

SPK Penentuan Tingkat Risiko Stunting Balita Menggunakan Metode *Smart* Pada UPTD Puskesmas Pandan

Fikri Muhaimin Siagian¹, Mulkan Azhari²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received September 22, 2026

Revised September 22, 2026

Accepted September 22, 2026

Kata Kunci:

Sistem Pendukung Keputusan,
SMART,
Stunting,
Balita,
Risiko Stunting

Keywords:

Decision Support System,
SMART,
Stunting,
Toddlers,
Stunting Risk

ABSTRAK

Stunting merupakan masalah gizi kronis yang berdampak pada pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, dan kualitas sumber daya manusia. Pada UPTD Puskesmas Pandan, penentuan tingkat risiko stunting balita masih dilakukan secara manual dengan mempertimbangkan beberapa indikator sehingga memerlukan waktu dan berpotensi menimbulkan ketidakkonsistenan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web untuk menentukan tingkat risiko stunting balita menggunakan metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART). Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi kepustakaan. Penilaian menggunakan lima kriteria, yaitu usia balita, tinggi badan menurut umur, berat badan menurut umur, berat badan lahir, dan pemberian MP-ASI. Proses SMART meliputi pembobotan, normalisasi bobot, perhitungan nilai utility, nilai preferensi, dan pemeringkatan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai SMART tertinggi sebesar 1,000 dan terendah sebesar 0,450, yang digunakan untuk mengelompokkan tingkat risiko balita. Pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik. Sistem yang dibangun membantu proses penilaian risiko stunting menjadi lebih cepat, objektif, terstruktur, dan mendukung deteksi dini di UPTD Puskesmas Pandan.

ABSTRACT

Stunting is a chronic nutritional problem that affects physical growth, cognitive development, and the future quality of human resources. At UPTD Puskesmas Pandan, the determination of stunting risk among toddlers is still performed manually by considering several indicators, making the process time-consuming and potentially inconsistent. This study aims to design and develop a web-based Decision Support System for determining stunting risk using the Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART). Data were obtained through observation, interviews, and literature study. The assessment uses five criteria: toddler age, height-for-age, weight-for-age, birth weight, and complementary feeding. The SMART process includes weighting, weight normalization, utility calculation, preference value calculation, and ranking. The results show that the highest SMART value is 1.000 and the lowest is 0.450, which are used to group toddler risk levels. Black Box Testing shows that all major system functions operate properly. The developed system supports faster, more objective, and structured stunting risk assessment and can assist early detection at UPTD Puskesmas Pandan.

This is an open access article under the [CC BY](#) license



Corresponding Author:

Fikri Muhaimin Siagian
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Medan, Indonesia
Email: fikrimuhaiminsiagian@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan yang berkaitan dengan kekurangan gizi dan faktor risiko yang bersifat multifaktorial. Pada balita, indikator tinggi badan menurut umur menjadi salah satu dasar penilaian, sedangkan faktor yang berhubungan dengan risiko stunting mencakup kondisi sosial ekonomi, pemanfaatan layanan kesehatan ibu, karakteristik balita, riwayat BBLR, ASI eksklusif, kecukupan gizi, serta pengetahuan ibu [1]–[4]. Stunting juga berdampak pada pertumbuhan fisik dan perkembangan anak sehingga deteksi dini menjadi penting [5].

Berdasarkan data lapangan yang diperoleh penulis, jumlah balita stunting di Kabupaten Tapanuli Tengah tercatat 487 kasus pada 2022, 267 kasus pada 2023, 163 kasus pada 2024, dan kembali meningkat menjadi 261 kasus pada 2025. Khusus di Kecamatan Pandan, Puskesmas Pandan mencatat 4 kasus pada 2022, 7 kasus pada 2023, 4 kasus pada 2024, dan 3 kasus pada 2025. Walaupun jumlah kasus di wilayah Pandan lebih kecil dibanding beberapa kecamatan lain, kasus tetap muncul dari tahun ke tahun sehingga membutuhkan deteksi dan penilaian risiko yang lebih sistematis sejak dini.

Hasil observasi dan wawancara di UPTD Puskesmas Pandan menunjukkan bahwa penilaian tingkat risiko stunting masih dilakukan secara manual dengan membandingkan data balita berdasarkan beberapa indikator. Proses tersebut memerlukan ketelitian tinggi, membutuhkan waktu ketika jumlah data meningkat, dan berpotensi menghasilkan penilaian yang tidak konsisten antarpetugas. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) digunakan ketika penilaian alternatif perlu dilakukan secara lebih objektif dan terstruktur [6], sedangkan penerapan SMART pada SPK memungkinkan alternatif dibandingkan menggunakan kriteria dan bobot yang telah ditetapkan [7]–[10].

Metode SMART dipilih karena mendukung pengambilan keputusan multikriteria melalui pemberian bobot, normalisasi, nilai utility, dan nilai preferensi [9], [11]. Sistem digital sebelumnya telah digunakan untuk monitoring maupun deteksi stunting [5], [13], [19], tetapi penelitian ini berfokus pada pembuatan SPK untuk menentukan tingkat risiko stunting balita melalui pemeringkatan berbasis SMART. Penelitian ini bertujuan menganalisis permasalahan stunting di wilayah kerja UPTD Puskesmas Pandan, menentukan kriteria penilaian, merancang dan membangun SPK berbasis web, serta menghasilkan informasi tingkat risiko yang lebih cepat, konsisten, objektif, dan terorganisir.

2. METODE

2.1 Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

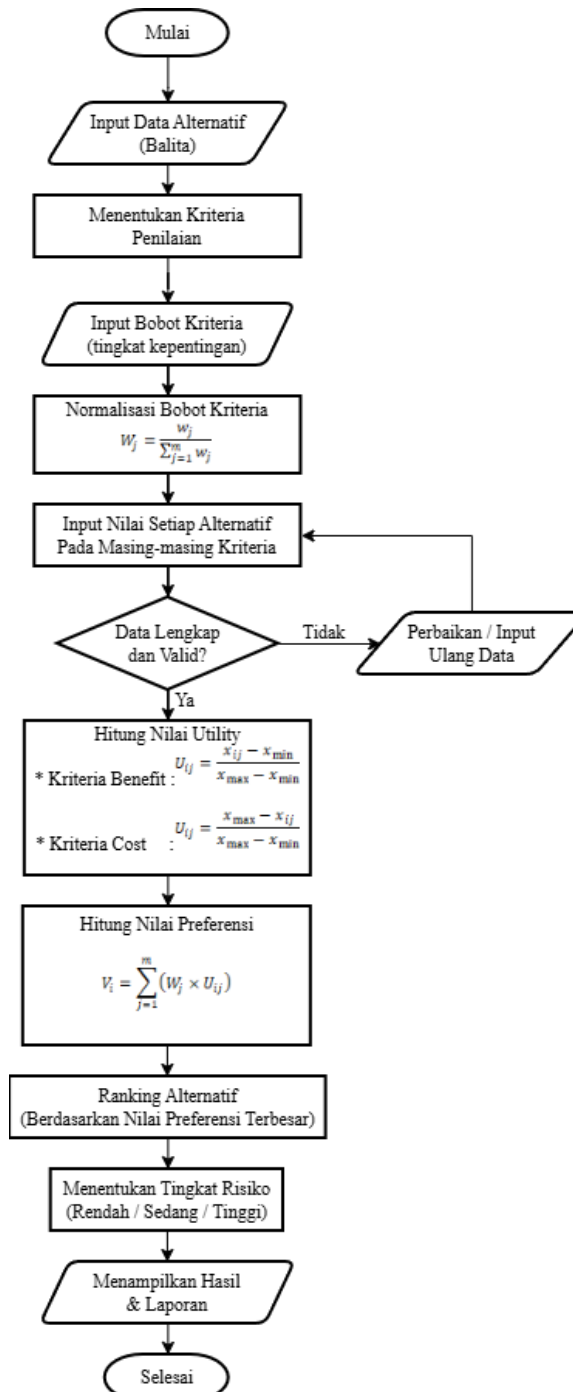
Penelitian menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung di UPTD Puskesmas Pandan untuk mengetahui kondisi aktual proses penentuan risiko stunting, alur pendataan balita, indikator yang digunakan, kendala penilaian manual, dan kebutuhan pengguna. Wawancara dilakukan dengan petugas terkait, seperti petugas gizi, bidan, dan kepala puskesmas. Data yang diperoleh meliputi identitas balita, hasil pengukuran antropometri, riwayat berat badan lahir, pemberian MP-ASI, serta informasi pendukung yang berkaitan dengan penilaian risiko.

Data sekunder diperoleh melalui dokumen kasus stunting, pedoman terkait pelayanan kesehatan, artikel ilmiah mengenai SPK, SMART, faktor risiko stunting, serta literatur analisis dan perancangan sistem. Studi kepustakaan digunakan untuk membangun dasar teori, menetapkan kriteria penilaian, dan

mendukung proses perancangan sistem. Sistem yang dikembangkan digunakan untuk membantu pengambilan keputusan tingkat risiko dan bukan untuk menegakkan diagnosis klinis.

2.2 Penerapan Metode SMART

Algoritma sistem mengolah data balita mulai dari penentuan alternatif, penetapan kriteria, pemberian bobot, normalisasi bobot, pemberian nilai pada setiap alternatif, perhitungan nilai utility, perhitungan nilai preferensi, pemeringkatan, hingga penentuan kategori tingkat risiko. Tahapan SMART menggunakan kriteria dan bobot sebagai dasar perbandingan alternatif [7]–[11]. Alur perhitungan yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Sistem

Lima kriteria yang digunakan adalah usia balita, tinggi badan menurut umur, berat badan menurut umur, berat badan lahir, dan pemberian MP-ASI. Seluruh kriteria diperlakukan sebagai atribut benefit dalam sistem. Bobot terbesar diberikan pada tinggi badan menurut umur sebesar 35%, diikuti berat badan menurut umur sebesar 25%, berat badan lahir sebesar 20%, usia balita sebesar 10%, dan pemberian MP-ASI sebesar 10%.

Tabel 1. Kriteria dan Bobot Penilaian

No	Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
1	C1	Usia Balita	Benefit	10
2	C2	Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U)	Benefit	35
3	C3	Berat Badan Menurut Umur (BB/U)	Benefit	25
4	C4	Berat Badan Lahir	Benefit	20
5	C5	Pemberian MP-ASI	Benefit	10

2.3 Perancangan dan Implementasi Sistem

Sistem dirancang sebagai aplikasi berbasis web dengan PHP dan basis data MySQL. Pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan kebutuhan fungsional, alur aktivitas, dan struktur sistem. Use case diagram, activity diagram, dan class diagram digunakan sebagai alat bantu pemodelan sebelum implementasi [14]–[18]. Sistem berbasis web dipilih agar pengelolaan data dan proses keputusan dapat dilakukan secara terstruktur dan mudah diakses, sejalan dengan penggunaan web pada SPK [12] dan aplikasi monitoring stunting digital [13].

Basis data dirancang untuk menyimpan data pengguna, balita, kriteria, bobot kriteria, penilaian, hasil, dan laporan. Modul utama yang diimplementasikan meliputi halaman login, dashboard, data balita, data kriteria, sub-kriteria, penilaian, perhitungan SMART, hasil ranking, dan laporan. Pengguna sistem mengelola data, menjalankan penilaian, melakukan perhitungan SMART, dan memperoleh hasil pemeringkatan secara otomatis.

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box untuk memastikan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian mencakup fungsi login, dashboard, pengelolaan data balita, data kriteria, sub-kriteria, penilaian, perhitungan SMART, dan hasil ranking. Setiap fungsi diuji berdasarkan masukan, proses yang diharapkan, dan keluaran sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi menghasilkan aplikasi SPK berbasis web yang mengelola data balita dan seluruh tahapan perhitungan SMART. Halaman dashboard menampilkan jumlah data balita, kriteria, penilaian, dan hasil SMART. Halaman data balita digunakan untuk menambah, mengubah, menghapus, dan mencari data, sedangkan halaman kriteria dan sub-kriteria digunakan untuk mengelola atribut serta bobot penilaian. Halaman penilaian menghubungkan data balita dengan nilai kriteria, dan halaman perhitungan SMART menampilkan normalisasi serta nilai akhir setiap alternatif.

Halaman hasil ranking mengurutkan balita berdasarkan nilai SMART dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Dalam sistem yang dibangun, nilai SMART yang lebih tinggi menunjukkan tingkat risiko stunting yang lebih rendah, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan tingkat risiko yang lebih tinggi. Hasil akhir dikelompokkan menjadi kategori risiko rendah, risiko sedang, dan risiko tinggi.

3.2 Hasil Perhitungan SMART

Perhitungan manual dilakukan untuk membuktikan bahwa proses perhitungan pada sistem menghasilkan nilai yang sesuai. Hasil perhitungan lima alternatif menunjukkan bahwa Daffa Adzriel Situmeang memperoleh nilai SMART tertinggi sebesar 1,000, sedangkan Yasmin Hanifa Mafaza memperoleh nilai terendah sebesar 0,450. Urutan hasil pemeringkatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan SMART

Peringkat	Nama Balita	Nilai SMART	Status Risiko
1	Daffa Adzriel Situmeang	1,000	Risiko Rendah
2	Zaina Amira Panggabean	0,825	Risiko Rendah
3	Dominic Raden Absalam Batubara	0,775	Risiko Sedang
4	Safi Zega	0,650	Risiko Sedang
5	Yasmin Hanifa Mafaza	0,450	Risiko Tinggi

3.3 Hasil Pengujian

Hasil Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang diuji berjalan dengan baik. Sistem berhasil memverifikasi login, menampilkan dashboard, mengelola data balita, mengelola kriteria dan sub-kriteria, menyimpan penilaian, melakukan normalisasi bobot, menghitung nilai utility dan nilai akhir SMART, menampilkan hasil perhitungan, mengurutkan ranking, serta menentukan status risiko. Tidak ditemukan kesalahan fungsional pada skenario pengujian yang dilakukan.

3.4 Pembahasan Sistem

Sistem yang dikembangkan membantu petugas UPTD Puskesmas Pandan melakukan penilaian risiko stunting secara lebih cepat, objektif, dan terstruktur dibandingkan proses manual. Pembobotan memungkinkan setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda, dengan tinggi badan menurut umur menjadi kriteria berbobot terbesar. Hasil akhir SMART memberi urutan prioritas berdasarkan data yang dimasukkan sehingga petugas dapat memperoleh informasi risiko secara lebih konsisten.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa sistem digital dapat digunakan untuk mendukung proses identifikasi dan pemantauan risiko stunting. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menggunakan sistem monitoring digital untuk mendukung deteksi dan pemetaan stunting [13], serta penelitian yang memanfaatkan model komputasi untuk membantu deteksi atau klasifikasi risiko stunting [5], [19]. Perbedaanannya, penelitian ini menggunakan pendekatan SMART untuk menggabungkan beberapa kriteria berbobot dan menghasilkan nilai preferensi serta ranking tingkat risiko, bukan hanya klasifikasi berbasis satu model prediksi.

Secara keseluruhan, sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan pada tahap analisis dan perancangan. Informasi tingkat risiko dapat dihasilkan secara otomatis dan digunakan sebagai referensi bagi tenaga kesehatan dalam pemantauan serta pencegahan stunting. Sistem masih dapat dikembangkan dengan menambah kriteria yang berkaitan dengan status gizi ibu, penyakit infeksi, sanitasi, pendidikan orang tua, dan kondisi sosial ekonomi, serta diuji pada jumlah data balita yang lebih besar.

4. KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web untuk menentukan tingkat risiko stunting balita pada UPTD Puskesmas Pandan menggunakan metode SMART. Sistem mengolah lima kriteria melalui pembobotan, normalisasi, perhitungan nilai utility, nilai preferensi, dan pemeringkatan. Hasil perhitungan menghasilkan nilai SMART yang dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat risiko, dengan nilai lebih tinggi menunjukkan risiko yang lebih rendah dan nilai lebih rendah menunjukkan risiko yang lebih tinggi. Pengujian Black Box menunjukkan seluruh

fitur utama berjalan sesuai kebutuhan tanpa ditemukan kesalahan fungsional pada skenario yang diuji. Sistem dapat membantu proses penilaian risiko stunting menjadi lebih cepat, objektif, konsisten, dan terstruktur serta mendukung pemantauan dan pencegahan stunting di UPTD Puskesmas Pandan.

REFERENSI

- [1] A. D. Laksono, N. Izza, T. Trisnani, A. Paramita, H. Sholikhah, P. Andarwati, K. Rosyadi, and R. Wulandari, "Determination of appropriate policy targets to reduce the prevalence of stunting in children under five years of age in urban-poor communities in Indonesia: a secondary data analysis of the 2022 Indonesian national nutritional status survey," *BMJ Open*, 2024.
- [2] A. Hurun, S. A. Yuni, K. Ilya, P. Nurul, S. Sulastyawati, S. Supono, and S. A. Ronal, "Determinants of Stunting Risk Factors for Toddlers Aged 6-36 Months in the Malang Regency, Indonesia," *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 2024.
- [3] M. Noor, M. D. Andrestian, R. A. Dina, A. Ferdina, Z. Dewi, N. W. Hariati, P. H. Rachman, M. I. Setiawan, W. T. Yuana, and A. Khomsan, "Analysis of Socioeconomic, Utilization of Maternal Health Services, and Toddler's Characteristics as Stunting Risk Factors," *Nutrients*, 2022.
- [4] A. J. Pitoyo, A. Saputri, R. E. Agustina, and T. Handayani, "Analysis of Determinan of Stunting Prevalence among Stunted Toddlers in Indonesia," *Populasi*, 2022.
- [5] A. Maulana, M. Ilham, S. Lonang, N. Insyroh, A. D. S. da Costa, F. J. B. Talirongan, F. Furizal, and A. A. Firdaus, "Classification of Stunting in Toddlers using Naive Bayes Method and Decision Tree," *Indonesian Journal of Modern Science and Technology*, 2025.
- [6] M. Ardi, J. Lahallo, and E. L. Tatuhey, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Pegawai Kontrak Di KPU Menggunakan Metode SMART," *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2024.
- [7] Basrie and E. Yulsilviana, "Decision Support System for Selecting Students to Follow Biological Science Olympiad Using Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) Method," *TEPIAN*, 2020.
- [8] S. M. Hutabarat, "Implementasi Metode Smart (Simple Multi Atribute Rating Technique) Dalam Menentukan Jurusan Di Sma Hkbp 2 Tarutung," *Jurnal Multimedia dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 2022.
- [9] H. Taherdoost and A. Mohebi, "Multi-Criteria Decision Making Methods and Decision Support Systems: A Comprehensive Review," *Information*, vol. 15, no. 5, pp. 1–27, 2024.
- [10] I. M. Ardana et al., "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode SMART untuk Pengambilan Keputusan Multikriteria," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 112–121, 2022.
- [11] Y. Azriel and G. Saputri, "Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Menu Terlaris Menggunakan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique)," *SAINSTECH: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, 2023.
- [12] J. Irawan and M. Syafiih, "Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technue (SMART) dalam Menentukan Jenis Pelanggaran dan Sanksi di Madrasah Aliyah Nurul Jadid (MANJ)," *INFOTECH Journal*, 2024.
- [13] E. Selviyanti, M. Roziqin, D. S. Putra, and M. S. Noor, "Intelligent Application of Stunting Monitoring and Mapping Systems (Smart Ting) in Toddlers Based on Android in Jember," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Social Science, Humanity and Public Health (ICOSHIP 2021)*, 2022.
- [14] I. Ichsandi, W. Yanto, H. Alhaq, R. S. Sari, and M. Juanda, "Implementasi UML dalam desain sistem informasi program studi SI di Universitas Merangin," *Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. 4, no. 2, 2024.

- [15] R. M. U. Pingge, S. M. Nalle, A. K. Mali, P. A. Saputra, and G. Feoh, "Implementasi Use Case Diagram dan Activity Diagram pada perancangan aplikasi pembelajaran bahasa Inggris berbasis Android di SDN 5 Gulingan," in Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA), 2024.
- [16] R. D. Putri and Wasino, "Implementasi Unified Modeling Language dalam perancangan aplikasi manajemen organisasi Dharmayana," Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, vol. 13, no. 1, 2025.
- [17] E. Setiana and L. Muliasari, "Analisis sistem dan perancangan aplikasi website international conference menggunakan metode UML," In Search, vol. 23, no. 1, 2024.
- [18] T. Sutanto, N. Ningsih, and E. Rahmawati, "Pemodelan bisnis berbasis UML dalam rangka rekayasa ulang perangkat lunak pada unit usaha kecil dan menengah koperasi wanita Setia Bhakti Wanita Jawa Timur," Journal of Technology and Informatics, vol. 3, no. 1, 2021.
- [19] D. E. Ristanti, D. Syauqy, and B. H. Prasetyo, "Early Stunting Detection System for Toddlers Based on Height and Weight Using Backpropagation Neural Network Method," Journal of Information Technology and Computer Science, 2023.