

Pemeringkatan Pembangunan Manusia Antarprovinsi di Indonesia Tahun 2023 Menggunakan Metode Entropy-TOPSIS

Septhia Eka Nurviranthi
Panjaitan*, Syahara Zifany,
Graceya Zagita Manik, Sillin
Nainggolan, and Weerstand
Polgasep Hutauruk

Departemen Matematika, Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Sumatera Utara,
Indonesia

Article History

Received 16 November 2025

Revised 15 Februari 2026

Accepted 27 April 2026

Published 30 April 2026



Copyright © 2026 by Authors, Published by
JRMM Group. This is an open access
article under the CC BY-SA License.



Abstract. This study aims to determine the human development ranking of 34 provinces in Indonesia using the Entropy-TOPSIS method based on seven criteria: life expectancy (UHH), expected years of schooling (HLS), mean years of schooling (RLS), percentage of poor population (PPK), poverty severity index (PPM), open unemployment rate (TPT), and gross regional domestic product (GR). The Entropy method was employed to obtain objective criterion weights, while TOPSIS was used to determine the ranking of alternatives. The results show that Bali Province (A17) achieved the highest ranking with a preference value of 0.9623, while Papua Province (A34) ranked lowest with a value of 0.2186. The criterion weights were dominated by economic indicators, particularly the poverty severity index (PPM) at 0.59735 and the open unemployment rate (TPT) at 0.23498, followed by the percentage of poor population (PPK) at 0.09210. This indicates that variations in poverty and unemployment are the primary factors differentiating provincial development levels. The sensitivity analysis shows that the ranking results are relatively stable to changes in criterion weights, particularly at the top and bottom ranks. These findings confirm that economic factors serve as the primary determinant of interprovincial human development in Indonesia.

Keywords: Human Development; Entropy-TOPSIS; MCDM; Indonesian Provinces; BPS.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menentukan peringkat pembangunan manusia pada 34 provinsi di Indonesia menggunakan metode Entropy-TOPSIS berdasarkan tujuh kriteria: UHH, HLS, RLS, PPK, PPM, TPT, dan GR. Metode Entropy digunakan untuk memperoleh bobot kriteria secara objektif, sedangkan TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat alternatif. Hasil menunjukkan bahwa Provinsi Bali (A17) menempati peringkat tertinggi dengan nilai preferensi 0.9623, sedangkan Provinsi Papua (A34) berada pada peringkat terendah dengan nilai 0.2186. Bobot kriteria didominasi oleh indikator ekonomi, khususnya PPM (0.59735) dan TPT (0.23498), diikuti PPK (0.09210). Hal ini menunjukkan bahwa variasi kemiskinan dan pengangguran menjadi faktor utama dalam membedakan tingkat pembangunan antarprovinsi. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa hasil pemeringkatan relatif stabil terhadap perubahan bobot kriteria terutama pada peringkat atas dan bawah. Temuan ini menegaskan bahwa faktor ekonomi menjadi penentu utama dalam pembangunan manusia antarprovinsi di Indonesia.

Kata kunci: Pembangunan Manusia; Entropy-TOPSIS; MCDM; Provinsi Indonesia; BPS.

1. Pendahuluan

Pembangunan manusia di Indonesia merupakan indikator penting yang terus menjadi perhatian pemerintah. Tolok ukur yang sering digunakan adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM), yang mengukur pencapaian suatu wilayah dalam tiga aspek dasar, yaitu kesehatan, pendidikan, dan standar hidup [1]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), IPM Indonesia terus mengalami peningkatan dan pada tahun 2023 mencapai 0,84%. Namun, angka nasional ini tidak menggambarkan kondisi yang sebenarnya di tingkat daerah. Kenyataannya, terdapat kesenjangan yang sangat besar antara provinsi satu dengan lainnya. Sebagai contoh, IPM DKI Jakarta berada di level 83,55, sementara Papua masih sangat tertinggal di angka 63,01. Perbedaan yang tajam ini mencerminkan ketimpangan pembangunan wilayah yang menjadi fokus dalam berbagai penelitian, termasuk studi oleh [2] yang menganalisis kesenjangan pembangunan antarwilayah. Oleh karena itu, diperlukan suatu penilaian yang objektif untuk memetakan kondisi tiap provinsi dan menentukan daerah mana yang paling membutuhkan perhatian serius dalam pembangunan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mencoba menganalisis pembangunan manusia dengan pendekatan yang lebih komprehensif, tidak hanya berpatokan pada IPM saja. Beberapa

apa penelitian menambahkan indikator lain seperti persentase penduduk miskin, tingkat pengangguran, dan gini ratio untuk mendapatkan gambaran yang lebih utuh tentang kesejahteraan dan kesenjangan di suatu daerah [3–5]. Dalam melakukan penilaian yang melibatkan banyak indikator, Pendekatan metode Entropy-TOPSIS ini memungkinkan diperolehnya pembobotan yang objektif serta hasil pemeringkatan yang mencerminkan kondisi pembangunan secara komprehensif. Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot setiap indikator secara otomatis berdasarkan sebaran datanya, sehingga tidak subjektif [6]. Kemudian, metode TOPSIS digunakan untuk meranking provinsi berdasarkan kedekatannya dengan kondisi ideal terbaik dan jaraknya dari kondisi ideal terburuk [7]. Metode gabungan ini telah banyak dipakai, misalnya untuk menilai pembangunan berkelanjutan di China [8, 9] dan juga dalam beberapa studi di Indonesia [10, 11].

Namun, tinjauan mendalam terhadap literatur yang ada mengungkapkan beberapa celah metodologis yang signifikan. Beberapa penelitian terdahulu masih terbatas pada cakupan wilayah yang spesifik, seperti studi kasus di Jawa Tengah [12], sehingga temuan yang dihasilkan belum mampu merepresentasikan dinamika pembangunan manusia secara nasional. Di sisi lain, studi-studi yang telah berskala nasional pun masih menunjukkan keterbatasan dalam konstruksi indikator. Sebagian besar penelitian tersebut masih terpaku

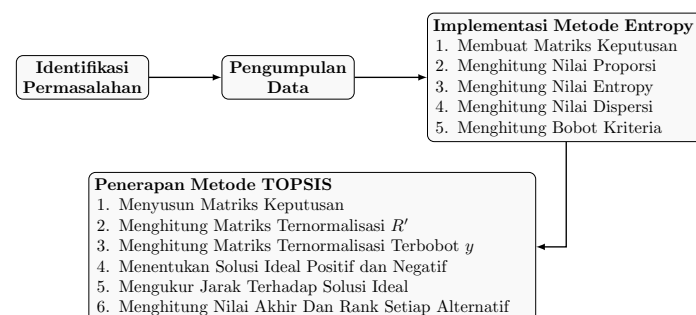
*Corresponding author. E-mail: nurviranthi03@gmail.com

pada komponen pembentuk IPM secara parsial [11, 13] tanpa mengintegrasikan variabel-variabel kritical seperti tingkat kemiskinan dan koefisien gini secara komprehensif dalam kerangka perankingan. Pendekatan ini tidak menggunakan nilai IPM secara langsung, melainkan mengolah setiap indikator secara terpisah dalam kerangka pengambilan keputusan multikriteria, sehingga setiap indikator tetap memberikan kontribusi informasi yang berbeda. Akibatnya, penilaian prioritas pembangunan menjadi kurang komprehensif dan cenderung mengabaikan provinsi-provinsi dengan karakteristik kompleks, seperti daerah dengan IPM sedang namun disparitas sosial-ekonomi yang tinggi. Berdasarkan identifikasi celah penelitian tersebut, studi ini bertujuan untuk menentukan peringkat pembangunan manusia pada 34 provinsi di Indonesia tahun 2023 melalui penerapan metode Entropy–TOPSIS. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat dihasilkan peta kondisi objektif dan aktual yang mampu menjadi dasar pertimbangan strategis bagi para pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan pembangunan yang tepat sasaran. Kontribusi kebaruan penelitian ini hadir dalam tiga aspek utama. Pertama, penyusunan kerangka indikator yang holistik dengan memadukan empat komponen inti IPM (UHH, HLS, RLS, PPK) bersama tiga indikator pembangunan sosial-ekonomi kunci (persentase penduduk miskin, tingkat pengangguran terbuka, dan gini ratio) [3, 5, 14]. Meskipun indikator yang digunakan merupakan komponen pembentuk IPM, penelitian ini tidak menggunakan nilai IPM secara langsung, melainkan mengolah setiap indikator secara terpisah dalam kerangka pengambilan keputusan multikriteria. Dengan demikian, setiap indikator tetap memberikan kontribusi informasi yang berbeda dalam proses penilaian. Selain itu, pendekatan ini memungkinkan identifikasi kriteria dominan yang memengaruhi hasil pemeringkatan, khususnya dalam aspek ekonomi. Kedua, perluasan cakupan geografis yang mencakup seluruh 34 provinsi di Indonesia, mengatasi keterbatasan studi-studi sebelumnya yang bersifat lokal [12]. Pendekatan nasional ini memungkinkan dilakukannya analisis komparatif yang lebih representatif dan berimbang. Ketiga, penggunaan data tahun 2023 yang merupakan rilis statistik terbaru dari BPS, menjamin kesesuaian temuan penelitian dengan kondisi aktual sekaligus memberikan nilai urgensi bagi proses pengambilan kebijakan terkini.

Untuk memberikan alur yang jelas, penulisan paper ini disusun secara sistematis ke dalam beberapa bagian. Pada bagian berikutnya akan dijelaskan metodologi penelitian yang digunakan, mencakup sumber data serta tahapan penerapan metode Entropy dan TOPSIS secara rinci. Hasil analisis beserta pembahasan mendalam mengenai peringkat dan kondisi masing-masing provinsi akan dipaparkan pada bagian selanjutnya. Paper ini diakhiri dengan bagian penutup yang menyajikan kesimpulan utama dari temuan penelitian serta implikasi kebijakan yang dapat dipertimbangkan. Penilaian ini tidak hanya bertujuan untuk menggambarkan kondisi pembangunan, tetapi juga untuk menghasilkan pemeringkatan provinsi secara objektif berdasarkan berbagai indikator yang digunakan.

2. Metode

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data, pemilahan serta transformasi data, dan analisis data menggunakan metode Entropy dan TOPSIS. Sehingga seluruh rangkaian tahapan tersebut bertujuan untuk melakukan pemeringkatan pembangunan manusia antarprovinsi di Indonesia pada tahun 2023. Alur lengkap proses penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1: Alur Proses Penelitian

2.1. Identifikasi Permasalahan

Identifikasi masalah adalah langkah pertama dalam mengidentifikasi isu utama serta menentukan strategi penyelesaiannya. Masalah yang dibahas dalam studi ini adalah ketidakmerataan pembangunan manusia antara provinsi di Indonesia, yang masih menjadi perhatian penting dalam Rencana Pembangunan Nasional untuk bidang Pembangunan Daerah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencapai pembangunan yang adil dan merata di seluruh pelosok Indonesia [2, 4].

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ketidakseimbangan dalam pembangunan manusia seringkali dipengaruhi oleh faktor ekonomi dasar seperti kemiskinan, tingkat pengangguran, dan ketimpangan pendapatan [3, 5]. Oleh karena itu, diperlukan metode pengambilan keputusan multikriteria untuk secara objektif dan berbasis data menentukan ranking pembangunan manusia di setiap provinsi. Pendekatan Entropy–TOPSIS dipilih karena mampu mengkombinasikan penilaian objektif dengan analisis kedekatan terhadap kondisi ideal, seperti yang juga diterapkan oleh [8, 12] dalam konteks evaluasi pembangunan daerah.

2.2. Pengumpulan Data

Data untuk penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 dan tersedia secara publik melalui repositori resmi BPS¹. Data sekunder lainnya yang digunakan dalam penelitian ini juga dapat diakses melalui website resmi BPS². Kriteria yang digunakan untuk penelitian ini mencakup indikator utama pembangunan manusia, seperti Umur Harapan Hidup (UHH), Harapan Lama Sekolah (HLS), Rata-rata Lama Sekolah (RLS), Pengeluaran per Kapita (PPK), Persentase Penduduk Miskin (PPM), Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan Gini Ratio. Kriteria tersebut dipilih

¹<https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDk0IzI=-metode-baru-indeks-pembangunan-manusia-menurut-provinsi.html>

²<https://www.bps.go.id>

karena mencerminkan tiga aspek utama dalam pembangunan manusia, yaitu kesehatan, pendidikan, dan ekonomi [13, 14]. Objek penelitian meliputi 34 provinsi di Indonesia sebagai pilihan alternatif dalam analisis, dengan tujuan menunjukkan perbedaan kinerja pembangunan manusia di berbagai daerah [15, 16].

2.3. Implementasi Metode Entropy

Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot objektif dari setiap kriteria berdasarkan tingkat variasi informasi yang dimiliki. Prinsip utamanya adalah kriteria yang menunjukkan variasi lebih besar memiliki tingkat informasi yang lebih tinggi, sementara kriteria dengan nilai entropi lebih rendah dianggap lebih berperan dalam keputusan akhir [9, 17]. Prosedur untuk menetapkan bobot dengan metode ini meliputi pembentukan matriks keputusan dan perhitungan nilai proporsi, penghitungan nilai Entropy untuk setiap kriteria, penentuan derajat variasi, dan perhitungan bobot akhir yang mencerminkan kontribusi relatif dari tiap kriteria [6, 7]. Pendekatan Entropy banyak dipakai dalam penelitian yang melibatkan berbagai dimensi, termasuk analisis pembangunan daerah [10, 12], karena kemampuannya dalam menghasilkan bobot secara objektif tanpa adanya pengaruh subjektif dari penilai. Dengan demikian, hasil analisis yang dihasilkan menjadi lebih tepat, jelas, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2.3.1. Membuat Matriks Keputusan

Langkah pertama yaitu membuat matriks keputusan menggunakan Persamaan (1) berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Matriks keputusan ini merepresentasikan nilai setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria yang digunakan dalam penelitian.

2.3.2. Menghitung Nilai Proporsi dan Entropy

Nilai proporsi dihitung langsung dari matriks keputusan tanpa melalui tahap normalisasi sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai proporsi dengan Persamaan (2) berikut.

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2)$$

Setelah nilai proporsi ditemukan, selanjutnya adalah menghitung nilai entropy dengan menggunakan Persamaan (3) berikut.

$$E_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (3)$$

2.3.3. Menghitung Nilai Dispersi

Langkah berikutnya adalah perhitungan nilai dispersi tiap kriteria, menggunakan Persamaan (4) berikut.

$$d_j = 1 - E_j \quad (4)$$

2.3.4. Menghitung Bobot Kriteria

Langkah terakhir adalah perhitungan bobot akhir tiap kriteria dengan menghitung normalisasi nilai dispersi tiap kriteria menggunakan Persamaan (5) berikut.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (5)$$

2.4. Implementasi Metode TOPSIS

Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah salah satu cara untuk membuat keputusan multikriteria yang bertujuan untuk menemukan alternatif terbaik dengan mengukur kedekatannya pada solusi ideal positif serta menjauhkannya dari solusi ideal negatif. Pendekatan ini digunakan karena dapat menilai kinerja setiap alternatif secara menyeluruh dengan memperhatikan berbagai kriteria yang memiliki bobot yang berbeda [7, 11]. Dalam studi ini, setiap provinsi di Indonesia dipandang sebagai alternatif keputusan, sedangkan tujuh indikator pembangunan manusia berfungsi sebagai kriteria penilaian yang bobotnya ditentukan melalui metode Entropy. Prinsip dasar TOPSIS menyatakan bahwa alternatif yang paling unggul adalah yang jaraknya paling dekat dengan solusi ideal positif (kinerja terbaik) dan paling jauh dari solusi ideal negatif (kinerja terburuk) [18].

2.4.1. Menyusun Matriks Keputusan

Langkah pertama dalam metode TOPSIS adalah penyusunan matriks keputusan. Matriks keputusan disusun dari data yang sudah diperoleh menggunakan Persamaan (6) berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

dengan $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$.

2.4.2. Matriks Ternormalisasi R'

Langkah selanjutnya adalah menghitung normalisasi matriks menggunakan Persamaan (7) berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (7)$$

Perlu diperhatikan bahwa normalisasi matriks pada metode TOPSIS dilakukan secara terpisah menggunakan Persamaan (7), sehingga tidak mempengaruhi perhitungan nilai proporsi pada metode Entropy.

2.4.3. Menghitung Matriks yang Ternormalisasi Terbobot y

Langkah ketiga adalah perhitungan matriks normalisasi terbobot menggunakan Persamaan (8) berikut.

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \quad (8)$$

2.4.4. Menghitung Solusi Ideal Positif dan Negatif

Dalam menghitung solusi ideal positif, menggunakan Persamaan (9) berikut.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \tag{9}$$

dimana y_j^+ adalah:

- $\max y_{ij}$, jika j adalah kriteria benefit
- $\min y_{ij}$, jika j adalah kriteria cost

Sedangkan untuk solusi ideal negatif menggunakan Persamaan (10) berikut.

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \tag{10}$$

Dimana y_j^- adalah:

- $\max y_{ij}$, jika j adalah kriteria cost
- $\min y_{ij}$, jika j adalah kriteria benefit

2.4.5. Mengukur Jarak Terhadap Solusi Ideal Positif dan Negatif

Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak solusi ideal. Untuk solusi ideal positif menggunakan Persamaan (11) berikut.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \tag{11}$$

Sedangkan untuk solusi ideal negatif menggunakan Persamaan (12) berikut.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \tag{12}$$

2.4.6. Menghitung Nilai Akhir Setiap Alternatif

Langkah selanjutnya dalam metode TOPSIS adalah menghitung nilai akhir atau nilai preferensi menggunakan Persamaan (13) berikut.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{13}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil penerapan metode Entropy-TOPSIS dalam menentukan pemingkatan pembangunan manusia antarprovinsi di Indonesia tahun 2023. Pembahasan diawali dengan penentuan kriteria dan penyusunan matriks keputusan, kemudian dilanjutkan dengan proses pembobotan menggunakan metode Entropy serta perankingan alternatif melalui metode TOPSIS. Selain itu, dilakukan pula analisis sensitivitas untuk mengevaluasi kestabilan hasil pemingkatan terhadap perubahan bobot kriteria.

3.1. Penentuan Kriteria

Dalam penelitian ini, terdapat tujuh kriteria yang mencerminkan secara menyeluruh keadaan pembangunan manusia,

meliputi aspek kesehatan, pendidikan, ekonomi, dan kesejahteraan sosial. Pemilihan kriteria ini didasarkan pada indikator pembangunan yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dan disesuaikan dengan relevansi untuk mencapai Sustainable Development Goals (SDGs). Pendekatan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyoroti pentingnya aspek kesehatan, pendidikan, dan ekonomi dalam mengevaluasi pembangunan manusia di Indonesia [13, 14].

Setiap kriteria dibedakan menjadi benefit (semakin tinggi nilainya semakin baik) atau cost (semakin rendah nilainya semakin baik), seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1: Kriteria Penelitian

Kode Kriteria	Jenis	Dimensi
C1	Umur Harapan Hidup (UHH)	Benefit Kesehatan
C2	Harapan Lama Sekolah (HLS)	Benefit Pendidikan
C3	Rata-Rata Lama Sekolah (RLS)	Benefit Pendidikan
C4	Pengeluaran Per Kapita (PPK)	Benefit Ekonomi
C5	Persentase Penduduk Miskin (PPM)	Cost Kemiskinan
C6	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)	Cost Ketenagakerjaan
C7	Gini Ratio	Cost Ketimpangan

3.2. Deskripsi Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh informasi yang menjadi dasar analisis penelitian ini. Data mencakup nilai masing-masing kriteria untuk setiap alternatif yang diteliti, dan disusun dalam bentuk matriks keputusan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2. Matriks keputusan ini selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan metode Entropy dan TOPSIS untuk menentukan prioritas pembangunan. Dengan demikian, semua alternatif dan kriteria yang relevan telah tersedia dan siap digunakan pada langkah normalisasi, penentuan bobot, dan perankingan.

Secara deskriptif, informasi yang ada menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pembangunan manusia antara provinsi di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa:

- **Provinsi dengan kinerja terbaik:** Secara deskriptif, beberapa provinsi seperti DI Yogyakarta dan Kalimantan Timur menunjukkan nilai indikator yang relatif tinggi pada beberapa kriteria, seperti pendidikan dan kesehatan. Namun demikian, penentuan peringkat akhir tidak didasarkan pada analisis deskriptif semata, melainkan menggunakan metode Entropy-TOPSIS yang mempertimbangkan seluruh kriteria secara simultan.
- **Provinsi dengan kinerja terendah:** Sebaliknya, beberapa provinsi seperti Papua dan Sulawesi Barat menunjukkan nilai indikator yang relatif rendah pada beberapa aspek, terutama pada indikator ekonomi dan kesejahteraan.
- **Rentang kesenjangan:** UHH (66.01–75.12 tahun), RLS (7.34–11.42 tahun), dan tingkat kemiskinan (PPM) (4.25–26.03%)

Situasi ini mempertegas kebutuhan akan kebijakan yang memprioritaskan pemerataan pembangunan manusia di seluruh provinsi di Indonesia.

Tabel 2: Matriks Keputusan Data Pembangunan Provinsi di Indonesia

Kode Provinsi	UHH	HLS	RLS	PPK	PPM	TPT	Gini Ratio
A1 Aceh	70.34	14.38	9.89	10.334	14.45	6.03	0.296
A2 Sumatera Utara	69.98	13.48	10.07	11.049	8.15	5.89	0.309
A3 Sumatera Barat	70.19	14.11	9.59	11.380	5.95	5.94	0.280
A4 Riau	72.24	13.30	9.60	11.448	6.68	4.23	0.324
A5 Jambi	71.77	13.13	9.16	11.160	7.58	4.53	0.343
A6 Sumatera Selatan	70.66	12.63	8.90	11.472	11.78	4.11	0.338
A7 Bengkulu	69.92	13.74	9.35	11.172	14.04	3.42	0.333
A8 Lampung	71.25	12.77	8.72	10.769	11.11	4.23	0.324
A9 Kep. Bangka Belitung	71.23	12.31	8.66	13.589	4.52	4.56	0.245
A10 Kepulauan Riau	70.91	13.05	10.52	14.998	5.69	6.80	0.340
A11 DKI Jakarta	73.65	13.33	11.42	19.373	4.44	6.53	0.431
A12 Jawa Barat	73.80	12.68	9.16	11.695	7.62	7.44	0.425
A13 Jawa Tengah	74.69	12.85	8.44	11.835	10.77	5.13	0.369
A14 DI Yogyakarta	75.12	15.66	10.16	14.924	11.04	3.69	0.449
A15 Jawa Timur	72.11	13.38	8.53	12.421	10.35	4.88	0.387
A16 Banten	70.77	13.09	9.48	12.601	6.17	7.52	0.368
A17 Bali	72.98	13.58	9.74	14.382	4.25	2.69	0.362
A18 Nusa Tenggara Barat	67.47	13.97	8.39	11.095	13.85	2.80	0.375
A19 Nusa Tenggara Timur	67.77	13.22	8.31	8.248	19.96	3.14	0.325
A20 Kalimantan Barat	71.32	12.67	8.17	9.810	6.71	5.05	0.321
A21 Kalimantan Tengah	70.27	12.76	9.07	11.878	5.11	4.10	0.317
A22 Kalimantan Selatan	69.42	12.86	8.95	12.953	4.29	4.31	0.313
A23 Kalimantan Timur	74.72	14.02	10.17	13.202	6.11	5.31	0.322
A24 Kalimantan Utara	72.69	13.20	9.53	9.734	6.45	4.01	0.277
A25 Sulawesi Utara	72.40	12.96	9.94	11.497	7.38	6.10	0.370
A26 Sulawesi Tengah	69.17	13.33	9.22	10.149	12.41	2.95	0.304
A27 Sulawesi Selatan	71.22	13.54	9.12	11.841	8.70	4.33	0.377
A28 Sulawesi Tenggara	71.47	13.70	9.62	10.117	11.43	3.15	0.371
A29 Gorontalo	68.83	13.16	8.48	11.069	15.15	3.06	0.417
A30 Sulawesi Barat	66.01	12.88	8.48	9.718	11.49	2.27	0.351
A31 Maluku	66.78	14.08	10.38	9.278	16.42	6.31	0.288
A32 Maluku Utara	69.11	13.74	9.61	8.834	6.46	4.31	0.300
A33 Papua Barat	66.79	13.34	10.14	8.404	20.49	5.38	0.370
A34 Papua	66.44	11.15	7.34	7.562	26.03	2.67	0.386

Tabel 3: Perhitungan Nilai Proporsi Tiap Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0.0293	0.0318	0.0313	0.0265	0.0421	0.0384	0.0253
A2	0.0291	0.0298	0.0318	0.0283	0.0238	0.0375	0.0264
A3	0.0292	0.0312	0.0303	0.0292	0.0173	0.0379	0.0239
A4	0.0301	0.0294	0.0303	0.0294	0.0195	0.0270	0.0277
A5	0.0299	0.0290	0.0290	0.0286	0.0221	0.0289	0.0293
A6	0.0294	0.0279	0.0281	0.0294	0.0343	0.0262	0.0289
A7	0.0291	0.0304	0.0296	0.0286	0.0409	0.0218	0.0284
A8	0.0296	0.0282	0.0276	0.0276	0.0324	0.0270	0.0277
A9	0.0296	0.0272	0.0274	0.0348	0.0132	0.0291	0.0209
A10	0.0295	0.0289	0.0333	0.0385	0.0166	0.0433	0.0290
A11	0.0306	0.0295	0.0361	0.0497	0.0129	0.0416	0.0368
A12	0.0307	0.0280	0.0290	0.0300	0.0222	0.0474	0.0363
A13	0.0311	0.0284	0.0267	0.0303	0.0314	0.0327	0.0315
A14	0.0313	0.0346	0.0321	0.0383	0.0322	0.0235	0.0384
A15	0.0300	0.0296	0.0270	0.0318	0.0302	0.0311	0.0331
A16	0.0294	0.0290	0.0300	0.0323	0.0180	0.0479	0.0314
A17	0.0304	0.0300	0.0308	0.0369	0.0124	0.0171	0.0309
A18	0.0281	0.0309	0.0265	0.0284	0.0404	0.0178	0.0320
A19	0.0282	0.0292	0.0263	0.0211	0.0582	0.0200	0.0278
A20	0.0297	0.0280	0.0258	0.0252	0.0196	0.0322	0.0274
A21	0.0292	0.0282	0.0287	0.0305	0.0149	0.0261	0.0271
A22	0.0289	0.0284	0.0283	0.0332	0.0125	0.0275	0.0267
A23	0.0311	0.0310	0.0322	0.0339	0.0178	0.0338	0.0275
A24	0.0302	0.0292	0.0301	0.0250	0.0188	0.0256	0.0237
A25	0.0301	0.0287	0.0314	0.0295	0.0215	0.0389	0.0316
A26	0.0288	0.0295	0.0291	0.0260	0.0362	0.0188	0.0260
A27	0.0296	0.0300	0.0288	0.0304	0.0254	0.0276	0.0322
A28	0.0297	0.0303	0.0304	0.0259	0.0333	0.0201	0.0317
A29	0.0286	0.0291	0.0268	0.0284	0.0442	0.0195	0.0356
A30	0.0275	0.0285	0.0268	0.0249	0.0335	0.0145	0.0300
A31	0.0278	0.0311	0.0328	0.0238	0.0479	0.0402	0.0246
A32	0.0288	0.0304	0.0304	0.0227	0.0188	0.0275	0.0256
A33	0.0278	0.0295	0.0321	0.0215	0.0597	0.0343	0.0316
A34	0.0276	0.0247	0.0232	0.0194	0.0759	0.0170	0.0330

Tabel 4: Nilai Entropy Setiap Kriteria

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Nilai Entropy (E)	0.9998	0.9996	0.9989	0.9949	0.9669	0.9870	0.9975
Kriteria	UHH	HLS	RLS	PPK	PPM	TPT	Gini Ratio

Tabel 5: Nilai Derajat Dispersi Setiap Kriteria

	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7
Nilai Dispersi (d)	0.0002	0.0004	0.0011	0.0051	0.0331	0.0130	0.0025
Kriteria	UHH	HLS	RLS	PPK	PPM	TPT	Gini Ratio

Tabel 6: Nilai Bobot Setiap Kriteria

	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7
Nilai Bobot (w)	0.00288	0.00762	0.01925	0.09210	0.59735	0.23498	0.04581
Kriteria	UHH	HLS	RLS	PPK	PPM	TPT	Gini Ratio

3.3. Implementasi Metode Entropy

Berdasarkan matriks keputusan yang disajikan pada Tabel 2, dilakukan perhitungan metode Entropy untuk menentukan bobot objektif tiap kriteria. Langkah-langkahnya meliputi: perhitungan nilai proporsi tiap alternatif pada Tabel 3, perhitungan entropi dan derajat dispersi Tabel 4, serta penentuan bobot kriteria akhir Tabel 5. Hasil bobot pada Tabel 6 objektif ini akan digunakan sebagai dasar dalam tahap perankingan TOPSIS.

Selanjutnya, nilai entropy untuk setiap kriteria dihitung menggunakan Persamaan (3). Nilai entropy ini mengukur tingkat ketidakpastian atau dispersi informasi dalam setiap kriteria; semakin rendah nilai entropy, semakin tinggi kandungan informasi yang dimiliki kriteria tersebut.

Pada penelitian ini, jumlah alternatif adalah $m = 34$, sehingga $\ln(34) = 3.5264$. Hasil perhitungan nilai entropy untuk masing-masing kriteria disajikan pada Tabel 4.

Nilai derajat dispersi (*degree of diversification*) kemudian diperoleh sebagai komplemen dari nilai entropy, dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 5, yang menunjukkan kriteria dengan tingkat keberagaman informasi tertinggi.

Total nilai dispersi:

$$\sum d_j = 0.0554$$

Berdasarkan hasil tersebut, nilai bobot kriteria diperoleh melalui normalisasi nilai dispersi. Bobot tertinggi menunjukkan kriteria yang memiliki informasi paling dominan terhadap model penilaian sebagai berikut:

Total bobot keseluruhan kriteria:

$$\sum w_j = 1$$

Dari hasil bobot di atas, dapat disimpulkan bahwa kriteria PPM (0.59735) memiliki pengaruh paling besar dalam proses penilaian, diikuti oleh TPT (0.23498) dan PPK (0.09210), sedangkan kriteria lainnya memiliki pengaruh relatif kecil. Dominasi bobot pada kriteria PPM dan TPT menunjukkan bahwa variasi data pada kedua indikator tersebut relatif lebih besar dibandingkan kriteria lainnya, sehingga memberikan kontribusi informasi yang lebih signifikan dalam metode Entropy. Namun demikian, kondisi ini juga berpotensi menyebabkan hasil pemeringkatan lebih dipengaruhi oleh aspek kemiskinan dan pengangguran dibandingkan dimensi pembangunan lainnya. Oleh karena itu, interpretasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Dominasi bobot pada kriteria PPM dan TPT menunjukkan bahwa faktor ekonomi memiliki kontribusi paling signifikan dalam membedakan kinerja pembangunan antarprovinsi. Hal ini juga menunjukkan bahwa

hasil pemeringkatan menjadi lebih sensitif terhadap perubahan pada indikator tersebut dibandingkan kriteria lainnya, sehingga interpretasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati untuk menghindari bias dominasi satu dimensi. Hasil bobot objektif pada Tabel 6 ini akan digunakan sebagai dasar dalam tahap perankingan TOPSIS.

3.4. Implementasi Metode TOPSIS

Berdasarkan matriks keputusan yang telah disajikan pada Tabel 2 dan bobot kriteria hasil metode Entropy (Tabel 6), dilakukan perhitungan metode TOPSIS untuk menentukan peringkat alternatif. Hasil perhitungan disajikan pada penyusunan matriks ternormalisasi (Tabel 7), pembobotan matriks ternormalisasi dan penentuan solusi ideal (Tabel 8), perhitungan jarak tiap alternatif terhadap solusi ideal (Tabel 9), dan perhitungan nilai preferensi akhir untuk masing-masing provinsi (Tabel 10).

Tabel 7: Matriks Ternormalisasi R'

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0.1706	0.1852	0.1816	0.1517	0.2192	0.2145	0.1461
A2	0.1697	0.1736	0.1849	0.1622	0.1236	0.2095	0.1525
A3	0.1702	0.1817	0.1761	0.1670	0.0902	0.2113	0.1382
A4	0.1752	0.1713	0.1763	0.1680	0.1013	0.1505	0.1599
A5	0.1740	0.1691	0.1682	0.1638	0.1150	0.1611	0.1693
A6	0.1713	0.1627	0.1635	0.1684	0.1787	0.1462	0.1669
A7	0.1695	0.1770	0.1717	0.1640	0.2129	0.1217	0.1644
A8	0.1728	0.1645	0.1601	0.1580	0.1685	0.1505	0.1599
A9	0.1727	0.1585	0.1590	0.1994	0.0686	0.1622	0.1209
A10	0.1719	0.1681	0.1932	0.2201	0.0863	0.2419	0.1678
A11	0.1786	0.1717	0.2097	0.2843	0.0673	0.2323	0.2128
A12	0.1789	0.1633	0.1682	0.1716	0.1156	0.2647	0.2098
A13	0.1811	0.1655	0.1550	0.1737	0.1633	0.1825	0.1822
A14	0.1821	0.2017	0.1866	0.2190	0.1674	0.1313	0.2217
A15	0.1748	0.1723	0.1567	0.1823	0.1570	0.1736	0.1910
A16	0.1716	0.1686	0.1741	0.1849	0.0936	0.2675	0.1817
A17	0.1770	0.1749	0.1789	0.2111	0.0645	0.0957	0.1787
A18	0.1636	0.1799	0.1541	0.1628	0.2101	0.0996	0.1851
A19	0.1643	0.1703	0.1526	0.1210	0.3027	0.1117	0.1604
A20	0.1729	0.1632	0.1500	0.1440	0.1018	0.1796	0.1585
A21	0.1704	0.1643	0.1666	0.1743	0.0775	0.1459	0.1565
A22	0.1683	0.1656	0.1644	0.1901	0.0651	0.1533	0.1545
A23	0.1812	0.1806	0.1868	0.1938	0.0927	0.1889	0.1590
A24	0.1762	0.1700	0.1750	0.1429	0.0978	0.1426	0.1367
A25	0.1755	0.1669	0.1826	0.1687	0.1119	0.2170	0.1827
A26	0.1677	0.1717	0.1693	0.1489	0.1882	0.1049	0.1501
A27	0.1727	0.1744	0.1675	0.1738	0.1319	0.1540	0.1861
A28	0.1733	0.1765	0.1767	0.1485	0.1734	0.1121	0.1831
A29	0.1669	0.1695	0.1557	0.1625	0.2298	0.1089	0.2059
A30	0.1601	0.1659	0.1557	0.1426	0.1743	0.0808	0.1733
A31	0.1619	0.1813	0.1906	0.1362	0.2490	0.2245	0.1422
A32	0.1676	0.1770	0.1765	0.1296	0.0980	0.1533	0.1481
A33	0.1619	0.1718	0.1862	0.1233	0.3108	0.1914	0.1827
A34	0.1611	0.1436	0.1348	0.1111	0.3948	0.0950	0.1906

Meskipun beberapa provinsi seperti DKI Jakarta memiliki nilai tinggi pada indikator ekonomi, peringkat yang diperoleh tidak selalu berada pada posisi teratas. Hal ini disebabkan oleh nilai ketimpangan (Gini Ratio) dan tingkat pengangguran yang relatif tinggi, sehingga mempengaruhi jarak terhadap solusi ideal dalam metode TOPSIS. Setelah bobot objektif ditentukan, metode TOPSIS diaplikasikan untuk meranking 34 provinsi berdasarkan kedekatan relatifnya dengan solusi ideal. Hasil perhitungan jarak terhadap solusi ideal positif (D^+) dan negatif (D^-), serta nilai preferensi (V) akhir setiap alternatif, dapat dilihat pada Tabel 10. Nilai preferensi (V) yang mendekati 1 menunjukkan bahwa suatu provinsi memiliki kinerja yang lebih baik dan mendekati kondisi ideal.

Tabel 8: Matriks Ternormalisasi Terbobot y dan Solusi Ideal

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0.0005	0.0014	0.0035	0.0140	0.1309	0.0504	0.0067
A2	0.0005	0.0013	0.0036	0.0149	0.0738	0.0492	0.0070
A3	0.0005	0.0014	0.0034	0.0154	0.0539	0.0497	0.0063
A4	0.0005	0.0013	0.0034	0.0155	0.0605	0.0354	0.0073
A5	0.0005	0.0013	0.0032	0.0151	0.0687	0.0379	0.0078
A6	0.0005	0.0012	0.0031	0.0155	0.1067	0.0344	0.0076
A7	0.0005	0.0013	0.0033	0.0151	0.1272	0.0286	0.0075
A8	0.0005	0.0013	0.0031	0.0146	0.1007	0.0354	0.0073
A9	0.0005	0.0012	0.0031	0.0184	0.0409	0.0381	0.0055
A10	0.0005	0.0013	0.0037	0.0203	0.0515	0.0568	0.0077
A11	0.0005	0.0013	0.0040	0.0262	0.0402	0.0546	0.0097
A12	0.0005	0.0012	0.0032	0.0158	0.0690	0.0622	0.0096
A13	0.0005	0.0013	0.0030	0.0160	0.0976	0.0429	0.0083
A14	0.0005	0.0015	0.0036	0.0202	0.1000	0.0308	0.0102
A15	0.0005	0.0013	0.0030	0.0168	0.0938	0.0408	0.0088
A16	0.0005	0.0013	0.0034	0.0170	0.0559	0.0629	0.0083
A17	0.0005	0.0013	0.0034	0.0194	0.0385	0.0225	0.0082
A18	0.0005	0.0014	0.0030	0.0150	0.1255	0.0234	0.0085
A19	0.0005	0.0013	0.0029	0.0111	0.1808	0.0262	0.0073
A20	0.0005	0.0012	0.0029	0.0133	0.0608	0.0422	0.0073
A21	0.0005	0.0013	0.0032	0.0161	0.0463	0.0343	0.0072
A22	0.0005	0.0013	0.0032	0.0175	0.0389	0.0360	0.0071
A23	0.0005	0.0014	0.0036	0.0178	0.0554	0.0444	0.0073
A24	0.0005	0.0013	0.0034	0.0132	0.0584	0.0335	0.0063
A25	0.0005	0.0013	0.0035	0.0155	0.0669	0.0510	0.0084
A26	0.0005	0.0013	0.0033	0.0137	0.1124	0.0247	0.0069
A27	0.0005	0.0013	0.0032	0.0160	0.0788	0.0362	0.0085
A28	0.0005	0.0013	0.0034	0.0137	0.1036	0.0263	0.0084
A29	0.0005	0.0013	0.0030	0.0150	0.1373	0.0256	0.0094
A30	0.0005	0.0013	0.0030	0.0131	0.1041	0.0190	0.0079
A31	0.0005	0.0014	0.0037	0.0125	0.1488	0.0527	0.0065
A32	0.0005	0.0013	0.0034	0.0119	0.0585	0.0360	0.0068
A33	0.0005	0.0013	0.0036	0.0114	0.1856	0.0450	0.0084
A34	0.0005	0.0011	0.0026	0.0102	0.2358	0.0223	0.0087
A+	0.000525	0.001534	0.004038	0.026185	0.038503	0.018976	0.005540
A-	0.000461	0.001094	0.002595	0.010228	0.235821	0.062861	0.010154

Tabel 9: Hasil Perankingan Akhir Metode TOPSIS

Alternatif	Provinsi	D ⁺	D ⁻	Nilai Akhir (V)	Rank
A1	ACEH	0.0984	0.1210	0.5515	29
A2	SUMATERA UTARA	0.0479	0.1721	0.7823	17
A3	SUMATERA BARAT	0.0360	0.1927	0.8426	10
A4	RIAU	0.0295	0.1853	0.8626	7
A5	JAMBI	0.0374	0.1760	0.8249	13
A6	SUMATERA SELATAN	0.0708	0.1415	0.6665	25
A7	BENGKULU	0.0899	0.1250	0.5816	28
A8	LAMPUNG	0.0653	0.1479	0.6936	20
A9	KEP. BANGKA BELITUNG	0.0208	0.2080	0.9089	3
A10	KEPULAUAN RIAU	0.0405	0.1912	0.8251	12
A11	DKI JAKARTA	0.0359	0.1975	0.8462	9
A12	JAWA BARAT	0.0541	0.1685	0.7570	18
A13	JAWA TENGAH	0.0646	0.1461	0.6934	21
A14	DI YOGYAKARTA	0.0631	0.1399	0.6891	22
A15	JAWA TIMUR	0.0602	0.1487	0.7117	19
A16	BANTEN	0.0482	0.1851	0.7935	15
A17	BALI	0.0081	0.2064	0.9623	1
A18	NUSA TENGGARA BARAT	0.0879	0.1242	0.5857	27
A19	NUSA TENGGARA TIMUR	0.1433	0.0847	0.3714	32
A20	KALIMANTAN BARAT	0.0348	0.1843	0.8413	11
A21	KALIMANTAN TENGAH	0.0200	0.1994	0.9088	4
A22	KALIMANTAN SELATAN	0.0192	0.2065	0.9148	2
A23	KALIMANTAN TIMUR	0.0317	0.1893	0.8567	8
A24	KALIMANTAN UTARA	0.0279	0.1903	0.8721	5
A25	SULAWESI UTARA	0.0442	0.1747	0.7982	14
A26	SULAWESI TENGAH	0.0752	0.1413	0.6527	26
A27	SULAWESI SELATAN	0.0451	0.1644	0.7847	16
A28	SULAWESI TENGGARA	0.0667	0.1435	0.6827	24
A29	GORONTALO	0.0997	0.1089	0.5220	30
A30	SULAWESI BARAT	0.0669	0.1466	0.6866	23
A31	MALUKU	0.1161	0.1064	0.4783	31
A32	MALUKU UTARA	0.0299	0.1885	0.8629	6
A33	PAPUA BARAT	0.1502	0.0680	0.3118	33
A34	PAPUA	0.1980	0.0554	0.2186	34

Berdasarkan Tabel 10 yang memperlihatkan penilaian pref-

Tabel 10: Peringkat 5 Provinsi Terbaik dan 5 Provinsi Terendah

Rank	Kode	Provinsi	Nilai Preferensi (V)
1	A17	BALI	0.9623
2	A22	KALIMANTAN SELATAN	0.9148
3	A9	KEP. BANGKA BELITUNG	0.9089
4	A21	KALIMANTAN TENGAH	0.9088
5	A24	KALIMANTAN UTARA	0.8721
	⋮	⋮	⋮
30	A29	GORONTALO	0.5220
31	A31	MALUKU	0.4783
32	A19	NUSA TENGGARA TIMUR	0.3714
33	A33	PAPUA BARAT	0.3118
34	A34	PAPUA	0.2186

erensi dan peringkat, kita bisa mengidentifikasi provinsi-provinsi dengan kinerja paling baik dan terburuk. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode Entropy-TOPSIS menunjukkan bahwa provinsi dengan tingkat pencapaian pembangunan manusia paling tinggi adalah Bali (0,9623), Kalimantan Selatan (0,9148), Kepulauan Bangka Belitung (0,9089), Kalimantan Tengah (0,9088), dan Kalimantan Utara (0,8721). Sebaliknya, provinsi yang memiliki pencapaian terendah adalah Papua (0,2186), Papua Barat (0,3118), Nusa Tenggara Timur (0,3714), Maluku (0,4783), dan Gorontalo (0,5220). Temuan ini menunjukkan bahwa elemen ekonomi, terutama aspek kemiskinan dan tingkat pengangguran, sangat berperan dalam ketimpangan pembangunan antarprovinsi.

Provinsi dengan ekonomi yang kuat, seperti Kalimantan dan Bali, menghasilkan kinerja yang baik berkat dukungan dari sektor sumber daya alam dan pariwisata. Di sisi lain, daerah di Indonesia Timur masih mengalami kemunduran akibat rendahnya pengeluaran per kepala penduduk dan tingginya tingkat kemiskinan. DKI Jakarta, meskipun memiliki skor tinggi dalam pendidikan dan pengeluaran, berada di posisi ke-9 karena adanya ketidakmerataan pendapatan yang tercermin dari ratio Gini sebesar 0,431 dan tingkat pengangguran yang mencapai 6,53%.

Secara keseluruhan, hasil studi ini mencerminkan realitas bahwa pemerataan ekonomi dan kesempatan kerja adalah tantangan utama dalam pembangunan manusia di Indonesia, sementara indikator kesehatan dan pendidikan dasar cenderung stabil di banyak provinsi. Oleh karena itu, hasil menunjukkan bahwa variasi antarprovinsi lebih banyak dipengaruhi oleh faktor ekonomi dibandingkan dimensi kesehatan dan pendidikan, yang relatif lebih merata.

3.5. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk menguji kestabilan hasil pemeringkatan terhadap perubahan bobot kriteria. Pengujian ini dilakukan melalui beberapa skenario pembobotan, dan hasil perbandingan peringkat alternatif disajikan pada Tabel 11.

Berdasarkan hasil pemeringkatan awal menggunakan metode Entropy-TOPSIS, alternatif A17 diperoleh sebagai peringkat terbaik, sedangkan A34 berada pada peringkat terendah. Selain itu, beberapa alternatif seperti A17, A22, A9, A21, dan A23 menunjukkan tingkat kestabilan yang tinggi karena mampu mempertahankan posisi pada peringkat atas di seluruh skenario pembobotan. Sebaliknya, alternatif seperti A10, A11, dan A24 mengalami perubahan peringkat yang

Tabel 11: Perbandingan Peringkat Alternatif pada Empat Skenario Pembobotan

Alternatif	Rank S1	Rank S2	Rank S3	Rank S4
A1	29	30	30	30
A2	17	16	19	17
A3	10	12	13	12
A4	7	6	6	10
A5	13	9	8	13
A6	25	24	23	21
A7	28	27	28	28
A8	20	22	21	22
A9	3	2	4	4
A10	12	10	16	3
A11	9	7	12	1
A12	18	28	26	16
A13	21	25	25	18
A14	22	13	15	7
A15	19	21	20	15
A16	15	23	24	9
A17	1	1	1	2
A18	27	26	27	27
A19	32	32	31	32
A20	11	15	10	20
A21	4	4	3	8
A22	2	3	2	5
A23	8	5	9	6
A24	5	8	5	19
A25	14	17	18	14
A26	26	20	22	26
A27	16	14	11	11
A28	24	19	17	24
A29	30	29	29	29
A30	23	18	14	25
A31	31	31	32	31
A32	6	11	7	23
A33	33	34	34	33
A34	34	33	33	34

cukup signifikan, yang mengindikasikan adanya sensitivitas terhadap perubahan bobot kriteria. Sementara itu, alternatif pada peringkat terbawah, yaitu A33 dan A34, juga menunjukkan konsistensi posisi pada berbagai skenario pembobotan. Hal ini menunjukkan bahwa alternatif dengan kinerja menengah cenderung lebih rentan terhadap variasi pembobotan dibandingkan alternatif pada peringkat ekstrem.

Berdasarkan Tabel 11, hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kestabilan yang baik, terutama dalam mengidentifikasi alternatif terbaik dan terburuk secara konsisten. Meskipun demikian, model tetap responsif terhadap perubahan bobot, yang tercermin dari adanya pergeseran peringkat pada beberapa alternatif tertentu. Alternatif dengan peringkat atas seperti Bali (A17) dan Kalimantan Selatan (A22) menunjukkan stabilitas yang tinggi, dengan perubahan peringkat yang relatif kecil pada berbagai skenario. Hal ini menunjukkan bahwa metode Entropy-TOPSIS tidak hanya mampu menghasilkan pemeringkatan yang objektif, tetapi juga memiliki tingkat robustnes yang baik terhadap variasi bobot kriteria.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Entropy-TOPSIS mampu memberikan pemeringkatan pembangunan manusia antarprovinsi secara objektif berdasarkan tujuh kriteria yang digunakan. Provinsi Bali (A17) menempati peringkat tertinggi, sedangkan Papua (A34) berada pada peringkat terendah. Bobot kriteria menunjukkan dominasi in-

dikator ekonomi, khususnya kemiskinan (PPM) dan pengangguran (TPT), yang berkontribusi besar dalam membedakan kinerja antarprovinsi. Hal ini mengindikasikan bahwa ketimpangan pembangunan manusia di Indonesia masih sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi dasar.

Bobot kriteria yang diperoleh melalui metode Entropy menunjukkan bahwa indikator ekonomi, khususnya Pengeluaran per Kapita (PPM) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), memiliki pengaruh paling dominan dalam penilaian. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor ekonomi masih menjadi penentu utama dalam membedakan tingkat pembangunan antarprovinsi. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki tingkat kestabilan yang baik, terutama pada alternatif dengan peringkat atas dan bawah yang relatif tidak berubah pada berbagai skenario. Namun demikian, beberapa alternatif mengalami perubahan peringkat yang cukup signifikan, yang menunjukkan adanya sensitivitas terhadap variasi bobot kriteria.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan metode Entropy–TOPSIS yang mampu menghasilkan pembobotan secara objektif serta pemeringkatan yang sistematis. Pendekatan ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan pembangunan yang lebih tepat sasaran, khususnya dalam upaya mengurangi ketimpangan antarwilayah. Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan data satu periode waktu sehingga belum mampu menggambarkan dinamika pembangunan secara temporal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan analisis spasial dan temporal agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai perkembangan pembangunan di Indonesia. Hasil ini menegaskan bahwa pendekatan Entropy–TOPSIS efektif digunakan dalam analisis pembangunan manusia berbasis multikriteria karena mampu mengintegrasikan berbagai indikator secara objektif dan menghasilkan peringkat yang stabil sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan pembangunan yang berbasis data.

Pernyataan Kontribusi Penulis (CRediT)

Sephthia Eka Nurviranthy Panjaitan: Konseptualisasi, Investigasi, Analisis Formal, Kurasi Data, Penulisan Draf Awal (Hasil dan Pembahasan TOPSIS), Penulisan–Telaah dan Penyuntingan. **Syahara Zifany:** Konseptualisasi, Investigasi, Analisis Formal, Kurasi Data, Penulisan Draf Awal (Hasil dan Pembahasan Entropi) **Graceya Zagita Manik:** Konseptualisasi, Metodologi, Investigasi, Penulisan Draf Awal (Metode Penelitian). **Sillin Nainggolan:** Konseptualisasi, Investigasi, Penulisan Draf Awal (Abstrak dan Pendahuluan) **Polgasep Hutauruk:** Konseptualisasi, Validasi, Penulisan Draf Awal (Kesimpulan dan Daftar Pustaka)

Deklarasi Penggunaan AI atau Teknologi Berbasis AI

Penulis menyatakan bahwa selama penulisan naskah ini digunakan teknologi AI generatif ChatGPT (GPT-4) untuk keperluan pemeriksaan istilah yang masih awam bagi para penulis. AI tidak digunakan dalam analisis data, interpretasi hasil, atau konten ilmiah substantif lainnya.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan finansial maupun personal yang dapat memengaruhi hasil atau interpretasi penelitian ini.

Pendanaan dan Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal. Penulis mengucapkan terima kasih kepada [Muhammad Romi Syahputra S.Si., M.Si.] atas bimbingan dan arahan dalam penulisan naskah ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada [Universitas Sumatera Utara] yang telah memberikan lingkungan akademik yang kondusif untuk penelitian ini. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi melalui diskusi dan pertukaran ide yang membangun selama proses penelitian berlangsung.

Ketersediaan Data

Data yang mendukung temuan penelitian ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia tahun 2023 dan tersedia secara publik melalui repositori resmi BPS.³ Data sekunder lainnya yang digunakan dalam penelitian ini juga dapat diakses melalui website resmi BPS.⁴

Daftar Pustaka

- [1] M. B. Setiawan and A Hakim. “Indeks Pembangunan Manusia Indonesia”. In: *Jurnal Economia* 9.1 (2013), pp. 18–26. DOI: [10.21831/economia.v9i1.1373](https://doi.org/10.21831/economia.v9i1.1373).
- [2] Krest D. Tolosang Annisa A. Anwar Ita Pingkan F. Rorong2. “Analisis Ketimpangan Pembangunan Antar Wilayah Di Kabupaten/Kota Provinsi Sulawesi Utara”. In: *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi* 23.6 (2023), pp. 85–96. Available online.
- [3] D. Martini and N. Woyanti. “Analisis Pengaruh PDRB, IPM, dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan 35 Kab/Kota di Provinsi Jawa Tengah (2016–2020)”. In: *BISECER (Business Economics Entrepreneurship)* 5.2 (2023), p. 23. DOI: [10.61689/bisecer.v5i2.345](https://doi.org/10.61689/bisecer.v5i2.345).
- [4] S. N. Tuah. “Analisis Pengaruh Ketimpangan Pembangunan, Pertumbuhan Ekonomi dan IPM terhadap Kemiskinan di Regional Kalimantan”. In: *Jurnal Ekonomi Integratif* 13.1 (2023), p. 182. DOI: [10.51195/iga.v13i1.252](https://doi.org/10.51195/iga.v13i1.252).
- [5] P. Fahmi, F. Ariska, A. Siswanto, and T. Dwiarsyah. “Analisis Pengaruh Inflasi, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Pengangguran di Pulau Sumatera”. In: *J. Alwatzikhoebillah: Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi dan Humaniora* 9.2 (2023), pp. 486–493. DOI: [10.37567/alwatzikhoebillah.v9i2.2124](https://doi.org/10.37567/alwatzikhoebillah.v9i2.2124).

³<https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDk0IzI=/-metode-baru-indeks-pembangunan-manusia-menurut-provinsi.html>

⁴<https://www.bps.go.id>

- [6] L. Liu, X. Wan, J. Li, W. Wang, and Z. Gao. “An Improved Entropy-Weighted TOPSIS Method for Decision-Level Fusion Evaluation System of Multi-Source Data”. In: *Sensors* 22.17 (2022), pp. 1–30. DOI: [10.3390/s22176391](https://doi.org/10.3390/s22176391).
- [7] X. F. Ma, R. Zhang, and Y. F. Ruan. “How to Evaluate the Level of Green Development Based on Entropy Weight TOPSIS: Evidence from China”. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20.3 (2023), pp. 1–15. DOI: [10.3390/ijerph20031707](https://doi.org/10.3390/ijerph20031707).
- [8] D. Y. Zhao, Y. Y. Ma, and H. L. Lin. “Using the Entropy and TOPSIS Models to Evaluate Sustainable Development of Islands: A Case in China”. In: *Sustainability* 14.6 (2022), pp. 1–25. DOI: [10.3390/su14063707](https://doi.org/10.3390/su14063707).
- [9] H. Jin, X. Qian, T. Chin, and H. Zhang. “A Global Assessment of Sustainable Development Based on Modification of the Human Development Index via the Entropy Method”. In: *Sustainability* 12.8 (2020). DOI: [10.3390/SU12083251](https://doi.org/10.3390/SU12083251).
- [10] R. A. A. Efendi and Asahar Johar. “Penerapan Metode Entropy dan Metode TOPSIS pada Tingkat Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi di Provinsi Bengkulu”. In: *Edik Informatika* 8.2 (2022), pp. 93–108. DOI: [10.22202/ei.2022.v8i2.5281](https://doi.org/10.22202/ei.2022.v8i2.5281).
- [11] A. P. Inayanti, S. Sitorus, Sawaluddin, and Sutarman. “Analisis Sensitivitas Metode VIKOR dan TOPSIS pada Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia”. In: *Innovative Journal of Social Science Research* 4 (2024), pp. 3954–3965. DOI: [10.31004/innovative.v4i4.12989](https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.12989).
- [12] E. K. J. Awa, T. E. J. Uli, M. E. Us, and J. Uta. “Penentuan Daerah Prioritas Pembangunan di Jawa Tengah Menggunakan Metode Entropy dan TOPSIS”. In: *Jurnal Dinamik* 30.2 (2025), pp. 160–171. DOI: [10.35315/dinamik.v30i2.10129](https://doi.org/10.35315/dinamik.v30i2.10129).
- [13] E. Septyana, A. Setiawan, and B. Susanto. “Analisis Indeks Pembangunan Manusia Provinsi-Provinsi di Indonesia Menggunakan Indeks Baru Berdasarkan Metode Resampling”. In: *Jurnal Sains dan Edukasi Sains* 4.1 (2021), pp. 9–16. DOI: [10.24246/juses.v4i1p9-16](https://doi.org/10.24246/juses.v4i1p9-16).
- [14] Q. Reavindo. “Pengaruh IPM dan Laju Pertumbuhan PDRB terhadap Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten Karo Tahun 2011–2019”. In: *Syntax Idea* 3.4 (2021), p. 903. DOI: [10.36418/syntax-idea.v3i4.1121](https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i4.1121).
- [15] D. A. Margareta, I. R. Hg, and Hazmira Yozza. “Pengklasteran Provinsi-Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Menggunakan Metode Fuzzy C-Means”. In: *Jurnal Matematika UNAND* 10.1 (2021), pp. 79–86. DOI: [10.25077/jmu.10.1.79-86.2021](https://doi.org/10.25077/jmu.10.1.79-86.2021).
- [16] R. A. Satrio. “Implementasi Fuzzy C-Means dalam Klasifikasi Kabupaten/Kota di Pulau Sulawesi Berdasarkan Kinerja Pembangunan Ekonomi Daerah”. In: *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)* 9.1 (2021), pp. 1–6. DOI: [10.24252/msa.v9i1.18319](https://doi.org/10.24252/msa.v9i1.18319).
- [17] G. Dehdasht, M. S. Ferwati, R. M. Zin, and N. Z. Abidin. “A Hybrid Approach Using Entropy and TOPSIS to Select Key Drivers for a Successful and Sustainable Lean Construction Implementation”. In: *PLOS One* 15.2 (2020). DOI: [10.1371/journal.pone.0228746](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228746).
- [18] S. A. A. Batubara. “Implementasi Metode SAW dan TOPSIS dalam Pemilihan”. In: *Teknokompak* 13.3 (2024), pp. 1389–1402. Available online.