

Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Pengembangan Transportasi Publik di Indonesia Menggunakan Metode Entropy-Vikor

Wisnu Darmawan¹, Irfan Hanafi², Anas Husfatul Jannah³, Saifur Rochman Cholil⁴

^{1,2,4} Fakultas Teknologi & Komunikasi, Sistem Informasi, Universitas Semarang, Kota Semarang, Indonesia

³Fakultas Psikologi, Psikologi, Universitas Semarang, Kota Semarang, Indonesia

Email: ¹wisnusmp620@gmail.com, ²hanairfan28@gmail.com, ³hey.imnas9803@gmail.com, ⁴cholil@usm.ac.id

^{*}) Email Penulis Utama

Abstrak– Transportasi publik memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi di suatu wilayah. Namun, peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang terus terjadi setiap tahun menimbulkan berbagai permasalahan seperti kemacetan lalu lintas, tingginya tingkat polusi udara, serta menurunnya efisiensi perjalanan masyarakat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan transportasi publik perlu dilakukan secara tepat sasaran dan berdasarkan prioritas wilayah yang benar-benar membutuhkan perhatian lebih. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas pengembangan transportasi publik berdasarkan tingkat kepadatan kendaraan bermotor menggunakan pendekatan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan kombinasi metode Entropy dan VIKOR. Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan tingkat variasi data, sehingga dapat mengurangi subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan. Sementara itu, metode VIKOR digunakan untuk melakukan perankingan alternatif berdasarkan solusi kompromi terbaik dengan mempertimbangkan kedekatan terhadap solusi ideal dan jarak dari solusi terburuk. Penelitian ini menggunakan empat kriteria utama yaitu jumlah sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, dan mobil barang tahun 2025 dengan 15 provinsi di Indonesia sebagai alternatif penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria Mobil Penumpang 2025 memiliki bobot tertinggi sebesar 0,3384 sehingga menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik. Berdasarkan hasil perankingan metode VIKOR, provinsi Jawa Timur memperoleh nilai indeks Q terkecil sebesar 0,0000 sehingga menempati peringkat pertama sebagai wilayah yang paling diprioritaskan dalam pengembangan transportasi publik, diikuti oleh Jawa Barat dan Jawa Tengah. Selain itu, hasil pengujian menggunakan Korelasi Rank Spearman menghasilkan nilai koefisien sebesar 0,868 yang menunjukkan hubungan sangat kuat dan searah antara hasil perankingan metode VIKOR dan WASPAS. Nilai tersebut membuktikan bahwa hasil perankingan yang diperoleh memiliki tingkat konsistensi yang tinggi dan dapat dijadikan dasar dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat, objektif, dan terpercaya. Dengan demikian, kombinasi metode Entropy dan VIKOR dinilai mampu memberikan solusi yang efektif dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik secara lebih sistematis dan efisien..

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Entropy, VIKOR, Transportasi Publik, Korelasi Spearman, Multi-Criteria Decision Making, Perencanaan Transportasi.

Abstract– Public transportation plays an important role in supporting community mobility and economic activities within a region. However, the continuous increase in the number of motor vehicles each year has caused various problems, including traffic congestion, rising air pollution, and decreased travel efficiency. These conditions indicate that public transportation development must be carried out strategically and based on regional priorities that truly require greater attention. This study aims to determine the priority of public transportation development based on the level of motor vehicle density using a Decision Support System (DSS) approach combined with the Entropy and VIKOR methods. The Entropy method was used to determine the weights of the criteria objectively based on data variation, thereby reducing subjectivity in the decision-making process. Meanwhile, the VIKOR method was applied to rank alternatives based on the best compromise solution by considering the closeness to the ideal solution and the distance from the worst solution. This study used four main criteria, namely the number of motorcycles, passenger cars, buses, and freight vehicles in 2025, with 15 provinces in Indonesia serving as the research alternatives. The results showed that the Passenger Car 2025 criterion had the highest weight value of 0.3384, making it the most influential factor in determining public transportation development priorities. Based on the VIKOR ranking results, East Java obtained the smallest Q index value of 0.0000, placing it in the first rank as the highest priority region for public transportation development, followed by West Java and Central Java. In addition, the Spearman Rank Correlation test produced a coefficient value of 0.868, indicating a very strong and positive relationship between the ranking results of the VIKOR and WASPAS methods. This result demonstrates that the ranking outcomes have a high level of consistency and can be used as a reliable basis for more accurate, objective, and trustworthy decision-making. Therefore, the combination of the Entropy and VIKOR methods is considered effective in providing a systematic and efficient solution for determining public transportation development priorities..

Keywords: Decision Support System, Entropy, VIKOR, Public Transportation, Spearman Correlation, Multi-Criteria Decision Making, Transportation Planning.

1. PENDAHULUAN

Keberadaan transportasi publik menjadi salah satu faktor penting dalam menunjang pergerakan penduduk dan aktivitas ekonomi antarwilayah. Ketersediaan layanan transportasi yang memadai mampu meningkatkan aksesibilitas masyarakat, mempercepat distribusi barang dan jasa, serta mendukung efisiensi aktivitas sehari-hari sehingga memberikan dampak positif terhadap pembangunan daerah[1][2]. Namun, perkembangan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat setiap tahun telah menimbulkan permasalahan serius, seperti kemacetan lalu lintas, polusi emisi gas buang, dan tercemarnya lingkungan[3][4].

Tingginya kepadatan kendaraan bermotor di berbagai daerah menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara pertumbuhan kendaraan pribadi dengan ketersediaan transportasi publik yang memadai. Kondisi ini menyebabkan masyarakat cenderung lebih memilih kendaraan pribadi dibandingkan transportasi umum. Oleh karena itu, diperlukan upaya strategis dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik agar dapat mengurangi tingkat kepadatan kendaraan serta meningkatkan minat masyarakat dalam menggunakan transportasi umum[5][6][7].

Proses penetapan wilayah prioritas untuk pengembangan transportasi publik tidak dapat dilakukan hanya berdasarkan satu indikator. Setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda sehingga diperlukan evaluasi terhadap beberapa aspek yang dapat menggambarkan tingkat kebutuhan pengembangan transportasi secara lebih menyeluruh. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan antara lain jumlah kendaraan bermotor, tingkat kepadatan lalu lintas, serta kebutuhan mobilitas masyarakat di setiap wilayah. Pendekatan konvensional yang hanya mengandalkan analisis deskriptif atau subjektivitas pengambil keputusan seringkali menghasilkan kebijakan yang kurang optimal[5][8][9]. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengolah banyak kriteria secara sistematis dan objektif.

Pendekatan berbasis Sistem Pendukung Keputusan digunakan untuk membantu proses evaluasi alternatif yang melibatkan banyak kriteria. Melalui mekanisme perhitungan yang sistematis, metode ini mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih objektif dibandingkan penilaian yang hanya mengandalkan pertimbangan subjektif. SPK mampu mengintegrasikan berbagai data dan kriteria sehingga menghasilkan keputusan yang lebih terstruktur dan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam konteks penelitian ini, SPK digunakan untuk menentukan prioritas wilayah dalam pengembangan transportasi publik berdasarkan tingkat kepadatan kendaraan bermotor[10][11][12].

Penentuan tingkat kepentingan setiap kriteria dilakukan menggunakan metode Entropy karena metode ini mampu memanfaatkan karakteristik penyebaran data untuk menghasilkan bobot secara otomatis. Dengan pendekatan tersebut, nilai bobot yang diperoleh lebih mencerminkan kondisi data aktual dibandingkan penilaian yang ditentukan secara subjektif. Metode ini bekerja berdasarkan tingkat variasi data pada setiap kriteria, di mana kriteria dengan variasi data yang tinggi akan memiliki bobot yang lebih besar karena dianggap memberikan informasi yang lebih signifikan dalam proses pengambilan keputusan. Dengan demikian, penggunaan metode Entropy dapat meminimalisir subjektivitas dalam penentuan bobot kriteria serta meningkatkan keakuratan hasil analisis[13][14][15][16].

Setelah bobot kriteria diperoleh, proses penentuan prioritas dilakukan menggunakan metode VIKOR. Metode ini dipilih karena mampu mengevaluasi setiap alternatif berdasarkan tingkat kedekatannya terhadap kondisi ideal sehingga menghasilkan urutan prioritas yang lebih rasional dan mudah diinterpretasikan. Metode VIKOR merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang berfokus pada pencarian solusi kompromi terbaik dengan mempertimbangkan kedekatan terhadap solusi ideal dan jarak dari solusi terburuk. Melalui pendekatan ini, setiap alternatif akan dievaluasi secara komprehensif sehingga menghasilkan peringkat yang mencerminkan tingkat prioritas secara lebih objektif dan realistis[17][18][19][20].

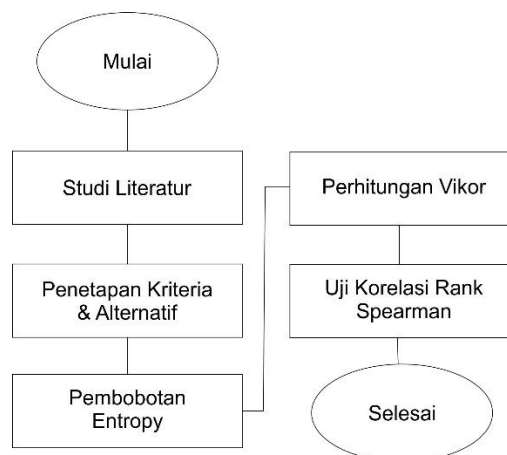
Kombinasi metode Entropy dan VIKOR dalam penelitian ini diharapkan memberikan hasil analisis yang lebih akurat dan optimal. Metode Entropy berperan dalam menentukan bobot kriteria secara objektif, sedangkan metode VIKOR berperan dalam menghasilkan perankingan alternatif berdasarkan solusi kompromi terbaik. Integrasi kedua metode ini menjadi pendekatan yang efektif dalam menyelesaikan permasalahan penentuan prioritas yang melibatkan banyak kriteria[18][21].

Penelitian yang dilakukan oleh Ivana Purbaningtyas dan Saifur Rohman Cholil (2026) yang berjudul *Application of the Hybrid Entropy-VIKOR Method for Urban EV Charging Station Prioritization in Central Java* dan dipublikasikan pada *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* membahas penentuan prioritas lokasi pembangunan SPKLU di Jawa Tengah menggunakan metode Entropy dan VIKOR. Penelitian ini menggunakan enam kriteria, yaitu kapasitas listrik terpasang, kepadatan penduduk, kepadatan kendaraan bermotor, PDRB per kapita, persentase luas wilayah, dan jumlah fasilitas komersial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Cilacap memperoleh nilai Q terbaik sebesar 0,000, diikuti Kabupaten Banyumas sebesar 0,271 dan Kabupaten Tegal sebesar 0,492, sehingga ketiganya menjadi prioritas utama pembangunan SPKLU. Selain itu, validasi peringkat menghasilkan nilai NDCG sebesar 0,963 dan korelasi Spearman sebesar 0,832, yang menunjukkan bahwa metode Entropy-VIKOR mampu memberikan hasil pemeringkatan yang konsisten dan akurat[22].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan prioritas pengembangan transportasi publik berdasarkan tingkat kepadatan kendaraan bermotor menggunakan metode Entropy sebagai pembobotan dan VIKOR sebagai perankingan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang tepat sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan transportasi yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Alur metode penelitian pada penelitian ini disusun secara sistematis agar proses pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik dapat dilakukan secara terstruktur dan objektif. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2025 dengan cakupan seluruh provinsi di Indonesia. Data yang digunakan merepresentasikan tingkat kepadatan kendaraan bermotor pada setiap provinsi dan terdiri atas empat kriteria, yaitu jumlah mobil penumpang, bus, truk, dan sepeda motor dengan satuan unit kendaraan. Secara menyeluruh, tahapan dan sistematika penyelesaian masalah dalam penelitian ini digambarkan secara visual pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 di atas, tahapan penelitian diawali dengan penentuan kriteria dan pengumpulan data sekunder untuk menyusun matriks keputusan awal dari seluruh alternatif provinsi. Selanjutnya, dilakukan perhitungan pembobotan menggunakan metode Entropy untuk menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria secara objektif berdasarkan nilai variasi data. Setelah bobot kriteria diperoleh, proses dilanjutkan dengan menerapkan metode VIKOR untuk melakukan perankingan alternatif hingga menghasilkan solusi kompromi terbaik. Melalui alur penelitian tersebut, hasil analisis yang diperoleh diharapkan menjadi lebih sistematis, terukur, transparan, serta dapat dipertanggungjawabkan sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan.

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan pada permasalahan yang melibatkan banyak alternatif dan kriteria. SPK berperan dalam mengolah data menjadi informasi yang lebih terstruktur sehingga keputusan yang dihasilkan dapat dilakukan secara lebih objektif, sistematis, dan terukur. Penerapan SPK banyak digunakan dalam berbagai bidang karena mampu membantu pengambil keputusan dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah faktor yang telah ditetapkan [12][15][11][10].

Pada penelitian ini, SPK digunakan untuk menentukan prioritas pengembangan transportasi publik berdasarkan tingkat kepadatan kendaraan bermotor di beberapa provinsi di Indonesia. Setiap provinsi diperlakukan sebagai alternatif, sedangkan jenis kendaraan bermotor digunakan sebagai kriteria penilaian. Proses pengambilan keputusan dilakukan dengan mengombinasikan metode Entropy untuk menentukan bobot kriteria dan metode VIKOR untuk menghasilkan perankingan alternatif sehingga diperoleh prioritas pengembangan transportasi publik yang lebih objektif.

2.2 Metode Entropy

Metode Entropy merupakan teknik pembobotan objektif yang menentukan tingkat kepentingan kriteria berdasarkan karakteristik data yang digunakan. Konsep dasar metode ini adalah bahwa kriteria yang memiliki variasi data lebih besar akan memberikan informasi yang lebih banyak dibandingkan kriteria yang memiliki nilai relatif seragam. Oleh karena itu, bobot kriteria ditentukan berdasarkan tingkat penyebaran data sehingga dapat mengurangi unsur subjektivitas dalam proses penilaian[15][16].

Tahapan metode Entropy dimulai dengan normalisasi matriks keputusan untuk memperoleh proporsi nilai setiap alternatif pada masing-masing kriteria. Selanjutnya dihitung nilai entropy dan nilai diversifikasi sebagai dasar dalam menentukan bobot akhir setiap kriteria. Dalam penelitian ini, metode Entropy digunakan untuk memperoleh bobot objektif dari kriteria sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, dan mobil barang yang kemudian digunakan pada proses perangkingan menggunakan metode VIKOR.

Tahap pembobotan metode Entropy:

Rumus pembobotan Entropy

1. Penyusunan Matriks Keputusan

Tahap pertama adalah menyusun matriks keputusan X yang berisi seluruh nilai alternatif terhadap setiap kriteria. Baris pada matriks menunjukkan alternatif (m) dan kolom menunjukkan kriteria (n), sedangkan setiap elemen x_{ij} merupakan nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j . Tahap ini bertujuan untuk mengorganisasikan data agar siap diproses pada tahap perhitungan selanjutnya.

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

Keterangan:

m = jumlah alternatif

n = jumlah kriteria

x_{ij} = penilaian alternatif A_i pada kriteria C_j

2. Normalisasi Matriks

Tahap normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria karena setiap kriteria biasanya memiliki satuan berbeda. Untuk kriteria benefit digunakan pembagian nilai dengan nilai maksimum pada kolom tersebut, sedangkan untuk kriteria cost digunakan pembagian nilai minimum dengan nilai alternatif. Hasil normalisasi menghasilkan nilai r_{ij} yang sudah berada pada skala yang sebanding.

Kriteria Benefit

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})}$$

Kriteria Cost

$$r_{ij} = \frac{\min(x_{ij})}{x_{ij}}$$

Keterangan:

r_{ij} = nilai normalisasi x_{ij} pada alternatif i dan kriteria j .

x_{ij} = penilaian alternatif A_i pada kriteria C_j .

$\max(x_{ij})$ = nilai maksimum dari kriteria j di semua alternatif

$\min(x_{ij})$ = nilai minimum dari kriteria j di semua alternatif

3. Menghitung Nilai Proporsi

Nilai proporsi p_{ij} dihitung dengan membagi setiap nilai normalisasi r_{ij} dengan total seluruh nilai normalisasi pada kriteria yang sama. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui distribusi atau tingkat penyebaran nilai setiap alternatif dalam satu kriteria sebagai dasar perhitungan entropy.

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

Keterangan:

p_{ij} = proposi elemen r_{ij}

r_{ij} = nilai elemen pada matriks keputusan yang dinormalisasi

m = jumlah alternatif

4. Menghitung Nilai Entropy

Nilai entropy E_j dihitung untuk mengukur tingkat variasi atau ketidakpastian informasi pada setiap kriteria. Jika nilai suatu kriteria cenderung seragam maka entropy mendekati 1 (informasi kecil), sedangkan jika nilai sangat bervariasi maka entropy mendekati 0 (informasi besar). Tahap ini menunjukkan seberapa besar kontribusi informasi dari masing-masing kriteria.

$$E_j = \left[\frac{-1}{\ln m} \right] \sum_{i=1}^n [p_{ij} * \ln(p_{ij})] \quad (4)$$

Keterangan:

E_{ij} = nilai entropi untuk kriteria j .

m = jumlah alternatif

n = jumlah kriteria

p_{ij} = nilai dari alternatif j , yang sudah dinormalisasikan menjadi proposi

$\ln$ = fungsi logaritma natural

5. Menghitung Nilai Dispersi (Derajat Divergensi)

Nilai dispersi D_j diperoleh dari rumus $D = 1 - E_j$, yang menunjukkan tingkat perbedaan atau kekuatan pembeda suatu kriteria. Semakin besar nilai dispersi, semakin besar kemampuan kriteria tersebut dalam membedakan alternatif.

$$D_j = 1 - E_j \quad (5)$$

Keterangan:

d_j adalah nilai di spersi untuk kriteria j .

E_j adalah nilai entropi untuk kriteria j .

6. Menghitung Bobot Kriteria

Tahap terakhir adalah menghitung bobot kriteria w_j dengan membagi nilai dispersi masing-masing kriteria dengan total seluruh nilai dispersi. Bobot yang dihasilkan bersifat objektif karena ditentukan berdasarkan tingkat variasi data, dan jumlah seluruh bobot bernilai 1 sehingga dapat digunakan dalam metode pengambilan keputusan seperti TOPSIS atau WASPAS.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (6)$$

Keterangan:

w_j = bobot untuk kriteria j .

d_j = nilai disperse untuk kriteria j .

n = jumlah kriteria.

2.3 Metode Vikor

VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan prioritas pengembangan transportasi publik dengan mempertimbangkan beberapa alternatif provinsi berdasarkan kedekatannya terhadap kondisi ideal. Seluruh kriteria yang digunakan, yaitu jumlah mobil penumpang, bus, truk, dan sepeda motor, ditetapkan sebagai kriteria cost karena peningkatan jumlah kendaraan bermotor mencerminkan tingginya tingkat kepadatan lalu lintas yang menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan prioritas pengembangan transportasi publik. Dalam proses perhitungan, metode VIKOR diawali dengan menentukan nilai terbaik dan terburuk pada setiap kriteria, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai utilitas kelompok (S), nilai penyesalan individu (R), dan indeks kompromi (Q). Pada penelitian ini digunakan nilai ($v =$

0,5) sebagai bobot kompromi karena dianggap mampu menyeimbangkan antara kepentingan kelompok dan penyesalan individu sehingga hasil perangkungan lebih objektif. Alternatif dengan nilai Q terkecil kemudian ditetapkan sebagai prioritas utama dalam pengembangan transportasi publik di masing-masing provinsi.[20][19][18][22].

Berikut tahapan vikor:

- a. Menentukan nilai terbaik dan terburuk

Pada tahap ini ditentukan nilai terbaik (f_j^+) dan nilai terburuk (f_j^-) dari setiap kriteria. Untuk kriteria benefit digunakan nilai maksimum, sedangkan untuk kriteria cost digunakan nilai minimum. Tahap ini bertujuan sebagai acuan dalam mengukur kedekatan setiap alternatif terhadap kondisi ideal.

$$f_j^+ = \max x_{ij}, \quad f_j^- = \min x_{ij} \quad (1)$$

Keterangan;

f_j^+ = nilai terbaik pada kriteria j

f_j^- = nilai terburuk pada kriteria j

x_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria

- b. Menghitung nilai utilitas (S)

Nilai S_i menunjukkan ukuran kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal secara keseluruhan (group utility). Semakin kecil nilai S_i , maka alternatif tersebut semakin baik karena mendekati kondisi ideal.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{f_j^+ - x_{ij}}{f_j^+ - f_j^-} \quad (2)$$

Keterangan:

S_i = nilai utilitas alternatif ke-i

w_j = bobot kriteria ke-j

f_j^+, f_j^- = nilai terbaik dan terburuk

x_{ij} = nilai alternatif

- c. Menghitung nilai penyesalan (R)

Nilai R_i merepresentasikan nilai penyesalan maksimum (individual regret) dari suatu alternatif terhadap kriteria terburuknya. Semakin kecil nilai R_i , maka risiko ketidakpuasan pada kriteria tertentu semakin rendah.

$$R_i = \max_j \left[w_j \frac{f_j^+ - x_{ij}}{f_j^+ - f_j^-} \right] \quad (3)$$

Keterangan:

R_i = nilai penyesalan alternatif ke-i

$\max_j$ = nilai maksimum dari setiap kriteria

- d. Menghitung indeks VIKOR (Q)

Nilai Q_i merupakan indeks kompromi yang menggabungkan nilai utilitas S_i dan penyesalan R_i . Parameter v (biasanya 0,5) digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan antara kepentingan kelompok dan individu.

$$Q_i = v \frac{S_i - S^+}{S^- - S^+} + (1 - v) \frac{R_i - R^+}{R^- - R^+} \quad (4)$$

Keterangan:

Q_i = nilai indeks vikor

V = bobot strategi kompromi(0,5)

Dengan:

$$S^+ = \min S_i, S^- = \max S_i \quad (5)$$

$$R^+ = \min R_i, R^- = \max R_i \quad (6)$$

Keterangan:

S^+ = nilai S terbaik

S^- = nilai S terburuk

R^+ = nilai R terbaik

R^- = nilai R terburuk

2.4 Korelasi Rank Spearman

Korelasi Rank Spearman digunakan dalam penelitian ini untuk menguji tingkat kesesuaian hasil perangkungan yang diperoleh dari metode VIKOR dengan metode pembandingan, yaitu metode WASPAS. Metode ini merupakan teknik statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel berdasarkan

peringkat (ranking), sehingga tidak memerlukan asumsi distribusi data tertentu dan sesuai digunakan pada hasil perankingan dalam sistem pendukung keputusan. Nilai koefisien Spearman (r_s) berada pada rentang -1 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 1 menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan searah, sedangkan nilai mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan selisih peringkat setiap alternatif antara hasil metode VIKOR dan WASPAS, sehingga diperoleh tingkat konsistensi kedua metode dalam menentukan prioritas. Dengan demikian, analisis ini digunakan untuk memastikan bahwa hasil perankingan VIKOR memiliki tingkat keandalan yang baik dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan..

Berikut rumusnya

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (1)$$

Keterangan:

r_s = koefisien korelasi Spearman

d_i = selisih antara peringkat ke- i

$\sum d_i^2$ = jumlah kuadrat dari seluruh selisih peringkat

n = jumlah alternatif atau data yang dibandingkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode Entropy dan VIKOR dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik berdasarkan tingkat kepadatan kendaraan bermotor pada masing-masing provinsi yang menjadi objek penelitian.

3.1 Penetapan Kriteria

Proses penelitian diawali dengan penetapan kriteria yang digunakan dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik. Kriteria ditentukan berdasarkan kajian literatur, data Badan Pusat Statistik (BPS), serta laporan Dinas Perhubungan yang berkaitan dengan kondisi kepadatan kendaraan bermotor di setiap wilayah. Seluruh kriteria dalam penelitian ini, yaitu sepeda motor (C1), mobil penumpang (C2), bus (C3), dan mobil barang (C4), dikategorikan sebagai atribut cost karena semakin besar jumlah kendaraan pada suatu wilayah, maka semakin tinggi tingkat kepadatan lalu lintas dan kebutuhan pengembangan transportasi publik. Dengan demikian, nilai yang lebih tinggi menunjukkan kondisi kepadatan yang lebih besar, sedangkan nilai yang lebih rendah menggambarkan kondisi yang lebih ringan.

Berdasarkan Tabel 1, setiap kriteria dinyatakan dalam satuan unit kendaraan yang merepresentasikan tingkat aktivitas mobilitas masyarakat di masing-masing wilayah. Sementara itu, Tabel 2 menunjukkan 15 alternatif provinsi (A1–A15) yang digunakan sebagai objek analisis, mulai dari Aceh hingga Jawa Timur. Setiap alternatif tersebut akan dibandingkan berdasarkan nilai kriteria yang dimiliki untuk mengetahui tingkat prioritas pengembangan transportasi publik secara objektif dan terukur.

Tabel 1. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis
C1	Sepeda Motor 2025 (unit)	Cost
C2	Mobil Penumpang 2025 (unit)	Cost
C3	Mobil Bus 2025 (unit)	Cost
C4	Mobil Barang 2025 (unit)	Cost

Tabel 2. Alternatif

Kriteria	Keterangan
A1	Aceh
A2	Sumatera Utara
A3	Sumatera Barat
A4	Riau

A5	Jambi
A6	Sumatera Selatan
A7	Bengkulu
A8	Lampung
A9	Kepulauan Bangka Belitung
A10	Kepulauan Riau
A11	DKI Jakarta
A12	Jawa Barat
A13	Jawa Tengah
A14	DI Yogyakarta
A15	Jawa Timur

3.2 Pembobotan Menggunakan Metode Entropy

Bobot kriteria dalam penelitian ini diperoleh menggunakan metode Entropy melalui beberapa tahapan, yaitu normalisasi matriks keputusan, perhitungan nilai proporsi, perhitungan nilai entropy, perhitungan dispersi, serta normalisasi dispersi untuk mendapatkan bobot akhir setiap kriteria. Pendekatan ini menghasilkan bobot yang bersifat objektif karena didasarkan pada tingkat variasi data pada masing-masing kriteria. Semakin besar variasi data suatu kriteria, maka semakin besar pula bobot yang dihasilkan, karena kriteria tersebut dianggap memiliki kemampuan diskriminasi yang lebih baik dalam membedakan setiap alternatif wilayah. Secara rinci, hasil pembobotan kriteria dalam penentuan prioritas pengembangan transportasi publik dapat dilihat pada tabel berikut.

3.2.1 Menyusun Matriks Keputusan

Matriks keputusan berisi nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian dan menjadi dasar utama dalam proses perhitungan metode Entropy dan VIKOR. Berdasarkan Tabel 3, setiap alternatif (A1–A10) merepresentasikan wilayah penelitian, sedangkan C1–C4 menunjukkan jumlah sepeda motor, mobil penumpang, bus, dan mobil barang dalam satuan unit kendaraan. Nilai pada setiap kriteria menggambarkan tingkat kepadatan kendaraan di masing-masing wilayah, di mana nilai yang lebih besar menunjukkan kepadatan yang lebih tinggi. Dengan demikian, matriks ini menggambarkan kondisi awal yang akan digunakan untuk menentukan prioritas pengembangan transportasi publik secara objektif.

Tabel 3. Data Awal

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	223.567	30.218	193.725	9.030.009
A2	872.015	105.413	335.307	1.697.777
A3	386.835	49.591	345.952	5.842.223
A4	472.776	62.252	561.874	2.883.702
A5	227.145	33.720	152.952	2.582.655
A6	478.605	74.573	568.403	7.638.040
A7	134.151	9.955	74.121	1.281.530
A8	370.097	37.342	354.038	5.288.700
A9	101.724	1.316	54.248	1.123.495
A10	244.363	2.787	42.196	1.397.762
A11	2.336.960	37.981	527.841	19.376.276

A12	2.980.773	36.679	779.518	24.260.590
A13	1.741.611	39.734	700.639	19.838.639
A14	403.714	4.842	78.057	2.948.478
A15	5.588.804	48.012	816.582	20.246.077

3.2.2 Normalisasi Matriks

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala antar kriteria agar seluruh data dapat dibandingkan secara adil tanpa adanya pengaruh perbedaan satuan maupun besaran nilai. Pada tahap ini, nilai asli diubah menjadi bentuk proporsi dengan rentang 0–1 menggunakan Persamaan (2), sehingga setiap kriteria memiliki kontribusi yang seimbang dalam proses perhitungan. Hasil normalisasi matriks disajikan pada Tabel 4 yang akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan metode Entropy dan VIKOR.

Tabel 4. Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0,455	0,329	0,515	0,434
A2	0,117	0,094	0,127	0,157
A3	0,263	0,201	0,314	0,435
A4	0,215	0,160	0,165	0,262
A5	0,448	0,030	0,276	0,435
A6	0,213	0,133	0,118	0,298
A7	0,758	1,000	0,735	0,996
A8	0,275	0,266	0,207	0,292
A9	1,000	0,756	0,778	1,000
A10	0,416	0,357	1,000	0,804
A11	0,044	0,026	0,080	0,120
A12	0,034	0,027	0,054	0,046
A13	0,058	0,025	0,060	0,057
A14	0,252	0,205	0,541	0,381
A15	0,018	0,021	0,052	0,055

3.2.3 Menghitung Nilai Proporsi

Nilai proporsi digunakan untuk mengubah nilai pada matriks keputusan menjadi nilai perbandingan terhadap total nilai pada setiap kriteria. Proses ini bertujuan agar seluruh data memiliki skala yang sama sehingga dapat digunakan dalam perhitungan entropy. Hasil perhitungan nilai proporsi ditunjukkan pada Tabel 5 yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan bobot kriteria.

Tabel 5. Menghitung Nilai Proporsi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0,100	0,091	0,103	0,075
A2	0,026	0,026	0,025	0,027
A3	0,058	0,055	0,062	0,075

A4	0,047	0,044	0,033	0,045
A5	0,098	0,008	0,055	0,075
A6	0,047	0,037	0,024	0,052
A7	0,166	0,275	0,146	0,173
A8	0,060	0,073	0,041	0,051
A9	0,219	0,208	0,155	0,173
A10	0,091	0,098	0,199	0,139
A11	0,010	0,007	0,016	0,021
A12	0,007	0,007	0,011	0,008
A13	0,013	0,007	0,012	0,010
A14	0,055	0,057	0,108	0,066
A15	0,004	0,006	0,010	0,010

3.2.4 Menghitung Nilai Entropy

Nilai entropy digunakan untuk mengukur tingkat keragaman data pada setiap kriteria dengan menggunakan rumus persamaan (4). Semakin besar nilai entropy, maka variasi data semakin kecil (data cenderung seragam). Sebaliknya, entropy kecil menunjukkan variasi tinggi. Hasil perhitungan nilai entropy disajikan pada Tabel 6 sebagai dasar dalam menentukan bobot kriteria.

Tabel 6. Menghitung Nilai Entropy

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	-2,306	-2,400	-2,277	-2,588
A2	-3,667	-3,650	-3,681	-3,606
A3	-2,854	-2,896	-2,773	-2,586
A4	-3,055	-3,123	-3,417	-3,092
A5	-2,322	-4,813	-2,901	-2,585
A6	-3,067	-3,304	-3,748	-2,962
A7	-1,795	-1,290	-1,921	-1,757
A8	-2,810	-2,612	-3,187	-2,985
A9	-1,519	-1,569	-1,865	-1,753
A10	-2,395	-2,320	-1,614	-1,971
A11	0,010	0,007	0,016	0,021
A12	0,007	0,007	0,011	0,008
A13	0,013	0,007	0,012	0,010
A14	0,055	0,057	0,108	0,066
A15	0,004	0,006	0,010	0,010

3.2.5 Menghitung Derajat Dispersi

Derajat dispersi menunjukkan tingkat informasi yang dimiliki setiap kriteria menggunakan persamaan (5). Semakin besar nilai D_j , maka semakin penting kriteria tersebut dalam pengambilan keputusan. Hasil perhitungan derajat dispersi disajikan pada Tabel 7 sebagai dasar penentuan bobot kriteria.

Tabel 7. Menghitung Derajat Dispersi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	-0,230	-0,218	-0,234	-0,195
A2	-0,094	-0,095	-0,093	-0,098
A3	-0,164	-0,160	-0,173	-0,195
A4	-0,144	-0,137	-0,112	-0,140
A5	-0,228	-0,039	-0,159	-0,195
A6	-0,143	-0,121	-0,088	-0,153
A7	-0,298	-0,355	-0,281	-0,303
A8	-0,169	-0,192	-0,132	-0,151
A9	-0,333	-0,327	-0,289	-0,304
A10	-0,218	-0,228	-0,321	-0,275
A11	-0,044	-0,036	-0,066	-0,080
A12	-0,037	-0,037	-0,049	-0,039
A13	-0,056	-0,034	-0,053	-0,045
A14	-0,160	-0,163	-0,240	-0,179
A15	-0,022	-0,029	-0,047	-0,045

3.2.6 Menghitung Bobot Akhir

Bobot akhir diperoleh dengan menormalisasi nilai dispersi. Nilai W_j merupakan bobot akhir tiap kriteria yang nantinya digunakan pada metode perbandingan WASPAS. Berdasarkan hasil pembobotan Entropy, kriteria Mobil Penumpang (C2) memperoleh bobot tertinggi dibandingkan kriteria lainnya. Hal ini disebabkan metode Entropy memberikan bobot berdasarkan tingkat variasi informasi dalam data, di mana kriteria dengan variasi nilai yang lebih besar memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam membedakan antar alternatif. Dengan demikian, C2 dianggap paling informatif dalam proses pengambilan keputusan karena memiliki perbedaan nilai yang lebih signifikan antar wilayah dibandingkan kriteria lainnya. Hasil pembobotan akhir disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pembobotan

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Sepeda Motor 2025 (unit)	0,2322
C2	Mobil Penumpang 2025 (unit)	0,3384
C3	Mobil Bus 2025 (unit)	0,2333
C4	Mobil Barang 2025 (unit)	0,1961

3.3 Metode Vikor

3.3.1 Data Alternatif

Tahap ini berisi data alternatif yang akan dibandingkan dalam metode VIKOR. Alternatif yang digunakan berupa beberapa provinsi di Indonesia dengan nilai pada setiap kriteria. Data ini menunjukkan

perbedaan kondisi antar provinsi yang akan dianalisis. Tahapan ini penting karena menjadi dasar untuk proses perhitungan selanjutnya. Data alternatif secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Aceh	223567	3021	81937	2590309
Sumatera Utara	872015	10541	333530	7169777
Sumatera Barat	386835	4959	134595	2584223
Riau	472776	6225	256187	4288370
Jambi	227145	33720	152952	2582655
Sumatera Selatan	478605	7457	356840	3763804
Bengkulu	134151	995	57412	1128153
Lampung	370097	3734	203540	3852887
Kepulauan Bangka Belitung	101724	1316	54248	1123495
Kepulauan Riau	244363	2787	42196	1397762
DKI Jakarta	2336960	37981	527841	9376276
Jawa Barat	2980773	36679	779518	24260590
Jawa Tengah	1741611	39734	700639	19838639
DI Yogyakarta	403714	4842	78057	2948478
Jawa Timur	5588804	48012	816582	20246077

3.3.2 Normalisasi Matriks

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai dari setiap kriteria agar dapat dibandingkan secara adil dalam metode VIKOR. Berdasarkan hasil tabel, terlihat bahwa beberapa alternatif seperti A9 dan A10 memiliki nilai yang sangat tinggi (mendekati 1) pada hampir semua kriteria, yang menunjukkan performa yang sangat baik. Sebaliknya, alternatif seperti A15 dan A12 memiliki beberapa nilai yang sangat rendah bahkan mendekati 0, sehingga menunjukkan performa yang kurang baik pada kriteria tertentu. Variasi nilai pada hasil normalisasi menunjukkan adanya perbedaan antar alternatif pada setiap kriteria. Nilai normalisasi yang semakin besar menunjukkan bahwa suatu alternatif memiliki proporsi nilai yang lebih tinggi pada kriteria tersebut dibandingkan alternatif lainnya, sedangkan nilai yang lebih kecil menunjukkan kontribusi yang relatif lebih rendah. Sebagai contoh, alternatif dengan nilai normalisasi tertinggi pada suatu kriteria dapat diartikan memiliki tingkat kepadatan kendaraan yang lebih dominan pada kriteria tersebut. Dengan demikian, hasil normalisasi tidak hanya menyamakan skala data, tetapi juga memberikan gambaran perbandingan antar alternatif yang menjadi dasar pada tahap perhitungan berikutnya. Hasil normalisasi dapat dilihat di Tabel 10.

Tabel 10. Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0,9778	0,9569	0,9487	0,9366
A2	0,8596	0,7970	0,6238	0,7387
A3	0,9480	0,9157	0,8807	0,9369
A4	0,9324	0,8888	0,7237	0,8632
A5	0,9771	0,3040	0,8570	0,9369
A6	0,9313	0,8626	0,5937	0,8859

A7	0,9941	1,0000	0,9804	0,9998
A8	0,9511	0,9417	0,7916	0,8820
A9	1,0000	0,9932	0,9844	1,0000
A10	0,9740	0,9619	1,0000	0,9881
A11	0,5926	0,2133	0,3729	0,6433
A12	0,4753	0,2410	0,0479	0,0000
A13	0,7011	0,1761	0,1497	0,1911
A14	0,9450	0,9182	0,9537	0,9211
A15	0,0000	0,0000	0,0000	0,1735

3.3.3 Perhitungan Nilai S dan R

Pada tahap ini dihitung nilai S dan R untuk setiap alternatif. Nilai S menunjukkan kedekatan keseluruhan terhadap solusi terbaik, sedangkan R menunjukkan kelemahan terbesar dari suatu alternatif. Semakin kecil nilai S dan R, maka alternatif tersebut semakin baik. Hasil ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan nilai akhir. Hasil perhitungan dapat dilihat di Tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan Nilai S dan R

Alternatif	S	R
A1	0,9559	0,3238
A2	0,7597	0,2697
A3	0,9192	0,3099
A4	0,8554	0,3008
A5	0,7134	0,2269
A6	0,8204	0,2919
A7	0,9940	0,3384
A8	0,8972	0,3187
A9	0,9941	0,3361
A10	0,9787	0,3255
A11	0,4229	0,1376
A12	0,2031	0,1104
A13	0,2948	0,1628
A14	0,9333	0,3107
A15	0,0340	0,0340

3.3.4 Perhitungan Nilai Q

Nilai Q dihitung sebagai tahap akhir dalam metode VIKOR untuk menentukan peringkat alternatif. Berdasarkan hasil perhitungan, alternatif A15 memiliki nilai Q terkecil yaitu 0,0000 sehingga menempati peringkat pertama sebagai alternatif terbaik. Selanjutnya diikuti oleh A12 (0,2135), A13 (0,3474), dan A2 (0,2460) yang juga menunjukkan performa cukup baik. Sebaliknya, alternatif seperti A7 (1,0000), A9 (0,9962), dan A10 (0,9708) memiliki nilai Q yang tinggi sehingga berada pada peringkat terbawah. Dengan demikian, semakin kecil nilai Q

maka alternatif tersebut semakin direkomendasikan sebagai solusi terbaik. Hasil perhitungan disajikan di Tabel 12.

Tabel 12. Perhitungan Nilai Q

Alternatif	Index Q	Rangking
A1	0,9562	12
A2	0,7651	6
A3	0,9141	9
A4	0,8659	8
A5	0,6707	5
A6	0,8331	7
A7	1,0000	15
A8	0,9172	10
A9	0,9962	14
A10	0,9708	13
A11	0,3727	4
A12	0,2135	2
A13	0,3474	3
A14	0,9229	11
A15	0,0000	1

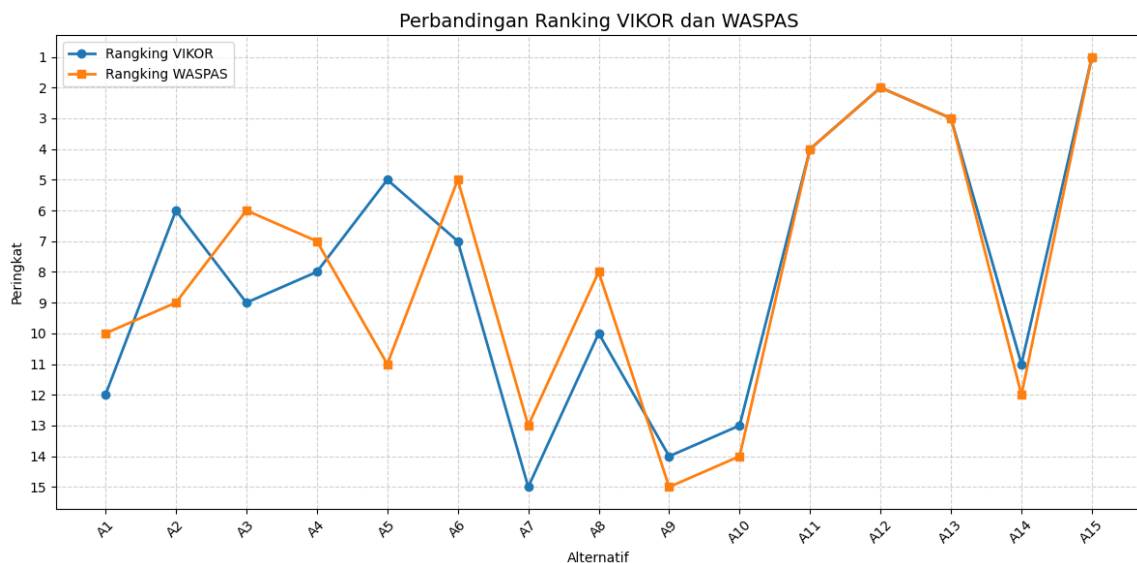
3.4 Uji Korelasi Rank Spearman

Uji Korelasi Rank Spearman pada penelitian ini digunakan untuk melihat seberapa selaras hasil perangkian yang dihasilkan oleh metode VIKOR dengan metode pembandingan, yaitu WASPAS. Metode WASPAS dipilih karena sama-sama termasuk metode pengambilan keputusan multikriteria yang mampu menghasilkan urutan prioritas alternatif, sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi konsistensi hasil ranking VIKOR. Nilai koefisien Spearman berada pada rentang -1 sampai 1, di mana nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan pola peringkat yang semakin serupa dan searah. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai korelasi yang diperoleh, maka semakin kuat tingkat kesesuaian antara hasil ranking VIKOR dan WASPAS. Kondisi ini menunjukkan bahwa hasil perangkian yang dihasilkan memiliki konsistensi yang baik dan dapat mendukung validitas model dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik. Hasil uji korelasi rank spearman dapat dilihat pada table 13 dibawah ini.

Tabel 13. Uji Korelasi Rank Spearman

Alternatif	Index Q	Rangking Vikor	Rangking Waspas
Aceh	0,9562	12	10
Sumatera Utara	0,7651	6	9
Sumatera Barat	0,9141	9	6
Riau	0,8659	8	7
Jambi	0,6707	5	11
Sumatera Selatan	0,8331	7	5
Bengkulu	1,0000	15	13
Lampung	0,9172	10	8

Kepulauan Bangka Belitung	0,9962	14	15
Kepulauan Riau	0,9708	13	14
DKI Jakarta	0,3727	4	4
Jawa Barat	0,2135	2	2
Jawa Tengah	0,3474	3	3
DI Yogyakarta	0,9229	11	12
Jawa Timur	0,0000	1	1
Rank Koefisien			0,868



Gambar 2. Hasil Uji Korelasi

Berdasarkan hasil perhitungan uji korelasi Spearman Rank Correlation diperoleh nilai koefisien sebesar 0,868. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara hasil perangkingan metode VIKOR dan WASPAS memiliki korelasi yang sangat kuat dan searah. Hal ini berarti kedua metode menghasilkan urutan ranking yang relatif konsisten dengan perbedaan yang tidak terlalu signifikan pada setiap alternatif. Dengan demikian, hasil perangkingan yang diperoleh dapat dinilai memiliki tingkat kesesuaian yang baik sehingga mampu mendukung proses pengambilan keputusan secara lebih akurat dan terpercaya.

Dari hasil tersebut, dapat diimplikasikan bahwa model perangkingan yang digunakan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi, karena konsistensi hasil antar metode menunjukkan stabilitas dalam menentukan prioritas alternatif. Dengan kata lain, hasil ranking tidak bersifat kebetulan atau bias dari satu metode saja, melainkan telah terkonfirmasi melalui metode pembandingan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar yang lebih kuat dalam penentuan prioritas pengembangan transportasi publik..

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan kombinasi metode Entropy dan VIKOR mampu menyelesaikan permasalahan penentuan prioritas pengembangan transportasi publik secara lebih objektif, terstruktur, dan berbasis data. Kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada penerapan framework Entropy–VIKOR dalam konteks prioritas pengembangan transportasi publik di Indonesia menggunakan data kendaraan tahun 2025, serta adanya validasi hasil melalui Korelasi Rank Spearman untuk menguji konsistensi dan keandalan hasil perangkingan.

Metode Entropy berhasil digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan tingkat variasi data tanpa melibatkan subjektivitas pengambil keputusan. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa kriteria Mobil

Penumpang 2025 (C2) memiliki bobot tertinggi sebesar 0,3384, sehingga menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi data pada kriteria tersebut lebih tinggi dibandingkan kriteria lainnya, sehingga memiliki daya pembeda yang lebih besar dalam menentukan prioritas wilayah.

Selanjutnya, metode VIKOR mampu menghasilkan perangkian alternatif berdasarkan solusi kompromi terbaik dengan mempertimbangkan kedekatan terhadap solusi ideal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jawa Timur (A15) memperoleh nilai Q terkecil sebesar 0,0000 sehingga menjadi prioritas utama, diikuti oleh Jawa Barat (A12) dan Jawa Tengah (A13). Hasil ini mengindikasikan bahwa wilayah dengan tingkat kepadatan kendaraan yang tinggi memiliki urgensi lebih besar dalam pengembangan transportasi publik untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi mobilitas masyarakat.

Selain itu, hasil pengujian Korelasi Rank Spearman sebesar 0,868 menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan searah antara hasil perangkian metode VIKOR dan WASPAS. Hal ini memperkuat bahwa hasil perangkian yang diperoleh memiliki tingkat konsistensi yang tinggi, stabil, dan dapat diandalkan. Dengan demikian, kombinasi metode Entropy dan VIKOR tidak hanya efektif dalam menentukan prioritas pengembangan transportasi publik, tetapi juga memiliki tingkat reliabilitas yang baik sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. Amrila, A. C. S. R. P. S. Kamila, and E. B. Santoso, "STUDI KOMPARASI PERAN KELEMBAGAAN DALAM INTEGRASI TRANSPORTASI PUBLIK DI JAKARTA DAN SINGAPURA," vol. 22, no. 1, pp. 141–161, 2026, doi: 10.14710/pwk.v22i1.75700.
- [2] A. M. Margaretha, A. A. Nugroho, P. Stia, and L. A. N. Jakarta, "Transportasi Publik Terintegrasi : Optimalisasi Implementasi Smart Mobility di DKI Jakarta," vol. 5, no. 2, pp. 47–58, 2023, doi: 10.32834/jplan.v5i2.676.
- [3] S. Sofianiadi, M. Huda, and F. Hartawan, "Transportasi Berkelanjutan dan Pengaruhnya terhadap Pengurangan Emisi di Kota Semarang," vol. 16, no. 1, pp. 81–89, 2022, doi: 10.35475/ripteck.v16i1.144.
- [4] R. A. D. Purnomoasri and D. Handayani, "Analisis dan Mitigasi Emisi Gas Buang Akibat Transportasi (Studi Kasus Kabupaten Magetan)," vol. 24, pp. 29–36, 2022, doi: 10.20961/enviro.v24i1.65043.
- [5] W. Rohmah, M. Ramadhani, and B. Winarno, "Pentingnya Intergrasi Transportasi Publik di Kota Surakarta Sebagai Kota Urbanisasi di Jawa Tengah," vol. 3, no. 1, pp. 45–54, 2024, doi: 10.58684/jbs.v3i1.49.
- [6] K. Dewi and A. Krisdiyanto, "Pengembangan Sistem Transportasi Masa Depan : Mobilitas Berkelanjutan dan Otonom di Jawa Barat," vol. 02, no. 09, pp. 750–760, 2023, doi: 10.58812/jmws.v2i09.626.
- [7] N. M. Putri, N. E. Widyawati, and Fitriani Hayati, "EVALUASI PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI ANTARA BUS RAPID TRANSIT (BRT) TRANS BANJARMASIN DAN KENDARAAN PRIBADI," vol. 21, no. 1, pp. 87–96, 2025, doi: 10.21009/jmenara.v21i1.56531.
- [8] M. Akhrouf, H. Medjamia, and M. Bessou, "AN AHP-BASED APPROACH TO SELECTING A PRIORITY," vol. 15, no. 3, pp. 1–23, 1936, 2024, doi: 10.13033/ijahp.v15i3.1150.
- [9] E. F. Tofani, Y. Pratama, N. Istiqomah, and U. S. Maret, "Penerapan Metode AHP dalam Pemilihan Moda Transportasi pada Kalangan Gen Z," vol. 15, no. 1, pp. 50–56, 2024, doi: 10.20961/policy.v15i1.1458.
- [10] I. Hanafi, R. F. Arianto, and A. P. R. Pinem, "Evaluasi Multikriteria Daerah Pengembangan Budidaya Ikan Nila di Indonesia Menggunakan Metode MOORA – ROC," *Tekno Kompak*, vol. 20, no. 1, pp. 181–192, 2025, doi: 10.33365/jtk.v20i1.891.
- [11] I. Hanafi *et al.*, "PEMILIHAN USAHA SEKTOR PERTANIAN UNGGULAN DI WILAYAH PULAU JAWA MENGGUNAKAN METODE MOORA," vol. 10, no. 1, pp. 130–138, 2025, doi: 10.36341/rabit.v10i1.5540.
- [12] M. H. Ulinuha, I. Hanafi, and A. P. R. Pinem, "Sistem Pendukung Keputusan Produktivitas Peternakan Unggas Terbaik Menggunakan Metode MARCOS," *J. TEKNO KOMPAK*, vol. 20, no. 1, pp. 298–311, 2025, doi: 10.33365/jtk.v20i1.1026.
- [13] P. Citra, H. B. Santoso, and I. W. Sriyasa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Commerce Menggunakan Pembobotan Entropy dan COPRAS," vol. 3, pp. 36–45, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.25.
- [14] S. H. Hadad, "Analisis Prioritas Pemberian Cuti Karyawan Menggunakan Metode Pembobotan Entropy dan Simple Multi Attribute Rating Technique," vol. 2, no. 2, pp. 106–117, 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i2.126.
- [15] F. Elyana, M. I. Maulana, I. Hanafi, and S. R. Cholil, "Penentuan Wilayah Produksi Padi Terbaik Menggunakan Metode Entropy dan WASPAS," vol. 20, no. 2, pp. 371–385, 2025, doi: 10.33365/jtk.v20i2.1515.
- [16] Y. Permadi and P. Rosyani, "Penerapan Integrasi Metode AHP dan Entropy dalam Pengambilan Keputusan Seleksi Beasiswa Perguruan Tinggi," vol. 6, no. 1, pp. 539–547, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v6i1.936.
- [17] R. Amanda and S. Leoni, "Systematic Literature Review : Penerapan VIKOR Dalam Sistem Pendukung Keputusan," vol. 3, no. 2, pp. 35–40, 2025.
- [18] D. Suryadi, R. S. Rulatif, and I. Mulyana, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Alat Pembersih Udara Terbaik Menggunakan Metode Entropi dan Vikor," vol. II, no. 1, 2023.

- [19] M. Afdhal and E. Saputra, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Berbasis Web Menggunakan Metode VIKOR," vol. 5, no. 1, 2025.
- [20] E. S. Eriana *et al.*, "Sistem pendukung keputusan penerimaan dosen menggunakan metode vikor," vol. 3, no. 1, pp. 138–145, 2025.
- [21] Y. Ding, G. Liu, L. Xiang, S. Ma, and C. Sui, "Multi-objective optimization of large cruise ship power plant configuration based on NSGA-II algorithm and AHP-entropy weighted TOPSIS-VIKOR," *Appl. Ocean Res.*, vol. 169, no. October 2025, p. 105007, 2026, doi: 10.1016/j.apor.2026.105007.
- [22] I. Purbaningtyas and S. R. Cholil, "Application of the Hybrid Entropy – VIKOR Method for Urban EV Charging Station Prioritization in Central Java," vol. 10, no. 1, pp. 782–794, 2026.