

Analisis perbandingan metode moora dan waspas dalam pemilihan transportasi ojek *online* di Kota Medan

Rezki Azmi¹, Hendra Cipta²

^{1,2} Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*Corresponding Author: rezki0703193090@uinsu.ac.id

Abstrak. Munculnya ojek *online* di kota Medan tidak hanya menimbulkan persaingan dalam ruang lingkup transportasi, tetapi juga menumbuhkan persaingan antar perusahaan transportasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi. Perkembangan teknologi pada saat ini berkembang cukup pesat dalam tujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendukung proses pengambilan keputusan dalam menentukan kebijakan strategi promosi jasa ojek *online*. Penelitian ini menggunakan perbandingan antara dua metode yaitu metode WASPAS dan MOORA yang bertujuan untuk menentukan metode mana yang tepat dan efisien dalam pemilihan keputusan penyedia jasa ojek *online* dengan kriteria tertentu. Metode MOORA merupakan metode yang memiliki tingkat perhitungan dengan menggunakan kalkulasi yang minimum dan sangat sederhana. Sedangkan metode WASPAS merupakan gabungan dari metode WP dan SAW. Metode ini menggunakan pembobotan sehingga diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam membantu dalam penentuan sistem pendukung keputusan. Hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan MOORA dan metode WASPAS maka diperoleh hasil perhitungan yang berbeda antara kedua metode tersebut, tetapi memiliki urutan yang sama pada pilihan. Setelah melakukan perbandingan terhadap metode MOORA dan WASPAS dan berdasarkan hasil yang diperoleh dapat di sampaikan bahwa metode MOORA jauh lebih efektif digunakan karena lebih mudah dan cepat dalam penyelesaian.

Kata kunci *Ojek Online, MOORA, WASPAS*

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang tidak luput dari pengaruh perkembangan teknologi transportasi. Seiring berkembangnya zaman, selain bentuk transportasi yang turut berkembang, tentu fungsi juga akan berkembang. Fungsi utama adanya transportasi adalah mempermudah manusia untuk melakukan kegiatan perjalanan. Namun selain itu, transportasi saat ini juga berfungsi untuk membantu memenuhi kebutuhan ekonomi manusia. Beberapa orang menggunakan transportasi sebagai media untuk mencari nafkah. Sehingga tidak sulit untuk menemukan beragam jenis transportasi yang ada di negara ini. Transportasi merupakan sarana yang sangat dibutuhkan, terutama transportasi darat. Bukan hanya pada saat ini, tapi sejak zaman terdahulu transportasi merupakan salah satu kebutuhan penting bagi manusia. Mengutip

Ruang guru “Sarana transportasi mulai berkembang sejak penemuan roda tahun 3500 SM, pada masa itu roda masih terbuat dari kayu yang sangat berat (<https://www.suara.com>. 2021).

Kota Medan merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia. Kota dengan jumlah penduduk yang padat ini tentu membutuhkan hal-hal yang mampu mempermudah kebutuhannya, karena kebutuhan inilah yang membuat penggunaan ojek *online* berkembang pesat di kota Medan. Menurut salah seorang driver atau pekerja salah satu Ojek *Online* Andika Saputra mengatakan “Ojek *Online* mulai diketahui dan digunakan sejak tahun 2016, di Medan tapi saat itu masih ada Gojek (salah satu merk ojek *online*), lalu tahun 2017 mulai ada aplikasi lain seperti Grab, Setelah itu tahun 2019 muncul lagi jenis aplikasi lainnya. Bahkan bukan hanya bertugas mengantar penumpang, tapi juga mengantar barang bahkan pindahan. Apa lagi saat sekarang ini semakin bertambah lagi jenis-jenis baru lainnya, misalnya ada swalayan yang menggunakan aplikasi sebagai kebutuhan untuk belanja dari rumah untuk mempermudah pelanggannya (Andika Saputra, 2023).

Hadirnya transportasi *online* di Kota Medan tentu menjadi berkah bagi beberapa kalangan, namun tidak memungkinkan ojek *online* ini juga menimbulkan keresahan bagi penyedia layanan transportasi manual, misalnya ojek pangkalan. Hal ini timbul karena banyaknya penumpang yang lebih memilih menggunakan layanan ojek *online* sehingga mengurangi pendapatan ojek pangkalan. Munculnya ojek *online* di kota Medan tidak hanya menimbulkan persaingan dalam ruang lingkup transportasi, tetapi juga menumbuhkan persaingan antar perusahaan transportasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi, informasi dan komunikasi.

Persaingan dalam industri transportasi akan mengacu pihak perusahaan untuk melakukan strategi ataupun ide dan tantangan untuk mendapatkan dan mempertahankan penumpang atau menciptakan pelanggan yang loyal terhadap jasa yang disiapkan melalui kepuasan yang dirasakan oleh penumpang setelah menggunakan transportasi ojek *online*. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendukung proses pengambilan keputusan dalam menentukan kebijakan strategi promosi jasa ojek *online*. Dalam perkembangannya, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang digunakan dalam menetapkan urutan peringkat, pilihan dan deteksi berkaitan dengan keputusan alternatif parameter yang efisien memenuhi beberapa kondisi tertentu (Amponsah et.al, 2012).

Sistem pendukung keputusan (SPK) dapat diterapkan dalam penentuan kebijakan diberbagai bidang seperti ekonomi, industri, pendidikan dan lain-lain, termasuk dalam pemilihan jasa transportasi ojek *online* (Putri & Hendra, 2023). Pemilihan penggunaan jasa transportasi ojek *online* di kota Medan sangat dibutuhkan oleh masyarakat, sebab tingginya lonjakan jumlah aplikasi ojek *online* yang telah hadir dikalangan masyarakat. Hal ini disebabkan karena meningkatnya efisiensi kebutuhan penggunaan transportasi umum khususnya dalam efisiensi waktu untuk menghindari lama menunggu datangnya transportasi, macetnya lalu lintas serta biaya yang tidak bisa disesuaikan. Peristiwa ini memungkinkan mobilitas masyarakat berpindah dari penggunaan transportasi pribadi maupun transportasi umum ke transportasi ojek *online*. Sehingga penelitian ini masih relevan dilakukan di kota Medan yang menjadi kota metropolitan dengan tingkat mobilitas yang tinggi.

Banyak metode sistem pengambilan keputusan yang dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan diantaranya adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Elimination Et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE), *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), *Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio* (MOORA) dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil perbandingan antara dua metode yaitu metode WASPAS dan MOORA yang bertujuan untuk menentukan metode mana yang tepat dan efisien dalam pemilihan keputusan penyedia jasa ojek *online* dengan kriteria tertentu. Sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk memberikan solusi atas suatu masalah.

Metode WASPAS adalah gabungan dari metode *Weighted Product* (WP) dan metode SAW. Metode *Weighted Product* (WP) adalah salah satu metode yang digunakan untuk penyelesaian sistem pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan kriteria dan bobot. Sedangkan Metode *Simple Additive Weighting*(SAW) adalah metode yang digunakan untuk mencari alternatif terbaik dari sejumlah alternatif (Kitnas & Feddy, 2015). Metode WASPAS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria atau yang lebih dikenal dengan istilah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan kriteria yang bertentangan dan tidak sepadan (Madić, Gecevska, Radovanović, & Petković, 2014).

Zavadskas dkk. mengatakan bahwa diperkirakan metode WASPAS memiliki akurasi 1,3 kali lebih besar daripada metode WPM dan mencapai 1,6 kali lebih besar dari SAW Metode WASPAS

adalah metode yang dapat mengurangi kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah. Demikian, tujuan utama pendekatan MCDM adalah memilih opsi terbaik dari sekumpulan alternatif dihadapan berbagai kriteria yang saling bertentangan (Nasional et al., 2019). Metode ini berfokus pada peringkat dan pemilihan dari sekumpulan alternatif kriteria yang saling bertentangan untuk dapat mengambil keputusan untuk mencapai keputusan akhir (Marbun, Sinaga, Simanjuntak, Siregar, & Afriany, 2018). Metode ini mengambil keputusan dengan solusi paling dekat dengan ideal dan alternatif dievaluasi berdasarkan semua kriteria yang ditetapkan Metode WASPAS sangat berguna pada situasi dimana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat desain sebuah sistem dimulai (Sianturi, Siburian, Hutagaol, & Sahir, 2018). Metode WASPAS mencari prioritas pilihan lokasi yang paling sesuai dengan menggunakan pembobotan. Untuk membenarkan ketepatan penerapan dan ketepatan pendekatan MCDM yang hampir baru, yaitu metode penilaian jumlah agregat berbobot (WASPAS) (Madić et.al, 2014).

Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam SPK. Pada penelitian ini Metode yang digunakan *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)*. Metode MOORA merupakan metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers (2004) adalah teknik optimasi multiobjektif yang dapat dilakukan berhasil diterapkan untuk memecahkan berbagai jenis masalah pengambilan keputusan yang kompleks di lingkungan manufaktur. Metode MOORA adalah metode yang memiliki perhitungan dengan kalkulasi yang minimum dan sangat sederhana. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik dalam menentukan suatu alternatif.

Salah satu kelebihan metode ini adalah fleksibilitas yang tinggi dan tingkat selektifitas yang baik. Hal ini disebabkan MOORA mampu menentukan tujuan dari kriteria yang saling bertolak belakang, dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*). Selain itu, MOORA juga memiliki kemampuan memisahkan unsur subjektif dari suatu proses evaluasi secara mudah ke dalam kriteria bobot keputusan yang memiliki beberapa atribut pengambil keputusan.

Untuk menemukan keputusan itu, penulis melakukan analisis terhadap setiap parameter yang terkait dalam pemilihan aplikasi penyedia jasa ojek *online* untuk masyarakat di Kota Medan. Dengan perbandingan kedua metode “WASPAS dan MOORA”, diharapkan dapat menemukan tingkat keakuratan dalam hasil analisis penelitian ini dan penggunaan sistem pendukung keputusan serta dapat memberikan solusi dalam memecahkan permasalahan yang terstruktur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui lebih lanjut mengenai efisiensi metode MOORA dan WASPAS serta dapat melakukan hasil perbandingan dari berbagai jasa ojek *online* dengan menganalisis perbandingan antara metode MOORA dan WASPAS.

B. Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) *Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis* (MOORA)

MOORA *Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis* (MOORA) adalah sistem dengan multi-objektif, yang di dalamnya memiliki dua atau lebih atribut yang saling bertentangan. MOORA melakukan optimalisasi terhadap atribut atribut dengan menerapkan perhitungan matematika yang kompleks sehingga didapatkan keluaran yang berupa pemecahan masalah. Metode MOORA memiliki 4 tahapan proses yaitu:

1. Menentukan tujuan, mengidentifikasi atribut dan mengevaluasi atribut tersebut

$$x = x_{ij} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{pmatrix}$$

Keterangan:

X_{ij} : Respon alternatif j pada kriteria i

i : 1,2,3,... , m menunjukkan jumlah banyak atribut atau kriteria

j : 1,2,3,... , n menunjukkan jumlah banyak alternatif

x : Matriks Keputusan

2. Menentukan normalisasi matriks

Normalisasi Matriks didasari pada nilai rasio yang diketahui sebagai nilai alternatif (i) terhadap nilai kriteria (j) yang mewakili semua alternatif (i) berdasarkan kriteria (j). Opsi denominator terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat setiap alternatif per atribut (Brauers. 2008). Rasio ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Dimana:

X_{ij} : Matriks alternatif j pada kriteria i

i : 1,2,3,... , m menunjukkan jumlah banyak atribut atau kriteria

j : 1,2,3,... , n menunjukkan jumlah banyak alternatif

X_{ij} : Normalisasi Matriks

3. Menghitung Nilai Optimasi

Untuk pengoptimalan multi-tujuan, kinerja yang dinormalisasikan ditambahkan jika dimaksimalkan (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi jika diminimalkan (untuk atribut yang tidak menguntungkan) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$y_j = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij} - \sum_{i=g}^{i=n} x_{ij} \quad (2)$$

Jika kriteria masing-masing diberikan nilai bobot:

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij} \quad (3)$$

Keterangan:

i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

j : $g+1, g+2, \dots, n$ adalah atribut atau kriteria dengan status *minimized*

W_j : Bobot terhadap alternatif

y_i : Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j terhadap semua atribut

X_{ij}^* : Normalisasi Matriks

4. Perangkingan nilai y_i

Perangkingan Nilai y_i dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (atribut yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dari y_i menunjukkan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah.

2) *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*

Metode WASPAS adalah metode yang bisa mengoptimalkan penaksiran dalam menentukan nilai terendah dan nilai tertinggi. Metode ini juga merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yaitu model jumlah tertimbang (*Weighted Sum Model/WSM*) dan model produk tertimbang (*WPM/Weight Product Model*), yang awalnya membutuhkan normalisasi linier dari elemen matrik keputusan menggunakan dua persamaan. Kelebihan metode WASPAS adalah dapat memberikan keputusan kelayakan penerimaan kredit dengan kriteria yang sederhana dan memiliki hasil yang sesuai dengan syarat penerimaan kredit. Kekurangan metode WASPAS adalah perolehan keputusan dengan rumus dan langkah yang tidak sederhana. Berikut tahapan tahapan metode WASPAS:

1. Mempersiapkan Matrik Keputusan

$$x = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{pmatrix}$$

2. Melakukan Normalisasi Terhadap Matrik x

Kriteria keuntungan (*Benefit*)

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (4)$$

Kriteria biaya (*Cost*)

$$x_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (5)$$

3. Menghitung Preferensi (Qi)

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \tag{6}$$

dimana :

Qi : Nilai dari Q ke i

Xij : Perkalian nilai Xij dengan bobot (w)

0,5 : Ketetapan

Alternatif yang terbaik adalah alternatif yang memiliki Qi dengan nilai teratas.

C. Hasil dan Pembahasan

Dari data yang diperoleh menggunakan sebuah kuesioner dalam pemilihan ojek online di kota medan, maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Data alternatif

| Simbol | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|--------|----|----|----|----|----|
| A1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| A2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| A3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| A4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 |

Tabel 2. Data parameter

| Parameter | Keterangan | Bobot | Simbol |
|-----------|-----------------------------------|-------|----------------|
| K1 | Sering Digunakan | 18% | <i>Benefit</i> |
| K2 | Yang sering ditemui (iklan) | 4% | <i>Cost</i> |
| K3 | Tarif Terendah | 38% | <i>Benefit</i> |
| K4 | Kemudahan penggunaan aplikasi | 16% | <i>Benefit</i> |
| K5 | Keamanan yang disediakan aplikasi | 24% | <i>Benefit</i> |

1. Perhitungan Metode MOORA

1. Melakukan normalisasi matriks pada setiap parameter berdasarkan persamaan ke 1

a. K1 (*Benefit*) $K = \sqrt{2^2+3^2+1^2+4^2} = 5,47$ b. K2 (*Cost*) $K = \sqrt{4^2+3^2+1^2+2^2} = 5,47$

a. $A_{11} = \frac{2}{5,47} = 0,36$

b. $A_{21} = \frac{3}{5,47} = 0,54$

a. $A_{12} = \frac{4}{5,47} = 0,73$

b. $A_{22} = \frac{3}{5,47} = 0,54$

c. $A_{31} = \frac{1}{5.47} = 0.18$

d. $A_{41} = \frac{4}{5.47} = 0.73$

c. $A_{32} = \frac{1}{5.47} = 0.18$

d. $A_{42} = \frac{2}{5.47} = 0.36$

c. K3 (Benefit) $K = \sqrt{1^2+2^2+3^2+4^2} = 5.47$ d. K3 (Benefit) $K = \sqrt{3^2+2^2+1^2+4^2} = 5.47$

a. $A_{13} = \frac{1}{5.47} = 0.18$

b. $A_{23} = \frac{2}{5.47} = 0.36$

c. $A_{33} = \frac{3}{5.47} = 0.54$

d. $A_{43} = \frac{4}{5.47} = 0.73$

a. $A_{14} = \frac{3}{5.47} = 0.54$

b. $A_{24} = \frac{2}{5.47} = 0.36$

c. $A_{34} = \frac{1}{5.47} = 0.18$

d. $A_{44} = \frac{4}{5.47} = 0.73$

e. K3 (Benefit) $K = \sqrt{4^2+3^2+1^2+2^2} = 5.47$

a. $A_{14} = \frac{4}{5.47} = 0.73$

b. $A_{24} = \frac{3}{5.47} = 0.54$

c. $A_{34} = \frac{1}{5.47} = 0.18$

d. $A_{44} = \frac{2}{5.47} = 0.36$

2. Menghitung matriks ternormalisasi berbobot menggunakan persamaan ke 3

1. $K1 = 18 \% = 0.18$

2. $K2 = 4 \% = 0.04$

3. $K3 = 38 \% = 0.38$

4. $K4 = 16 \% = 0.16$

5. $K5 = 24 \% = 0.24$

Nilai Normalisasi

$$X = \begin{bmatrix} 0.36 & 0.73 & 0.18 & 0.54 & 0.73 \\ 0.54 & 0.54 & 0.36 & 0.36 & 0.54 \\ 0.18 & 0.18 & 0.54 & 0.18 & 0.18 \\ 0.73 & 0.36 & 0.73 & 0.73 & 0.36 \end{bmatrix}$$

$K1 = B_{11} = 0.18 \times 0.36 = 0.0648$

$B_{21} = 0.18 \times 0.54 = 0.0972$

$B_{31} = 0.18 \times 0.18 = 0.0324$

$B_{41} = 0.18 \times 0.73 = 0.1314$

$K2 = B_{12} = 0.04 \times 0.73 = 0.0292$

$B_{22} = 0.04 \times 0.54 = 0.0216$

$B_{32} = 0.04 \times 0.18 = 0.0072$

$B_{42} = 0.04 \times 0.36 = 0.0144$

$$\begin{aligned}
 K3 = \quad & B_{13} = 0.38 \times 0.18 = 0.0684 & K4 = \quad & B_{14} = 0.16 \times 0.54 = 0.0864 \\
 & B_{23} = 0.38 \times 0.36 = 0.1368 & & B_{24} = 0.16 \times 0.36 = 0.0576 \\
 & B_{33} = 0.38 \times 0.54 = 0.2052 & & B_{34} = 0.16 \times 0.18 = 0.0288 \\
 & B_{43} = 0.38 \times 0.73 = 0.2774 & & B_{44} = 0.16 \times 0.73 = 0.1168 \\
 \\
 K5 = \quad & B_{15} = 0.24 \times 0.73 = 0.1752 \\
 & B_{25} = 0.24 \times 0.54 = 0.1296 \\
 & B_{35} = 0.24 \times 0.18 = 0.0432 \\
 & B_{45} = 0.24 \times 0.36 = 0.0864
 \end{aligned}$$

3. Melakukan Pencarian nilai Y_i sebagai berikut:

Tabel 3. Menentukan nilai Y_i

| Pilihan | $K1+K3+K4+K5-K2$ | Nilai optimasi Y_i |
|---------|--------------------------------------|----------------------|
| P1 | $0.0648+0.0684+0.0864+0.1752-0.0292$ | 0.3656 |
| P2 | $0.0972+0.1368+0.0576+0.1296-0.0216$ | 0.3996 |
| P3 | $0.0324+0.2052+0.0288+0.0432-0.0072$ | 0.3024 |
| P4 | $0.1314+0.2774+0.1168+0.0864-0.0144$ | 0.5976 |

4. Perangkingan Nilai Y_i

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, maka hasil perangkingan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Perangkingan nilai Y_i

| Alternatif | Nilai Y_i | Rangking |
|------------|-------------|----------|
| P1 | 0.3656 | 3 |
| P2 | 0.3996 | 2 |
| P3 | 0.3024 | 4 |
| P4 | 0.5976 | 1 |

Dari hasil yang diperoleh dapat kita urutkan bahwa pada P4 berada pada rangking teratas dengan nilai y_i adalah 0.5976 dan di ikuti oleh P2 dengan nilai y_i adalah 0.3996 kemudian di lanjutkan oleh P1 dengan nilai y_i 0.3656 dan diakhiri oleh P3 dengan nilai terendah 0.3024.

2. Perhitungan Metode WASPAS

1. Membuat matriks keputusan

$$x = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 4 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

2. Setelah terbentuk matriks keputusan x , selanjutnya melakukan normalisasi data tersebut berdasarkan persamaan ke 4 untuk kriteria keuntungan (*benefit*), serta persamaan ke 5 untuk kriteria kerugian (*cost*)

a. K1 (*Benefit*)

$$A_{11} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$A_{21} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$A_{31} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$A_{41} = \frac{4}{4} = 1$$

c. K3 (*Benefit*)

$$A_{13} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$A_{23} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$A_{33} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$A_{43} = \frac{4}{4} = 1$$

e. K5 (*Benefit*)

$$A_{15} = \frac{4}{4} = 1$$

$$A_{25} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$A_{35} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$A_{45} = \frac{2}{4} = 0.5$$

b. K2 (*Cost*)

$$A_{12} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$A_{22} = \frac{1}{3} = 0.33$$

$$A_{32} = \frac{1}{1} = 1$$

$$A_{42} = \frac{1}{2} = 0.5$$

d. K4 (*Benefit*)

$$A_{14} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$A_{24} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$A_{34} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$A_{44} = \frac{4}{4} = 1$$

Nilai Normalisasi

$$X = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.25 & 0.25 & 0.75 & 1 \\ 0.75 & 0.33 & 0.5 & 0.5 & 0.75 \\ 0.25 & 1 & 0.75 & 0.25 & 0.25 \\ 1 & 0.5 & 1 & 1 & 0.5 \end{bmatrix}$$

3. Melakukan perhitungan terhadap Q_i dengan menggunakan persamaan ke 6.

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \left[\left[0.5((0.5 \times 1.8) + (0.25 \times 0.04) + (0.25 \times 0.38) + (0.75 \times 0.16) + (1 \times 0.24)) \right] + \left[(0.5) \left((0.5^{0.18}) + (0.25^{0.04}) + (0.25^{0.38}) + (0.75^{0.16}) + (1^{0.24}) \right) \right] \right] \\
 &= \left[(0.5(0.09 + 0.01 + 0.095 + 0.12 + 0.24)) \right] + \left[(0.5(0.8827 + 0.946 + 0.5904 + 0.955 + 1)) \right] \\
 &= 0.2775 + 2.1870 = 2.4645
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_2 &= \left[\left[0.5((0.75 \times 0.18) + (0.33 \times 0.04) + (0.5 \times 0.38) + (0.5 \times 0.16) + (0.75 \times 0.24)) \right] + \left[(0.5) \left((0.75^{0.18}) + (0.33^{0.04}) + (0.5^{0.38}) + (0.5^{0.16}) + (0.75^{0.24}) \right) \right] \right] \\
 &= \left[(0.5(0.135 + 0.0132 + 0.19 + 0.08 + 0.18)) \right] + \left[(0.5(0.9495 + 0.9566 + 0.7684 + 0.8950 + 0.9332)) \right] \\
 &= 0.2991 + 2.2513 = 2.5504
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_3 &= \left[\left[0.5((0.25 \times 1.8) + (1 \times 0.04) + (0.75 \times 0.38) + (0.25 \times 0.16) + (0.25 \times 0.24)) \right] + \left[(0.5) \left((0.25^{0.18}) + (1^{0.04}) + (0.75^{0.38}) + (0.25^{0.16}) + (0.25^{0.24}) \right) \right] \right] \\
 &= \left[(0.5(0.045 + 0.04 + 0.285 + 0.04 + 0.06)) \right] + \left[(0.5(0.7791 + 1 + 0.8964 + 0.801 + 0.7169)) \right] \\
 &= 0.2050 + 2.0967 = 2.3017
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_4 &= \left[\left[0.5((1 \times 1.8) + (0.5 \times 0.04) + (1 \times 0.38) + (1 \times 0.16) + (0.5 \times 0.24)) \right] + \left[(0.5) \left((1^{0.18}) + (0.5^{0.04}) + (1^{0.38}) + (1^{0.16}) + (0.5^{0.24}) \right) \right] \right] \\
 &= \left[(0.5(0.18 + 0.02 + 0.38 + 0.16 + 0.12)) \right] + \left[(0.5(1 + 0.9726 + 1 + 1 + 0.8467)) \right] \\
 &= 0.43 + 2.4096 = 2.8396
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, maka hasil perangkingan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Perangkingan nilai Q_i

| Alternatif | Nilai Q_i | Rangking |
|------------|-------------|----------|
| Q_1 | 2.4645 | 3 |
| Q_2 | 2.5504 | 2 |
| Q_3 | 2.3017 | 4 |
| Q_4 | 2.8396 | 1 |

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa pada Q_4 memiliki nilai Q_i tertinggi dan Q_3 memiliki nilai Q_i terendah.

3. Perbandingan Hasil Metode

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan MOORA dan metode WASPAS maka diperoleh hasil perhitungan yang berbeda antara kedua metode tersebut,

tetapi memiliki urutan yang sama pada pilihan. Adapun perbandingan perhitungan metode MOORA dan juga metode WASPAS yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. perbandingan hasil metode

| Pilihan | Metode MOORA | | Metode WASPAS | |
|-----------|--------------|--------|---------------|--------|
| | Hasil | Urutan | Hasil | Urutan |
| In Driver | 0.5976 | 1 | 2.8396 | 1 |
| Go Jek | 0.3996 | 2 | 2.5504 | 2 |
| Grab | 0.3656 | 3 | 2.4645 | 3 |
| Maxim | 0.3024 | 4 | 2.3017 | 4 |

e. Simpulan

Dari hasil penelitian diatas penulis memperoleh bahwa pada merk aplikasi In Driver berada pada posisi teratas dan diikuti dengan merk aplikasi Gojek kemudian dilanjutkan oleh merk aplikasi Grab dan diakhiri dengan merk aplikasi Maxim dengan nilai terendah.

Perbandingan hasil metode berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode MOORA dan WASPAS memperoleh hasil perhitungan yang berbeda antara kedua metode tersebut namun memiliki urutan yang sama pada pilihan penggunaan aplikasi ojek *online*.

Daftar Pustaka

- Al-Hafiz, N. W., Mesran, & Suginam. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kredit Pemilikan Rumah Menerapkan Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis. *Komik (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*.
- E. Handayani, H. L. Napitupulu, and I. Siregar. 2013 "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Bahan Baku Pada PT. XYZ Unit Percetakan," *J. Tek. Ind. USU*, vol. 3, no. 4, pp. 9–17.
- Gunawan. 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Cetak Sebagai Sarana Promosi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Weighted Product," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 7, no. 1, pp.1–9.
- Harefa, K. 2020. Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*.
- Hidayatulloh, I., & Naf'an, M. Z. 2017. Metode Moora Dengan Pendekatan Price-Quality Ratio Untuk Rekomendasi Pemilihan Smartphone. *Proceeding SINTAK*, 62–68
- I. Rosita, G. Gunawan, and D. Apriani, "Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan)," *Metik*, vol. 4, no. 2, pp. 55–61, 2020, doi: 10.47002/metik.v4i2.191.

- K. A. Chandra dan S. Hansun. 2019 “SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN LAPTOP DENGAN METODE WASPAS,” *J. Ecotipe Electron. Control Telecommun. Inf. Power Eng.*, vol. 6, no. 2, hlm. 76–81, Okt 2019, doi:10.33019/ecotipe.v6i2.1019.
- K. Prayitno and W. Pujiyono. 2014. “Sistem Pendukung Keputusan dengan Pemetaan untuk Meningkatkan Ekonomi Berbasis Industri Kecil,” *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 866–877.
- Marbun, E. D., Sinaga, L. A., Simanjuntak, R., Siregar, D., & Afriany, J. 2018. Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Menentukan Tepung Terbaik Untuk Memproduksi Bihun. *Jurnal Riset*
- Marbun, E. D., Sinaga, L. A., Simanjuntak, R., Siregar, D., & Afriany, J. 2018. Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Menentukan Tepung Terbaik Untuk Memproduksi Bihun. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(1), 24–28.
- Mayasari, F. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP, *Smatika Jurnal*, Vol. 3, No. 1.
- P. Novriani, H. Cipta. 2023. “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial Program Keluarga Harapan (PKH) Kelurahan Titi Kuning Dengan Metode VIKOR” , *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, Volume 8, Nomor 1, pp 18-27
- S. Barus, V. M. Sitorus, and D. Napitupulu. 2018. “Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS), *Media Informatika Budidarma*”, vol. 2, no. 2, pp. 10–15.
- S. Manurung. 2018. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode MOORA,” *SIMETRIS*, vol. 9, no. 1, pp. 701–706.
- S. Sunarti, 2020. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wisata Kuliner Di Wilayah Kota Depok Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” *J. Eksplora Inform.*, vol. 9, no. 2, hlm. 105–110, Mar 2020, doi: 10.30864/eksplora.v9i2.323.
- S. W. Pasaribu, E. Rajagukguk, M. Sitanggang, R. Rahim, and L. A. Abdillah. 2018 “Implementasi Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik,” *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 50– 55.
- S. Wardani, I. Parlina, and A. Revi. 2018. “Analisis Perhitungan Metode MOORA Dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan Di Toko Megah Gracindo Jaya, *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*’, vol.3, no.1, pp. 95–99.
- Sianturi, T. N., Siburian, L., Hutagaol, R. G., & Sahir, S. H. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Bank Terbaik Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS). 625–631.
- Togatorop, A.F., 2015, Penerapan Metode Weighted Product (WP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Pada PT. Johan Sentosa KAB. Kampar, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma Medan, Medan.