

Kombinasi Metode WASPAS dan TOPSIS untuk Menentukan Transportasi Umum (Bus) yang Paling Diminati di Kota Langsa

Dina Afriani ¹, Abdul Halim Hasugian ²

Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. Lap. Golf No. 120. Kp. Tengah, Deli Serdang, Indonesia, 20353

email: ¹afrianidina99@gmail.com, ²abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id

Tanggal Pengiriman: December 24th, 2023
Tanggal Revisi: January 17th, 2024

Tanggal Peninjauan: January 16th, 2024
Tanggal Diterima: January 19th, 2024

Abstract

Langsa City is one of the cities in Aceh province which continues to experience rapid development in various fields, including transportation. Public transportation is an important element in facilitating population mobility, including those who often travel outside the city. People who often travel out of town in Langsa City face a number of problems. Limited accessibility, delays in bus departure and arrival times, as well as lack of service quality such as comfort and facilities, are factors that influence their choice in using bus services. Competitive fares and safety during travel are also important considerations. Therefore, determining the buses that are most popular with people who frequently leave the city in Langsa City is essential to increase efficiency, comfort and passenger satisfaction on long-distance trips. The research findings will provide insight into the most preferred bus transportation based on the criteria applied using the WASPAS and TOPSIS methods. These two methods will later be used to determine the buses that are most popular with the people of Langsa City based on predetermined criteria such as ticket price, distance traveled, passenger capacity, speed and comfort. By using these two methods, it is hoped that we can obtain more accurate and reliable results in determining the public transportation that is most popular with the people of Langsa City.

Keywords: Public Transportation; Langsa City; SPK; WASPAS; TOPSIS

Abstrak

Kota Langsa adalah salah satu kota di provinsi Aceh yang terus mengalami perkembangan pesat dalam berbagai bidang, termasuk transportasi. Transportasi umum adalah elemen penting dalam memfasilitasi mobilitas penduduk, termasuk mereka yang sering melakukan perjalanan ke luar kota. Masyarakat yang sering melakukan perjalanan ke luar kota di Kota Langsa menghadapi sejumlah permasalahan. Aksesibilitas terbatas, keterlambatan dalam waktu keberangkatan dan kedatangan bus, serta kurangnya kualitas pelayanan seperti kenyamanan dan fasilitas, menjadi faktor-faktor yang memengaruhi pilihan mereka dalam menggunakan layanan bus. Tarif yang bersaing dan keamanan selama perjalanan juga menjadi pertimbangan penting. Oleh karena itu, penentuan bus yang paling diminati oleh masyarakat yang sering keluar kota di Kota Langsa menjadi esensial untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan kepuasan penumpang dalam perjalanan jarak jauh. Temuan penelitian akan memberikan wawasan mengenai transportasi bus yang paling disukai berdasarkan kriteria yang diterapkan dengan menggunakan metode WASPAS dan TOPSIS. Kedua metode ini nantinya digunakan untuk menentukan bus yang paling diminati oleh masyarakat Kota Langsa berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan seperti harga tiket, jarak tempuh, kapasitas penumpang, kecepatan, dan kenyamanan. Dengan menggunakan kedua metode ini, diharapkan dapat memperoleh hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan dalam menentukan transportasi umum yang paling diminati oleh masyarakat Kota Langsa.

Kata Kunci: Transportasi Umum; Kota Langsa; SPK; WASPAS; TOPSIS

1 Pendahuluan

Transportasi umum memainkan peran yang penting dalam membantu masyarakat untuk melakukan aktivitas harian seperti pergi ke sekolah, bekerja, berbelanja, atau berwisata. Dengan memilih transportasi umum yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, akan membantu mengurangi kemacetan di jalan raya, menghemat biaya transportasi, serta memperbaiki lingkungan dengan mengurangi emisi gas buang.

Kota Langsa adalah salah satu kota di provinsi Aceh yang terus mengalami perkembangan pesat dalam berbagai bidang, termasuk transportasi. Transportasi umum adalah elemen penting dalam memfasilitasi mobilitas penduduk, termasuk mereka yang sering melakukan perjalanan ke luar kota. Namun, di balik pentingnya transportasi umum untuk perjalanan ke luar kota, muncul beberapa permasalahan yang memerlukan penyelesaian seperti Kemacetan dan Waktu Perjalanan. Masyarakat yang ingin melakukan perjalanan ke luar kota sering menghadapi kemacetan lalu lintas yang dapat memperlambat perjalanan mereka. Keberangkatan dan kedatangan yang terlambat dapat mengganggu jadwal perjalanan dan berdampak pada efisiensi transportasi.

Kemudian biaya perjalanan ke luar kota dengan transportasi umum bisa menjadi faktor penentu dalam pengambilan keputusan masyarakat. Tantangan di sini adalah bagaimana menyediakan layanan transportasi umum yang terjangkau, sehingga masyarakat tetap memilih opsi ini dibandingkan dengan transportasi pribadi. Kualitas layanan bus, seperti kenyamanan, keamanan, dan kebersihan, juga merupakan faktor penting dalam memilih transportasi umum. Upaya perbaikan dan pemeliharaan layanan bus yang berkualitas menjadi permasalahan yang perlu diatasi. Masyarakat perlu memiliki akses yang mudah ke stasiun atau halte bus, dan rute yang disediakan harus memenuhi kebutuhan perjalanan mereka. Diperlukan pemikiran yang cermat dalam perencanaan rute dan peningkatan aksesibilitas.

Dalam hal ini, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan transportasi umum yang tepat dan diminati oleh masyarakat Kota Langsa. Analisis tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode WASPAS dan TOPSIS untuk membantu menentukan alternatif

transportasi umum terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Metode ini digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan.

Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) adalah metode untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif dengan menggunakan bobot kriteria yang telah ditetapkan. Dalam metode ini, setiap alternatif akan dinilai berdasarkan bobot kriteria yang telah ditentukan. Setelah itu, setiap nilai kriteria akan dijumlahkan dan dikalikan dengan bobot kriteria yang sesuai. Alternatif dengan nilai tertinggi akan dipilih sebagai alternatif terbaik (Daulay, 2021).

Sementara itu, metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal. Dalam metode ini, solusi ideal positif (yang memiliki nilai kriteria tertinggi) dan solusi ideal negatif (yang memiliki nilai kriteria terendah) akan ditentukan terlebih dahulu. Setiap alternatif akan dinilai berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Alternatif dengan nilai preferensi paling tinggi akan dipilih sebagai alternatif terbaik (Chamid, 2016).

Kedua metode ini nantinya digunakan untuk menentukan bus yang paling diminati oleh masyarakat Kota Langsa berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan seperti harga tiket, jarak tempuh, kapasitas penumpang, kecepatan, dan kenyamanan. Dengan menggunakan kedua metode ini, diharapkan dapat memperoleh hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan dalam menentukan transportasi umum yang paling diminati oleh masyarakat Kota Langsa (Dafitri et al., 2022).

2 Landasan Teori

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

SPK sebagai sebuah sistem berbasis komputer yang membantu dalam proses pengambilan keputusan. SPK sebagai sistem informasi berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan

keputusan. Dengan demikian dapat ditarik satu definisi tentang SPK yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil (Edwin Setiawan & Setyawan Wibisono, 2022).

2.2 Metode WASPAS

Metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambil keputusan dengan memecahkan masalah persoalan tersebut ke dalam bagianbagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan pertimbangan ini untuk menetapkan variabel dan mensintesis mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode WASPAS ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur (Aviani & Hidayat, 2020).

Berikut merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah menggunakan metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yaitu :

1. Buat sebuah matriks keputusan

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

2. Melakukan normalisasi terhadap matrik x

Kriteria Benefit :

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \dots\dots\dots(2)$$

Kriteria Cost :

$$X_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots(3)$$

3. Menghitung nilai Qi

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n X_{ij}w + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \dots\dots(4)$$

Keterangan :

Qi : Nilai dari Q ke i

Xijw : Perkalian nilai Xij dengan bobot (w)

0,5 : Ketetapan

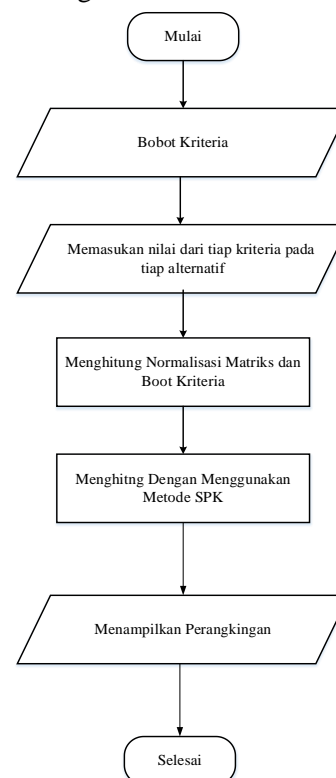
Alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Qi tertinggi. (Nurlinda Sari, et al, 2018).

2.3 Metode TOPSIS

TOPSIS Mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana, mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dan alternatif-alternatif keputusan (Wijaya et al., 2018).

3 Metode Penelitian

Penelitian bertujuan untuk memberikan pengambilan keputusan yang lebih terarah dan objektif dalam menentukan transportasi umum yang paling diminati di Kota Langsa. adapun tahapannya sebagai berikut :



Gambar 1 Tahapan Penelitian



3.1 Pengumpulan Data

Dalam menganalisis dan merancang sistem yang baik, dibutuhkan data dan informasi yang tepat dan bersesuaian dengan kebutuhan sistem. Hal itu bisa didapatkan dengan menganalisis sistem yang terlebih dahulu atau yang sedang berjalan. Sebab dari informasi tersebut, dapat diketahui sejauh mana sistem yang sedang berjalan saat ini, data yang didapat merupakan hasil observasi dan didapati dari hasil pengumpulan berupa softcopy kemudian untuk pembobotan kriteria dilakukan wawancara.

3.2 Analisis Data

Menentukan kriteria-kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan bus terbaik per periode.

Tabel 1. Kriteria Untuk Menentukan Bus

| Kode | Kriteria |
|------|--------------|
| C1 | Ketersediaan |
| C2 | Kualitas |
| C3 | Harga |
| C4 | Kenyamanan |

Menentukan alternatif yang akan digunakan dengan melakukan pengambilan data berupa soft copy yang diberikan Kementerian Perhubungan Langsa, di mana data yang diperoleh hanya informasi seperti nama bus dan informasi terkait kriteria pada masing masing bus.

Tabel 2. Total Data Alternatif Bus

| Kode | Nama Bus |
|------|-------------------------------|
| A1 | PT. JRG |
| A2 | PT. PMTOH |
| A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA |
| A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA |
| A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA |
| A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR |
| A7 | PT. HARAPAN INDAH |
| A8 | PT. ROBBY KARYA |
| A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT |
| A10 | PT. ORIZA SATIFA TOUR |
| A11 | PT. PREMIUM CLARA ANINDIA |
| A12 | PT. MANDALA PUTRA PERKASA |
| A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA |
| A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR |
| A15 | PT. BAHTERA ATAKANA |
| A16 | PT. MULIA WISATA PERKASA |
| A17 | PT. MUTIARA EXPRESS TRANSPORT |
| A18 | PT. MANDALA STAR TOUR |

| Kode | Nama Bus |
|------|--------------------------------------|
| A19 | PT. SAMUDRA PUSAKA JAYA |
| A20 | PT. ATLAS |
| A21 | PT. KHARISMA TRANS PERKASA |
| A22 | PT. DEKA PUTRA ATJEH |
| A23 | PT. PUTRI KEMBAR TIGA |
| A24 | PT. BINTANG LESTARI TOUR |
| A25 | PT. RAFAUTAR PUTRA MANDIRI |
| A26 | PT. PUSAKA JAYA EXPRESS |
| A27 | PT. LESTARI BARU SINGKITE |
| A28 | PT. LAUSER FAMILY TRANSPORT |
| A29 | PT. SALAM, SAMUDRA, SASTRA NURI JAYA |
| A30 | PT. IMPALA TRANSPORT ACEH |

Tabel di atas merupakan tabel alternatif yang sudah didapat dari hasil riset di Kementerian Perhubungan Langsa.

Tabel 3. Data 15 Alternatif Pengujian Manual

| Kode | Nama Bus |
|------|-------------------------------|
| A1 | PT. JRG |
| A2 | PT. PMTOH |
| A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA |
| A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA |
| A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA |
| A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR |
| A7 | PT. HARAPAN INDAH |
| A8 | PT. ROBBY KARYA |
| A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT |
| A10 | PT. ORIZA SATIFA TOUR |
| A11 | PT. PREMIUM CLARA ANINDIA |
| A12 | PT. MANDALA PUTRA PERKASA |
| A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA |
| A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR |
| A15 | PT. BAHTERA ATAKANA |

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Metode WASPAS

Kriteria yang digunakan di Kementerian Perhubungan Langsa dalam menentukan prioritas berdasarkan rangking adalah :

Pembobotan WASPAS dengan rating kecocokan semua alternatif kriteria harga adalah Sangat Mahal: 1, Mahal: 2, Cukup: 3, Murah: 4, Sangat Murah: 5. Rating kecocokan semua alternatif kriteria pelayanan adalah Sangat Baik: 5, Baik: 4, Cukup: 3, Kurang Baik: 2, Tidak Baik: 1. Rating kecocokan semua alternatif kriteria kecepatan adalah Sangat Cepat: 5, Cepat: 4, Cukup: 3, Kurang Cepat: 2, Tidak Cepat: 1. Rating kecocokan semua alternatif kriteria keamanan adalah Sangat Aman: 5, Aman: 4,

Cukup: 3, Kurang Aman: 2, Tidak Aman: 1. 5, Banyak: 4, Cukup: 3, Kurang Banyak: 2, Tidak Banyak: 1 (Nanda, 2020).
 Rating kecocokan semua alternatif kriteria
 banyaknya kantor cabang adalah Sangat Banyak:

Tabel 4. Penentuan Bobot Sub Kriteria Berdasarkan Pembobotan WASPAS

| Kode | Nama Kriteria | Sub Kriteria | Bobot Sub Kriteria |
|------|-----------------|---------------------------|--------------------|
| C1 | Ketersedian Bus | Banyak | 3 |
| | | Kurang | 2 |
| | | Cukup | 1 |
| C2 | Kualitas Bus | Sangat Layak | 3 |
| | | Layak | 2 |
| | | Kurang Layak | 1 |
| C3 | Harga | Rp.225.000 s/d Rp.250.000 | 3 |
| | | Rp.200.000 s/d Rp.225.000 | 2 |
| | | Rp.175.000 s/d Rp.200.000 | 1 |
| C4 | Kenyamanan | Penumpang Nyaman | 3 |
| | | Penumpang Cukup Nyaman | 2 |
| | | Penumpang Kurang Nyaman | 1 |

3.2 Metode TOPSIS

Menentukan bobot alternatif menggunakan pembobotan dari WASPAS di mana data yang awal yang didapat diubah sesuai table diatas, selanjutnya melakukan pemeringkatan menggunakan metode TOPSIS.

- a. Proses perhitungan pembagi di TOPSIS untuk perhitungan selanjutnya.

Rumus Pembagi :

$$X = \sqrt{X_{ij}^2}$$

Keterangan:

C1 =

$$= \sqrt{(2^2) + (2^2) + (1^2) + (1^2) + (2^2) + (3^2) + (3^2) + (2^2) + (2^2) + (3^2) + (1^2) + (1^2) + (1^2) + (1^2)}$$

Xn = 7,3485

Tabel 5. Pembagi Topsis

| C1 | C2 | C3 | C4 |
|--------|--------|--------|--------|
| 7,3485 | 7,9373 | 8,0623 | 9,5394 |

- b. Proses perhitungan TOPSIS dilakukan untuk mendapatkan nilai normalisasi.

Rumus normalisasi:

$$R_{ij} = X_{ij} / X_n$$

Keterangan:

A1,C1 =

$$= 2 / 7,3485$$

$$= 0,2722$$

A1,C2 =

$$= 2 / 7,9373$$

$$= 0,2520$$

A2,C1 =

$$= 2 / 7,3485$$

$$= 0,2722$$

A2,C2 =

$$= 2 / 7,9373$$

$$= 0,2520$$

Tabel 6. Normalisasi

| Kode | Nama Bus | C1 | C2 | C4 | C8 |
|------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| A1 | PT. JRG | 0,2722 | 0,2520 | 0,1240 | 0,1048 |
| A2 | PT. PMTOH | 0,2722 | 0,2520 | 0,2481 | 0,3145 |
| A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA | 0,1361 | 0,1260 | 0,3721 | 0,3145 |
| A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA | 0,1361 | 0,3780 | 0,2481 | 0,1048 |

| Kode | Nama Bus | C1 | C2 | C4 | C8 |
|------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA | 0,2722 | 0,2520 | 0,3721 | 0,3145 |
| A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR | 0,4082 | 0,2520 | 0,2481 | 0,3145 |
| A7 | PT. HARAPAN INDAH | 0,4082 | 0,2520 | 0,1240 | 0,2097 |
| A8 | PT. ROBBY KARYA | 0,2722 | 0,1260 | 0,3721 | 0,2097 |
| A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT | 0,2722 | 0,2520 | 0,1240 | 0,3145 |
| A10 | PT. ORIZA SATIFA TOUR | 0,4082 | 0,1260 | 0,1240 | 0,3145 |
| A11 | PT. PREMIUM CLARA ANINDIA | 0,1361 | 0,1260 | 0,2481 | 0,3145 |
| A12 | PT. MANDALA PUTRA PERKASA | 0,1361 | 0,2520 | 0,2481 | 0,2097 |
| A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA | 0,1361 | 0,2520 | 0,1240 | 0,3145 |
| A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR | 0,1361 | 0,3780 | 0,2481 | 0,2097 |
| A15 | PT. BAHTERA ATAKANA | 0,1361 | 0,3780 | 0,3721 | 0,1048 |

- c. Proses perhitungan *TOPSIS* dilakukan untuk mendapatkan nilai normalisasi terbobot.

Rumus normalisasi terbobot:

$$Y_{ij} = R_{ij} / W_i$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} A1, C1 &= \\ &= 0,2722 * 1 \\ &= 0,2722 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A1, C2 &= \\ &= 0,2520 * 3 \\ &= 0,7559 \\ A2, C1 &= \\ &= 0,2722 * 1 \\ &= 0,2722 \\ A2, C2 &= \\ &= 0,2520 * 3 \\ &= 0,7559 \end{aligned}$$

Tabel 7. Normalisasi Terbobot

| Kode | Nama Bus | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Bobot | | 1 | 3 | 2 | 3 |
| A1 | PT. JRG | 0,2722 | 0,7559 | 0,2481 | 0,3145 |
| A2 | PT. PMTOH | 0,2722 | 0,7559 | 0,4961 | 0,9435 |
| A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA | 0,1361 | 0,3780 | 0,7442 | 0,9435 |
| A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA | 0,1361 | 1,1339 | 0,4961 | 0,3145 |
| A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA | 0,2722 | 0,7559 | 0,7442 | 0,9435 |
| A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR | 0,4082 | 0,7559 | 0,4961 | 0,9435 |
| A7 | PT. HARAPAN INDAH | 0,4082 | 0,7559 | 0,2481 | 0,6290 |
| A8 | PT. ROBBY KARYA | 0,2722 | 0,3780 | 0,7442 | 0,6290 |
| A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT | 0,2722 | 0,7559 | 0,2481 | 0,9435 |
| A10 | PT. ORIZA SATIFA TOUR | 0,4082 | 0,3780 | 0,2481 | 0,9435 |
| A11 | PT. PREMIUM CLARA ANINDIA | 0,1361 | 0,3780 | 0,4961 | 0,9435 |
| A12 | PT. MANDALA PUTRA PERKASA | 0,1361 | 0,7559 | 0,4961 | 0,6290 |
| A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA | 0,1361 | 0,7559 | 0,2481 | 0,9435 |
| A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR | 0,1361 | 1,1339 | 0,4961 | 0,6290 |
| A15 | PT. BAHTERA ATAKANA | 0,1361 | 1,1339 | 0,7442 | 0,3145 |

- d. Proses perhitungan *TOPSIS* dilakukan untuk mendapatkan nilai solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negative (A^-).

Rumus solusi ideal :

$$A^+ =$$

$$\begin{aligned} &\text{if == benefit then max } (y_1, y_2, \dots, y_n) \\ &\text{if == cost then min } (y_1, y_2, \dots, y_n) \\ A^- &= \\ &\text{if == benefit then min } (y_1, y_2, \dots, y_n) \\ &\text{if == cost then max } (y_1, y_2, \dots, y_n) \end{aligned}$$



Keterangan:

$$A+, C1 = 0,4082$$

$$A+, C2 = 1,1339$$

$$A-, C1 = 0,1361$$

$$A-, C2 = 0,3780$$

Tabel 8. Solusi Ideal

| Kode | C1 | C2 | C4 | C8 |
|------|---------|---------|--------|---------|
| Type | benefit | benefit | cost | Benefit |
| A+ | 0,4082 | 1,1339 | 0,2481 | 0,9435 |
| A- | 0,1361 | 0,3780 | 0,7442 | 0,3145 |

- e. Proses perhitungan TOPSIS untuk mendapatkan nilai jarak solusi ideal positif (D+) dan jarak solusi ideal negative (D-).

Rumus jarak solusi ideal :

$$D_i = \sqrt{(y_i - y_{ij})^2 + \dots (y_n - y_{nm})^2}$$

Keterangan:

A1, D+ =

$$= \sqrt{(0,4082 - 0,2722)^2 + (1,1339 - 0,7559)^2 + (0,2481 - 0,2481)^2 + (0,9435 - 0,3145)^2}$$

A1, D+ = 0,7463

A1, D- =

$$= \sqrt{(0,1361 - 0,2722)^2 + (0,3780 - 0,7559)^2 + (0,7442 - 0,2481)^2 + (0,3145 - 0,3145)^2}$$

A1, D- = 0,6384

Tabel 9. Nilai Jarak Solusi Ideal

| Kode | Nama Bus | D+ | D- |
|------|-------------------------------|--------|--------|
| A1 | PT. JRG | 0,7463 | 0,6384 |
| A2 | PT. PMTOH | 0,4721 | 0,7865 |
| A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA | 0,9443 | 0,6290 |
| A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA | 0,7288 | 0,7956 |
| A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA | 0,6384 | 0,7463 |
| A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR | 0,4521 | 0,8210 |
| A7 | PT. HARAPAN INDAH | 0,4917 | 0,7497 |
| A8 | PT. ROBBY KARYA | 0,9670 | 0,3427 |
| A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT | 0,4017 | 0,8962 |
| A10 | PT. ORIZA SATIFA TOUR | 0,7559 | 0,8461 |

| Kode | Nama Bus | D+ | D- |
|------|---------------------------|--------|--------|
| A11 | PT. PREMIUM CLARA ANINDIA | 0,8409 | 0,6761 |
| A12 | PT. MANDALA PUTRA PERKASA | 0,6143 | 0,5507 |
| A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA | 0,4658 | 0,8858 |
| A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR | 0,4843 | 0,8555 |
| A15 | PT. BAHTERA ATAKANA | 0,8461 | 0,7559 |

- f. Proses perhitungan TOPSIS dilakukan untuk mendapatkan nilai akhir yaitu V yang akan dilakukan pemeringkatan.

Rumus nilai akhir :

$$V_i = D-i / (D-i + D+i)$$

Keterangan:

V1 =

$$= 0,7954 / (0,7954 + 2,2944)$$

$$= 0,2574$$

V2 =

$$= 1,8006 / (1,8006 + 1,4580)$$

$$= 0,5526$$

Tabel 10. Nilai Akhir dan Pemeringkatan

| Kode | Nama Bus | V | Rank |
|------|-------------------------------|--------|------|
| A1 | PT. JRG | 0,4610 | 12 |
| A2 | PT. PMTOH | 0,6249 | 5 |
| A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA | 0,3998 | 14 |
| A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA | 0,5219 | 9 |
| A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA | 0,5390 | 7 |
| A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR | 0,6449 | 3 |
| A7 | PT. HARAPAN INDAH | 0,6039 | 6 |
| A8 | PT. ROBBY KARYA | 0,2617 | 15 |
| A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT | 0,6905 | 1 |
| A10 | PT. ORIZA SATIFA TOUR | 0,5281 | 8 |
| A11 | PT. PREMIUM CLARA ANINDIA | 0,4457 | 13 |
| A12 | PT. MANDALA PUTRA PERKASA | 0,4727 | 10 |
| A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA | 0,6554 | 2 |
| A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR | 0,6385 | 4 |
| A15 | PT. BAHTERA ATAKANA | 0,4719 | 11 |



4.2 Pengujian Sistem

Tahap pengujian ini merupakan tahap yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah setiap fungsi yang ada pada sistem sudah berfungsi sesuai dengan rancangan yang dibuat. Pada tahap pengujian dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi *web* dengan media *web browser* yaitu *google chrome*. Pengujian dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Tahap pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *localhost* sebagai server uji. Berikut ini adalah hasil pengujian yang dilakukan :

Menampilkan alternatif, bobot dan nilai akhir, di mana nilai akhir merupakan perhitungan *TOPSIS* dan *WASPAS* dalam menentukan pemeringkatan .

| No | Kode | Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 | Nilai | Rank |
|----|------|------------|--------|-------|---------------------------|-------------------------|-------|------|
| 1 | A1 | PT. JRG | Kurang | Layak | Rp.175.000 s/d Rp.200.000 | Penumpang Kurang Nyaman | 0.46 | 12 |
| 2 | A2 | PT. PMTOH | Kurang | Layak | Rp.200.000 s/d Rp.225.000 | Penumpang Nyaman | 0.62 | 5 |

Gambar 2 Menampilkan Ranking Alternatif dan Nilai Akhir

Menu kriteria di mana user memasukkan kriteria apa yang akan dilakukan dalam proses pemeringkatan.

| No | Kode | Kriteria |
|----|------|--------------|
| 1 | C1 | Ketersediaan |
| 2 | C2 | Kualitas |
| 3 | C3 | Harga |
| 4 | C4 | Kenyamanan |

Gambar 3 Tampilan Data Kriteria

Menampilkan data alternatif dan berisi informasi alternatif yang diinputkan, user bisa mendaftarkan alternatif baru, edit dan hapus.

| No | Kode | Alternatif |
|----|------|----------------------------|
| 1 | A1 | PT. JRG |
| 2 | A2 | PT. PMTOH |
| 3 | A3 | PT. KURNIA ANUGERAH PUSAKA |
| 4 | A4 | PT. PUTRA PELANGI PERKASA |
| 5 | A5 | PT. MANGGALA PERKASA UTAMA |

Gambar 4 Tampilan Data Alternatif

Menampilkan data bobot subkriteria yang sudah ditentukan berdasarkan hasil riset dengan skala bobot *WASPAS* 1 - 5.

| No | Kriteria | Nilai Awal | Bobot |
|----|--------------|--------------|-------|
| 1 | Ketersediaan | Banyak | 3 |
| 2 | Ketersediaan | Kurang | 2 |
| 3 | Ketersediaan | Cukup | 1 |
| 4 | Kualitas | Sangat Layak | 3 |
| 5 | Kualitas | Layak | 2 |

Gambar 5 Tampilan Data Bobot Subkriteria

Menampilkan dan mengurutkan nilai terbesar ke terkecil dengan laporan pdf.

| No | Kode | Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 | Nilai | Rank |
|----|------|-------------------------------|--------|--------------|---------------------------|------------------------|-------|------|
| 9 | A9 | PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT | Kurang | Layak | Rp.175.000 s/d Rp.200.000 | Penumpang Nyaman | 0.69 | 1 |
| 13 | A13 | PT. MENTARI TOUR UTAMA | Cukup | Layak | Rp.175.000 s/d Rp.200.000 | Penumpang Nyaman | 0.66 | 2 |
| 6 | A6 | PT. BINTANG SEMPATI STAR | Banyak | Layak | Rp.200.000 s/d Rp.225.000 | Penumpang Nyaman | 0.64 | 3 |
| 14 | A14 | PT. MENTARI JAYA TOUR | Cukup | Sangat Layak | Rp.200.000 s/d Rp.225.000 | Penumpang Cukup Nyaman | 0.64 | 4 |
| 2 | A2 | PT. PMTOH | Kurang | Layak | Rp.200.000 s/d Rp.225.000 | Penumpang Nyaman | 0.62 | 5 |
| 7 | A7 | PT. HARAPAN | Banyak | Layak | Rp.175.000 s/d Rp.200.000 | Penumpang Cukup Nyaman | 0.60 | 6 |

Gambar 6 Menampilkan dan Mengurutkan Nilai Akhir

Menampilkan perhitungan manual atau proses pemeringkatan dengan metode *TOPSIS*.

D+ D- V

| | D+ | D- | V |
|----|------------------|------------------|------------------|
| A1 | 0.74631096533553 | 0.63838037840265 | 0.4610272038527 |
| A2 | 0.47213782194834 | 0.78645948307495 | 0.62486982924248 |
| A3 | 0.94427564389668 | 0.62897090203315 | 0.39979169422642 |
| A4 | 0.7288463015046 | 0.79559225295815 | 0.52189197828216 |

Gambar 7 Menampilkan Model dan Perhitungan TOPSIS

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sistem pendukung keputusan dalam menentukan urutan bus terbaik di Kementerian Perhubungan Langsa, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

Dengan menggunakan metode WASPAS membantu pembobotan alternatif dan kriteria dengan skala bobot 1 – 5, setelah dilakukan pembobotan alternatif selanjutnya pemeringkatan menggunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan nilai akhir, rangking 1 didapatkan oleh Bus PT. RAJAWALI FAMILY TRANSPORT dengan nilai akhir (V) yaitu 0,6905 dan ranking 15 didapatkan oleh Bus PT. ROBBY KARYA Medan dengan nilai akhir yaitu 0,2617, perhitungan pemeringkatan dilakukan pada periode July 2023.

Perancangan aplikasi dilakukan dengan melakukan riset di Kementerian Perhubungan Langsa dengan mengumpulkan penilaian bus dan data kriteria sesuai ketentuan yang ditetapkan, setelah data dikumpulkan dilakukan pembobotan dari masing masing bus kemudian dimasukkan keaplikasi yang sudah dibangun menggunakan metode WASPAS dan TOPSIS.

6 Saran

Sistem dapat dikembangkan agar diintegrasikan dengan keperluan seluruh proses yang ada di dalam Kementerian Perhubungan Langsa. Sistem dapat dikembangkan agar menggunakan metode lain dalam menentukan bus terbaik. Sistem perlu ditambah data uji agar mendapatkan hasil maksimal dengan perhitungan SPK.

Referensi

- Aviani, Tri Hasanah Bimastari, and Asep Toyib Hidayat. 2020. "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemberian Uang Kuliah Tunggal Menerapkan Metode WASPAS." *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)* 2 (1): 102–9. <https://doi.org/10.30865/json.v2i1.2482>.
- Chamid, Ahmad Abdul. 2016. "Penerapan Metode Topsis Untuk Menentukan Prioritas Kondisi Rumah." *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer* 7 (2): 537. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.765>.
- Dafitri, Haida, Nur Wulan, and Hanna Ritonga. 2022. "Analisis Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS Dan WASPAS."

- JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)* 9 (5): 1313. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i5.4816>.
- Daulay, Nelly Khairani. 2021. "Penerapan Metode Waspas untuk Efektifitas Pengambilan Keputusan Pemutusan Hubungan Kerja." *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)* 2 (2): 196–201. <https://doi.org/10.30865/json.v2i2.2773>.
- Edwin Setiawan, and Setyawan Wibisono. 2022. "SPK Pemilihan Perguruan Tinggi Komputer Kota Semarang Dengan Metode WASPAS." *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer* 15 (1): 153–61. <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i1.793>.
- Handayani, Try. 2019. "Aplikasi Pemeriksaan Biaya Instalasi Tegangan Listrik Rendah Berbasis Web Pada Pt. Ppiln Maluku Utara Application" 4 (April): 32–40.
- K-nn, Kinerja Algoritma, and Raditya Galih Whendasmoro. 2022. "Analisis Penerapan Normalisasi Data Dengan Menggunakan Z-Score Pada" 9 (4): 872–76. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4526>.
- Kurniawan, T. Bayu. 2020. "Perancangan Sistem APLIKASI Pemesanan Makanan dan Minuman pada Cafeteria NO Caffe DI Tanjung BALAI Karimun Menggunakan BAHASA Pemograman PHP dan MySQL" 1 (2): 192–206.
- Maanari, J I, R Sengkey, Ir H F Wowor, M Kom, and Y D Y Rindengan. 2018. "Perancangan Basis Data Perusahaan Distribusi Dengan Menggunakan Oracle."
- Pakaya, Roys, Abdul Rahman Tapate, and Salman Suleman. 2020. "Perancangan Aplikasi Penjualan Hewan Ternak Untuk Qurban dan Aqiqah Dengan Metode Unified Modeling Language (UML)" 8 (1): 31–40.
- Ririn Suharsih, Firas Atqiya. 2019. "Penerapan Konsep Finite State Automata (FSA) Pada Aplikasi Simulasi Vending Machine Yoghurt Walagri" 1 (2): 71–78.
- Sahrul Ade Amanatulloh, and Setyawan Wibisono. 2022. "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian BLT Desa Sidaharja Dengan Metode WASPAS." *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer* 15 (1): 171–79. <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i1.795>.
- Syamsiah. 2019. "Perancangan Flowchart Dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka Dengan Animasi Untuk Anak Paud Rambutun" 4 (1): 86–93.
- Wijaya, Vibyoa Putri, Fitri Marisa, Program Studi, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, and Universitas Widyagama Malang. 2018. "Perancangan Aplikasi Penentuan Bonus Karyawan Dengan Metode TOPSIS" 3 (2): 91–94. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v3i2.807>.