

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Aplikasi berbasis web dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Sistem dikembangkan untuk membantu proses pengelolaan data balita, pencatatan hasil pengukuran antropometri, pengolahan data penilaian, serta penentuan prioritas balita berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan oleh sistem.

Pengembangan aplikasi memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel, sedangkan MySQL digunakan sebagai media penyimpanan dan pengelolaan data yang diproses oleh sistem. Seluruh proses implementasi mengacu pada hasil perancangan yang telah disusun sebelumnya, mencakup rancangan proses, struktur basis data, dan antarmuka pengguna. Setiap fungsi pada sistem disesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang terdiri dari Admin/Bidan, dan Kepala Puskesmas sesuai dengan hak akses masing-masing.

Penentuan status gizi balita diawali dengan pengolahan data hasil pengukuran antropometri yang meliputi umur, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan. Sistem kemudian mencocokkan data tersebut dengan standar antropometri anak untuk memperoleh hasil penilaian status gizi. Nilai yang dihasilkan selanjutnya digunakan sebagai data masukan pada proses perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

Perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) diawali dengan pemberian nilai pada setiap kriteria yang digunakan dalam proses

penilaian. Nilai tersebut kemudian dinormalisasi sesuai dengan jenis atribut masing-masing kriteria, selanjutnya dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan untuk memperoleh nilai preferensi setiap alternatif. Nilai preferensi yang dihasilkan menjadi dasar dalam penyusunan urutan prioritas balita. Balita dengan kondisi yang membutuhkan perhatian lebih dapat ditempatkan pada urutan prioritas berdasarkan hasil perhitungan sistem.

Implementasi sistem diwujudkan dalam bentuk aplikasi yang mendukung pengelolaan data penilaian kondisi gizi dan tumbuh kembang balita. Seluruh data yang diperlukan pada proses tersebut dihimpun dan dikelola secara terstruktur dalam satu sistem. Proses yang sebelumnya membutuhkan pencatatan dan pengolahan data secara terpisah dapat dilakukan melalui aplikasi berbasis web. Pengelolaan data, proses perhitungan, hingga penyajian hasil diintegrasikan ke dalam satu sistem. Fitur yang tersedia meliputi pengelolaan data balita, pengelolaan kriteria dan bobot, pencatatan data penilaian, perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), penyajian hasil penentuan status gizi, serta pembuatan laporan.

Antarmuka berbasis web menampilkan hasil implementasi sistem sesuai dengan fungsi pengguna dan hak akses pengguna. Mekanisme hak akses membedakan peran pengguna dalam sistem. Kepala Puskesmas berkonsentrasi pada mendapatkan akses ke hasil penilaian dan laporan, sedangkan ibu mengelola semua data yang berkaitan dengan penilaian balita. Dengan pembagian ini, setiap fitur hanya dapat digunakan oleh satu pengguna.

Implementasi antarmuka sistem terdiri atas halaman login, dashboard, data balita, data pemeriksaan, data penilaian, kelola bobot dan kriteria, hasil penentuan

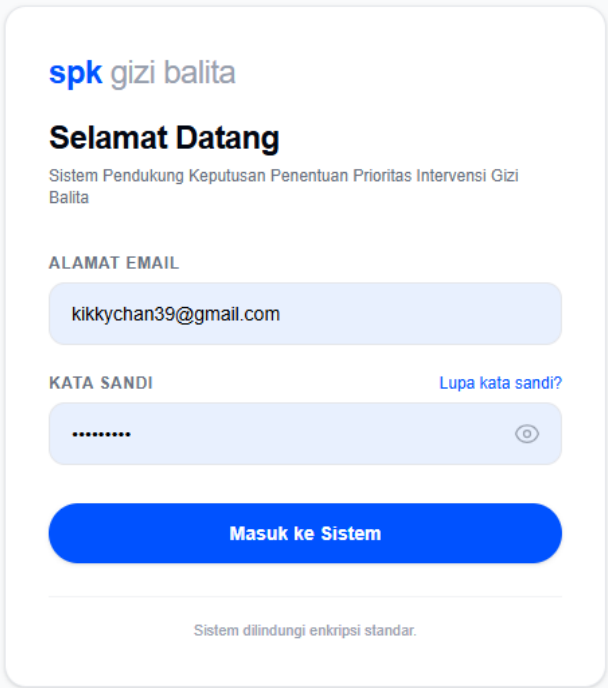
status gizi balita, laporan, kelola profil, serta kelola akun. Setiap halaman memiliki fungsi yang saling terhubung dalam mendukung proses pengelolaan data hingga menghasilkan informasi mengenai kondisi dan urutan prioritas balita berdasarkan hasil perhitungan metode SAW. Penjelasan mengenai implementasi setiap halaman sistem disajikan pada subbab berikutnya.

5.1.1 Implementasi Halaman Login

Akses ke dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi dan Tumbuh Kembang Balita diawali melalui halaman login. Pengguna melakukan autentikasi dengan mengisi alamat email dan kata sandi sesuai data akun yang telah terdaftar. Halaman login dapat digunakan oleh Admin, Bidan, dan Kepala Puskesmas sebagai proses awal sebelum mengakses fitur sistem sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna.

Tombol "Masuk ke Sistem" dipilih setelah pengguna melengkapi alamat email dan kata sandi pada formulir login. Sistem melakukan proses verifikasi dengan membandingkan data yang diterima terhadap data akun yang tersimpan. Verifikasi yang berhasil memberikan akses ke halaman dashboard sesuai hak akses pengguna, sedangkan data yang tidak sesuai menyebabkan proses login dibatalkan dan sistem menampilkan pemberitahuan bahwa autentikasi gagal.

Pada halaman ini juga tersedia fitur untuk menampilkan atau menyembunyikan kata sandi sehingga dapat membantu pengguna memastikan data yang dimasukkan sebelum melakukan proses login. Penerapan autentikasi pada halaman login bertujuan untuk membatasi akses terhadap sistem sehingga pengelolaan data balita, data penilaian, hasil perhitungan, dan laporan hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang memiliki hak akses. Implementasi halaman login dapat dilihat pada gambar berikut.

The image shows a login form for a system called 'spk gizi balita'. The form is white with rounded corners and is centered on a light gray background. At the top, the logo 'spk gizi balita' is displayed in blue. Below the logo, the text 'Selamat Datang' is written in bold black font. Underneath, a subtitle reads 'Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Intervensi Gizi Balita'. The form contains two input fields: 'ALAMAT EMAIL' with the value 'kikkychan39@gmail.com' and 'KATA SANDI' with masked characters '.....'. A blue link 'Lupa kata sandi?' is located to the right of the password field. A large blue button labeled 'Masuk ke Sistem' is positioned below the inputs. At the bottom, a small gray text line states 'Sistem dilindungi enkripsi standar.'

Gambar 5.1 Halaman *Login*

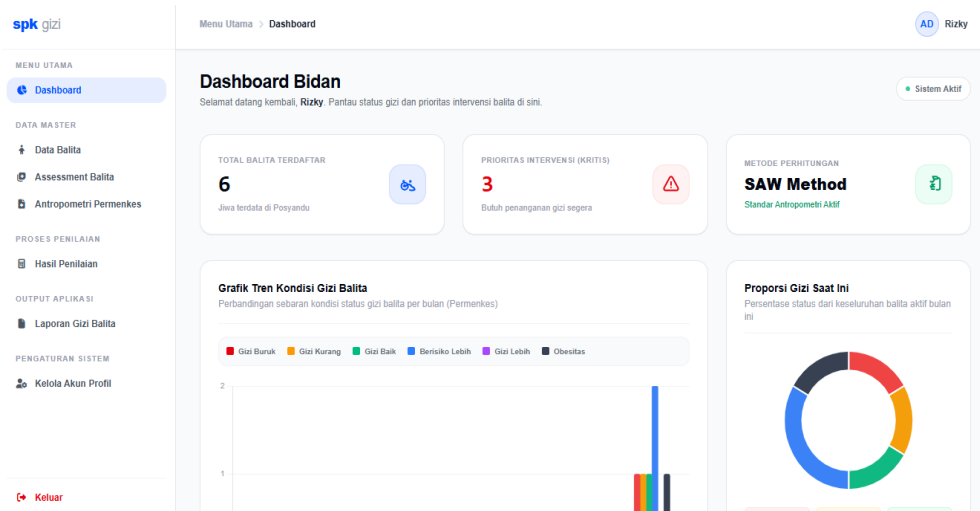
5.1.2 Implementasi Halaman *Dashboard*

Dashboard menjadi tampilan pertama yang muncul setelah pengguna memperoleh hak akses ke dalam sistem. Pengguna dapat melanjutkan

aktivitas mereka di halaman ini berdasarkan menu yang tersedia dan peran yang mereka miliki. Halaman ini menampilkan informasi tentang jumlah balita yang telah terdaftar, jumlah balita yang termasuk dalam prioritas intervensi, dan teknik perhitungan yang digunakan dalam proses penentuan prioritas. Tujuan penampilan informasi ini adalah untuk memberikan gambaran tentang kondisi data dan hasil penilaian yang telah disimpan dalam sistem.

Sebagai pelengkap informasi pada dashboard, sistem menyajikan visualisasi data dalam bentuk grafik dan diagram. Grafik memperlihatkan perkembangan jumlah balita pada setiap kategori status gizi, sedangkan diagram menunjukkan proporsi masing-masing kategori berdasarkan hasil penilaian yang telah diolah. Melalui tampilan tersebut, pengguna dapat memperoleh gambaran kondisi gizi balita secara ringkas tanpa menelusuri seluruh data pemeriksaan.

Pada bagian navigasi tersedia beberapa menu yang dapat digunakan untuk mengakses fungsi sistem, yaitu Data Balita, Antropometri Permenkes, Kriteria SPK, Hitung SPK SAW, Laporan Gizi Balita, dan Kelola Akun Admin. Setiap menu digunakan untuk menjalankan tahapan pengelolaan data hingga proses perhitungan dan penyajian hasil penentuan prioritas intervensi gizi balita. Implementasi halaman dashboard dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5.2 Halaman *Dashboard*

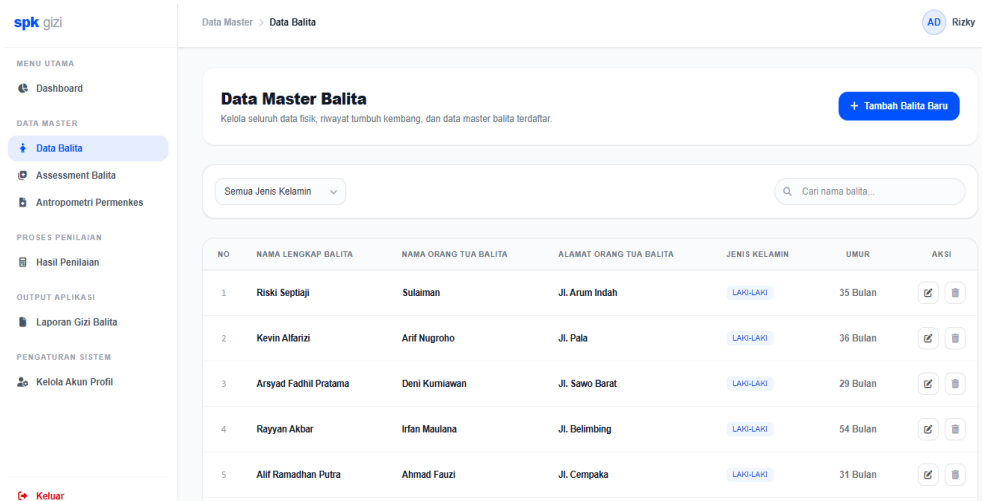
5.1.3 Implementasi Halaman Kelola Data Balita

Halaman Data Balita merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data balita yang terdaftar pada sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi nama lengkap balita, nama orang tua, alamat orang tua, jenis kelamin, umur, berat badan, dan tinggi badan. Data tersebut menjadi data dasar yang digunakan dalam proses pengukuran antropometri dan penentuan prioritas intervensi gizi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

Pengguna dapat menambahkan data balita baru melalui tombol “Tambah Balita Baru”. Selain itu, tersedia fungsi pencarian berdasarkan nama balita dan penyaringan data berdasarkan jenis kelamin untuk memudahkan pengguna dalam menemukan data yang diperlukan. Sistem juga menyediakan fungsi untuk mengubah dan menghapus data melalui tombol aksi yang terdapat pada setiap baris data.

Data berat badan, tinggi badan, umur, dan jenis kelamin yang tersimpan pada halaman ini digunakan sebagai data masukan dalam proses

penilaian kondisi balita berdasarkan standar antropometri. Oleh karena itu, pengelolaan data balita menjadi bagian yang berkaitan langsung dengan proses perhitungan dan penentuan hasil pada sistem. Implementasi halaman Data Balita dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5.3 Halaman Kelola Data Balita

5.1.4 Implementasi Halaman Kelola Data Pemeriksaan Balita

Halaman Data Pemeriksaan Balita merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola data hasil pemeriksaan antropometri balita yang dilakukan oleh petugas. Informasi yang ditampilkan meliputi nama balita, tanggal pemeriksaan, umur saat pemeriksaan, berat badan, tinggi badan, serta petugas yang melakukan pencatatan data. Data pemeriksaan tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses penentuan status gizi balita menggunakan standar antropometri dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

Pengguna dapat menambahkan data pemeriksaan baru melalui tombol "Catat Pemeriksaan Baru" dengan memilih data balita yang telah terdaftar kemudian mengisi hasil pengukuran yang diperoleh pada saat pemeriksaan.

Selain itu, sistem menyediakan fitur pencarian berdasarkan nama balita serta penyaringan data berdasarkan periode pemeriksaan untuk memudahkan pengguna dalam mengelola dan menemukan data yang dibutuhkan. Setiap data pemeriksaan juga dapat diperbarui maupun dihapus melalui tombol aksi yang tersedia pada setiap baris data.

Data hasil pemeriksaan yang tersimpan pada halaman ini selanjutnya diproses oleh sistem untuk menghitung nilai Z-Score berdasarkan standar antropometri yang berlaku. Hasil perhitungan tersebut kemudian digunakan sebagai data masukan pada proses perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sehingga sistem dapat menentukan status gizi, nilai preferensi, peringkat prioritas, serta status rekomendasi setiap balita secara objektif. Implementasi halaman Data Pemeriksaan Balita dapat dilihat pada gambar berikut.

NO	NAMA BALITA	TGL PEMERIKSAAN	USIA SAAT UKUR	BERAT BADAN	TINGGI BADAN	PETUGAS INPUT	AKSI
1	Ilham Saputra	23 Jul 2026	48 Bulan	9.1 kg	91.0 cm	Rizky	[Edit] [Hapus]
2	Alif Ramadhan Putra	23 Jul 2026	31 Bulan	10.0 kg	88.0 cm	Rizky	[Edit] [Hapus]
3	Rayyan Akbar	23 Jul 2026	54 Bulan	20.5 kg	108.0 cm	Rizky	[Edit] [Hapus]
4	Arsyad Fadhill Pratama	23 Jul 2026	29 Bulan	14.2 kg	89.0 cm	Rizky	[Edit] [Hapus]
5	Kevin Alfirizi	23 Jul 2026	37 Bulan	22.0 kg	96.0 cm	Rizky	[Edit] [Hapus]

Gambar 5.4 Halaman Kelola Data Pemeriksaan Balita

5.1.5 Implementasi Halaman Kelola Kriteria SPK

Melalui halaman Kriteria SPK, pengguna dapat mengelola kriteria dan bobot yang menjadi komponen penting dalam proses perhitungan metode

Simple Additive Weighting (SAW). Kriteria yang diterapkan pada sistem terdiri atas Berat Badan menurut Umur (BB/U), Panjang Badan menurut Umur (PB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB).

Setiap kriteria pada halaman ini disajikan lengkap dengan kode kriteria, nama kriteria, nilai bobot, tipe atribut, serta tombol aksi. Masing-masing kriteria memiliki bobot sebesar 20% dan ditetapkan sebagai atribut benefit. Total keseluruhan bobot yang digunakan dalam perhitungan adalah 100% atau bernilai 1 dalam basis data. Sistem melakukan pemeriksaan terhadap jumlah bobot sehingga penambahan kriteria akan dikunci ketika total bobot telah mencapai 100%.

Pengguna dapat melakukan perubahan terhadap data kriteria melalui tombol aksi yang tersedia. Pengelolaan kriteria dan bobot diperlukan karena nilai tersebut digunakan pada tahapan normalisasi dan perhitungan nilai preferensi metode SAW. Hasil perhitungan nilai preferensi selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan urutan prioritas intervensi gizi balita. Implementasi halaman Kriteria SPK dapat dilihat pada gambar berikut.

Kriteria Penilaian SPK
 Atur kode kriteria, bobot kepentingan, dan tipe kriteria untuk perhitungan status gizi.

Total bobot kriteria saat ini: 100% (Nilai asli DB: 1). Total bobot sudah ideal (100%). Kuota penambahan kriteria dikunci otomatis.

KODE	NAMA KRITERIA	BOBOT (%)	TIPE	AKSI
C1	Berat Badan menurut Umur (BB/U)	20%	BENEFIT	[Edit] [Hapus]
C2	Panjang Badan menurut Umur (PB/U)	20%	BENEFIT	[Edit] [Hapus]
C3	Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)	20%	BENEFIT	[Edit] [Hapus]
C4	Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB)	20%	BENEFIT	[Edit] [Hapus]
C5	Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)	20%	BENEFIT	[Edit] [Hapus]

Gambar 5.5 Halaman Kelola Kriteria SPK

5.1.6 Implementasi Halaman Kelola Input Nilai/Data Penilaian

Halaman Input Data Penilaian menampilkan data referensi yang menjadi dasar penilaian kondisi gizi dan tumbuh kembang balita. Referensi tersebut bersumber dari Standar Antropometri Anak sesuai ketentuan Kementerian Kesehatan dan telah tersedia pada basis data sistem. Setelah hasil pengukuran antropometri dicocokkan dengan data referensi tersebut, proses perhitungan dilanjutkan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

Pada halaman ini, data penilaian ditampilkan berdasarkan parameter antropometri, jenis kelamin, nilai acuan, serta nilai standar deviasi yang terdiri atas -3 SD, -2 SD, -1 SD, median, +1 SD, +2 SD, dan +3 SD. Parameter yang digunakan meliputi Berat Badan menurut Umur (BB/U), Panjang Badan menurut Umur (PB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Pemilihan parameter disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin balita yang akan dinilai.

Sistem menyediakan fitur penyaringan berdasarkan parameter dan jenis kelamin serta fitur pencarian berdasarkan nilai indeks. Fitur tersebut digunakan untuk mempermudah pengguna dalam menampilkan data penilaian sesuai dengan kebutuhan. Selain data yang tersimpan pada basis data, halaman ini juga menyediakan fungsi import data yang digunakan untuk memasukkan data acuan antropometri ke dalam sistem.

Data penilaian yang telah tersimpan diproses oleh sistem dengan mencocokkannya terhadap nilai acuan antropometri. Hasil pencocokan tersebut menghasilkan nilai pada setiap kriteria yang kemudian menjadi masukan dalam proses normalisasi dan perhitungan nilai preferensi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Dengan demikian, halaman Input Data Penilaian menjadi bagian yang menghubungkan data hasil pengukuran balita dengan proses perhitungan dalam menentukan urutan prioritas intervensi gizi.

PARAMETER	GENDER	NILAI ACUAN	-3 SD	-2 SD	-1 SD	MEDIAN	+1 SD	+2 SD	+3 SD
BB/PB	Laki-laki	45,0	1,90	2,00	2,20	2,40	2,70	3,00	3,30
BB/PB	Laki-laki	45,5	1,90	2,10	2,30	2,50	2,80	3,10	3,40
BB/PB	Laki-laki	46,0	2,00	2,20	2,40	2,60	2,90	3,10	3,50
BB/PB	Laki-laki	46,5	2,10	2,30	2,50	2,70	3,00	3,20	3,60
BB/PB	Laki-laki	47,0	2,10	2,30	2,50	2,80	3,00	3,30	3,70
BB/PB	Laki-laki	47,5	2,20	2,40	2,60	2,90	3,10	3,40	3,80
BB/PB	Laki-laki	48,0	2,30	2,50	2,70	2,90	3,20	3,60	3,90

Gambar 5.6 Halaman Kelola Input Nilai/Data Penilaian

5.1.7 Implementasi Halaman Penilaian Gizi Balita

Halaman Hasil Penilaian Gizi Balita merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil akhir proses penentuan status gizi dan

prioritas intervensi balita berdasarkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Halaman ini menyajikan daftar balita yang telah diproses oleh sistem beserta hasil penilaian yang diperoleh sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan balita yang memerlukan penanganan gizi lebih dahulu. Informasi yang ditampilkan meliputi peringkat prioritas, nama lengkap balita, jenis kelamin, umur, ringkasan status medis berdasarkan indikator antropometri, serta status rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem.

Sistem menghasilkan informasi pada halaman ini melalui proses pengolahan data pemeriksaan balita. Data antropometri terlebih dahulu dihitung menjadi nilai *Z-Score* dengan mengacu pada Standar Antropometri Anak Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang tersimpan pada basis data. Sebelum memasuki tahap normalisasi, pembobotan, dan perhitungan nilai preferensi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), nilai tersebut kemudian digunakan untuk membuat matriks keputusan awal. Hasil akhir dari proses tersebut berupa urutan prioritas balita berdasarkan kondisi antropometrinya.

Hasil perhitungan metode SAW kemudian ditampilkan dalam bentuk informasi yang lebih mudah dipahami oleh pengguna. Ringkasan status medis menyajikan hasil interpretasi indikator Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), serta Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) yang diperoleh dari hasil perhitungan *Z-Score*. Berdasarkan nilai preferensi yang dihasilkan, sistem menyusun urutan peringkat prioritas dan memberikan status rekomendasi, seperti Prioritas Utama, Prioritas

Kedua, maupun Kondisi Aman. Penyajian informasi tersebut memudahkan pengguna dalam mengetahui kondisi gizi setiap balita sekaligus menentukan balita yang memerlukan perhatian lebih lanjut.

Hak akses terhadap halaman ini disesuaikan dengan peran masing-masing pengguna. Bidan dapat melihat hasil penentuan status gizi sebagai bahan evaluasi terhadap data pemeriksaan yang telah dilakukan, sedangkan Kepala Puskesmas menggunakan informasi tersebut sebagai bahan pemantauan kondisi gizi balita dan dasar dalam menentukan prioritas pelaksanaan intervensi gizi di wilayah kerja UPTD Puskesmas Tegal Timur. Implementasi halaman Hasil Penentuan Status Gizi Balita dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Proses SPK > Hasil Penilaian

AD Rizky

Hasil Penentuan Status Gizi
Daftar rekomendasi prioritas gizi balita.

DAFTAR PRIORITAS GIZI BALITA Diurutkan Berdasarkan Tingkat Prioritas

PERINGKAT	NAMA LENGKAP BALITA	JENIS KELAMIN	UMUR	RINGKASAN STATUS MEDIS	STATUS REKOMENDASI
1	Ilham Saputra	Laki-laki	48 Bulan	BB/U: Berat badan sangat kurang (severely underweight) TB/U: Pendek (stunted) Gizi: Gizi buruk (severely wasted)	PRIORITAS UTAMA
2	Alif Ramadhan Putra	Laki-laki	31 Bulan	BB/U: Berat badan kurang (underweight) TB/U: Normal Gizi: Gizi kurang (wasted)	PRIORITAS KEDUA
3	Riski Septiaji	Laki-laki	35 Bulan	BB/U: Berat badan normal TB/U: Normal Gizi: Gizi baik (normal)	KONDISI AMAN
4	Arsyad Fadhil Pratama	Laki-laki	29 Bulan	BB/U: Berat badan normal TB/U: Normal Gizi: Berisiko gizi lebih (possible risk of overweight)	KONDISI AMAN

Keluar

Gambar 5.7 Halaman Penilaian Status Gizi Balita

5.1.8 Implementasi Halaman Laporan

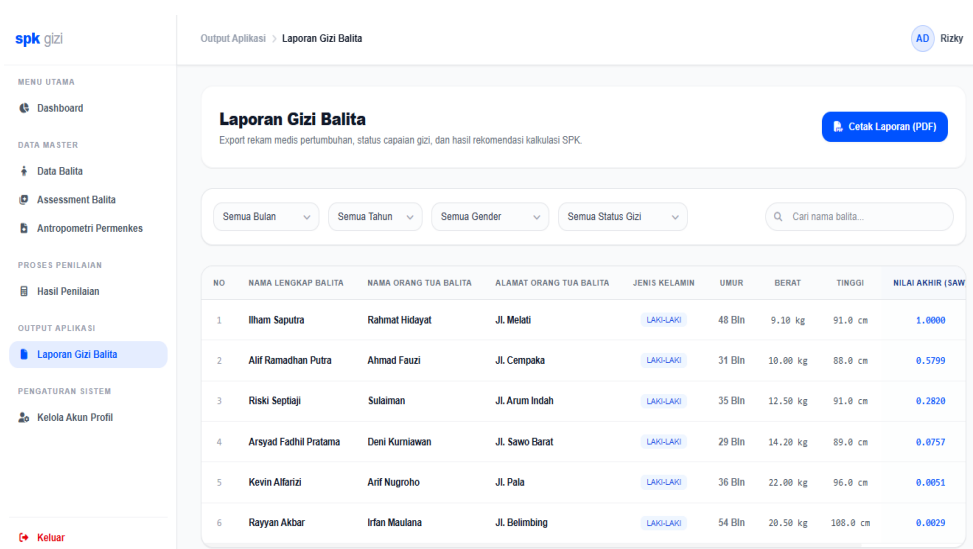
Halaman Laporan Gizi Balita merupakan halaman yang digunakan untuk menyajikan hasil pengolahan data balita dan perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Halaman ini dapat diakses oleh Admin atau Bidan dan Kepala Puskesmas sesuai dengan kewenangan masing-masing

dalam penggunaan sistem. Admin atau Bidan dapat menggunakan halaman laporan untuk melihat hasil pengolahan data penilaian, sedangkan Kepala Puskesmas dapat mengakses laporan sebagai informasi pendukung dalam melakukan pemantauan kondisi gizi dan prioritas intervensi balita.

Informasi yang disajikan pada halaman laporan meliputi nama lengkap balita, nama orang tua, alamat orang tua, jenis kelamin, umur, berat badan, tinggi badan, dan nilai akhir hasil perhitungan metode SAW. Data ditampilkan berdasarkan urutan nilai akhir sehingga hasil perhitungan dapat digunakan untuk melihat balita yang memiliki tingkat prioritas intervensi lebih tinggi berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan.

Untuk mempermudah proses pencarian dan penyajian informasi, halaman ini dilengkapi dengan fitur penyaringan berdasarkan jenis kelamin dan status gizi serta fitur pencarian berdasarkan nama balita. Sistem juga menyediakan fungsi Cetak Laporan dalam format PDF yang dapat digunakan untuk menghasilkan dokumen laporan dari data yang telah diproses. Fitur tersebut memudahkan hasil penilaian untuk disimpan dan digunakan sebagai dokumentasi maupun bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan.

Penerapan halaman laporan menjadi bagian akhir dari rangkaian pengolahan data pada sistem, mulai dari pengelolaan data balita, penilaian berdasarkan standar antropometri, hingga perhitungan menggunakan metode SAW. Informasi yang dihasilkan dapat digunakan oleh Bidan dalam pengelolaan data serta oleh Kepala Puskesmas dalam melihat hasil penentuan prioritas intervensi gizi balita. Implementasi halaman Laporan Gizi Balita dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Laporan Gizi Balita
Export rekam medis pertumbuhan, status capaian gizi, dan hasil rekomendasi kalkulasi SPK.

Cetak Laporan (PDF)

Semua Bulan | Semua Tahun | Semua Gender | Semua Status Gizi | Cari nama balita...

NO	NAMA LENGKAP BALITA	NAMA ORANG TUA BALITA	ALAMAT ORANG TUA BALITA	JENIS KELAMIN	UMUR	BERAT	TINGGI	NILAI AKHIR (SAW)
1	Iham Saputra	Rahmat Hidayat	Jl. Melati	LAKI-LAKI	48 Bln	9.10 kg	91.0 cm	1.0000
2	Alif Ramadhan Putra	Ahmad Fauzi	Jl. Cempaka	LAKI-LAKI	31 Bln	10.00 kg	88.0 cm	0.5799
3	Riski Septiaji	Sulaiman	Jl. Arum Indah	LAKI-LAKI	35 Bln	12.50 kg	91.0 cm	0.2820
4	Arsyad Fadhil Pratama	Deni Kurniawan	Jl. Sawo Barat	LAKI-LAKI	29 Bln	14.20 kg	89.0 cm	0.8757
5	Kevin Alfanzizi	Anif Nugroho	Jl. Pala	LAKI-LAKI	36 Bln	22.00 kg	96.0 cm	0.0051
6	Rayyan Akbar	Irfan Maulana	Jl. Belimbing	LAKI-LAKI	54 Bln	20.50 kg	100.0 cm	0.0029

Gambar 5.8 Halaman Laporan

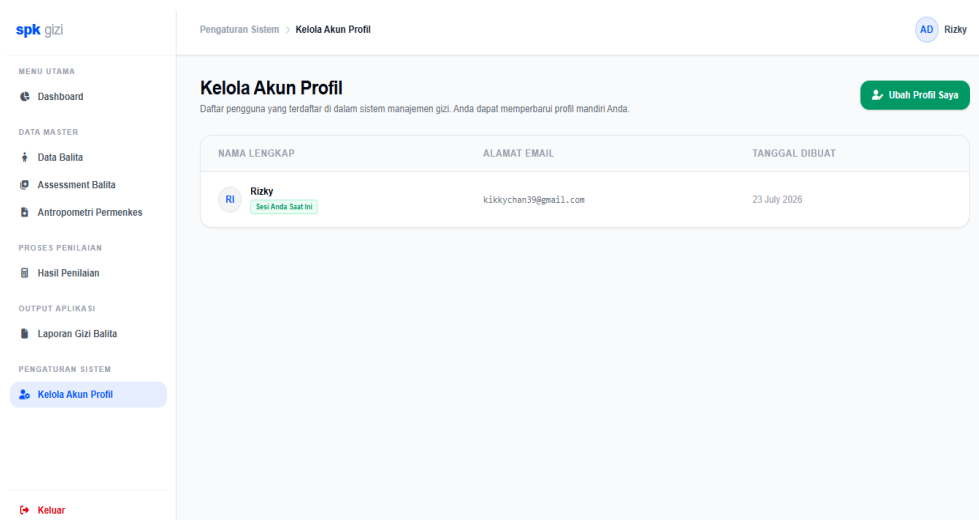
5.1.9 Implementasi Halaman Kelola Akun Profil

Halaman Kelola Akun Profil memungkinkan pengguna mengubah data akun yang digunakan untuk mengakses sistem, seperti nama pengguna, alamat email, dan data identitas lainnya. Halaman ini dirancang untuk memastikan bahwa informasi akun yang digunakan dalam proses autentikasi sesuai dengan data pengguna..

Pengguna dapat memperbarui informasi profil melalui formulir yang tersedia dengan mengubah data seperti nama pengguna, alamat email,

maupun kata sandi apabila diperlukan. Setelah proses perubahan dilakukan, sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan sebelum menyimpannya ke dalam basis data. Selain itu, sistem juga memastikan bahwa alamat email yang digunakan tidak sama dengan akun pengguna lain sehingga keunikan data tetap terjaga.

Perubahan informasi pada halaman ini tidak memengaruhi data balita, data pemeriksaan, maupun hasil perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Namun, pembaruan profil berperan dalam menjaga keakuratan informasi akun serta mendukung keamanan proses autentikasi sehingga pengguna dapat mengakses sistem menggunakan data akun yang telah diperbarui.



Gambar 5.9 Halaman Kelola Akun Profil

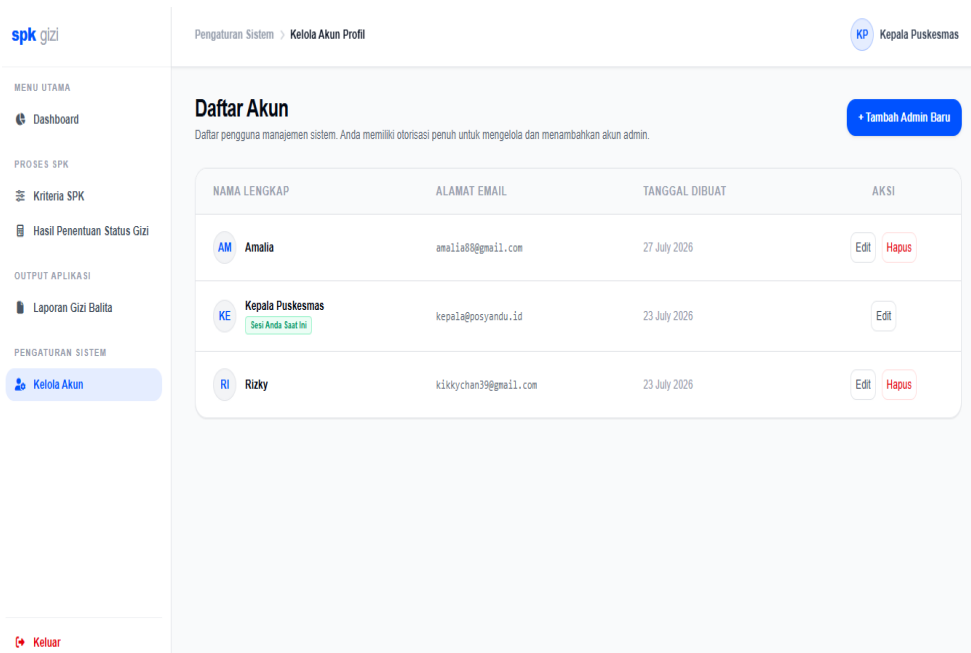
5.1.10 Implementasi Halaman Kelola Akun

Pengelolaan data akun pengguna dilakukan melalui Halaman Kelola Akun. Akses terhadap halaman ini dibatasi hanya untuk Kepala Puskesmas sesuai dengan hak akses yang telah ditetapkan pada sistem. Halaman ini menampilkan informasi akun pengguna yang meliputi nama pengguna,

alamat email, serta peran (*role*) yang dimiliki. Pengelolaan akun pengguna dilakukan melalui fitur ini dengan mengacu pada hak akses yang dimiliki oleh setiap pengguna. Mekanisme tersebut memastikan setiap akun hanya memperoleh akses sesuai kewenangannya.

Melalui halaman ini, Kepala Puskesmas dapat menambahkan akun pengguna baru dengan mengisi data berupa nama pengguna, alamat email, kata sandi, konfirmasi kata sandi, serta menentukan peran pengguna. Selain itu, tersedia pula fungsi untuk mengubah dan menghapus data akun melalui tombol aksi yang terdapat pada setiap baris data. Sistem juga menyediakan fitur pencarian berdasarkan nama pengguna untuk memudahkan proses pengelolaan akun.

Verifikasi identitas pengguna saat login dilakukan berdasarkan data akun yang tersimpan pada halaman ini. Hasil verifikasi tersebut menjadi dasar bagi sistem dalam memberikan hak akses sesuai akun yang digunakan. Dengan adanya pembatasan hak akses kepada Kepala Puskesmas, proses pengelolaan akun dapat dilakukan secara lebih terkontrol sehingga keamanan dan pengelolaan pengguna dalam sistem dapat terjaga. Implementasi halaman Kelola Akun dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5.10 Halaman Kelola Akun

5.2 Hasil Pengujian

Evaluasi terhadap fungsi-fungsi pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi dan Tumbuh Kembang Balita berbasis web dilakukan melalui metode Black Box Testing. Fokus pengujian diarahkan pada respons sistem terhadap setiap masukan yang diberikan, sehingga keluaran yang dihasilkan dapat dibandingkan dengan fungsi yang telah dirancang. Pemeriksaan struktur dan kode program aplikasi tidak termasuk dalam pengujian ini.

Seluruh fitur utama pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi dan Tumbuh Kembang Balita menjadi objek dalam tahapan pengujian. Fitur yang diuji meliputi *login*, pengelolaan data balita, data pemeriksaan, data antropometri, kriteria SPK, perhitungan *Z-Score* dan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*, penentuan status gizi, laporan gizi balita, pengelolaan akun, pengelolaan profil, hingga *logout*. Pemeriksaan difokuskan pada kesesuaian fungsi setiap fitur terhadap

masukan yang diberikan, ketepatan proses pengolahan data, serta keluaran yang dihasilkan oleh sistem.

Evaluasi fitur utama sistem menunjukkan kesesuaian antara hasil uji dan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan. Seluruh fungsi yang diuji dapat dijalankan sebagaimana rancangan sistem. Sistem mampu memproses data yang dimasukkan oleh pengguna, melakukan perhitungan status gizi berdasarkan standar antropometri dan metode SAW, serta menyajikan informasi hasil penentuan status gizi dan laporan secara tepat sesuai dengan rancangan sistem.

5.2.1 Pengujian Black Box Bidan

Pengujian Black Box difokuskan pada fitur-fitur yang dapat diakses oleh Bidan. Setiap skenario pengujian memeriksa respons sistem terhadap masukan yang diberikan, kemudian hasil yang ditampilkan dibandingkan dengan fungsi yang telah ditentukan pada tahap perancangan.

Seluruh aktivitas yang berkaitan dengan proses penilaian status gizi balita dapat dijalankan oleh pengguna dengan hak akses Bidan. Cakupan fitur tersebut meliputi *login*, pengelolaan data balita, data pemeriksaan, data antropometri, kriteria SPK, proses penentuan status gizi menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), laporan hasil penentuan status gizi, pengelolaan profil akun, hingga *logout*.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, seluruh fitur yang dapat diakses oleh Bidan berhasil dijalankan sesuai dengan fungsinya. Sistem mampu memproses data yang valid maupun tidak valid, memberikan pesan validasi apabila terjadi kesalahan pengisian data, serta menghasilkan keluaran

sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perhitungan Z-Score dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) juga menjadi bagian dari pengujian sistem. Seluruh keluaran yang dihasilkan, meliputi status gizi, nilai preferensi, peringkat prioritas, dan status rekomendasi, sesuai dengan data pemeriksaan yang diproses oleh sistem. Hasil pengujian untuk setiap skenario pada hak akses Bidan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Pengujian Black Box Bidan

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	<i>Login</i>	<i>Login</i> menggunakan <i>email</i> dan <i>password</i> yang valid	Sistem menampilkan dashboard Bidan	Sesuai
		<i>Login</i> menggunakan <i>email</i> yang tidak terdaftar	Sistem menampilkan pesan gagal login	Sesuai
		<i>Login</i> menggunakan <i>password</i> yang salah	Sistem menampilkan pesan gagal login	Sesuai
		<i>Login</i> tanpa mengisi <i>email</i> dan <i>password</i>	Sistem menampilkan validasi input	Sesuai
2	<i>Dashboard</i>	Membuka halaman <i>dashboard</i>	Informasi <i>dashboard</i> berhasil ditampilkan	Sesuai
3	Data Balita	Menambahkan data balita baru	Data balita berhasil disimpan	Sesuai
		Mengubah data balita	Data balita berhasil diperbarui	Sesuai
		Menghapus data balita	Data balita berhasil dihapus	Sesuai

		Mencari data balita	Data balita ditampilkan sesuai kata kunci	Sesuai
4	Data Pemeriksaan Balita	Menambahkan data pemeriksaan	Data pemeriksaan berhasil disimpan	Sesuai
		Mengubah data pemeriksaan	Data pemeriksaan berhasil diperbarui	Sesuai
		Menghapus data pemeriksaan	Data pemeriksaan berhasil dihapus	Sesuai
		Mengisi data pemeriksaan tidak lengkap	Sistem menampilkan validasi	Sesuai
5	Data Antropometri	Membuka halaman data antropometri	Data antropometri berhasil ditampilkan	Sesuai
		Melakukan pencarian data antropometri	Data ditampilkan sesuai pencarian	Sesuai
6	Kriteria SPK	Membuka halaman kriteria SPK	Data kriteria berhasil ditampilkan	Sesuai
		Menampilkan bobot kriteria	Bobot kriteria ditampilkan dengan benar	Sesuai
7	Hasil Penentuan Status Gizi Balita	Menampilkan hasil status gizi	Status gizi berhasil ditampilkan	Sesuai
		Menampilkan nilai Z-Score	Nilai Z-Score ditampilkan dengan benar	Sesuai
		Menampilkan nilai preferensi SAW	Nilai preferensi ditampilkan sesuai perhitungan	Sesuai
		Menampilkan Peringkat Balita	Peringkat ditampilkan sesuai nilai preferensi	Sesuai

8	Laporan Gizi Balita	Menampilkan laporan	Data laporan berhasil ditampilkan	Sesuai
		Melakukan pencarian laporan	Data ditampilkan sesuai pencarian	Sesuai
		Melakukan filter laporan	Data ditampilkan sesuai filter	Sesuai
		Mencetak laporan PDF	Laporan berhasil dicetak dalam format PDF	Sesuai
9	Kelola Profil	Mengubah nama pengguna	Data profil berhasil diperbarui	Sesuai
		Mengubah email	Email berhasil diperbarui	Sesuai
		Mengubah password	Password berhasil diperbarui	Sesuai
		Password dan konfirmasi berbeda	Sistem menampilkan validasi	Sesuai
10	<i>Logout</i>	Keluar dari sistem	Sistem kembali ke halaman login	Sesuai

5.2.2 Pengujian Black Box Kepala Puskesmas

Pengujian Black Box pada hak akses Kepala Puskesmas difokuskan pada seluruh fitur yang tersedia bagi pengguna tersebut. Setiap skenario pengujian mengevaluasi respons sistem terhadap masukan yang diberikan dengan membandingkan hasil keluaran dengan fungsi yang telah ditetapkan pada tahap perancangan. Cakupan fitur yang diuji meliputi *login*, *dashboard*, hasil penentuan status gizi balita, laporan gizi balita beserta fungsi pencetakan, pengelolaan akun pengguna, dan *logout*.

Seluruh fitur yang menjadi hak akses Kepala Puskesmas berhasil beroperasi sesuai dengan fungsi yang dirancang berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Sistem mampu menampilkan informasi yang diperlukan secara benar, menghasilkan laporan sesuai data yang tersimpan pada basis data, serta mendukung proses pencetakan laporan dalam format PDF. Selain itu, fitur pengelolaan akun berhasil membatasi akses hanya kepada pengguna yang memiliki peran sebagai Kepala Puskesmas sehingga keamanan pengelolaan akun tetap terjaga. Tabel berikut memuat hasil pengujian Black Box terhadap seluruh fitur yang dapat diakses oleh Kepala Puskesmas.

Tabel 5.2 Pengujian Black Box Kepala Puskesmas

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	<i>Login</i>	<i>Login</i> menggunakan <i>email</i> dan <i>password</i> yang valid	Sistem menampilkan dashboard Bidan	Sesuai
		<i>Login</i> menggunakan <i>email</i> yang tidak terdaftar	Sistem menampilkan pesan gagal login	Sesuai
		<i>Login</i> menggunakan <i>password</i> yang salah	Sistem menampilkan pesan gagal login	Sesuai
		<i>Login</i> tanpa mengisi <i>email</i> dan <i>password</i>	Sistem menampilkan validasi input	Sesuai
2	<i>Dashboard</i>	Membuka halaman <i>dashboard</i>	Informasi <i>dashboard</i> berhasil ditampilkan	Sesuai

3	Hasil Penentuan Status Gizi Balita	Membuka halaman hasil penentuan	Status gizi berhasil ditampilkan	Sesuai
		Menampilkan nilai preferensi SAW	Nilai preferensi ditampilkan dengan benar	Sesuai
		Menampilkan Peringkat Prioritas Balita	Peringkat berhasil ditampilkan	Sesuai
4	Laporan Gizi Balita	Menampilkan laporan	Data laporan berhasil ditampilkan	Sesuai
		Melakukan pencarian laporan	Data ditampilkan sesuai pencarian	Sesuai
		Melakukan filter laporan	Data ditampilkan sesuai filter	Sesuai
		Mencetak laporan PDF	Laporan berhasil dicetak dalam format PDF	Sesuai
5	Kelola Akun	Menambahkan akun pengguna	Data akun berhasil disimpan	Sesuai
		Mengubah akun pengguna	Data akun berhasil diperbarui	Sesuai
		Menghapus akun pengguna	Data akun berhasil dihapus	Sesuai
		Mengisi data akun tidak lengkap	Sistem menampilkan validasi	Sesuai
6	<i>Logout</i>	Keluar dari sistem	Sistem kembali ke halaman login	Sesuai

5.2.3 Pengujian Perhitungan Metode SAW

Pengujian perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) difokuskan pada pemeriksaan kesesuaian hasil perhitungan yang dihasilkan oleh sistem dengan tahapan perhitungan SAW yang digunakan dalam

penelitian. Evaluasi dilakukan melalui perbandingan antara hasil perhitungan manual dan hasil yang diperoleh dari sistem menggunakan data sampel yang sama. Dengan demikian, setiap tahapan perhitungan mulai dari penentuan nilai *Z-Score* berdasarkan standar antropometri, pembentukan matriks keputusan, proses normalisasi, pembobotan, hingga perhitungan nilai preferensi dan penentuan prioritas dapat ditelusuri serta diverifikasi kebenarannya.

Data yang digunakan pada pengujian ini merupakan data balita yang terdapat pada sistem dan dipilih sebagai sampel pengujian. Seluruh proses perhitungan dilakukan secara bertahap sesuai implementasi algoritma pada sistem sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan secara langsung dengan hasil perhitungan sistem. Apabila hasil perhitungan manual dan hasil sistem menunjukkan nilai yang sama atau memiliki selisih yang disebabkan oleh pembulatan desimal, maka implementasi metode SAW pada sistem dapat dinyatakan telah berjalan sesuai dengan rancangan yang dibuat.

Berdasarkan tujuan tersebut, pengujian perhitungan metode SAW pada penelitian ini disusun ke dalam beberapa tahapan, yaitu penentuan data sampel pengujian, perhitungan nilai *Z-Score*, pembentukan matriks keputusan awal, normalisasi matriks keputusan, perhitungan nilai preferensi, penentuan peringkat dan prioritas balita, perbandingan hasil perhitungan manual dengan sistem, serta pembahasan hasil pengujian.

1. Penentuan Data Sampel Pengujian

Pada bagian ini, dilakukan pemilihan data sampel yang akan digunakan dalam pengujian perhitungan metode SAW, dengan tujuan memverifikasi kesesuaian antara hasil implementasi sistem dan perhitungan manual. Oleh karena itu, seluruh tahapan perhitungan mulai dari penentuan nilai Z-Score, pembentukan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, hingga perhitungan nilai preferensi dilakukan menggunakan data yang sama dengan data yang terdapat pada sistem.

Sampel pengujian terdiri atas enam data balita berjenis kelamin laki-laki dengan kelompok umur di atas 24 bulan. Pemilihan enam data tersebut dilakukan karena mewakili berbagai kondisi status gizi berdasarkan hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan, sehingga dapat menggambarkan proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh sistem secara lebih komprehensif. Seluruh data yang digunakan berasal dari data balita pada sistem dan tidak mengalami perubahan selama proses pengujian sehingga hasil perhitungan manual dapat dibandingkan secara langsung dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem.

Sebelum dilakukan perhitungan metode SAW, masing-masing data balita terlebih dahulu dihitung nilai Z-Score berdasarkan indeks antropometri yang digunakan pada penelitian, yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Ketiga indeks tersebut dipilih karena berdasarkan implementasi sistem, balita dengan usia di atas 24 bulan

hanya menggunakan ketiga kriteria tersebut dalam proses penentuan prioritas status gizi dan tumbuh kembang.

Tabel 5.3 Penentuan Data Sampel Pengujian

No	Nama Balita	Jenis Kelamin	Umur (Bulan)	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)
1	Riski Septiaji	Laki-laki	35	12,5	91
2	Alif Ramdhan Putra	Laki-laki	31	10	88
3	Ilham Saputra	Laki-laki	48	9,1	91
4	Rayyan Akbar	Laki-laki	54	20,5	108
5	Arsyad Fadhil Pratama	Laki-laki	29	14,2	89
6	Kevin Alfarizi	Laki-laki	36	22	96

Berdasarkan Tabel 5.3 Penentuan Data Sampel Pengujian, keenam data balita tersebut selanjutnya digunakan secara konsisten pada seluruh tahapan pengujian. Proses perhitungan manual dilakukan menggunakan data yang sama dengan data yang terdapat pada sistem sehingga setiap tahapan perhitungan, mulai dari penentuan nilai Z-Score, pembentukan matriks keputusan, proses normalisasi, perhitungan nilai preferensi, hingga penentuan peringkat, dapat dibandingkan secara langsung dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem. Perbandingan tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa implementasi metode Simple Additive Weighting (SAW) pada sistem telah berjalan sesuai dengan rancangan yang digunakan dalam penelitian.

2. Perhitungan Nilai Z-Score

Pengujian metode *Simple Additive Weighting* (SAW) diawali dengan menghitung nilai Z-Score pada setiap data balita yang dijadikan sampel. Nilai ini diperoleh melalui perbandingan hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan terhadap Standar Antropometri Anak yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil perhitungan *Z-Score* kemudian digunakan sebagai nilai awal pada kriteria yang akan diproses menggunakan metode SAW.

Pada penelitian ini, nilai Z-Score dihitung menggunakan tiga indeks antropometri yang diterapkan pada sistem, yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Ketiga indeks tersebut digunakan karena seluruh data sampel merupakan balita dengan usia lebih dari 24 bulan sehingga sesuai dengan implementasi sistem yang hanya mengaktifkan ketiga kriteria tersebut pada proses penentuan prioritas.

Tabel Standar Antropometri Anak pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 menjadi sumber nilai acuan yang digunakan pada setiap proses perhitungan. Pemilihan tabel dilakukan berdasarkan jenis kelamin, umur, tinggi badan, dan indeks antropometri masing-masing balita sehingga nilai -1 SD, median, dan +1 SD yang digunakan pada setiap proses perhitungan sesuai dengan karakteristik data balita yang diuji.

Perhitungan nilai Z-Score pada penelitian ini menggunakan dua kondisi sesuai posisi nilai pengukuran terhadap nilai median. Apabila nilai hasil pengukuran berada di bawah median, maka penyebut menggunakan selisih antara nilai median dan -1 SD. Sebaliknya, apabila nilai hasil pengukuran berada sama dengan atau di atas median, maka penyebut menggunakan selisih antara nilai +1 SD dan median. Penggunaan dua kondisi tersebut bertujuan agar penyimpangan nilai hasil pengukuran dihitung berdasarkan interval standar deviasi pada sisi distribusi tempat nilai tersebut berada. Dengan demikian, nilai Z-Score yang dihasilkan tetap merepresentasikan posisi hasil pengukuran terhadap standar pertumbuhan sesuai metode perhitungan Z-Score WHO. Rumus perhitungan Z-Score yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. Kondisi A (Nilai Rill < Median)

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

Keterangan:

- Z = Nilai Z-Score
- X = Nilai rill hasil pengukuran balita
- M = Nilai median pada tabel standar antropometri
- $(-1SD)$ = Nilai pada kolom -1SD tabel standar antropometri

b. Kondisi B (Nilai Rill > Median)

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

Keterangan:

- Z = Nilai Z-Score
- X = Nilai riil hasil pengukuran balita
- M = Nilai median pada tabel standar antropometri
- $(+1SD)$ = Nilai pada kolom +1SD tabel standar antropometri

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai Z-Score terhadap setiap data balita berdasarkan indeks antropometri yang digunakan. Perhitungan dilakukan secara rinci terhadap seluruh data sampel pengujian agar setiap tahapan perhitungan dapat ditelusuri dan diverifikasi secara langsung. Pada setiap data balita, proses perhitungan diawali dengan pemilihan tabel standar antropometri yang sesuai berdasarkan jenis kelamin, umur, tinggi badan, dan indeks antropometri yang digunakan. Selanjutnya ditentukan nilai acuan berupa -1 SD, median, dan +1 SD, kemudian dipilih rumus perhitungan sesuai posisi nilai hasil pengukuran terhadap median hingga diperoleh nilai Z-Score pada masing-masing indeks antropometri.

Perhitungan nilai Z-Score dilakukan terhadap setiap data balita berdasarkan tiga indeks antropometri yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Pada setiap perhitungan diawali dengan penentuan tabel standar antropometri yang sesuai berdasarkan jenis kelamin, kelompok umur, jenis indeks antropometri, serta jenis pengukuran yang digunakan. Selanjutnya

ditentukan nilai acuan berupa -1 SD, median, dan +1 SD yang diambil dari tabel antropometri, kemudian dipilih rumus perhitungan sesuai dengan posisi nilai hasil pengukuran terhadap median hingga diperoleh nilai Z-Score.

Setiap tahapan perhitungan disajikan secara rinci mulai dari penentuan data acuan, substitusi nilai ke dalam rumus, proses perhitungan, hingga penentuan kategori status antropometri. Penyajian secara lengkap dilakukan agar seluruh hasil perhitungan dapat diverifikasi kembali serta memastikan bahwa implementasi perhitungan pada sistem telah sesuai dengan proses perhitungan manual yang dilakukan pada penelitian ini.

a) Perhitungan Z-Score Riski Septiaji

Pada perhitungan pertama digunakan data balita atas nama Riski Septiaji dengan jenis kelamin laki-laki, umur 35 bulan, berat badan 12,5 kg, dan tinggi badan 91 cm. Perhitungan dilakukan secara bertahap pada masing-masing indeks antropometri sebagai berikut.

1. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak laki-laki usia 35 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 12,6 kg, median sebesar 14,2 kg, dan +1 SD sebesar 16,0 kg. Berat badan riil Riski Septiaji adalah 12,5 kg. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median (12,5 kg < 13,5 kg), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{12,5 - 14,2}{14,2 - (12,6)}$$

$$Z = -1,06$$

2. Perhitungan Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak laki-laki usia 35 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 91,8 cm, median sebesar 95,4 cm, dan +1 SD sebesar 99,1 cm. Tinggi badan riil Riski Septiaji adalah 91 cm. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median (91 cm < 95,4 cm), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{91 - 95,4}{95,4 - (91,8)}$$

$$Z = -1,22$$

3. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) anak laki-laki dengan tinggi badan 91 cm diperoleh nilai -1 SD sebesar 12,1 kg, median sebesar 13,1 kg, dan +1 SD sebesar 14,2 kg. Berat badan riil Riski Septiaji adalah 12,5 kg. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median (12,5 kg < 13,1 kg), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{12,5 - 13,1}{13,1 - (12,1)}$$

$$Z = -0,60$$

b) Perhitungan Z-Score Alif Ramdhan Putra

Perhitungan selanjutnya dilakukan menggunakan data balita atas nama Alif Ramdhan Putra dengan jenis kelamin laki-laki, umur 31 bulan, berat badan 10 kg, dan tinggi badan 88 cm. Perhitungan dilakukan secara bertahap pada masing-masing indeks antropometri sebagai berikut.

1. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak laki-laki usia 31 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 12,0 kg, median sebesar 13,5 kg, dan +1 SD sebesar 15,2 kg. Berat badan riil Alif Ramdhan Putra adalah 10 kg. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median (10 kg < 13,5 kg), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{10 - 13,5}{13,5 - (12,0)}$$

$$Z = -2,33$$

2. Perhitungan Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak laki-laki usia 31 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 89,2 cm, median sebesar 92,7 cm, dan +1 SD sebesar 96,1 cm. Tinggi badan riil Alif Ramdhan Putra adalah 88 cm. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median ($88 \text{ cm} < 92,7 \text{ cm}$), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{88 - 92,7}{92,7 - (89,2)}$$

$$Z = -1,34$$

3. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) anak laki-laki dengan tinggi badan 88 cm diperoleh nilai -1 SD sebesar 11,5 kg, median sebesar 12,4 kg, dan +1 SD sebesar 13,5 kg. Berat badan riil Alif Ramdhan Putra adalah 10 kg. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median ($10 \text{ kg} < 12,4 \text{ kg}$), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{10 - 12,4}{12,4 - (11,5)}$$

$$Z = -2,67$$

c) Perhitungan Z-Score Ilham Saputra

Perhitungan berikutnya dilakukan menggunakan data balita atas nama Ilham Saputra dengan jenis kelamin laki-laki, umur 48 bulan, berat badan 9,1 kg, dan tinggi badan 91 cm. Perhitungan dilakukan secara bertahap pada masing-masing indeks antropometri sebagai berikut.

1. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak laki-laki usia 48 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 14,4 kg, median sebesar 16,3 kg, dan +1 SD sebesar 18,6 kg. Berat badan riil Ilham Saputra adalah 9,1 kg. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median ($9,1 \text{ kg} < 16,3 \text{ kg}$), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{9,1 - 16,3}{16,3 - (14,4)}$$

$$Z = -3,79$$

2. Perhitungan Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak laki-laki usia 48 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 99,1 cm, median sebesar 103,3 cm, dan +1 SD sebesar 107,5 cm. Tinggi badan riil Ilham Saputra adalah 91 cm. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median ($91 \text{ cm} < 103,3 \text{ cm}$), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{91 - 103,3}{103,3 - (99,1)}$$

$$Z = -2,93$$

3. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) anak laki-laki dengan tinggi badan 91 cm diperoleh nilai -1 SD sebesar 12,1 kg, median sebesar 13,1 kg, dan +1 SD sebesar 14,2 kg. Berat badan riil Ilham Saputra adalah 9,1 kg. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median ($9,1 \text{ kg} < 13,1 \text{ kg}$), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{9,1 - 13,1}{13,1 - (12,1)}$$

$$Z = -4,00$$

d) Perhitungan Z-Score Rayyan Akbar

Perhitungan selanjutnya dilakukan menggunakan data balita atas nama Rayyan Akbar dengan jenis kelamin laki-laki, umur 54 bulan, berat badan 20,5 kg, dan tinggi badan 108 cm. Perhitungan dilakukan secara bertahap pada masing-masing indeks antropometri sebagai berikut.

1. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak laki-laki usia 54 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 15,2 kg, median sebesar 17,3 kg, dan +1 SD sebesar 19,8 kg. Berat badan riil Rayyan Akbar adalah 20,5 kg. Karena nilai tersebut lebih besar daripada nilai median (20,5 kg > 17,3 kg), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{20,5 - 17,3}{(19,8) - 17,3}$$

$$Z = 1,28$$

2. Perhitungan Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak laki-laki usia 54 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 102,3 cm, median sebesar 106,7 cm, dan +1 SD sebesar 111,1 cm. Tinggi badan riil Rayyan Akbar adalah 108 cm. Karena nilai tersebut lebih besar daripada nilai median (108 cm > 106,7 cm), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{108 - 106,7}{(111,1) - 106,7}$$

$$Z = 0,295$$

3. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) anak laki-laki dengan tinggi badan 108 cm diperoleh nilai -1 SD sebesar 16,4 kg, median sebesar 17,8 kg, dan +1 SD sebesar 19,5 kg. Berat badan riil Rayyan Akbar adalah 20,5 kg. Karena nilai tersebut lebih besar daripada nilai median (20,5 kg > 17,8 kg), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{20,5 - 17,8}{(19,5) - 17,8}$$

$$Z = 1,59$$

e) Perhitungan Z-Score Arsyad Fadhil Pratama

Perhitungan berikutnya dilakukan menggunakan data balita atas nama Arsyad Fadhil Pratama dengan jenis kelamin laki-laki, umur 29 bulan, berat badan 14,2 kg, dan tinggi badan 89 cm. Perhitungan dilakukan secara bertahap pada masing-masing indeks antropometri sebagai berikut.

1. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak laki-laki usia 29 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 11,7 kg, median sebesar 13,1 kg, dan +1 SD sebesar 14,8 kg. Berat badan riil Arsyad Fadhil Pratama adalah

14,2 kg. Karena nilai tersebut lebih besar daripada nilai median (14,2 kg > 13,1 kg), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{14,2 - 13,1}{(14,8) - 13,1}$$

$$Z = 0,65$$

2. Perhitungan Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak laki-laki usia 29 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 87,8 cm, median sebesar 91,2 cm, dan +1 SD sebesar 94,5 cm. Tinggi badan riil Arsyad Fadhil Pratama adalah 89 cm. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median (89 cm < 91,2 cm), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{89 - 91,2}{91,2 - (87,8)}$$

$$Z = -0,65$$

3. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) anak laki-laki dengan tinggi badan 89 cm diperoleh nilai -1 SD sebesar 11,7 kg, median sebesar 12,6 kg, dan +1 SD sebesar 13,7 kg. Berat badan riil Arsyad Fadhil Pratama adalah 14,2 kg. Karena nilai tersebut

lebih besar daripada nilai median (14,2 kg > 12,6 kg), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{14,2 - 12,6}{(13,7) - 12,6}$$

$$Z = 1,45$$

f) Perhitungan Z-Score Kevin Alfarizi

Perhitungan terakhir dilakukan menggunakan data balita atas nama Kevin Alfarizi dengan jenis kelamin laki-laki, umur 36 bulan, berat badan 22 kg, dan tinggi badan 96 cm. Perhitungan dilakukan secara bertahap pada masing-masing indeks antropometri sebagai berikut.

1. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak laki-laki usia 36 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 12,7 kg, median sebesar 14,3 kg, dan +1 SD sebesar 16,2 kg. Berat badan riil Kevin Alfarizi adalah 22 kg. Karena nilai tersebut lebih besar daripada nilai median (22 kg > 14,3 kg), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{22 - 14,3}{(16,2) - 14,3}$$

$$Z = 4,05$$

2. Perhitungan Indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak laki-laki usia 36 bulan diperoleh nilai -1 SD sebesar 92,4 cm, median sebesar 96,1 cm, dan +1 SD sebesar 99,8 cm. Tinggi badan riil Kevin Alfarizi adalah 96 cm. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada nilai median ($96 \text{ cm} < 96,1 \text{ cm}$), maka digunakan rumus kondisi pertama.

$$Z = \frac{X - M}{M - (-1SD)}$$

$$Z = \frac{96 - 96,1}{96,1 - (92,4)}$$

$$Z = -0,03$$

3. Perhitungan Indeks Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Berdasarkan Tabel Standar Antropometri Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) anak laki-laki dengan tinggi badan 96 cm diperoleh nilai -1 SD sebesar 13,2 kg, median sebesar 14,3 kg, dan +1 SD sebesar 15,5 kg. Berat badan riil Kevin Alfarizi adalah 22 kg. Karena nilai tersebut lebih besar daripada nilai median ($22 \text{ kg} > 14,3 \text{ kg}$), maka digunakan rumus kondisi kedua.

$$Z = \frac{X - M}{(+1SD) - M}$$

$$Z = \frac{22 - 14,3}{(15,5) - 14,3}$$

$$Z = 6,42$$

Berdasarkan hasil perhitungan Z-Score terhadap keenam data balita, diperoleh nilai untuk masing-masing indeks antropometri, yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Nilai Z-Score tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pembentukan nilai setiap kriteria pada metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Sebelum dilakukan proses normalisasi, nilai *Z-Score* terlebih dahulu diolah sesuai dengan mekanisme yang diterapkan pada sistem hingga membentuk Matriks Keputusan Awal (X). Tahapan pembentukan matriks keputusan tersebut dijelaskan pada pembahasan berikutnya.

3. Pembentukan Matriks Keputusan Awal (X)

Setelah diperoleh nilai Z-Score pada masing-masing indeks antropometri, tahapan selanjutnya adalah membentuk Matriks Keputusan Awal (X) sebagai data masukan pada proses perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Matriks keputusan merupakan representasi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria yang digunakan sebagai dasar dalam proses normalisasi dan perhitungan nilai preferensi.

Pada penelitian ini, nilai *Z-Score* tidak digunakan secara langsung sebagai nilai pada matriks keputusan. Hal tersebut disebabkan karena tujuan sistem bukan hanya mengetahui status antropometri balita, tetapi menentukan prioritas balita yang memerlukan penanganan berdasarkan tingkat risiko kondisi gizi. Apabila nilai *Z-Score* digunakan secara langsung, maka nilai positif yang menunjukkan kondisi normal atau di atas normal tetap akan

memberikan kontribusi yang cukup besar pada proses perangkingan. Kondisi tersebut tidak sesuai dengan tujuan sistem yang memprioritaskan balita dengan risiko gizi lebih tinggi.

Oleh karena itu, sebelum membentuk matriks keputusan dilakukan proses transformasi nilai *Z-Score* sesuai mekanisme yang diterapkan pada sistem. Transformasi ini bertujuan mengubah nilai *Z-Score* menjadi nilai risiko sehingga seluruh kriteria memiliki arah penilaian yang sama. Semakin besar nilai yang dihasilkan, maka semakin tinggi tingkat prioritas balita untuk memperoleh perhatian atau intervensi. Dengan mekanisme tersebut, seluruh kriteria dapat diperlakukan sebagai atribut benefit pada metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Transformasi nilai dilakukan berdasarkan implementasi yang terdapat pada sistem dengan ketentuan sebagai berikut.

- a) Apabila nilai *Z-Score* kurang dari 0 ($Z\text{-Score} < 0$), maka nilai kriteria diperoleh dari nilai absolut *Z-Score*.

$$X = |Z\text{-Score}|$$

- b) Apabila nilai *Z-Score* sama dengan atau lebih besar dari 0 ($Z\text{-Score} \geq 0$), maka sistem memberikan nilai minimum sebesar 0,01.

$$X = 0,01$$

Pemberian nilai minimum sebesar 0,01 merupakan mekanisme yang diterapkan pada sistem penelitian ini. Nilai tersebut diberikan kepada balita yang memiliki kondisi antropometri normal atau di atas normal sehingga tetap memiliki nilai pada matriks keputusan tanpa menjadi prioritas utama dalam proses perangkingan. Sebaliknya, balita dengan nilai *Z-Score* negatif akan

memperoleh nilai kriteria yang semakin besar seiring meningkatnya penyimpangan terhadap nilai median. Dengan demikian, balita yang memiliki risiko gizi lebih tinggi akan memperoleh nilai preferensi yang lebih besar pada proses perhitungan metode SAW.

Tabel 5.4 Transformasi Nilai Z-Score menjadi Nilai Kriteria

No	Nama Balita	Nilai Z-Score BB/U	Nilai Kriteria BB/U
1	Riski Septiaji	-1,06	1,06
2	Alif Ramdhan Putra	-2,33	2,33
3	Ilham Saputra	-3,79	3,79
4	Rayyan Akbar	1,28	0,01
5	Arsyad Fadhil Pratama	0,65	0,01
6	Kevin Alfarizi	4,05	0,01

Berdasarkan Tabel 5.4 dapat diketahui bahwa nilai Z-Score negatif diubah menjadi nilai absolut sehingga mencerminkan tingkat penyimpangan terhadap standar antropometri. Sementara itu, nilai Z-Score yang bernilai sama dengan atau lebih besar dari nol tidak digunakan secara langsung, melainkan diubah menjadi nilai minimum sebesar 0,01. Proses tersebut menghasilkan nilai setiap kriteria yang selanjutnya digunakan dalam pembentukan Matriks Keputusan Awal (X).

Karena seluruh data sampel pada penelitian ini merupakan balita berusia lebih dari 24 bulan, maka kriteria yang digunakan dalam proses perhitungan hanya terdiri atas Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut

Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Berdasarkan hasil transformasi nilai Z-Score, diperoleh Matriks Keputusan Awal (X) sebagaimana disajikan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Matriks Keputusan Awal (X)

Alternatif	C1 (BB/U)	C3 (TB/U)	C5 (BB/TB)
A1	1,06	1,22	0,60
A2	2,33	1,34	2,67
A3	3,79	2,93	4,00
A4	0,01	0,01	0,01
A5	0,01	0,65	0,01
A6	0,01	0,03	0,01

Berdasarkan Matriks Keputusan Awal (X), seluruh alternatif telah memiliki nilai untuk setiap kriteria yang digunakan dalam metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Nilai tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam proses normalisasi matriks keputusan untuk memperoleh nilai yang berada pada skala yang sama sebelum dilakukan proses pembobotan dan perhitungan nilai preferensi.

4. Normalisasi Matriks Keputusan (R)

Tahap normalisasi dimulai setelah pembentukan Matriks Keputusan Awal (X) selesai dilakukan. Seluruh nilai pada setiap kriteria disesuaikan ke dalam skala yang seragam sebagai dasar perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Tahap ini bertujuan untuk menyetarakan rentang nilai antar kriteria sehingga seluruh nilai dapat digunakan pada proses perhitungan

metode SAW. Tanpa normalisasi, perbedaan rentang nilai pada setiap kriteria dapat memengaruhi hasil perhitungan karena setiap kriteria memiliki besaran nilai yang berbeda.

Pada penelitian ini, kriteria yang digunakan meliputi Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Nilai pada ketiga kriteria tersebut merupakan hasil transformasi dari nilai Z-Score yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Proses transformasi menghasilkan nilai yang merepresentasikan tingkat risiko, sehingga semakin besar nilai yang diperoleh menunjukkan semakin tinggi tingkat prioritas balita untuk mendapatkan penanganan. Atas dasar tersebut, seluruh kriteria diperlakukan sebagai atribut benefit sehingga proses normalisasi dilakukan menggunakan nilai maksimum pada masing-masing kriteria sebagai pembanding. Karena seluruh kriteria merupakan atribut benefit, maka proses normalisasi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max(X_j)}$$

Keterangan:

- R_{ij} = Nilai hasil normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j.
- X_{ij} = nilai matriks keputusan alternatif ke-i pada kriteria ke-j.
- $\max(X_j)$ = Nilai terbesar pada setiap kriteria.

Sebelum dilakukan proses normalisasi, terlebih dahulu ditentukan nilai maksimum pada masing-masing kriteria berdasarkan Matriks Keputusan

Awal (X). Nilai maksimum tersebut digunakan sebagai pembagi pada proses normalisasi karena seluruh kriteria dalam penelitian ini merupakan atribut benefit. Nilai maksimum setiap kriteria disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.6 Nilai Maksimum Setiap Kriteria

Kriteria	Nilai Maksimum
C1 (BB/U)	3,79
C3 (TB/U)	2,93
C5 (BB/TB)	4,00

Berdasarkan nilai maksimum pada masing-masing kriteria kemudian dijadikan acuan untuk melakukan normalisasi terhadap semua alternatif menggunakan rumus atribut benefit. Setiap nilai pada Matriks Keputusan Awal (X) dibagi dengan nilai maksimum pada kriteria yang bersesuaian sehingga diperoleh nilai hasil normalisasi untuk setiap alternatif. Proses perhitungan normalisasi dilakukan secara bertahap sebagai berikut.

1) Normalisasi Alternatif A1

- Kriteria C1 (BB/U)

$$R_{11} = \frac{1,06}{3,79}$$

$$R_{11} = 0,2797$$

- Kriteria C3 (TB/U)

$$R_{13} = \frac{1,22}{2,93}$$

$$R_{13} = 0,4164$$

- Kriteria C5 (BB/TB)

$$R_{15} = \frac{0,60}{4,00}$$

$$R_{15} = 0,15$$

2) Normalisasi Alternatif A2

- Kriteria C1 (BB/U)

$$R_{21} = \frac{2,33}{3,79}$$

$$R_{21} = 0,6148$$

- Kriteria C3 (TB/U)

$$R_{23} = \frac{1,34}{2,93}$$

$$R_{23} = 0,4573$$

- Kriteria C5 (BB/TB)

$$R_{25} = \frac{2,67}{4,00}$$

$$R_{25} = 0,6675$$

3) Normalisasi Alternatif A3

- Kriteria C1 (BB/U)

$$R_{31} = \frac{3,79}{3,79}$$

$$R_{31} = 1,00$$

- Kriteria C3 (TB/U)

$$R_{33} = \frac{2,93}{2,93}$$

$$R_{33} = 1,00$$

- Kriteria C5 (BB/TB)

$$R_{35} = \frac{4,00}{4,00}$$

$$R_{35} = 1,00$$

4) Normalisasi Alternatif A4

- Kriteria C1 (BB/U)

$$R_{41} = \frac{0,01}{3,79}$$

$$R_{41} = 0,0026$$

- Kriteria C3 (TB/U)

$$R_{43} = \frac{0,01}{2,93}$$

$$R_{43} = 0,0034$$

- Kriteria C5 (BB/TB)

$$R_{45} = \frac{0,01}{4,00}$$

$$R_{45} = 0,0025$$

5) Normalisasi Alternatif A5

- Kriteria C1 (BB/U)

$$R_{51} = \frac{0,01}{3,79}$$

$$R_{51} = 0,0026$$

- Kriteria C3 (TB/U)

$$R_{53} = \frac{0,65}{2,93}$$

$$R_{53} = 0,2218$$

- Kriteria C5 (BB/TB)

$$R_{55} = \frac{0,01}{4,00}$$

$$R_{55} = 0,0025$$

6) Normalisasi Alternatif A6

- Kriteria C1 (BB/U)

$$R_{61} = \frac{0,01}{3,79}$$

$$R_{61} = 0,0026$$

- Kriteria C3 (TB/U)

$$R_{63} = \frac{0,03}{2,93}$$

$$R_{63} = 0,0102$$

- Kriteria C5 (BB/TB)

$$R_{65} = \frac{0,01}{4,00}$$

$$R_{65} = 0,0025$$

Berdasarkan Matriks Ternormalisasi (R) yang telah diperoleh, setiap alternatif telah memiliki nilai yang siap digunakan pada tahap perhitungan berikutnya. Nilai hasil normalisasi tersebut tidak langsung digunakan sebagai dasar penentuan prioritas, melainkan terlebih dahulu dikombinasikan dengan bobot masing-masing kriteria untuk menghasilkan nilai preferensi sebagai dasar proses perangkingan balita.

5. Perhitungan Nilai Preferensi (V)

Perhitungan nilai preferensi dilakukan menggunakan Matriks Ternormalisasi (R) yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Nilai normalisasi pada setiap kriteria dikalikan dengan bobot masing-masing, kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan nilai akhir setiap alternatif. Nilai akhir tersebut digunakan dalam proses penentuan peringkat balita.

Berdasarkan data sampel pengujian, seluruh balita yang digunakan berusia lebih dari 24 bulan. Oleh karena itu, proses perhitungan nilai preferensi hanya melibatkan tiga kriteria, yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Kriteria Panjang Badan menurut Umur (PB/U) dan Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB) tidak dihitung karena hanya digunakan untuk balita berusia 0 sampai dengan 24 bulan sesuai implementasi sistem.

Bobot setiap kriteria yang digunakan pada penelitian ini ditetapkan sebesar 20%. Karena hanya terdapat tiga kriteria yang aktif, sistem menghitung nilai preferensi menggunakan bobot C1, C3, dan C5. Berdasarkan implementasi pada sistem, hasil perkalian antara nilai normalisasi dan bobot masing-masing kriteria tidak langsung digunakan sebagai nilai preferensi. Sistem terlebih dahulu menjumlahkan seluruh hasil perkalian tersebut, kemudian membaginya dengan total bobot kriteria yang aktif sehingga diperoleh nilai preferensi akhir untuk setiap alternatif. Mekanisme tersebut diterapkan agar proses perhitungan tetap konsisten

meskipun jumlah kriteria yang digunakan berbeda pada setiap kelompok umur balita. Perhitungan nilai preferensi pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_i = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

Keterangan:

- V_i = Nilai preferensi alternatif ke-i.
- R_{ij} = Nilai hasil normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j.
- W_j = Bobot kriteria ke-j.
- $\sum_{j=1}^n W_j$ = Jumlah seluruh bobot kriteria yang aktif pada proses perhitungan nilai preferensi.

Berdasarkan Matriks Ternormalisasi (R), selanjutnya dilakukan perhitungan nilai preferensi terhadap setiap alternatif. Proses perhitungan dilakukan dengan mengalikan nilai normalisasi tiap kriteria dengan bobot yang telah ditetapkan, lalu menjumlahkan seluruh hasil perkaliannya. Sesuai implementasi pada sistem, jumlah hasil perkalian selanjutnya dibagi dengan total bobot kriteria yang aktif sehingga diperoleh nilai preferensi akhir untuk setiap alternatif. Perhitungan nilai preferensi dilakukan secara bertahap sebagai berikut.

1) Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif A1

$$V_1 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{1j} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

$$V_1 = \frac{(0,2797 \times 20) + (0,4164 \times 20) + (0,15 \times 20)}{60}$$

$$V_1 = \frac{5,594 + ,328 + 3,00}{60}$$

$$V_1 = \frac{16,922}{60}$$

$$V_1 = 0,282$$

2) Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif A2

$$V_2 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

$$V_2 = \frac{(0,6148 \times 20) + (0,4573 \times 20) + (0,6675 \times 20)}{60}$$

$$V_2 = \frac{12,296 + 9,146 + 13,35}{60}$$

$$V_2 = \frac{34,792}{60}$$

$$V_2 = 0,5799$$

3) Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif A3

$$V_3 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

$$V_3 = \frac{(1,00 \times 20) + (1,00 \times 20) + (1,00 \times 20)}{60}$$

$$V_3 = \frac{20,00 + 20,00 + 20,00}{60}$$

$$V_3 = \frac{60,00}{60}$$

$$V_3 = 1,000$$

4) Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif A4

$$V_4 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

$$V_4 = \frac{(0,0026 \times 20) + (0,0034 \times 20) + (0,0025 \times 20)}{60}$$

$$V_4 = \frac{0,052 + 0,068 + 0,05}{60}$$

$$V_4 = \frac{0,17}{60}$$

$$V_4 = 0,0029$$

5) Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif A5

$$V_5 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

$$V_5 = \frac{(0,0026 \times 20) + (0,2218 \times 20) + (0,0025 \times 20)}{60}$$

$$V_5 = \frac{0,052 + 4,436 + 0,05}{60}$$

$$V_5 = \frac{4,538}{60}$$

$$V_5 = 0,0757$$

6) Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif A6

$$V_6 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times W_j)}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

$$V_6 = \frac{(0,0026 \times 20) + (0,0102 \times 20) + (0,0025 \times 20)}{60}$$

$$V_6 = \frac{0,052 + 0,204 + 0,05}{60}$$

$$V_6 = \frac{0,306}{60}$$

$$V_6 = 0,0051$$

Tabel 5.7 Nilai Preferensi

Alternatif	Nilai Preferensi
A1	0,282
A2	0,5799
A3	1,000
A4	0,0029
A5	0,0757
A6	0,0051

Berdasarkan hasil perhitungan nilai preferensi terhadap keenam alternatif, setiap balita memperoleh nilai akhir yang berbeda sesuai dengan hasil normalisasi dan bobot kriteria yang digunakan pada sistem. Perbedaan nilai preferensi tersebut menunjukkan tingkat prioritas masing-masing balita berdasarkan kondisi antropometri yang telah dihitung pada tahap sebelumnya. Selanjutnya, nilai preferensi tersebut menjadi dasar penyusunan peringkat balita dalam proses penentuan prioritas menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

6. Penentuan Peringkat dan Prioritas Balita

Nilai preferensi yang dihasilkan pada tahap sebelumnya kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses perangkingan setiap alternatif. Pengurutan dilakukan berdasarkan nilai preferensi dari yang terbesar hingga yang terkecil sehingga diperoleh urutan prioritas balita sesuai dengan hasil perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang diterapkan pada sistem. Urutan tersebut menunjukkan prioritas penanganan yang dihasilkan dari keseluruhan proses perhitungan, dimulai dari pengolahan data antropometri, perhitungan nilai Z-Score, pembentukan matriks keputusan,

normalisasi, hingga pembobotan. Dengan demikian, setiap peringkat yang diperoleh memiliki keterkaitan langsung dengan hasil perhitungan pada tahapan sebelumnya.

Penentuan kategori prioritas pada penelitian ini tidak hanya didasarkan pada urutan nilai preferensi, tetapi juga mengikuti mekanisme yang diterapkan pada sistem. Kategori Prioritas Utama diberikan kepada alternatif bernilai preferensi tertinggi, Prioritas Kedua untuk alternatif dengan nilai tertinggi setelahnya, sedangkan alternatif lain ditetapkan sebagai Kondisi Aman. Hasil perangkingan terhadap keenam data balita disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.8 Hasil Perangkingan Balita

Peringkat	Alternatif	Nama Balita	Nilai Preferensi	Prioritas
1	A3	Ilham Saputra	1,000	Prioritas Utama
2	A2	Alif Ramdhan Putra	0,5799	Prioritas Kedua
3	A1	Riski Septiaji	0,282	Kondisi Aman
4	A5	Arsyad Fadhil Pratama	0,0757	Kondisi Aman
5	A6	Kevin Alfarizi	0,0051	Kondisi Aman
6	A4	Rayyan Akbar	0,0029	Kondisi Aman

Berdasarkan hasil tersebut, Ilham Saputra memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 1,0000 sehingga ditetapkan sebagai Prioritas Utama. Hasil tersebut dipengaruhi oleh nilai pada ketiga kriteria yang digunakan, yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U),

dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB), yang memiliki tingkat penyimpangan lebih tinggi dibandingkan alternatif lainnya. Kondisi tersebut menghasilkan nilai normalisasi dan nilai preferensi yang lebih besar sehingga menempatkan Ilham Saputra pada urutan pertama.

Alif Ramdhan Putra memperoleh nilai preferensi sebesar 0,5799 dan berada pada peringkat kedua sehingga dikategorikan sebagai Prioritas Kedua. Sementara itu, Riski Septiaji, Arsyad Fadhil Pratama, Kevin Alfarizi, dan Rayyan Akbar memperoleh nilai preferensi yang lebih rendah sehingga berdasarkan mekanisme yang diterapkan pada sistem dikategorikan sebagai Kondisi Aman. Perbedaan nilai preferensi antaralternatif menunjukkan bahwa setiap balita memiliki tingkat prioritas yang berbeda sesuai dengan hasil pengolahan data antropometri pada masing-masing kriteria.

Berdasarkan hasil tersebut, setiap alternatif memperoleh urutan prioritas sesuai dengan nilai preferensi yang dihasilkan pada tahap sebelumnya. Urutan tersebut menunjukkan bahwa proses perhitungan yang dilakukan sejak penentuan nilai Z-Score, pembentukan matriks keputusan, normalisasi, hingga pembobotan memberikan hasil yang berbeda pada setiap alternatif. Hasil perhitungan manual tersebut selanjutnya dibandingkan dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem untuk mengetahui kesesuaian implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

7. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dengan Sistem

Pengujian pada tahap ini dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil yang ditampilkan oleh sistem menggunakan

data sampel yang sama. Perbandingan dilakukan terhadap setiap hasil perhitungan yang meliputi nilai Z-Score, Matriks Keputusan Awal (X), Matriks Ternormalisasi (R), nilai preferensi, hasil perangkingan, dan penentuan prioritas balita. Melalui perbandingan tersebut dapat diketahui kesesuaian antara proses perhitungan manual dengan implementasi metode Simple Additive Weighting (SAW) yang diterapkan pada sistem. Ringkasan hasil perbandingan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.9 Hasil Perbandingan Manual dengan Sistem

Tahapan Perhitungan	Hasil Manual	Hasil Sistem	Validasi
Perhitungan Nilai Z-Score	Sesuai	Sesuai	Valid
Matriks Keputusan Awal (X)	Sesuai	Sesuai	Valid
Matriks Ternormalisasi (R)	Sesuai	Sesuai	Valid
Perhitungan Nilai Preferensi	Sesuai	Sesuai	Valid
Hasil Perangkingan	Sesuai	Sesuai	Valid
Penentuan Prioritas Balita	Sesuai	Sesuai	Valid

Berdasarkan hasil perbandingan pada Tabel 5.9, tidak ditemukan perbedaan antara hasil perhitungan manual dengan hasil yang ditampilkan oleh sistem pada setiap tahapan perhitungan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses perhitungan yang diterapkan pada sistem telah menghasilkan keluaran yang sama dengan hasil perhitungan manual menggunakan data sampel yang sama. Dengan demikian, penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) pada sistem terbukti dapat dijadikan landasan dalam

menentukan prioritas balita sesuai mekanisme yang telah dirancang pada penelitian ini.

8. Pembahasan Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan enam data balita yang mewakili kondisi antropometri yang berbeda sehingga setiap tahapan perhitungan dapat diamati secara menyeluruh. Seluruh data sampel diproses menggunakan prosedur yang sama, dimulai dari perhitungan nilai Z-Score berdasarkan standar antropometri, pembentukan Matriks Keputusan Awal (X), normalisasi, perhitungan nilai preferensi, hingga penentuan prioritas balita. Hasil perhitungan manual pada setiap tahapan kemudian dibandingkan dengan hasil yang ditampilkan oleh sistem menggunakan data yang sama.

Berdasarkan hasil pengujian, tidak ditemukan perbedaan antara hasil perhitungan secara manual dengan hasil yang diperoleh sistem. Kesesuaian tersebut terlihat pada setiap tahapan perhitungan, mulai dari nilai Z-Score, hasil transformasi nilai, Matriks Keputusan Awal (X), Matriks Ternormalisasi (R), nilai preferensi, hingga hasil perangkingan dan penentuan prioritas balita. Hal ini menunjukkan bahwa proses perhitungan yang diterapkan pada sistem telah mengikuti mekanisme perhitungan yang diterapkan pada penelitian ini.

Perbedaan nilai preferensi yang diperoleh setiap alternatif dipengaruhi oleh hasil pengolahan pada seluruh kriteria yang digunakan. Pada implementasi sistem, nilai Z-Score yang bernilai negatif ditransformasikan menjadi nilai absolut, sedangkan nilai Z-Score yang bernilai nol atau positif diberikan nilai minimum sebesar 0,01. Mekanisme tersebut menyebabkan

alternatif dengan nilai Z-Score negatif memperoleh nilai kriteria yang lebih besar sehingga memberikan pengaruh terhadap hasil normalisasi, nilai preferensi, dan urutan prioritas.

Hasil pengujian juga memperlihatkan bahwa setiap nilai yang dihasilkan sistem dapat ditelusuri kembali hingga data pengukuran balita yang digunakan sebagai data awal. Perubahan nilai pada satu tahapan perhitungan akan memengaruhi tahapan berikutnya sampai diperoleh nilai preferensi dan prioritas balita. Dengan demikian, hubungan antara data antropometri, proses perhitungan, dan hasil akhir yang ditampilkan oleh sistem dapat dijelaskan secara runtut serta memiliki keterkaitan yang konsisten pada setiap tahapan.

Berdasarkan hasil tersebut, proses perhitungan yang diterapkan pada sistem telah menghasilkan keluaran yang sama dengan perhitungan manual menggunakan data sampel yang sama. Kesesuaian tersebut menunjukkan bahwa implementasi metode Simple Additive Weighting (SAW) pada penelitian ini telah sesuai dengan mekanisme perhitungan yang dirancang sehingga setiap hasil yang ditampilkan oleh sistem dapat ditelusuri kembali berdasarkan proses perhitungan yang dilakukan.