	Stunting
Dendelion Arjuna Bagaskara	5	5	5	3	4,448	Normal
Zela Aulya Reksa	5	5	5	3	4,448	Normal

3.5 Hasil Analisis Sistem Berbasis *Python*

Sistem identifikasi stunting berbasis *Python* dan *Streamlit* telah berhasil diimplementasikan dengan menggabungkan metode AHP untuk menentukan bobot kriteria (Usia = 0,078; TB = 0,453; BB = 0,192; IMT = 0,275) dan metode SAW untuk menghitung skor akhir. Sistem secara otomatis mengolah input poin (1–5) berdasarkan Z-score WHO, menghitung skor akhir dari hasil perkalian dengan bobot, dan mengklasifikasikan status gizi balita sebagai normal jika skor $\geq 3,00$ atau stunting jika $< 3,00$.



Kriteria	Bobot	Skor Akhir	Status Gizi
Usia	0,078	0,078	Normal
Tinggi Badan	0,453	0,453	Normal
Berat Badan	0,192	0,192	Normal
Indeks Massa Tubuh	0,275	0,275	Normal
Skor Akhir		4,092	Normal

Gambar 3.1 Hasil Analisis Sistem Berbasis Pemrograman *Python*

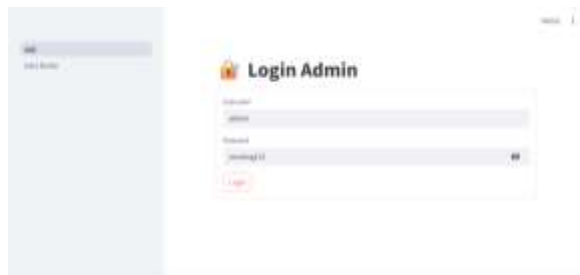
Namun, hasil akhir yang diperoleh dari sistem terkadang menunjukkan perbedaan kecil dibandingkan dengan perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel*, khususnya pada angka di belakang koma, yang disebabkan oleh perbedaan metode pembulatan antara keduanya. Meskipun selisih tersebut sangat kecil, hal ini juga dapat memengaruhi penentuan status akhir balita sehingga perlu diperhatikan agar *interpretasi* hasil tetap konsisten dan tepat.

3.6 Teknik Pengujian

a. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam sistem identifikasi stunting berjalan sesuai dengan fungsinya dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian ini mencakup seluruh komponen utama yang ada di dalam sistem, mulai dari proses *input* data hingga *output* hasil identifikasi.

1. Fitur *Login*



Gambar 3.2 Fitur *Login*

2. Fitur *Input Data Balita*



Gambar 3.3 Fitur *Input Data Balita*

3. Fitur Hasil *Output Status Gizi*



No	Nama Balita	Jenis Kelamin	Tanggal Lahir	Alamat	Status	Gizi
1	Adi Nugroho	Laki-laki	12/01/2020	Jl. Merdeka No. 10	Sehat	100%
2	Budi Santia	Laki-laki	15/02/2021	Jl. Sudirman No. 5	Sehat	100%
3	Citra Ayu	Perempuan	08/03/2022	Jl. Diponegoro No. 3	Sehat	100%
4	Dani Kurniawan	Laki-laki	22/04/2020	Jl. Veteran No. 12	Sehat	100%
5	Eka Nurfarida	Perempuan	01/05/2021	Jl. Soekarno No. 8	Sehat	100%
6	Fajar Nugroho	Laki-laki	18/06/2022	Jl. Kartasura No. 4	Sehat	100%
7	Gita Nurfarida	Perempuan	05/07/2020	Jl. Klaten No. 6	Sehat	100%
8	Hani Nugroho	Laki-laki	25/08/2021	Jl. Klaten No. 7	Sehat	100%
9	Irena Nugroho	Perempuan	10/09/2022	Jl. Klaten No. 9	Sehat	100%
10	Joni Nugroho	Laki-laki	28/10/2020	Jl. Klaten No. 11	Sehat	100%

Gambar 3.4 Fitur Hasil *Output Status Gizi*

4. Fitur *Search*



Gambar 3.5 Fitur *Search*

5. Fitur *Update*



Gambar 3.6 Fitur *Update*

6. Fitur *Delete*



Gambar 3.7 Fitur *Delete*

7. Fitur *Download*



Gambar 3.8 Fitur *Download*

8. Fitur *Logout*



Gambar 3.9 Fitur *Logout*

b. *Black Box Testing*

Tabel 3.2 *Black Box Testing Login*

Positive Test Case			
Test	Expected Result	Actual Result	Status
Klik tombol “login” setelah input username dan password valid	Login berhasil, halaman menampilkan dashboard utama	Login berhasil, halaman menampilkan dashboard utama	Passed (berhasil)
Negative Test Case			
Test	Expected Result	Actual Result	Status
Klik tombol “login” setelah input username dan password tidak valid	Login tidak berhasil, halaman menampilkan warning error	Login tidak berhasil, halaman menampilkan warning error	Passed (berhasil)

Tabel 3.3 *Black Box Testing* Proses Simpan *Input Data*

<i>Positive Test Case</i>			
<i>Test</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Status</i>
Klik tombol “Proses dan Simpan” setelah <i>input data balita</i> lengkap	Data berhasil disimpan dihalaman <i>output</i>	Data berhasil disimpan dihalaman <i>output</i>	<i>Passed</i> (berhasil)
<i>Negative Test Case</i>			
<i>Test</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Status</i>
Klik tombol “Proses dan Simpan” setelah <i>input data balita</i> tidak lengkap	Data tidak berhasil disimpan dihalaman <i>output</i> dan muncul <i>warning error</i>	Data berhasil disimpan dihalaman <i>output</i>	<i>Failed</i> (gagal)
Klik tombol “Proses dan Simpan” setelah <i>input data balita</i> kosong	Data tidak berhasil disimpan dihalaman <i>output</i> dan muncul <i>warning error</i>	Tidak muncul <i>warning error</i> , halaman tetap dihalaman <i>input data</i>	<i>Failed</i> (gagal)

Tabel 3.4 *Black Box Testing* Fitur *Search*

<i>Positive Test Case</i>			
<i>Test</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Status</i>
Klik tombol ikon “ <i>search</i> ” nama <i>balita valid</i>	Data <i>balita</i> berhasil ditampilkan sesuai pencarian	Data <i>balita</i> berhasil ditampilkan sesuai pencarian	<i>Passed</i> (berhasil)
<i>Negative Test Case</i>			
<i>Test</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Status</i>
Klik tombol ikon “ <i>search</i> ” nama <i>balita tidak valid</i>	Data <i>balita</i> tidak berhasil ditampilkan sesuai pencarian	Data <i>balita</i> tidak berhasil ditampilkan sesuai pencarian, muncul <i>warning error</i>	<i>Passed</i> (berhasil)

Tabel 3.5 *Black Box Testing* Fitur *Update*

<i>Positive Test Case</i>			
<i>Test</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Status</i>
Klik tombol “ <i>update</i> ” setelah memperbarui data <i>balita</i>	Data <i>balita</i> berhasil di <i>update</i>	Data <i>balita</i> berhasil di <i>update</i>	<i>Passed</i> (berhasil)
<i>Negative Test Case</i>			
<i>Test</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Status</i>
Klik tombol “ <i>update</i> ” setelah tidak memperbarui data <i>balita</i>	Data <i>balita</i> tetap	Data <i>balita</i> tetap dan halaman tidak error	<i>Passed</i> (berhasil)

Tabel 3.6 *Black Box Testing* Fitur Delete (Hapus Data)

Positive Test Case			
Test	Expected Result	Actual Result	Status
Klik tombol “Hapus Data” setelah memilih <i>ID</i> data balita	Data balita berhasil di hapus	Data balita berhasil di hapus	<i>Passed</i> (berhasil)
Negative Test Case			
Test	Expected Result	Actual Result	Status
Klik tombol “Hapus Data” setelah memilih <i>ID</i> data balita tidak tersimpan	Data balita tidak ada yang terhapus	Data balita tidak ada yang terhapus, halaman menampilkan <i>no result</i>	<i>Passed</i> (berhasil)

Tabel 3.7 *Black Box Testing* Fitur Download

Positive Test Case			
Test	Expected Result	Actual Result	Status
Klik tombol “Download ke Excel” data tersimpan	Data balita berhasil di <i>download</i>	Data balita berhasil di <i>download</i> , file bisa dibuka	<i>Passed</i> (berhasil)

3.7 Hasil Rekomendasi Perbandingan

Hasil perbandingan antara perhitungan manual menggunakan *Excel* dan perhitungan otomatis menggunakan sistem berbasis *Python* menunjukkan bahwa secara umum keduanya menghasilkan output yang hampir sama, baik dari segi skor akhir maupun status gizi (normal atau stunting). Namun, terdapat sedikit perbedaan angka di belakang koma pada skor akhir yang muncul karena perbedaan metode pembulatan dan sensitivitas sistem terhadap nilai desimal. Meskipun perbedaan tersebut kecil, hal ini tetap perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi klasifikasi status gizi jika skor akhir berada di sekitar batas ambang (misalnya mendekati nilai 3,00). Secara keseluruhan, sistem berbasis *Python* mampu memberikan hasil yang konsisten dengan perhitungan manual dan dapat mempercepat serta mempermudah proses identifikasi stunting secara sistematis dan efisien.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem identifikasi stunting berbasis *Python* yang menggabungkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk mengevaluasi status gizi 212 balita di Puskesmas Guruh. Dengan mempertimbangkan beberapa kriteria seperti BB/U, TB/U, BB/TB, dan IMT/U, sistem mampu mengklasifikasikan 181 balita dalam kategori normal dan 31 balita sebagai stunting. Penggunaan AHP membantu dalam menentukan bobot kriteria secara sistematis, sedangkan SAW digunakan untuk menghitung skor akhir setiap balita berdasarkan poin penilaian yang telah ditentukan. Kombinasi kedua metode ini menghasilkan klasifikasi yang objektif dan konsisten, meskipun terdapat perbedaan kecil pada nilai desimal yang tidak mempengaruhi hasil akhir. Selain itu, sistem ini mempermudah proses input data, analisis, hingga pelaporan, sehingga dapat mendukung tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan secara lebih cepat, efisien, dan berbasis data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga proses penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan selesai tepat waktu. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Ibu Rini Indriati dan Ibu Dwi Harini selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran serta memberikan arahan yang sangat bermanfaat. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, serta Kepala Program Studi Sistem Informasi atas segala dukungan dan kesempatan yang diberikan selama proses ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. I. Jayadi, A. S. Adha, and T. N. L. Tahar, "Evaluasi Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pada Ibu Hamil dalam Mencegah Stunting di Puskesmas Pattalassang pada Covid-19," *Ghidza J. Gizi dan Kesehat.*, vol. 8, no. 1, pp. 101–112, 2024, doi: 10.22487/ghidza.v8i1.1146.
- [2] M. A. Jihad Plaza R, H. Haliq, and C. Irawan, "Sistem Pendukung Keputusan Balita Teridentifikasi Stunting Menggunakan Metode Saw," *J. Inform.*, vol. 22, no. 1, pp. 19–32, 2022, doi: 10.30873/ji.v22i1.3157.
- [3] M. Y. Eli, Y. P. K. Kelen, R. Rizald, and B. Baso, "Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Stunting Pada Balita Menggunakan Metode AHP Di Puskesmas Maubesi," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 803–813, 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.2926.
- [4] I. A. Sasmita, R. Indriati, and M. N. Muzaki, "Rekomendasi Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 84–88, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10943.
- [5] P. Rahayu, R. Indriati, and T. Andriyanto, "Penentuan Kualitas Ayam Petelur Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 169–174, 2019, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/532>
- [6] S. Ardianto, R. Indriati, and ..., "Implementation of Analytical Hierarchy Process Method Determining the Level Customer Satisfaction," *Pros. SEMNAS ...*, pp. 204–209, 2021, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/1059%0Ahttps://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/1059/678>
- [7] K. Titania Putri, R. Indriati, and T. Andriyanto, "Pengendalian Internal Supply Chain Home Industry Tahu," *J. Tecnoscienza*, vol. 7, no. 1, pp. 32–46, 2022, doi: 10.51158/tecnoscienza.v7i1.791.
- [8] N. W. NOVI, "Rancang Bangun Sistem Informasi," *Indones. J. Heal. Inf. Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 11–19, 2021, doi: 10.54877/ijhim.v1i2.9.
- [9] R. K. Kurniady and W. Mungguna, "Sistem Perbandingan dan Penyediaan Informasi Kendaraan Mobil dengan Metode AHP," *J. Ultim. InfoSys*, vol. 4, no. 1, pp. 28–33, 2013, doi: 10.31937/si.v4i1.239.
- [10] Y. Astuti and I. Z. Fu'ad, "Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Pada PT. Patra Nur Alaska," *J. STMIK Pringsewu*, vol. 5, no. 1, pp. 37–42, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1699%0Ahttp://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1699/1576>
- [11] D. R. Sari, A. P. Windarto, D. Hartama, and S. Solikhun, "Decision Support System for Thesis Graduation Recommendation Using AHP-TOPSIS Method," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.14710/jtsiskom.6.1.2018.1-6.
- [12] P. D. Mardika and A. Fauzi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Simple Additive Weight (Saw)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 1, pp. 677–682, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3914.