



Pemilihan Transportasi Bus Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP), dan *Promethee* Berbasis Android

Achmad Riyadi ¹, Septi Andryana ², Winarsih ³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 28 October 2020

Received in revised form

2 Desember 2020

Accepted 6 December 2020

Available online August 2021

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.177>

Keywords:

Promethee; Simple Additive Weighting; Weighted Product.

Kata Kunci:

Promethee; Simple Additive Weighting; Weighted Product.

abstract

The migrants who have increased every year made bus transportation be one of the most widely used transportation for the Wonogiri's people to go home to their hometowns. In Wonogiri district, bus transportation is available from various companies, ranging from local companies and non local who have primacy facilities, services, and a diverse bus fleet. The application of a decision support system is to make it easier for prospective passengers to make choices according to the desired criteria can be done using the Simple Additive Weighting, Weighted Product, and Promethee methods. The methods calculates the value of each criteria, weight criteria, criteria type, and is easy to apply to solve problems related to multi-criteria. There are 5 criteria used and 17 different bus companies as alternatives. The existence of this system is expected to make it easier for prospective passengers to decide the bus according to the desired criteria.

abstrak

Perantau yang mengalami peningkatan setiap tahunnya membuat transportasi bus menjadi salah satu alat transportasi yang paling banyak digunakan masyarakat Wonogiri untuk mudik ke kampung halamannya. Di Kabupaten Wonogiri tersedia transportasi bus dari berbagai macam perusahaan, mulai dari perusahaan lokal maupun pendatang yang memiliki keunggulan fasilitas, pelayanan, serta armada bus yang beragam. Penerapan sistem pendukung keputusan untuk memudahkan calon penumpang guna menetapkan pilihan agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan dapat dilakukan menggunakan metode Simple Additive Weighting, Weighted Product, dan Promethee. Metode tersebut melakukan perhitungan nilai setiap kriteria, bobot kriteria, tipe kriteria, dan mudah diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan multikriteria. Terdapat 4 kriteria yang digunakan dan 18 macam perusahaan bus sebagai alternatif. Adanya sistem ini, diharapkan dapat mempermudah calon penumpang dalam menentukan bus sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

*Corresponding author. Email: achmadri19@gmail.com ¹.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2021. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan Riset) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini banyak terjadi perubahan diberbagai bidang, seperti bidang sosial, ekonomi, pendidikan, pembangunan, pariwisata, maupun bidang transportasi. Saat ini, Kabupaten Wonogiri merupakan salah satu daerah dengan jumlah penduduk yang cukup padat yaitu lebih dari 1juta jiwa dan 260ribu jiwa atau 25% penduduknya adalah perantau. Masyarakat Wonogiri memiliki mobilitas yang tinggi untuk keluar masuk daerah dengan menggunakan transportasi, khususnya transportasi darat.

Dengan bertambah banyak masyarakat yang merantau, transportasi bus menjadi salah satu alat transportasi yang paling banyak digunakan masyarakat untuk mudik ke kampung halamannya. Alasan masyarakat menggunakan transportasi bus yaitu karena bus merupakan alat transportasi yang ekonomis dan mudah dijangkau berdasarkan letak geografis daerah Wonogiri. Transportasi bus di Wonogiri juga telah berkembang dengan sangat pesat. Tersedia transportasi bus dari berbagai macam perusahaan, mulai dari perusahaan lokal maupun pendatang dengan keunggulan serta pelayanan yang ditawarkan dari bus kelas patas hingga kelas *executive*.

Informasi tentang beberapa bus yang ada di Wonogiri bisa ditemui di beberapa situs *online* seperti redbus.com, traveloka.com, dan pegipegi.com. Namun, pada situs *online* tersebut tidak semua informasi mengenai bus-bus AKAP di Wonogiri terdata secara lengkap. Hal tersebut bukanlah kesalahan dari yang mengelola situs tersebut, tetapi disebabkan oleh kurang lengkapnya data-data bus AKAP yang ada. Sehingga, informasi yang diperoleh calon penumpang kurang lengkap dan kemungkinan untuk sesuai dengan kriteria yang diinginkan sangatlah kecil.

Dengan demikian, data terkait bus AKAP yang ada di Wonogiri tersebut perlu dilengkapi. Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan aplikasi rekomendasi pemilihan bus AKAP di Kabupaten Wonogiri. Dengan demikian, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan agar informasi yang diperoleh calon penumpang sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan dapat memudahkan dalam

menentukan pilihan.

Untuk penelitian ini, metode yang digunakan yaitu *Simple Additive Weighting*, *Weighted Product*, dan *Promethee* untuk memilih bus AKAP yang telah direkomendasikan. Berkaca dari penelitian terdahulu, yang menggunakan SPK belum mengombinasikan ketiga metode tersebut sehingga untuk menguatkan penelitian dibuatlah literatur yang dilakukan oleh banyak peneliti, seperti [1] : “Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Menggunakan Metode Simple Addictive Weighting (SAW) [2]”, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Komoditi Sayuran Berdasarkan Karakteristik Lahan Menggunakan Metode *Promethee* [3]”, ”Sistem Rekomendasi Wisata Pantai menggunakan Metode *Simple Additive Weighting*, [4]”, “Sistem Rekomendasi Bursa Kerja Khusus(BKK) SMK Dengan Metode *Simple Additive Weighting*,” [5]“Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode *Promethee* Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Penjualan Sepeda Motor Bekas,” [6]“Komparasi Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan Metode *Weighted Product* (WP) Dalam Menentukan Karyawan Terbaik (Studi Kasus: PT. Matrixnet Global Indonesia) [7]”, ”*Academic Decision Support System for Choosing Information Systems Sub Majors Programs using Decision Tree Algorithm* [8]”, ”*Development of Decision Support System for Ordering Goods using Fuzzy Tsukamoto* [9]”, ”*Property Exhibition Decision Support System Based on Web Application* [10]”, ”*Decision Support System to Choose Digital Single Lens Camera with Simple Additive Weighting Method*”.

Terpilihnya metode SAW karena pada metode ini setiap kriteria ditentukan oleh nilai bobot, selanjutnya diproses dengan perangkungan untuk dapat memilah alternatif terbaik dari beberapa alternatif [11]. Kemudian metode WP dipilih karena penyelesaiannya memakai perkalian untuk menghubungkan urutan kriteria, yang mana kriteria tersebut dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot kriteria yang saling berhubungan [12]. Sedangkan metode *Promethee* dipilih karena mudah diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan multikriteria[2].

Alternatif dimaksud disini ialah bus yang sesuai dengan kriteria calon penumpang. Karena metode yang digunakan penulis didasari oleh nilai bobot dan

nilai kriteria yang telah ditetapkan. Sehingga diharapkan hasil akhir perhitungan yang didapat terhadap bus terpilih menjadi pertimbangan pengambil keputusan akan lebih tepat, akurat, dan optimal.

2. Metode Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan pengumpulan data yang menggambarkan informasi sebenarnya sesuai dengan fakta-fakta yang ada di lapangan. Adapun teknik yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu:

- a) Studi Pustaka
Studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan sumber bacaan sebagai referensi dan informasi terkait untuk kajian teori dalam penelitian.
- b) Wawancara
Teknik yang dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada orang yang bersangkutan secara langsung. Penulis mewawancarai beberapa pengguna transportasi bus AKAP di Kabupaten Wonogiri.
- c) Observasi
Observasi dilakukan pada proses perubahan harga dinamis setiap perusahaan bus yang akan dilakukan penelitian.

Metode Simple Additive Weighting

Metode *Simple Additive Weighting* adalah metode penjumlahan terbobot yang mudah digunakan untuk menentukan suatu pemilihan atau perangkaan[13]. Konsep dari metode SAW yaitu untuk mengetahui perhitungan bobot dari keunggulan setiap alternatif semua atribut. Berikut merupakan rumus untuk melakukan normalisasi:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut harga (cost)} \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan:

- r_{ij} = urutan proses normalisasi
- x_{ij} = nilai kriteria
- $\text{Max } x_{ij}$ = nilai tertinggi tiap kriteria i
- $\text{Min } x_{ij}$ = nilai terendah tiap kriteria i

Yang mana r_{ij} adalah urutan proses setelah dinormalisasi dari alternatif A_i di kriteria C_j ; $i = 1,2,\dots,m$ dan $j = 1,2,\dots,n$. Untuk mencari nilai preferensi tiap alternatif (V_i), dirumuskan seperti berikut :

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

Keterangan:

- V_i = peringkat tiap alternatif
- W_j = nilai bobot tiap kriteria
- r_{ij} = nilai urutan proses ternormalisasi

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah perhitungan untuk nilai preferensi. Nilai V_i yang tertinggi menandakan alternatif A_i direkomendasikan untuk dipilih dan V merupakan hasil perhitungan untuk memilih rekomendasi. Hasil perhitungan normalisasi (r) selanjutnya dikalikan dengan nilai bobot pada tiap kriteria (w). Kemudian akan menghasilkan nilai (v) untuk diurutkan mulai dari nilai terbesar ke terkecil sehingga didapatkan nilai terbesar yang akan menjadi rekomendasi.

Metode Weighted Product

Konsep dari metode *Weighted Product* ini yaitu menghubungkan urutan kriteria dengan proses perkalian, yang mana kriteria tersebut dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot kriteria yang saling berhubungan[14]. Perhitungan normalisasi bobot dapat dilakukan dengan persamaan:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (3)$$

Keterangan:

- W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (4)$$

Keterangan:

- S_i = preferensi alternatif dianalogikan vektor S
- X_{ij} = nilai atribut tiap kriteria
- W_j = nilai bobot tiap kriteria

Rumus diatas digunakan untuk menormalisasi nilai yang akan digunakan. Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$. Preferensi relatif dari setiap alternatif dirumuskan seperti berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_{ij}^*)^{w_j}} \quad (5)$$

Keterangan:

- V_i = preferensi alternatif dianalogikan vektor V
 X_{ij} = nilai atribut tiap kriteria
 W_j = nilai bobot tiap kriteria
 $*$ = banyaknya kriteria yang dinilai di vektor S

Rumus diatas digunakan untuk mencari nilai akhir. Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Metode Promethee

Promethee adalah suatu metode penjabaran multikriteria untuk menentukan peringkat[13]. Konsep dari metode ini ialah membandingkan setiap alternatif dari sejumlah alternatif menggunakan kriteria dan bobot dari masing-masing kriteria yang selanjutnya diproses untuk menetapkan pilihan alternatif sesuai dengan prioritasnya. Tipe preferensi yang digunakan dalam metode ini yaitu preferensi usual criterion. Yang mana d ialah selisih dari nilai kriteria $\{f(a) - f(b)\}$.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d > 0 \end{cases} \quad (6)$$

a) Indeks Preferensi

Untuk setiap pasangan tindakan $a, b \in K$, pertama mendefinisikan *indeks preferensi* untuk a berkaitan dengan b untuk semua kriteria. Fungsi preferensi $P_h(a, b)$ telah ditentukan untuk setiap $h = 1, 2, \dots, k$. Maka:

$$\prod(a, b) = \sum_{k=1}^k P_h(a, b) \quad (7)$$

$\prod(a, b)$ merupakan preferensi yang menyatakan bahwa alternatif a lebih terpilih terhadap alternatif b dengan perhitungan secara bersama dari sejumlah kriteria.

b) Leaving Flow

Leaving Flow ialah total nilai garis lengkung yang arahnya menjauhi simpul a]]. Pencarian tiap simpul pada grafik nilai outranking didasari oleh leaving flow, yang memiliki rumus seperti berikut:

$$\Phi^+ = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(a, x) \quad (8)$$

Keterangan:

- (a, x) = preferensi A_a lebih terpilih terhadap x
 n = jumlah nilai

c) Entering Flow

Pencarian tiap simpul pada grafik nilai outranking didasari oleh *entering flow*, dengan menggunakan rumus seperti berikut:

$$\Phi^- = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(x, a) \quad (9)$$

Keterangan:

- (x, a) = preferensi A_x lebih terpilih terhadap a
 n = jumlah nilai

d) Net Flow

Penentuan net flow dihasilkan dengan teknik mengurangi nilai leaving flow dengan nilai entering flow menggunakan rumus seperti berikut:

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (10)$$

Yang mana $\Phi(a)$ adalah *net flow*, digunakan sebagai keputusan akhir dalam pemilihan urutan untuk menyelesaikan masalah sehingga mendapatkan peringkat yang lengkap.

Nilai Sensitifitas

Perhitungan nilai sensitifitas dibuat untuk mengetahui ketepatan pada suatu nilai. Penetapan nilai sensitifitas didapat berdasarkan rentang nilai rata-rata terkecil dari variabel dan nilai pada hasil proses penentuan perbandingan metode[15], yang menggunakan tiga tahapan seperti berikut :

- a) Nilai alternatif terpilih dikurangi dengan nilai alternatif kedua dan seterusnya untuk menentukan sensitifitas, seperti rumus berikut :

$$X_a - X_b$$

(11)

Keterangan :

Xa = nilai alternatif kesatu

Xb = nilai alternatif kedua

- b) Nilai alternatif terpilih dibagi dengan total keseluruhan hasil nilai preferensi untuk menentukan sensitifitas, seperti rumus berikut :

$$\frac{X_i}{\sum X} \tag{12}$$

Keterangan :

X_i = nilai alternatif ke-i

X = nilai alternatif

- c) Nilai alternatif terpilih dijumlahkan dengan nilai alternatif kedua dan seterusnya untuk menentukan sensitifitas, seperti rumus berikut :

$$\frac{1}{2} (X_a + X_b) \tag{13}$$

Keterangan :

Xa = nilai alternatif kesatu

Xb = nilai alternatif kedua

3. Hasil dan Pembahasan

Adapun kriteria yang digunakan untuk pemilihan bus yaitu :

Tabel 1. Data Kriteria

No	Kode	Kriteria	Tipe Kriteria	Bobot
1	K1	Harga	Cost	0.325
2	K2	Fasilitas	Benefit	0.275
3	K3	Estimasi Waktu	Cost	0.12
4	K4	Pelayanan	Benefit	0.15

Adapun nilai tiap alternatif terhadap kriteria diberikan berdasarkan data ril.

Tabel 2. Data Setiap Alternatif

No	Nama Bus	K1	K2	K3	K4
1	Agra Mas	210.000	11.5	11	0.16
2	Armada Jaya Perkasa	170.000	4	12	0.03
3	Gajah Mungkur	180.000	7	12	0.03
4	Gunung Mulia	230.000	8.5	12	0.03
5	GMS	200.000	8	12	0.03

6	Laju Prima	180.000	7	12	0.03
7	Pahala Kencana	190.000	8.5	11	0.03
8	Po. Haryanto	220.000	12.5	10	0.23
9	Putera Mulya	210.000	7	11	0.03
10	Sedyo Mulya	200.000	9	11	0.03
11	Sinar Jaya	180.000	6.5	11	0.03
12	Sindoro Satriamas	180.000	7	12	0.03
13	Sudiro Tungga Jaya	230.000	11.5	10	0.1
14	Sumba Putra	210.000	10	11	0.03
15	Tunggal Dara	180.000	7	12	0.03
16	Tunggal Dara Putera	180.000	7	12	0.03
17	Tunggal Daya	180.000	6	12	0.03
18	Zentrum MK	180.000	6.5	11	0.03

Metode Simple Additive Weighted

Langkah pertama menghitung metode SAW ialah menentukan tipe kriteria berdasarkan kebutuhan apakah cost atau benefit dengan rumus pada persamaan (1). Kemudian langkah berikutnya menormalisasi kriteria yang sudah ditentukan tipe kriterianya. Jika bernilai cost maka nilai minimum pada kriteria I dibagi dengan nilai atribut, sedangkan jika bernilai benefit maka nilai atribut dibagi dengan nilai maksimum pada kriteria i. Maka hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Normalisasi Nilai Kriteria

No.	Alternatif	K1	K2	K3	K4
1	A1	0.8571	0.9200	0.9091	0.6957
2	A2	1.0588	0.3200	0.8333	0.1304
3	A3	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304
...
16	A16	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304
17	A17	1.0000	0.4800	0.8333	0.1304
18	A18	1.0000	0.5200	0.9091	0.1304

Setelah dinormalisasi, kemudian nilai bobot kriteria dikalikan dengan nilai atribut setiap kriteria untuk mencari nilai preferensi menggunakan rumus pada persamaan (2). Maka hasil perhitungan didapatkan nilai preferensi pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Nilai Preferensi

alternatif	K1	K2	K3	K4	Preferensi
A1	0.8571	0.9200	0.9091	0.6957	0.7450
A2	1.0588	0.3200	0.8333	0.1304	0.5517
A3	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304	0.5986
A4	0.7826	0.6800	0.8333	0.1304	0.5609
A5	0.9000	0.6400	0.8333	0.1304	0.5881
A6	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304	0.5986
A7	0.9474	0.6800	0.9091	0.1304	0.6236
A8	0.8182	1.0000	1.0000	1.0000	0.8109

A9	0.8571	0.5600	0.9091	0.1304	0.5612
A10	0.9000	0.7200	0.9091	0.1304	0.6192
A11	1.0000	0.5200	0.9091	0.1304	0.5967
A12	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304	0.5986
A13	0.7826	0.9200	1.0000	0.4348	0.6926
A14	0.8571	0.8000	0.9091	0.1304	0.6272
A15	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304	0.5986
A16	1.0000	0.5600	0.8333	0.1304	0.5986
A17	1.0000	0.4800	0.8333	0.1304	0.5766
A18	1.0000	0.5200	0.9091	0.1304	0.5967

Metode Weighted Product

Langkah pertama untuk menghitung metode WP adalah dengan menormalisasi nilai bobot dengan cara nilai bobot kriteria dibagi dengan jumlah total nilai bobot kriteria pada persamaan (3).

Tabel 5. Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Tipe Kriteria	Bobot	Normalisasi
Harga	Cost	0.325	0.37
Fasilitas	Benefit	0.275	0.32
Estimasi Waktu	Cost	0.12	0.14
Pelayanan	Benefit	0.15	0.17

Setelah nilai bobot dinormalisasi, kemudian nilai setiap atribut pada kriteria dipangkatkan dengan nilai bobot kriteria yang sudah dinormalisasi untuk mencari nilai vektor menggunakan rumus pada persamaan (4). Berikut perhitungan untuk mencari nilai vektor :

$$S^1 = (210000^{0.37})(11.5^{0.32})(11^{0.14})(0.16^{0.17}) = 0.0116$$

$$S^2 = (170000^{0.37})(4^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0067$$

$$S^3 = (180000^{0.37})(7^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0078$$

$$S^4 = (230000^{0.37})(8.5^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0076$$

$$S^5 = (200000^{0.37})(8^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0078$$

$$S^6 = (180000^{0.37})(7^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0078$$

$$S^7 = (190000^{0.37})(8.5^{0.32})(11^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0082$$

$$S^8 = (220000^{0.37})(12.5^{0.32})(10^{0.14})(0.23^{0.17}) = 0.0127$$

$$S^9 = (210000^{0.37})(11.5^{0.32})(11^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0075$$

$$S^{10} = (200000^{0.37})(7^{0.32})(11^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0082$$

$$S^{11} = (180000^{0.37})(6.5^{0.32})(11^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0077$$

$$S^{12} = (180000^{0.37})(7^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0078$$

$$S^{13} = (230000^{0.37})(11.5^{0.32})(10^{0.14})(0.1^{0.17}) = 0.0105$$

$$S^{14} = (210000^{0.37})(10^{0.32})(11^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0084$$

$$S^{15} = (180000^{0.37})(7^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0078$$

$$S^{16} = (180000^{0.37})(7^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0078$$

$$S^{17} = (180000^{0.37})(6^{0.32})(12^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0074$$

$$S^{18} = (180000^{0.37})(6.5^{0.32})(11^{0.14})(0.03^{0.17}) = 0.0077$$

Setelah nilai vektor didapatkan kemudian nilai vektor dibagi dengan jumlah total nilai vektor untuk mencari

nilai preferensi dengan rumus pada persamaan (5). Maka hasil perhitungan didapatkan nilai preferensi pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai Vektor dan Preferensi

Nama Bus	Vektor	Preferensi
Agra Mas	0.0116	0.0771
Armada Jaya Perkasa	0.0067	0.0442
Gajah Mungkur	0.0078	0.0518
Gunung Mulia	0.0076	0.0492
GMS	0.0078	0.0511
Laju Prima	0.0078	0.0517
Pahala Kencana	0.0082	0.0545
Po. Haryanto	0.0127	0.0839
Putera Mulya	0.0075	0.0494
Sedya Mulya	0.0082	0.0544
Sinar Jaya	0.0077	0.0517
Sindoro Satriamas	0.0078	0.0517
Sudiro Tungga Jaya	0.0105	0.0696
Sumba Putra	0.0084	0.0553
Tunggal Dara	0.0078	0.0517
Tunggal Dara Putera	0.0078	0.0517
Tunggal Daya	0.0074	0.0501
Zentrum MK	0.0077	0.0511

Nilai Sensitifitas

Dari hasil perhitungan nilai sensitifitas dengan menggunakan tiga tahap pada persamaan diatas (11,12,13) di dapatkan nilai rata-rata sensitifitas seperti pada tabel dibawah :

Tabel 7. Pengujian Nilai Sensitifitas

Metode	Sensitifitas1	Sensitifitas2	Sensitifitas3
SAW	0.2369	0	0.6925
WP	0.0330	0.0556	0.0674
Jumlah	0.2699	0.0556	0.7599

Dari hasil uji sensitifitas kedua metode tersebut didapatkan nilai rata-rata terkecil yaitu metode SAW sensitifitas 2 dengan nilai 0. Dengan demikian, metode yang akan digabungkan dengan metode *Promethee* yaitu metode SAW.

Metode Promethee

Nilai yang digunakan dalam perhitungan metode *Promethee* didapat dari nilai preferensi metode SAW karena pada uji sensitifitas nilai rata-rata sensitifitas pada metode SAW lebih kecil dibandingkan dengan metode WP.

- a) Menentukan fungsi preferensi dan menghitung nilai preferensi
 $(A1,A2) = A1-A2 = 0.2786-0.3441 = -0.0655$
 $d \leq 0$ maka $p(d) = 0$

- (A1,A3) = A1-A3 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A4) = A1-A4 = 0.2786-0.2543 = 0.0242
d > 0 maka p(d) = 1
- (A1,A5) = A1-A5 = 0.2786-0.2925 = -0.0139
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A6) = A1-A6 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A7) = A1-A7 = 0.2786-0.3079 = -0.0293
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A8) = A1-A8 = 0.2786-0.2659 = 0.0127
d > 0 maka p(d) = 1
- (A1,A9) = A1-A9 = 0.2786-0.2786 = 0
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A10) = A1-A10 = 0.2786-0.2925 = -0.0139
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A11) = A1-A11 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A12) = A1-A12 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A13) = A1-A13 = 0.2786-0.2543 = 0.0242
d > 0 maka p(d) = 1
- (A1,A14) = A1-A14 = 0.2786-0.2786 = 0
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A15) = A1-A15 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A16) = A1-A16 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A17) = A1-A17 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0
- (A1,A18) = A1-A18 = 0.2786-0.3250 = -0.0464
d ≤ 0 maka p(d) = 0

Dan seterusnya dilakukan perbandingan antar alternatif dengan alternatif sehingga menghasilkan nilai untuk selanjutnya akan dihitung nilai indeks preferensinya.

- b) Menghitung indeks preferensi
Hasil perhitungan dari nilai preferensi akan dihitung kembali untuk memperoleh nilai indeks preferensi dengan rumus pada persamaan(7).

Tabel 8. Indeks Preferensi

Alternatif	K1	K2	K3	K4	Jml	Hasil
A1,A2	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A3	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A4	1	1	1	1	4/4	1
A1,A5	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A6	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A7	0	1	1	1	3/4	0.75

A1,A8	1	0	0	0	1/4	0.25
A1,A9	1	1	0	1	3/4	0.75
A1,A10	0	1	0	1	2/4	0.50
A1,A11	0	1	0	1	2/4	0.50
A1,A12	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A13	1	1	0	1	3/4	0.75
A1,A14	0	1	0	1	2/4	0.50
A1,A15	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A16	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A17	0	1	1	1	3/4	0.75
A1,A18	0	1	0	1	2/4	0.50

Gambar 1. Tabel Indeks Preferensi

- c) Menghitung *Promethee I*
Pada tahap ini dilakukan perhitungan menggunakan rumus pada persamaan (8,9). Pada leaving flow menggunakan persamaan(8) yaitu dengan menghitung nilai baris setiap alternatif, sedangkan pada perhitungan entering flow menggunakan persamaan(9) yaitu dengan menghitung nilai kolom setiap alternatif.

Tabel 9. Hasil Leaving flow dan Entering Flow

Alternatif	Leaving Flow	Entering Flow
A1	0.676	0.235
A2	0.250	0.426
A3	0.191	0.309
A4	0.162	0.485
A5	0.221	0.426
A6	0.191	0.294
A7	0.412	0.309
A8	0.765	0.206
A9	0.235	0.353
A10	0.412	0.309
A11	0.294	0.294
A12	0.191	0.294
A13	0.676	0.279
A14	0.353	0.279
A15	0.191	0.309
A16	0.191	0.324
A17	0.147	0.426
A18	0.294	0.294

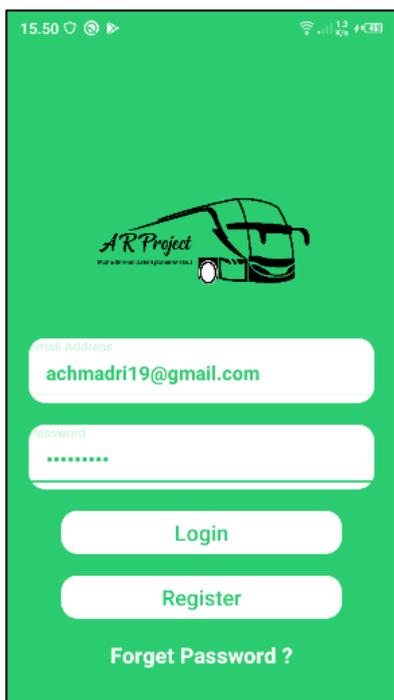
- d) Menghitung *Promethee II*
Tahap ini adalah tahap terakhir perhitungan dengan menggunakan rumus pada persamaan (10) dengan cara nilai dari leaving flow dikurangi nilai dari entering flow untuk menentukan net flow dan urutan alternatif terbaik.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Net Flow

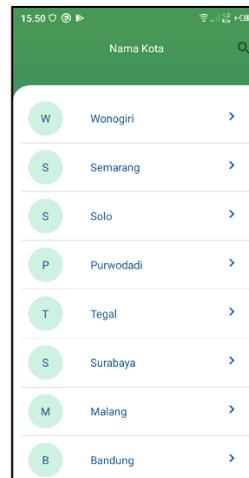
Nama Bus	Net flow	Presentase%
Agra Mas	0.441	44.1 %
Armada Jaya Perkasa	-0.176	-17.6 %
Gajah Mungkur	-0.118	-11.8 %
Gunung Mulia	-0.324	-32.4 %
GMS	-0.206	-20.6 %
Laju Prima	-0.103	-10.3 %
Pahala Kencana	0.103	10.3 %
Po. Haryanto	0.559	55.9 %
Putera Mulya	-0.118	-11.8 %
Sedya Mulya	0.103	10.3 %
Sinar Jaya	0	0 %
Sindoro Satriamas	-0.103	-10.3 %
Sudiro Tungga Jaya	0.397	39.7 %
Sumba Putra	0.074	7.4 %
Tunggal Dara	-0.118	-11.8 %
Tunggal Dara Putera	-0.132	-13.2 %
Tunggal Daya	-0.279	-27.9 %
Zentrum MK	0	0 %

Dapat dilihat hasil perhitungan bahwa nilai tertinggi didapatkan oleh bus Po. Haryanto atau A8 dengan nilai net flow 0.559 atau 55.9%. Dari perankingan tersebut bus Po. Haryanto dapat dijadikan prioritas pemilihan bus di Kabupaten Wonogiri dengan harga yang terjangkau, fasilitas yang lengkap, estimasi waktu yang cepat, dan pelayanan yang baik sehingga memberikan keuntungan untuk konsumen atau penumpang.

Implementasi Aplikasi



Gambar 2. Menu Login



Gambar 3. Menu Nama Kota



Gambar 4. Rekomendasi Bus

4. Kesimpulan

Sistem pendukung keputusan guna menentukan pemilihan bus AKAP di Kabupaten Wonogiri dengan metode *Simple Additive Weighting*, *Weighted Product*, dan *Promethee* untuk mencari nilai setiap kriteria, bobot kriteria, tipe kriteria, dan membandingkan nilai setiap alternatif. Metode SAW dan metode WP dihitung terlebih dahulu sampai mendapatkan nilai preferensi kemudian dilakukan pengujian dengan mencari nilai rata-rata sensitifitas terendah dari kedua metode tersebut. Kemudian didapatkan hasil metode SAW terpilih sebagai metode unggul yang kemudian digabung dengan metode *Promethee* untuk mencari nilai prioritas terbaik. Hasil dari perhitungan dengan metode tersebut didapatkan nilai terbesar yang dijadikan prioritas yaitu bus Po. Haryanto dengan nilai 0.559 atau 55.9%. Hasil perhitungan ini mungkin

berbeda untuk setiap daerah tergantung kriteria yang digunakan mengikuti keadaan setiap masing-masing daerah. Pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan kriteria lebih dari 4 jenis dan alternatif bisa ditambahkan lebih dari 18 perusahaan bus.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada pihak terkait yang telah mendukung penelitian ini sampai selesai.

6. Daftar Pustaka

- [1] Sugiyani, Y., 2016. Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Menggunakan Metode Simple Addictive Weighting (Saw). JSiI (Jurnal Sistem Informasi), 3.
- [2] Anjasmaya, R. and Andayani, S., 2018. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Komoditi Sayuran Berdasarkan Karakteristik Lahan Menggunakan Metode PROMETHEE. JUITA: Jurnal Informatika, 6(2), pp.127-135.
- [3] Suherman, S., Samsuni, S. and Hakim, I.L., 2020. Sistem Rekomendasi Wisata Pantai menggunakan Metode Simple Additive Weighting. ILKOM Jurnal Ilmiah, 12(1), pp.1-7.
- [4] Maharani, I., Budianto, A. and Yuana, R.A., 2018. Sistem Rekomendasi Bursa Kerja Khusus (BKK) SMK Dengan Metode Simple Additive Weighting. SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi, 7(3), pp.220-229.
- [5] Gusrianty, G., Oktarina, D. and Kurniawan, W.J., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Promethee Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Penjualan Sepeda Motor Bekas. SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi, 8(1), pp.62-69.
- [6] Nardiono, N., 2017. Komparasi Metode Simple Additive Weightin (SAW) dan Metode Weighted Product (WP) dalam Menentukan Karyawan Terbaik (Studi Kasus: PT. Matrixnet Global Indonesia). Jurnal Informatika Universitas Pamulang, 2(1), pp.25-33.
- [7] Fiarni, C., Sipayung, E.M. and Tumundo, P.B., 2019. Academic Decision Support System for Choosing Information Systems Sub Majors Programs using Decision Tree Algorithm. Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, 5(1), pp.57-66.
- [8] Setyono, A. and Aeni, S.N., 2018. Development of decision support system for ordering goods using fuzzy Tsukamoto. International Journal of Electrical and Computer Engineering, 8(2), p.1182.
- [9] Yesmaya, V., Ronald, A. and Hidajat, M., 2018. Property Exhibition Decision Support System Based on Web Application. Telkomnika, 16(2).
- [10] Putri, T.P. and Rosa, P.H.P., 2016. Decision Support System to Choose Digital Single Lens Camera with Simple Additive Weighting Method. Scientific Journal of Informatics, 3(2), pp.167-176.
- [11] Ardi, A., Aldo, D. and Ahmadi, A., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Peserta Jamkesmas Dengan Metode Simple Additive Weighting. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 3(2), pp.94-99.
- [12] Apriliani, D., Wiyono, S. and Mahardhika, S., 2018. Penerapan Metode Weighted Product Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Politeknik Harapan Bersama Tegal. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, 3(2), pp.136-142.

- [13] Hermawan, Y. and Yanitasari, Y., 2019. Penentuan Peluang Usaha Pertanian Holtikultura Menggunakan Simple Additive Weighting dan Promethee. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), pp.422-428.
- [14] Arifin, S.R. and Mintamanis, J.C., 2019. Decision Support System for Determining Thesis Supervisor using A Weighted Product (WP) Method. *Jurnal Online Informatika*, 3(2), pp.80-85.
- [15] Kusmiyanti, R.D. and Mustakim, M., 2016, November. Analisis Sensitivitas Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Terhadap Pembobotan Analytic Hierarchy Process. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*.