Analisis Wilayah Prioritas Penanganan *Stunting* di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Metode *TOPSIS*

Miranda Siregar[1*], Dinda Kartika[2]
[1,2] Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author: mirandasiregar623@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan wilayah prioritas penanganan stunting di Provinsi Sumatera Utara secara sistematis. Fluktuasi prevalensi stunting di tingkat kabupaten/kota mengindikasikan kebutuhan mendesak akan metode penentuan prioritas yang akurat dan berbasis data. Dengan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode TOPSIS, penelitian ini menganalisis 33 kabupaten/kota berdasarkan 10 kriteria relevan. Hasil analisis membuktikan bahwa TOPSIS efektif dalam menentukan peringkat wilayah prioritas dengan mempertimbangkan gabungan semua kriteria. Bobot kriteria juga terbukti sangat memengaruhi peringkat akhir. Dari analisis kedekatan relatif, terbukti bahwa Kabupaten Nias Selatan menempati prioritas tertinggi, diikuti oleh Kabupaten Deli Serdang dan Kabupaten Tapanuli Tengah. Temuan ini menegaskan bahwa peringkat tidak hanya ditentukan oleh performa ekstrem pada satu kriteria, melainkan oleh kinerja unggul pada kriteria-kriteria berbobot tinggi. Selain temuan analitis, penelitian ini berhasil menghasilkan SPK berbasis program Python yang berfungsi sebagai alat praktis yang andal untuk Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Aplikasi ini memastikan penentuan wilayah prioritas dapat dilakukan secara cepat, akurat, dan efisien, memfasilitasi alokasi sumber daya yang lebih terukur dan berkelanjutan. Dengan demikian, hasil penelitian dan aplikasi yang dikembangkan diharapkan menjadi dasar objektif untuk merancang strategi intervensi stunting yang tepat sasaran.
Kata kunci: Stunting, TOPSIS; Sistem Pendukung Keputusan; Prioritas; Sumatera utara

Abstract

This study aims to analyze and systematically determine the priority areas for stunting *management in North Sumatera Province. The fluctuations in* stunting *prevalence at the regency/city level indicate the urgent need for an accurate and data-based method of determining priorities. By applying a Decision Support System (DSS) using the TOPSIS method, this study analyzes 33 regencies/cities based on 10 relevant criteria. The analysis results prove that* TOPSIS *is effective in ranking priority areas by considering a combination of all criteria. The weight of the criteria is also shown to significantly influence the final ranking. From the relative closeness analysis (*analisis kedekatan relatif*), it is proven that Nias Selatan Regency has the highest priority, followed by Deli Serdang Regency and Tapanuli Tengah Regency. This finding confirms that a ranking is not determined solely by extreme performance on a single criterion but by superior performance on criteria with high weights. In addition to the analytical findings, this study successfully produced a DSS based on a* Python *program that serves as a reliable practical tool for the North Sumatera Provincial Health Office. This application ensures that the determination of priority areas can be carried out quickly, accurately, and efficiently, facilitating more measured and sustainable resource allocation. Thus, the results of this study and the developed application are expected to provide an objective basis for formulating a targeted intervention strategy for* stunting.
Keywords: Stunting, TOPSIS; Decision Support System; Priority; North Sumatera

Citation: Siregar, M., & Kartika, D. (2025). Analisis Wilayah Prioritas Penanganan Stunting di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Metode TOPSIS. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 197 – 208.

PENDAHULUAN

Gizi yang memadai berperan penting dalam kesehatan dan perkembangan manusia. Asupan gizi yang baik memungkinkan individu menjalani kehidupan yang sehat dan produktif. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) bahkan menganggap gizi buruk sebagai salah satu ancaman terbesar bagi kesehatan global. Salah satu bentuk malnutrisi yang berdampak serius terhadap pembangunan sumber daya manusia adalah *stunting*. Selain menjadi masalah kesehatan, *stunting* juga menimbulkan konsekuensi sosial, ekonomi, pertumbuhan anak, dan medis yang signifikan (Aprilia *et al*., 2022).*Stunting* atau sering disebut kerdil atau pendek adalah kondisi gagal tumbuh yang dialami anak-anak di bawah usia lima tahun (balita). Kondisi ini disebabkan oleh kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang terutama pada periode 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK), yaitu sejak anak masih dalam kandungan hingga berusia 23 bulan. Seorang anak dapat dikatakan *Stunting* jika tinggi atau panjang badannya berada di bawah minus dua *standar deviasi* panjang atau tinggi anak seumurnya(Aprilia *et al*., 2022; Imani, 2020).

Dampak *Stunting* tidak hanya terbatas pada kesehatan fisik, tetapi juga memengaruhi tumbuh kembang anak dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka panjang, *stunting* dapat memperlambat perkembangan otak, gangguan neurologis, meningkatkan risiko retardasi mental, serta morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi (Prawirohartono, 2021). Selain itu, *stunting* juga berdampak serius pada perkembangan kognitif dan kecerdasan anak, yang dapat memengaruhi kemampuan belajar serta potensi mereka di masa depan (Laily & Indarjo, 2023).*Stunting*

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

merupakan permasalahan yang sangat kompleks karena bersifat *irreversible*, artinya tidak dapat diperbaiki apabila sudah terjadi, terutama setelah anak melewati usia dua tahun. Oleh karena itu, penanganan *stunting* tidak berfokus pada penyembuhan, namun berfokus strategi pencegahan. Untuk mencegahan *stunting, focus* utama perlu dititikberatkan pada penanganan penyebab masalah gizi, baik yang langsung maupun tidak langsung. (BKKBN, 2021).

Intervensi gizi spesifik ditujukan untuk menanggulangi penyebab langsung *stunting*, seperti kurangnya asupan makanan dan gizi serta penyakit infeksi, dan umumnya dilaksanakan oleh sektor kesehatan. Intervensi ini mencakup pemberian tambahan asupan gizi bagi ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK), konsumsi minimal 90 tablet tambah darah (TTD) selama kehamilan. Selain itu, bayi usia kurang dari enam bulan diberikan ASI eksklusif, sedangkan anak usia 6 hingga 23 bulan diberikan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). Balita gizi buruk mendapatkan pelayanan tata laksana gizi buruk, balita secara umum dipantau pertumbuhan dan perkembangannya, balita gizi kurang diberikan tambahan asupan gizi, dan seluruh balita memperoleh imunisasi dasar lengkap. Sementara itu, intervensi gizi sensitif menyasar penyebab tidak langsung *stunting* dan umumnya dilaksanakan di luar sektor kesehatan. Intervensi ini mencakup peningkatan ketahanan pangan, peningkatan akses terhadap pangan bergizi, peningkatan kesadaran, komitmen, dan praktik pengasuhan gizi ibu dan anak, serta penyediaan air bersih, air minum, dan sarana sanitasi, dengan sasaran utama keluarga dan masyarakat umum (TPPS, 2024).

Stunting telah menjadi perhatian Pemerintah Indonesia karena prevalensinya yang masih tergolong tinggi. Hasil Survei Indikator Kesehatan Nasional 2016 menunjukkan bahwa 33,6% balita di Indonesia mengalami stunting, jauh melebihi batas toleransi WHO maksimal 20% (Simanjuntak, 2021). Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), prevalensi stunting di Indonesia turun sedikit dari 24,4% (2021) menjadi 21,6% (2022), dan pada tahun 2023 angka stunting hanya menurun 0,1% menjadi 21,5%. Bahkan hingga tahun 2024, angka tersebut masih bertahan di 21,5%, padahal pemerintah menargetkan penurunan hingga 14% pada tahun yang sama. Penurunan yang sangat lambat ini menjadi tantangan besar dalam upaya meningkatkan kualitas kesehatan anak. Secara spesifik, Sumatera Utara menjadi salah satu penyumbang terbesar angka stunting secara absolut. Hal ini menjadikan provinsi ini sebagai wilayah super prioritas dalam Program Percepatan Penurunan Stunting (PPS) di Indonesia (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional, 2025).

Prevalensi stunting provinsi sumatera utara mengalami lonjakan signifikan di tahun 2024 menjadi 22%, mengakhiri tren penurunan positif yang sebelumnya telah dicapai Sumatera utara dan melebarkan jarak target nasional 14% (Survei Status Gizi Indonesia, 2024). Selain itu Provinsi Sumatera Utara masih menghadapi tantangan besar akibat ketidakstabilan angka stunting di berbagai daerah. Tren fluktuasi prevalensi di tingkat kabupaten/kota tidak konsisten selama periode 2021–2024, beberapa wilayah mengalami lonjakan signifikan sementara yang lain turun tajam, dan beberapa masih mencatat angka di atas 30% (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional, 2025). Penetapan wilayah prioritas adalah upaya yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan wawancara dengan Ibu Aci Debby Oktori Nasution, S.Gz., M.K.M., selaku Analis Gizi di Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, pemilihan wilayah prioritas selama ini didasarkan hanya pada jumlah kasus stunting berdasarkan hasil survei terbaru. Wilayah prioritas akan menerima penanganan berbeda berupa intensitas, fokus, dan alokasi sumber daya yang lebih besar. Namun demikian, penetapan wilayah prioritas seharusnya tidak semata-mata didasarkan pada jumlah kasus stunting terbanyak perlu mempertimbangkan kriteria-kriteria lain yang relevan. Oleh karena itu untuk memastikan analisis yang lebih objektif dan sistematis, dibutuhkan metode pemilihan wilayah prioritas yang berbasis data dan teknologi melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

Pendekatan *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)*, *khususnya Multi-Attribute Decision Making (MADM)*, dinilai relevan karena melibatkan berbagai kriteria dalam menentukan wilayah prioritas di antara 33 kabupaten/kota di Sumatera Utara. Salah satu metode dalam MADM adalah *TOPSIS*. Berbeda dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) yang menuntut pengambil keputusan melakukan sejumlah perbandingan berpasangan yang rumit dan memakan waktu jika jumlah alternatif banyak, *TOPSIS* mengadopsi pendekatan yang lebih sederhana dengan mengukur jarak relatif setiap alternatif dari solusi ideal positif dan negatif. Penelitian (Nasution *et al.,* 2022) menunjukkan bahwa *TOPSIS* memiliki keunggulan signifikan dalam menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan efisien dibandingkan AHP, serta mampu mengurangi kemungkinan kesalahan perhitungan. Selain itu, dibandingkan metode ELECTRE dan PROMETHEE yang menggunakan konsep *outranking* dan perhitungan kompleks, *TOPSIS* lebih sederhana namun tetap mampu memberikan hasil yang layak untuk keputusan (Wicaksono, 2023).

Efektivitas *TOPSIS* dalam bidang kesehatan telah dibuktikan oleh penelitian (Mu'arif *et al.,* 2024) yang menganalisis wilayah prioritas stunting di Kabupaten Sigi, serta penelitian (Priyono & Nuris., 2020) dalam mendiagnosis penyakit demam berdarah. Guna meningkatkan objektivitas dalam pengambilan keputusan, penelitian ini menggunakan metode *Rank Order Centroid (ROC)* untuk pembobotan kriteria, sebagaimana dilakukan dalam penelitian (Sholeha & Aldisa., 2023) yang menggabungkan *TOPSIS* dengan *ROC*. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis wilayah prioritas dalam penanganan stunting di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan metode *TOPSIS* yang diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan efektif bagi pemerintah.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis data yang saling melengkapi: data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan aparat pemerintahan di Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian berupa perangkingan terhadap sepuluh kriteria yang telah ditetapkan peneliti. Hasil perangkingan ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan bobot kriteria penelitian melalui metode *Rank Order Centroid (ROC).* Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen dan laporan resmi Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara periode tahun 2024. Data tersebut mencakup informasi mengenai *stunting* di seluruh wilayah provinsi. Variabel penelitian yang digunakan meliputi sepuluh indikator: Prevalensi *Stunting*(X_1), Persentase keluarga beresiko *stunting*(X_2), Persentase Ibu Hamil Kurang Energi Kronik (KEK) mendapat tambahan asupan gizi(X_3), Persentase Ibu hamil mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) minimal 90 tablet selama kehamilan(X_4), Persentase Bayi usia kurang dari 6 bulan mendapat ASI eksklusif(X_5), Persentase anak usia 6-23 bulan mendapat MP-ASI(X_6), Persentase balita gizi buruk mendapat pelayanan tata laksana gizi buruk(X_7), Persentase balita dipantau pertumbuhan dan perkembangannya(X_8), Persentase balita gizi kurang mendapat tambahan asupan gizi(X_9), serta Persentase balita memperoleh imunisasi dasar lengkap(X_{10}).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi berbasis komputer yang dirancang untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam berbagai bidang. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bertujuan untuk menambah, bukan menggantikan, tanggung jawab pembuat keputusan dalam memecahkan masalah. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) meningkatkan kapasitas pengambil keputusan, terutama dalam situasi pengambilan keputusan yang tidak terstruktur. Dalam konteks ini, tujuan pengambilan keputusan lebih mengarah pada solusi yang memuaskan daripada solusi yang optimal. Memecahkan masalah yang tidak terstruktur sering membutuhkan interaksi berulang antara pembuat keputusan dan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bersifat fleksibel, interaktif, dan *user-friendly*, memungkinkan integrasi dengan model analitik, kecerdasan buatan, serta akses ke berbagai sumber data (Wicaksono, S. R. 2023; Mahendra, *et al*., 2023.

Metode *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)* adalah metode dalam *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. Metode ini digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dengan membandingkan kedekatannya terhadap solusi ideal positif (solusi yang memaksimalkan nilai dari kriteria yang dianggap menguntungkan) dan sejauh mana alternatif tersebut menjauhi solusi ideal negatif (solusi yang meminimalkan nilai dari kriteria yang dianggap merugikan) (Hwang & Yoon, 1981). TOPSIS di awali dengan mengidentifikasi kriteria dan alternatif, kriteria adalah aspek atau faktor yang penting dalam proses evaluasi dan pengambilan keputusan. Alternatif adalah pilihan atau opsi yang akan dibandingkan dan dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Alternatif adalah solusi yang mungkin untuk masalah yang dihadapi dalam pengambilan keputusan. Kemudian membuat matriks keputusan, matriks keputusan dibentuk dengan cara mengisi setiap elemen dalam matriks dengan nilai yang sesuai dari alternatif i pada kriteria j.

$$D = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} X_1 & X_2 & \cdots & X_j & \cdots & X_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{array} \quad (1)$$

Dimana; D = Matriks keputusan berukuran m×n; A_i = Alternatif ke-i, untuk $i \in \{1,2,\dots,m\}$; X_j = Kriteria ke-j, untuk $j \in \{1,2,\dots,n\}$; x_{ij} = Elemen matriks D pada baris ke-i dan kolom ke-j, yang menunjukkan nilai dari alternatif A_i pada kriteria

X_j. Kemudian menormalisasi matriks keputusan, formula untuk menghitung elemen r_{ij} dalam matriks keputusan yang terstandarisasi R adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \tag{1}$$

Bentuk umum dari matriks keputusan yang terstandarisasi R adalah:

$$\mathrm{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1j} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2j} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \cdots & r_{ij} & \cdots & r_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mj} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \tag{2}$$

Dimana; R = Matriks keputusan yang ternormalisasi; r_{ij} = nilai kriteria alternatif ke-I terhadap kriteria ke-j setelah proses normalisasi. Kemudian membangun matriks keputusan yang terberbobot, matriks ini dapat dihitung dengan mengalikan setiap kolom matriks R dengan bobot terkait w_j. Matriks keputusan terstandarisasi berbobot V adalah sama dengan

$$\mathrm{V} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1j} & \cdots & v_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{i1} & v_{i2} & \cdots & v_{ij} & \cdots & v_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mj} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_j r_{1j} & \cdots & w_n r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{i1} & w_2 r_{i2} & \cdots & w_j r_{ij} & \cdots & w_n r_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdots & w_j r_{mj} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \tag{4}$$

Dimana; V = Matriks keputusan terstandarisasi berbobot; v_{ij} = adalah elemen matriks V pada alternatif ke-i dan kriteria ke-j. Nilai ini menunjukkan kinerja alternatif A_i pada kriteria X_j setelah dinormalisasi dan dikalikan dengan bobot kriteria tersebut. Selanjutnya menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif Rumus untuk mencari solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) adalah sebagai berikut:

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+) \tag{5}$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-) \tag{6}$$

Dengan:

$$\mathrm{v_j^+} = \begin{cases} \max\limits_{\mathrm{i}} \mathrm{v_{ij}} \text{ ; jika j adalah kriteria benefit} \\ \min\limits_{\mathrm{i}} \mathrm{v_{ij}} \text{ ; jika j adalah kriteri cost} \end{cases} \tag{7}$$

$$\mathrm{v_j^-} = \begin{cases} \min\limits_{\mathrm{i}} \mathrm{v_{ij}} \text{ ; jika j adalah kriteria benefit} \\ \max\limits_{\mathrm{i}} \mathrm{v_{ij}} \text{ ; jika j adalah kriteri cost} \end{cases} \tag{8}$$

Dimana; A^+ = vektor baris yang merepresentasikan solusi ideal positif; A^- = vektor baris yang merepresentasikan solusi ideal negatif; v_j^+ = Nilai ideal positif untuk kriteria ke-j; v_j^- = Nilai ideal negatif untuk kriteria ke-j; v_{ij} = Elemen matriks V pada alternatif ke-i dan kriteria ke-j; $\max\limits_i v_{ij}$ = Nilai maksimum dari kolom j pada matriks terbobot; $\min\limits_i v_{ij}$ = Nilai minimum dari kolom j pada matriks terbobot (Mahendra, *et al.,* 2023)

Langkah selanjutnya menghitung jarak antara setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif. Pemisahan antara setiap alternatif dapat diukur menggunakan jarak Euclidean dalam ruang berdimensi-n.
Rumus untuk menghitung jarak antara A_i dengan A^+ adalah:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^+\right)^2}, i = 1,2,\dots,m \tag{9}$$

Dimana; S_i^+ = jarak Euclidean antara alternatif ke-i (A_i) dan solusi ideal positif (A^+). Demikian pula, rumus untuk menghitung jarak antara A_i dengan A^-, adalah

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^-\right)^2}, i = 1,2,\dots,m \tag{10}$$

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

S_i^- = arak Euclidean antara alternatif ke-i (A_i) dan solusi ideal negatif (A^-). Nilai kedekatan relatif (C_i) dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, 0 < C_i < 1, i = 1,2, \dots, m \quad (11)$$

Dimana; C_i = Kedekatan relatif untuk alternatif A_i. Kemudian perangkingan alternatif dengan menghitung nilai kedekatan relatif (C_i) untuk setiap alternatif, langkah terakhir dalam metode *TOPSIS* adalah merangking alternatif berdasarkan nilai tersebut (Hwang & Yoon, 1981).

Rank Order Centroid (ROC) adalah teknik untuk menentukan bobot dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Teknik *ROC* memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan peringkat yang dinilai berdasarkan tingkat prioritas. Secara umum jika n adalah jumlah kriteria, maka nilai bobot kriteria ke-j dirumuskan dengan mengalikan $\frac{1}{n}$ dengan jumlah total $\frac{1}{i}$, dimana i=1,2, 3,…,j, sebagai berikut:

$$w_j = \frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n}(\frac{1}{i}) \quad (12)$$

Dimana; n = jumlah tota kriteria; j = peringkat prioritas kriteria (dari 1 hingga n); w_j = bobot untuk kriteria dengan peringkat prioritas j; dan i = nilai urutan prioritas atribut (Thakkar, J. J. 2021: Hwang & Yoon, 1981)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder, yang menjadi dasar dalam analisis penentuan wilayah prioritas penanganan *stunting* di Provinsi Sumatera Utara. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan pihak instansi terkait di Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Wawancara tersebut menghasilkan urutan prioritas kriteria penilaian dalam menentukan wilayah prioritas penanganan *stunting*, seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Urutan Skala Prioritas Kriteria

Urutan Prioritas	Kriteria	Kriteria
1	X_1	Prevalensi *Stunting*
2	X_2	Persentase keluarga beresiko *stunting*
3	X_5	Persentase Ibu Hamil Kurang Energi Kronik (KEK) mendapat tambahan asupan gizi
4	X_6	Persentase Ibu hamil mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) minimal 90 tablet selama kehamilan
5	X_3	Persentase Bayi usia kurang dari 6 bulan mendapat ASI eklusif
6	X_4	Persentase anak usia 6-23 bulan mendapat MP-ASI
7	X_{10}	Persentase balita gizi buruk mendapat pelayanan tata laksana gizi buruk
8	X_8	Persentase balita dipantau pertumbuhan dan perkembangannya
9	X_9	Persentase balita gizi kurang mendapat tambahan asupan gizi
10	X_7	Persentase balita memperoleh imunisasi dasar lengkap

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif terkait kasus *stunting* dan capaian intervensi gizi di 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2024. Data ini didapat dari dokumen dan laporan resmi yang diterbitkan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, dan disajikan secara rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Sekunder

Alternatif	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
KAB NIAS	26,1	14,2	92,6	92,2	66,4	72,2	55	91,5	21,6	71,3
KAB MANDAILING NATAL	22,2	30,6	90,5	62,8	84,1	100	65,7	82,4	90,1	73,1
KAB TAPANULI SELATAN	6,6	11,1	38,1	84,4	52,6	86,3	100	86,3	96,9	73,1
KAB TAPANULI TENGAH	32,3	21,5	100	61,5	74,8	78,5	50	75,2	99,8	70,3
KAB TAPANULI UTARA	32,5	13,5	86,4	49,3	49,6	94,3	93,3	89,9	94,7	75,8
KAB TOBA SAMOSIR	27,1	7,0	91,8	94,3	51,1	98,3	100	78	95,1	84,3
KAB LABUHAN BATU	25,3	20,8	100	95	79,8	92,1	94,7	51,9	99,2	94,1
KAB ASAHAN	13,9	20,8	86,5	62,1	55,2	79	86,1	75,2	69,2	80,3
KAB SIMALUNGUN	26	24,6	72,4	73,4	64,3	96,2	85,7	82,8	71	89,4
KAB DAIRI	29	14,5	100	70,2	52,6	98,2	100	91,2	65,5	78,1
KAB KARO	17,6	18,2	96,2	80	72,8	88,3	100	71,6	55,8	91,7
KAB DELI SERDANG	19,6	42,0	74	86	57,2	90,7	105	92,8	100	86,4
KAB LANGKAT	16	28,9	85	87,7	51,5	93,4	47,8	78	83,3	81,1
KAB NIAS SELATAN	37,6	28,7	25,8	60,4	86,6	85,1	100	87,9	26,5	51,2
KAB HUMBANG HASUNDUTAN	18,3	8,4	95,2	63,2	73,3	100	100	96,5	86,4	86,8

KAB PAKPAK BHARAT	27,5	2,8	75,9	68,7	67,5	71,9	100	90,5	74,3	79,8
KAB SAMOSIR	28,6	5,8	93,1	74	88,4	91	100	86,9	6,8	71,4
KAB SERDANG BEDAGAI	19	15,0	100	88,5	48	93,5	100	89,5	79,2	85,4
KAB BATU BARA	23	15,2	98	97,7	37,6	91,6	100	82,2	100	99,5
KAB PADANG LAWAS UTARA	30	9,1	97,9	26,1	64,2	89,8	100	91,5	84,7	87,0
KAB PADANG LAWAS	25,2	14,5	89,7	87,7	43,6	97,9	100	54,3	99,5	66,7
KAB LABUHAN BATU SELATAN	22	11,3	100	41,2	80,1	98,4	100	81,6	100	90,6
KAB LABUHAN BATU UTARA	17,5	9,6	100	85,4	71,3	91,7	100	70,1	91,3	93,6
KAB NIAS UTARA	25,8	11,8	72,5	97,4	100	85,3	100	84,6	73,8	53,2
KAB NIAS BARAT	34,4	8,2	0	79,3	92	83,8	0	64,7	0	54,5
KOTA SIBOLGA	18,1	6,3	100	100	63,3	77,4	63,5	90,3	100	63,5
KOTA TANJUNG BALAI	5,6	3,5	98,9	80,3	12,6	89,7	100	79,4	86,5	61,0
KOTA PEMATANG SIANTAR	12,2	6,5	89,6	95,8	42,9	82,8	54,5	84,3	87,4	84,1
KOTA TEBING TINGGI	17,6	3,0	85,2	97	78,6	89,4	80	94	97,4	76,1
KOTA MEDAN	15,4	40,5	97,8	98,2	63,7	86,7	100	69,1	92,8	82,9
KOTA BINJAI	25,6	3,7	100	12,4	89	94,7	58,3	76,3	97,4	55,4
KOTA PADANGSISIMPUAN	30,3	6,8	91,6	84,2	62,4	67,4	100	57,4	88,6	74,3
KOTA GUNUNGSITOLI	17,4	7,6	100	46,2	72	88,9	100	94,2	28,7	59,0

Urutan prioritas kriteria yang telah ditetapkan (Tabel 1), nilai bobot untuk setiap kriteria ditetapkan menggunakan formula *ROC*. Prinsip utama *ROC* adalah semakin tinggi peringkat suatu kriteria, Berdasarkan semakin besar bobotnya. Perhitungan ini mengacu pada Persamaan (12); w_1 untuk kriteria perikat 1; w_2 kriteria peringkat 2; w_3 kriteria peringkat 3, dan seterusnya diperolah di bawah ini.

$$w_1 = \frac{1}{10}\left(\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}+\frac{1}{9}+\frac{1}{10}\right) = 0{,}29290$$

$$w_2 = \frac{1}{10}\left(0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}+\frac{1}{9}+\frac{1}{10}\right) = 0{,}19290$$

:

$$w_{10} = \frac{1}{10}\left(0+0+0+0+0+0+0+0+\frac{1}{10}\right) = 0{,}01000$$

selanjutnya adalah memberikan nilai bobot pada setiap kriteria berdasarkan hasil perhitungan dari teknik *ROC* sebagai diantaranya; X_1 (0,29290); X_6 (0,10956); X_2 (0,19290); X_7 (0,01000); X_3 (0,08456); X_8 (0,03361); X_4 (0,06456); X_9 (0,02111); X_5 (0,14290); dan X_{10} (0,04790). Bobot yang dihasilkan dari metode *ROC* ini tidak hanya sekadar angka, melainkan merefleksikan hierarki kepentingan yang dimiliki oleh para ahli di lapangan.

Analisis Penentuan Wilayah Prioritas dengan Metode *TOPSIS*

Penelitian ini menggunakan sepuluh kriteria yang relevan untuk menentukan prioritas penanganan *stunting*, yaitu indikator X_1 hingga X_{10}. Alternatif yang akan dievaluasi adalah 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara, dengan data kuantitatif yang telah disajikan secara lengkap pada Tabel 2. Matriks Keputusan, yang dilambangkan sebagai D, adalah representasi visual dan terstruktur dari seluruh data kuantitatif penelitian. Matriks ini tersusun dengan 33 alternatif (kabupaten/kota) sebagai baris dan 10 kriteria sebagai kolom. Setiap elemen dalam matriks, dilambangkan dengan x_{ij}, merepresentasikan nilai kinerja alternatif ke-i pada kriteria ke-j.

$$D = \begin{bmatrix} 26,1 & 14,2 & 92,6 & \dots & 21,6 & 71,3 \\ 22,2 & 30,6 & 90,5 & \dots & 90,1 & 73,1 \\ 6,6 & 11,1 & 38,1 & \dots & 96,9 & 73,1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 30,3 & 6,8 & 91,6 & \dots & 88,6 & 74,3 \\ 17,4 & 7,6 & 100 & \dots & 28,7 & 59 \end{bmatrix}$$

Proses normalisasi yang digunakan adalah normalisasi vektor. Metode ini memastikan bahwa setiap elemen dalam matriks dinormalisasi berdasarkan norma (panjang vektor) dari kolom kriteria terkait. Matriks keputusan yang dinormalisasi, dilambangkan sebagai R, dihitung berdasarkan Persamaan (2).

$$r_{1,1} = \frac{26,1}{\sqrt{26,1^2 + 22,2^2 + 6,6^2 + \dots + 17,4^2}} = \frac{26,1}{136,638} = 0,191$$

$$r_{1,2} = \frac{14,2}{\sqrt{14,2^2 + 30,6^2 + 11,1^2 + \cdots + 7,6^2}} = \frac{14,2}{\sqrt{102,652}} = 0,1382$$

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

$$r_{1,3} = \frac{92,6}{\sqrt{92,6^2 + 90,5^2 + 38,1^2 + \cdots + 100\text{^}2^2}} = \frac{92,6}{\sqrt{508,39}} = 0,1821$$

:

$$r_{33,10} = \frac{59}{\sqrt{71,3^1 + 73,1^2 + 73,1^2 + \cdots + 59}} = \frac{59}{\sqrt{445,623}} = 0,1324$$

Proses perhitungan terus dilakukan hingga didapat matriks keputusan ternormalisasi.

$$R = \begin{bmatrix} 0,191 & 0,1382 & 0,1821 & \dots & 0,0458 & 0,16 \\ 0,1625 & 0,2982 & 0,178 & \dots & 0,1911 & 0,164 \\ 0,0483 & 0,1079 & 0,0749 & \dots & 0,2056 & 0,164 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0,2218 & 0,0658 & 0,1802 & \dots & 0,188 & 0,1668 \\ 0,1273 & 0,0745 & 0,1967 & \dots & 0,0609 & 0,1324 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya adalah pembentukan matriks normalisasi terbobot, yang dilambangkan sebagai V. Proses ini menggabungkan dua elemen kunci dari penelitian: data yang telah dinormalisasi dan bobot kriteria. Bobot-bobot ini diperoleh dari hasil wawancara ahli dan tercantum dalam Tabel 3. Matriks V dihitung menggunakan Persamaan (4).

$$v_{1,1} = 0,29290 \times 0,191 = 0,0559$$
$$v_{1,2} = 0,19290 \times 0,1382 = 0,0267$$
$$v_{1,3} = 0,08456 \times 0,1821 = 0,0154$$
$$\vdots$$
$$v_{33,10} = 0,04790 \times 0,1324 = 0,0063$$

Proses perhitungan dilanjut dengan langkah yang sama sehingga didapat matriks normalisasi terbobot.

$$V = \begin{bmatrix} 0,0559 & 0,0267 & 0,0154 & \dots & 0,0010 & 0,0077 \\ 0,0476 & 0,0575 & 0,0151 & \dots & 0,0040 & 0,0079 \\ 0,0141 & 0,0208 & 0,0063 & \dots & 0,0043 & 0,0079 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0,0650 & 0,0127 & 0,0152 & \dots & 0,0040 & 0,0080 \\ 0,0373 & 0,0144 & 0,0166 & \dots & 0,0013 & 0,0063 \end{bmatrix}$$

Penentuan nilai terbaik dan terburuk (Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif) dalam metode TOPSIS sangat bergantung pada jenis kriteria yang digunakan, yang dibagi menjadi dua kategori berdasarkan dampaknya terhadap tujuan penelitian; Kriteria Benefit (Manfaat): Kriteria di mana nilai yang lebih besar dianggap lebih baik (lebih menguntungkan) bagi alternatif dalam mencapai tujuan penelitian. Untuk kriteria ini, nilai ideal positif adalah nilai Maksimum dari semua alternatif, dan nilai ideal negatif adalah nilai Minimum. Kemudian Kriteria Cost (Rugi/Biaya): Kriteria di mana nilai yang lebih kecil dianggap lebih baik (lebih menguntungkan) bagi alternatif dalam mencapai tujuan penelitian. Untuk kriteria ini, nilai ideal positif adalah nilai Minimum dari semua alternatif, dan nilai ideal negatif adalah nilai Maksimum.

Sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menentukan wilayah prioritas penanganan *stunting*, kriteria-kriteria seperti Prevalensi *Stunting* dan Persentase Keluarga Berisiko *Stunting* diklasifikasikan sebagai kategori *Benefit*. Logika ini didasarkan pada asumsi bahwa kinerja terburuk dalam kesehatan akan menghasilkan prioritas tertinggi dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian, semakin tinggi nilai persentase pada kedua kriteria tersebut, semakin besar pula masalah yang dihadapi alternatif (kabupaten/kota) tersebut, dan secara otomatis, semakin tinggi pula urgensi serta prioritas penanganan yang harus diberikan.

Berbeda dengan 2 kriteria sebelumnya, sisa kriteria masuk dalam kategori cost. Untuk kriteria-kriteria ini, logika yang berlaku adalah semakin rendah nilai persentase capaian dari kriteria intervensi tersebut, maka kinerja penanganan di wilayah tersebut dianggap semakin buruk. Rendahnya persentase ini menandakan kegagalan dalam pelaksanaan program kesehatan, yang secara otomatis akan meningkatkan status prioritas penanganan wilayah tersebut dalam perhitungan akhir TOPSIS. Berikut tabel kategori kriteria:

Tabel 4. Kategori Kriteria

Kriteria	Kategori
Prevalensi *Stunting*	Benefit
Persentase keluarga beresiko *stunting*	Benefit
Persentase Ibu Hamil Kurang Energi Kronik (KEK) mendapat tambahan asupan gizi	Cost

Persentase Ibu hamil mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) minimal 90 tablet selama kehamilan	Cost
Persentase Bayi usia kurang dari 6 bulan mendapat ASI eklusif	Cost
Persentase anak usia 6-23 bulan mendapat MP-ASI	Cost
Persentase balita gizi buruk mendapat pelayanan tata laksana gizi buruk	Cost
Persentase balita dipantau pertumbuhan dan perkembangannya	Cost
Persentase balita gizi kurang mendapat tambahan asupan gizi	Cost
Persentase balita memperoleh imunisasi dasar lengkap	Cost

Nilai ideal positif dan negatif untuk setiap kriteria dihitung menggunakan Persamaan (7) dan Persamaan (8). Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk membentuk matriks solusi ideal positif (A^+) dan vektor solusi ideal negatif (A^-) berdasarkan Formula (5) dan Formula (6) yang telah dijelaskan pada Sub-bab 2.3.

$A^+ = \{0{,}0806, 0{,}0790, 0, 0{,}0018, 0{,}0046, 0{,}0144, 0, 0{,}0037, 0{,}0000, 0{,}0055\}$

$A^- = \{0{,}0120, 0{,}0052, 0{,}0166, 0{,}0144, 0{,}0368, 0{,}0214, 0{,}0020, 0{,}0069, 0{,}0045, 0{,}0107\}$

Perhitungan ini menggunakan rumus jarak Euclidean pada matriks normalisasi terbobot. Jarak ini adalah metrik penting yang akan digunakan untuk menentukan peringkat akhir. Jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif (A^+) dihitung menggunakan rumus Euclidean, Perhitungan ini mengacu pada Persamaan (9).

$$S_1^+ = \sqrt{(0{,}0559 - 0{,}0806)^2 + (0{,}0267 - 0{,}079)^2 + \cdots + (0{,}0077 - 0{,}0055)^2} = 0{,}064225$$

$$S_2^+ = \sqrt{(0{,}0476 - 0{,}0806)^2 + (0{,}0575 - 0{,}079)^2 + \cdots + (0{,}0079 - 0{,}0055)^2} = 0{,}051017$$

$$S_3^+ = \sqrt{(0{,}0141 - 0{,}0806)^2 + (0{,}0208 - 0{,}079)^2 + \cdots + (0{,}0079 - 0{,}0055)^2} = 0{,}090652$$

$$\vdots$$

$$S_{33}^+ = \sqrt{(0{,}0373 - 0{,}0806)^2 + (0{,}0144 - 0{,}079)^2 + \cdots + (0{,}0063 - 0{,}0055)^2} = 0{,}082887$$

Perhitungan yang sama kemudian dilakukan untuk semua alternatif lainnya. Nilai jarak dari setiap kabupaten/kota terhadap solusi ideal positif (S_i^+) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jarak ke Solusi Ideal Positif

S_1^+	0,064225	S_{12}^+	0,045774	S_{23}^+	0,080586
S_2^+	0,051017	S_{13}^+	0,057764	S_{24}^+	0,072358
S_3^+	0,090652	S_{14}^+	0,038309	S_{25}^+	0,071083
S_4^+	0,050014	S_{15}^+	0,08133	S_{26}^+	0,084185
S_5^+	0,059053	S_{16}^+	0,081122	S_{27}^+	0,101816
S_6^+	0,07413	S_{17}^+	0,078389	S_{28}^+	0,089201
S_7^+	0,058307	S_{18}^+	0,069344	S_{29}^+	0,090689
S_8^+	0,068652	S_{19}^+	0,064045	S_{30}^+	0,055647
S_9^+	0,048539	S_{20}^+	0,069176	S_{31}^+	0,083565
S_{10}^+	0,060436	S_{21}^+	0,062692	S_{32}^+	0,073095
S_{11}^+	0,06879	S_{22}^+	0,073877	S_{33}^+	0,082887

Demikian pula, untuk menghitung jarak antara A_i dengan A^- mengacu pada Persamaan (10)

$$S_1^- = \sqrt{(0{,}0559 - 0{,}012)^2 + (0{,}0267 - 0{,}0052)^2 + \cdots + (0{,}0077 - 0{,}0107)^2} = 0{,}051044$$

$$S_2^- = \sqrt{(0{,}0476 - 0{,}012)^2 + (0{,}0575 - 0{,}0052)^2 + \cdots + (0{,}0079 - 0{,}0107)^2} = 0{,}063867$$

$$S_3^- = \sqrt{(0{,}0141 - 0{,}012)^2 + (0{,}0208 - 0{,}0052)^2 + \cdots + (0{,}0079 - 0{,}0107)^2} = 0{,}026074$$

$$\vdots$$

$$S_{33}^- = \sqrt{(0{,}0373 - 0{,}012)^2 + (0{,}0144 - 0{,}0052)^2 + \cdots + (0{,}0063 - 0{,}0107)^2} = 0{,}030413$$

Perhitungan serupa dilakukan untuk seluruh alternatif. Nilai jarak setiap kabupaten/kota terhadap solusi ideal negatif (Si^-) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jarak ke Solusi Ideal Negatif

S_1^-	0,051044	S_{12}^-	0,081389	S_{23}^-	0,030654
S_2^-	0,063867	S_{13}^-	0,056969	S_{24}^-	0,047131
S_3^-	0,026074	S_{14}^-	0,085633	S_{25}^-	0,065377
S_4^-	0,068336	S_{15}^-	0,031295	S_{26}^-	0,031345
S_5^-	0,064362	S_{16}^-	0,049247	S_{27}^-	0,032683
S_6^-	0,050187	S_{17}^-	0,050284	S_{28}^-	0,026693
S_7^-	0,054724	S_{18}^-	0,04156	S_{29}^-	0,027233
S_8^-	0,042401	S_{19}^-	0,049713	S_{30}^-	0,075226
S_9^-	0,061663	S_{20}^-	0,056331	S_{31}^-	0,045205
S_{10}^-	0,057741	S_{21}^-	0,052036	S_{32}^-	0,055877
S_{11}^-	0,04038	S_{22}^-	0,040264	S_{33}^-	0,030413

Nilai kedekatan relatif ini digunakan untuk mengukur seberapa dekat alternatif terhadap solusi ideal positif dibandingkan dengan solusi ideal negatif. Perhitungan ini mengacu pada Persamaan (11). Nilai C_i selalu berada dalam rentang 0 hingga 1. Jika nilai C_i mendekati 1, itu berarti alternatif tersebut sangat dekat dengan solusi ideal positif dan sangat jauh dari solusi ideal negatif, menunjukkan kinerja yang sangat baik secara keseluruhan. Sebaliknya, jika nilai C_i mendekati 0, itu berarti alternatif tersebut sangat jauh dari solusi ideal positif dan sangat dekat dengan solusi ideal negatif, menandakan kinerja yang sangat buruk.

$$C_1 = \frac{0{,}051044}{0{,}064225 + 0{,}051044} = 0{,}442822$$

$$C_2 = \frac{0{,}063867}{0{,}051017 + 0{,}063867} = 0{,}555928$$

$$C_3 = \frac{0{,}026074}{0{,}090652 + 0{,}026074} = 0{,}223380$$

$$\vdots$$

$$C_{33} = \frac{0{,}030413}{0{,}082887 + 0{,}030413} = 0{,}268430$$

Tabel 7. Nilai Kedekatan Relatif

C_1	0,442822	C_{12}	0,640036	C_{23}	0,275566
C_2	0,555928	C_{13}	0,496534	C_{24}	0,394435
C_3	0,22338	C_{14}	0,690913	C_{25}	0,479092
C_4	0,577408	C_{15}	0,277869	C_{26}	0,271313
C_5	0,521509	C_{16}	0,377753	C_{27}	0,242995
C_6	0,403701	C_{17}	0,390788	C_{28}	0,230324
C_7	0,484147	C_{18}	0,374742	C_{29}	0,230939
C_8	0,381808	C_{19}	0,437003	C_{30}	0,574802
C_9	0,559545	C_{20}	0,448828	C_{31}	0,351051
C_{10}	0,488599	C_{21}	0,45356	C_{32}	0,433247
C_{11}	0,369878	C_{22}	0,352756	C_{33}	0,26843

Pada tahap final dalam metode *TOPSIS* ini, seluruh hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya dikonsolidasikan untuk menghasilkan urutan peringkat (ranking) dari setiap alternatif. Urutan ini disusun berdasarkan nilai preferensi yang mencerminkan kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif.

Tabel 8. Rangking Alternatif

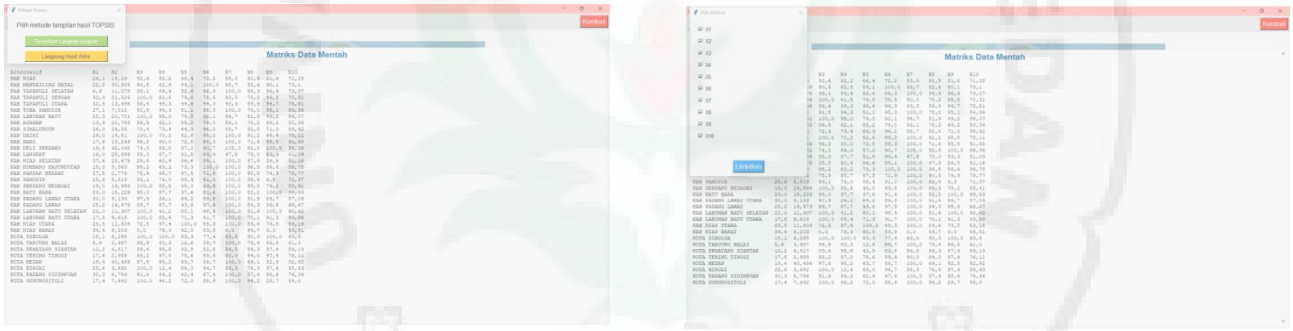
Rank	Alternatif	Kabupaten/Kota	Nilai Preferensi	Rank	Alternatif	Kabupaten/Kota	Nilai Preferensi
1	Alternatif 14	Nias Selatan	0,691	18	Alternatif 24	Nias Utara	0,3944
2	Alternatif 12	Deli Serdang	0,640	19	Alternatif 17	Samosir	0,3908
3	Alternatif 4	Tapanuli Tengah	0,5774	20	Alternatif 8	Asahan	0,3818
4	Alternatif 30	Medan	0,5748	21	Alternatif 16	Pakpak Bharat	0,3778
5	Alternatif 9	Simalungun	0,5596	22	Alternatif 18	Serdang Bedagai	0,3747
6	Alternatif 2	Mandailing Natal	0,5559	23	Alternatif 11	Karo	0,3699
7	Alternatif 5	Tapanuli Utara	0,5215	24	Alternatif 22	Labuhan Batu Selatan	0,3527
8	Alternatif 13	Langkat	0,4965	25	Alternatif 31	Binjai	0,351
9	Alternatif 10	Dairi	0,4886	26	Alternatif 15	Humbang Hasundutan	0,2778
10	Alternatif 7	Labuhan Batu	0,4841	27	Alternatif 23	Labuhan Batu Utara	0,2755
11	Alternatif 25	Nias Barat	0,4792	28	Alternatif 26	Sibolga	0,2714
12	Alternatif 21	Padang Lawas	0,4536	29	Alternatif 33	Gunungsitoli	0,2684
13	Alternatif 20	Padang Lawas Utara	0,4488	30	Alternatif 27	Tanjung Balai	0,2431
14	Alternatif 1	Nias	0,4428	31	Alternatif 29	Tebing Tinggi	0,2309
15	Alternatif 19	Batu Bara	0,4369	32	Alternatif 28	Pematang Siantar	0,2304
16	Alternatif 32	Padang Sidimpuan	0,4333	33	Alternatif 3	Tapanuli Selatan	0,2235
17	Alternatif 6	Toba Samosir	0,4037				

Untuk memfasilitasi interaksi yang lebih mudah bagi pengguna, dikembangkan sebuah program dengan antarmuka grafis (*GUI*). Pendekatan ini memungkinkan otomasasi proses komputasi yang kompleks, sehingga meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kapabilitas analisis data.



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Beranda Aplikasi (*GUI*).

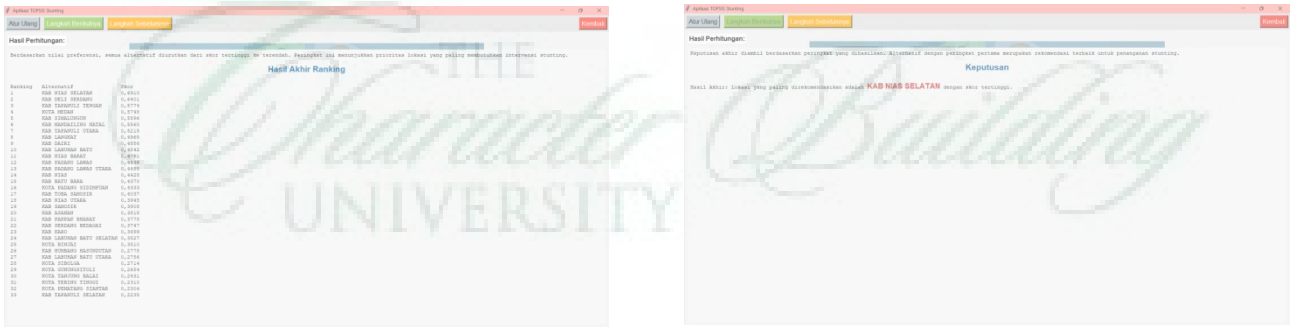
Gambar 1 menyajikan Tampilan Utama Antarmuka Aplikasi (*GUI*). Bagian (a) Halaman Utama berfungsi sebagai layar pembuka yang memberikan informasi edukasi singkat terkait *stunting* dan menjelaskan tujuan penggunaan aplikasi. Selanjutnya, antarmuka ini dirancang untuk memfasilitasi proses input data, pengguna dapat mengunggah berkas *spreadsheet* (format Excel/xlsx) yang berisi data alternatif kriteria, dengan memanfaatkan jendela *pop-up* standar untuk menelusuri dan memilih berkas yang akan digunakan sebagai data masukan.



(a) (b)

Gambar 2. Halaman Pengaturan Aplikasi.

Gambar 2 menampilkan Halaman Pengaturan yang memfasilitasi pengguna untuk mengontrol alur analisis data. Gambar 2a Pilihan Proses Perhitungan menyajikan opsi bagi pengguna, yaitu "Tampilkan Langkah-langkah" untuk melihat detail proses *TOPSIS* secara bertahap atau "Langsung Hasil Akhir" untuk efisiensi waktu. Selain itu, terdapat fitur 2b merupakan Pemilihan Kriteria yang dirancang untuk memberikan fleksibilitas penuh kepada pengguna dalam menentukan dan memilih kriteria mana yang akan dimasukkan ke dalam analisis sesuai dengan kebutuhan penelitian.



(a) (b)

Gambar 3. Hasil Analisis *TOPSIS* berbasis *GUI Python*

Gambar 3 menunjukkan tampilan akhir dari seluruh proses analisis data. Gambar 3a merupakan hasil akhir peringkat menyajikan urutan seluruh alternatif (wilayah kabupaten/kota) berdasarkan nilai preferensi yang dihasilkan oleh metode *TOPSIS*. Selanjutnya, gambar 3b merupakan keputusan rekomendasi lokasi menampilkan kesimpulan akhir dari sistem dengan secara eksplisit menyoroti alternatif dengan skor tertinggi. Hasil ini secara tegas merekomendasikan "KAB NIAS SELATAN" sebagai lokasi yang paling diprioritaskan untuk penanganan *stunting* di Provinsi Sumatera Utara.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode *TOPSIS* dapat diterapkan secara efektif dan andal untuk menentukan wilayah prioritas penanganan *stunting* di Provinsi Sumatera Utara. Analisis mendalam menunjukkan bahwa peringkat prioritas sangat dipengaruhi oleh bobot kriteria, di mana performa superior pada kriteria berbobot tinggi memiliki dampak dominan terhadap peringkat akhir. Dari analisis kedekatan relatif, wilayah dengan prioritas tertinggi adalah Nias Selatan (Alternatif 14), Deli Serdang (Alternatif 12), dan Tapanuli Tengah (Alternatif 4). Keberhasilan mereka meraih peringkat atas disebabkan oleh performa yang sangat kuat dan konsisten, terutama pada kriteria-kriteria dengan bobot terbesar. Sebaliknya, wilayah dengan prioritas terendah adalah Tapanuli Selatan (Alternatif 3), Pematang Siantar (Alternatif 28), dan Tebing Tinggi (Alternatif 29). Mereka menempati posisi ini karena performa yang sangat buruk pada kriteria-kriteria berbobot tinggi.

Selain temuan analitis mengenai peringkat, penelitian ini berhasil menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis program Python yang berfungsi sebagai alat praktis yang andal. Aplikasi ini dikonstruksi untuk membantu Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. SPK ini memastikan bahwa penentuan wilayah prioritas—yang terbukti dipengaruhi oleh bobot kriteria—dapat dilakukan secara cepat, akurat, dan efisien tanpa memerlukan perhitungan manual yang rumit. Dengan demikian, aplikasi ini memfasilitasi alokasi sumber daya agar dapat diputuskan secara tepat waktu dan dapat diperbarui secara berkala setiap kali data terbaru stunting tersedia, memberikan dasar objektif yang berkelanjutan dalam merancang strategi intervensi stunting yang tepat sasaran.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar Dinas Kesehatan memanfaatkan hasil peringkat wilayah ini sebagai acuan dalam menetapkan wilayah prioritas penanganan stunting. Selain itu, penggunaan TOPSIS berbasis GUI Python direkomendasikan untuk analisis selanjutnya agar proses lebih efisien dan mudah direplikasi. Hasil penelitian ini juga sebaiknya dijadikan dasar monitoring dan evaluasi program, sehingga strategi intervensi dapat disesuaikan dengan perkembangan kondisi setiap wilayah. Bagi penelitian di masa depan, disarankan untuk memperluas lingkup kriteria dengan mengintegrasikan data terkait intervensi sensitif

DAFTAR PUSTAKA

Aprilia P., Tuslinah, L., Ningsih, W., Fitriyani, N., Nurazizah, A. S., Aprilia, Y. A. (2022). *Upaya Pencegahan Stunting Dengan Perbaikan Pola Makan Dan Pola Hidup Sehat*. Jawa Barat: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. (2025). *Kebijakan dan strategi percepatan penurunan stunting (PPS) tahun 2025-2029*. Diakses pada 21 Februari 2025, dari https://*stunting*.go.id/strategi-nasional-percepatan-pencegahan-dan-penurunan-*stunting*-2025-2029/

BKKBN. (2021). Kebijakan dan Strategi Percepatan Penurunan *Stunting* di Indonesia. Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional.

Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making.* In Lecture Notes in Economidics and Mathematical Systems. Springer-Verlag.

Imani, N. (2020). *Stunting Pada Anak: Kenali dan Cegah Sejak Dini.* Yogyakarta: Hijaz Pustaka Mandiri.

Laily, L. A., & Indarjo, S. (2023). Literature Review: Dampak *Stunting* terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Anak. HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development), 7(3), 354–364. https://doi.org/10.15294/higeia.v7i3.63544

Mahendra, G. S., Tampubolon, L. P., Herlinah, Arni, S., Kharisma, L. P., Resmi, M. G., Edi. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Penerapannya dalam berbagai Metode*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Mu'arif, Z., Afriza, D. A., Aulia, F., Anggelina E, M. P., & Gamayanti, N. F. (2024). Analysis of Priority Areas for Handling *Stunting* Cases in Sigi Regency Using the *Topsis* Method Based on Web Dashboard. BAREKENG: *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 18(3), 1411–1422. https://doi.org/10.30598/barekengvol18iss3pp1411-1422

Nasution, M. I., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2022). Perbandingan Metode AHP dan *TOPSIS* untuk Pemilihan Karyawan Berprestasi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(3), 1712. https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4194

Prawirohartono, E. P. (2021). *Stunting Dari Teori dan Bukti ke Implementasi di Lapanang.* D.I Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Priyono, P., & Nuris, N. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Metode Topsis Untuk Diagnosa Penyakit Demam Berdarah. *INTI Nusa Mandiri*, 15(1), 51–58. https://doi.org/10.33480/inti.v15i1.1378

Sholeha, P. A., & Aldisa, R. T. (2023). Penerapan *Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* Dalam Pemilihan Kepala Laboratorium Menggunakan Pembobotan *Rank Order Centroid (ROC). Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(4), 1324–1332. https://doi.org/10.47065/josh.v4i4.3872

Simanjuntak, S. A. (2021). *Endemi Penanganan Stunting Belum Optimal*. Jakarta: Buku Kompas.

Thakkar, J. J. (2021). *Technique for Order Preference and Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).* In Studies in Systems, Decision and Control (Vol. 336). https://doi.org/10.1007/978-981-33-4745-8_5

TPPS. (2024). Strategi Nasional Percepatan Pencegahan dan Penurunan *Stunting* 2025-2029. Kementrian Sekretariat Negara RI Sekretarian Wakil Presiden.

Wicaksono, S. R. (2023). *TOPSIS - Teori dan Implementasi* (Issue December). https://doi.org/10.5281/zenodo.8035225

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan