

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kartu Internet Smartphone Menggunakan Metode MOORA dan WASPAS

Annisa Risqi Sulistya Kusuma Wardhani^{1,*}, Sitti Rachmawati Yahya², Tanwir³, Usanto S⁴, A Ahyuna⁵

¹Prodi Magister Teknik Informatika, Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

²Prodi Sistem Informasi, Universitas Siber Asia (UNSLA), Jakarta Selatan, Indonesia

³Teknik Elektro, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, Jayapura, Indonesia

⁴Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma, Jakarta, Indonesia

⁵Teknik informatika, Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia

Email: ^{1*}icha.elf1@gmail.com, ²sitti.rachma@gmail.com, ³tanwir32@gmail.com, ⁴usanto.s@swadharama.ac.id, ⁵ahyuna@undipa.ac.id

Email Penulis Korespondensi: icha.elf1@gmail.com

Submitted: 28/01/2023; Accepted: 27/03/2023; Published: 31/03/2023

Abstrak-Saat ini internet menjadi sumber informasi yang paling banyak digunakan di kalangan masyarakat untuk mencari informasi yang dibutuhkan. Pemanfaatan internet dapat memenuhi kebutuhan sumber informasi yang cepat, mudah, tepat, akurat dan murah. Melalui internet dapat mengakses berbagai informasi dan ilmu pengetahuan sesuai dengan kebutuhan yang relevan. Internet juga memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh sumber informasi lain yang memiliki sifat konvensional, pengaksesan informasi dapat dilakukan dengan pembatasan jarak, waktu dan ruang merupakan bagian keunggulan dari internet. Sehingga memungkinkan untuk mendapatkan sumber informasi yang di peroleh. Dengan demikian, berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan penulis sebelumnya, dengan melibatkan 30 orang responden yang pernah menggunakan paket layanan internet sebelumnya, di dapatkan hasil bahwa 90% responden mengalami kesulitan menentukan pilihan yang tepat, sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Dengan adanya Sistem pendukung keputusan dengan metode MOORA dan WASPAS akan memudahkan untuk mencari solusi dari permasalahan dalam memilih paket internet berdasarkan syarat yang ditawarkan oleh berbagai operator internet itu sendiri. Kriteria tersebut meliputi kecepatan, sinyal, kuota internet, masa aktif dan harga. Berdasarkan perhitungan kedua metode tersebut mendapat predikat kartu internet smartphone terbaik adalah alternatif A1 dengan nama Telkomsel dengan nilai untuk metode MOORA yaitu 0.437 sedangkan metode WASPAS yaitu 0.942 sebagai alternatif terbaik. Sehingga masyarakat tidak perlu bimbang menentukan kartu internet untuk smartphone yang baik dan memiliki kecepatan akses yang baik.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Kartu Internet; MOORA; WASPAS

Abstract-Currently the internet is the most widely used source of information among the public to find the information needed. The use of the internet can meet the needs of information sources that are fast, easy, precise, accurate and inexpensive. Through the internet can access a variety of information and knowledge according to relevant needs. The internet also has several advantages that are not shared by other conventional sources of information, access to information can be done with restrictions on distance, time and space which is part of the advantages of the internet. Making it possible to get the source of the information obtained. Thus, based on the results of a survey conducted by the previous author, involving 30 respondents who had used internet service packages before, the result was that 90% of respondents had difficulty making the right choice, according to the criteria they wanted. With a decision support system using the MOORA and WASPAS methods, it will be easier to find a solution to the problem of choosing an internet package based on the conditions offered by the various internet operators themselves. These criteria include speed, signal, internet quota, active period and price. Based on the calculations of these two methods, the best smartphone internet card title is alternative A1 with the name Telkomsel with a value for the MOORA method, which is 0.437, while the WASPAS method is 0.942 as the best alternative. So that people don't need to worry about choosing an internet card for smartphones that are good and have good access speeds.

Keywords: Decision Support Systems; Internet Cards; MOORA, WASPAS

1. PENDAHULUAN

Di era digital informasi saat ini internet memegang peranan yang sangat penting dalam segala aspek kehidupan manusia, baik itu pengaruh positif dan bahkan pengaruh negatif. Internet menjadi media yang banyak digunakan oleh kalangan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan informasi. Beberapa jasa yang menyediakan internet dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan akan layanan internet. Namun, dengan banyaknya tawaran yang disediakan oleh perusahaan penyedia internet, membuat pelanggan sulit untuk menentukan pilihan mana yang lebih baik untuk digunakan di lingkungannya. Berbagai Operator seluler di Indonesia memberikan layanan dan kemudahan akses internet dengan kecepatan tinggi, harga yang murah, dan masa aktif yang panjang. Semakin banyak persaingan antar operator internet maka pengguna haruslah jeli dalam memilih operator internet yang baik, speed internet kencang dan sesuai kebutuhan.

Kartu internet atau kartu perdana internet merupakan sebuah kartu *Subscriber Identification Module* (SIM) berbentuk kartu kecil yang memiliki *chip*, yang biasanya berada didalam *smartphone* yang berguna sebagai jasa telekomunikasi yang dimana saat pertama kali dibeli kartu ini tidak memiliki pulsa reguler sehingga hanya dapat digunakan untuk menjelajahi dunia internet[1]. Adapun operator seluler yang menyediakan internet seperti Telkomsel, IM3, XL, Three, Smartfren. Dari beberapa operator seluler tersebut membuat masyarakat dilema dalam memilih operator seluler mana yang memiliki kecepatan internet tinggi. Maka dalam penentuan kartu internet smartphone terbaik haruslah melalui beberapa syarat yang menjadi kriteria seperti kecepatan, sinyal, kuota, harga, jangka waktu.

Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat menentukan paket internet smartphone terbaik yaitu dengan memanfaatkan sistem pendukung keputusan[2].

Sistem pendukung keputusan atau yang biasa disebut dengan (DSS) *Decision Support System* merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang dimana untuk menghasilkan sebuah keputusan sehingga mampu membantu permasalahan dalam sebuah manajemen atau organisasi. Sistem pendukung keputusan adalah kesatuan suatu sistem yang berbasis komputer untuk menghasilkan sebuah alternatif keputusan serta membantu manajemen dalam memutuskan berbagai permasalahan. Sistem pendukung keputusan bertujuan untuk menyediakan berbagai informasi, membimbing serta memberikan prediksi dan memberi arahan pengguna informasi untuk melakukan penentuan keputusan. Umumnya terdapat metode-metode yang sering diterapkan dalam SPK yaitu, *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), *Weighted Product* (WP), *TOPSIS*, *Simple Additive Weighting* (SAW), *Analytical Hierarchy Proses* (AHP)[3]. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode MOORA dan WASPAS sedangkan pembobotannya menggunakan metode ROC. Metode MOORA (*Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis*) kali pertama di publikasikan oleh Bruers tahun 2004, pada pemilihan keputusannya dengan menentukan nilai terbaik/tertinggi nilai dengan berbasis rasio[4]. Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) merupakan sebuah metode yang berguna untuk meminimalisir kesalahan atau memaksimalkan prediksi nilai tertinggi atau terendah. Penelitian haruslah didasari oleh penelitian sebelumnya agar penelitian tersebut menjadi lebih baik dan berkembang[5].

Penelitian terdahulu yang biasanya digunakan ialah kesamaan penelitian dengan metode ataupun topiknya, adapun penelitian lalu yang pernah diteliti oleh Afrisawati dkk yang dilakukan pada tahun 2020 yang membahas mengenai perbandingan dua metode yaitu WASPAS dan MOORA pada penentuan bibit sapi untuk dipotong terbaik, penelitian ini menggunakan 9 alternatif dan 8 kriteria dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa anakan/bibit sapi untuk potong paling baik berdasarkan metode MOORA yaitu A4 dengan skor 0.321406995 dan sedangkan dengan metode WASPAS yaitu A4 sebesar 0.8521365969[6]. Penelitian yang dilakukan oleh Sartika dan Nardiono pada tahun 2021 mengenai penentuan YouTube konten layak tonton untuk anak dengan metode MOORA dan WASPAS dalam penelitian ini terdapat 12 alternatif dan 6 kriteria yang diproses sehingga menghasilkan keputusan yang tepat untuk kategori Youtube Konten layak tonton untuk anak ialah alternatif A11 yaitu Nussa dan Rara[7]. Penelitian yang dilakukan oleh Ullya dan Afriyanti pada tahun 2021 yang membahas mengenai pemilihan jurusan dengan metode MOORA-WASPAS dalam penelitian ini terdapat 7 kriteria dan 6 alternatif berdasarkan kedua metode tersebut maka menghasilkan alternatif terbaik yaitu alternatif A4 yaitu Teknik Instalasi Tenaga Listrik sebagai alternatif terbaik[8]. Penelitian yang dilakukan oleh Fito Nugroho dkk pada tahun 2022 yang membahas mengenai pemilihan siswa unggulan segola dengan metode MOORA dari penelitian menggunakan 4 kriteria dan 7 alternatif setelah diproses maka menghasilkan alternatif A1 dengan nama Alif Syaputra Hasibuan sebagai alternatif terbaik siswa unggulan[9]. Penelitian yang dilakukan oleh Juanda dkk pada tahun 2022 yang membahas mengenai pemilihan perguruan tinggi dengan menerapkan metode WASPAS dalam penelitian ini terdapat 6 kriteria dan 4 alternatif maka setelah diproses dengan metode tersebut maka yang pemilihan perguruan tinggi terbaik yaitu alternatif A2 dengan nilai 14.297[10].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai acuan dalam penulisan artikel ini maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pemilihan kartu internet terbaik dengan metode MOORA dan WASPAS. Penerapan kedua metode ini dapat memberikan keputusan terbaik sesuai dengan alternatif dan kriteria yang telah ditentukan melalui perbandingan agar lebih tepat dan objektif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Ada terdapat beberapa langkah dalam penelitian yang diuraikan dibawah ini:

a. Analisa Masalah

Suatu proses untuk memecahkan sebuah masalah dan juga menganalisis sebuah data terlebih dahulu sebelum mengerjakan perancangan.

b. Studi Literatur

Studi literatur ini sangat penting dalam penelitian, agar penulis dapat memahami konsep dari Sistem Pendukung Keputusan secara detail dan dapat mengetahui cara perhitungan metode MOORA dan metode WASPAS.

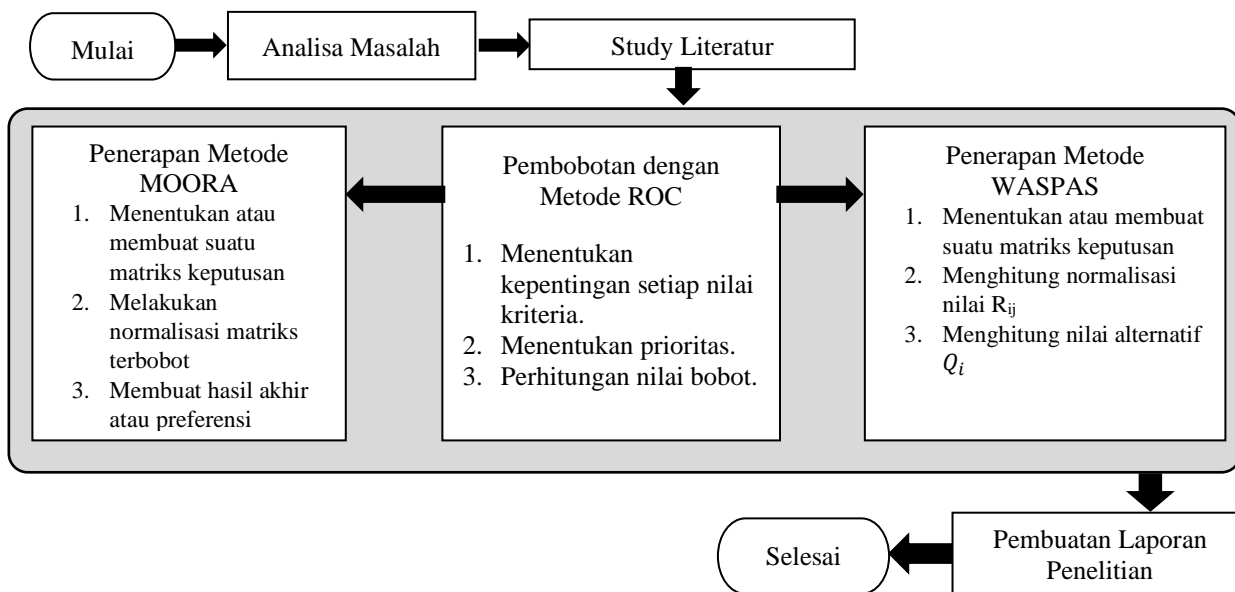
c. Analisa Dan Penerapan

Pertama menganalisa sebuah permasalahan didalam pemilihan dosen tetap, selanjutnya menentukan bobot dari kriteria ROC dan akan di Analisa dengan metode MOORA dan WASPAS.

d. Pembuatan laporan Penelitian

Pada tahapan ini akan menerapkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dalam penulisan laporan.

Berdasarkan penjelasan dari tahapan penelitian diatas dapat digambarkan seperti dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2 Smartphone

Smartphone adalah telepon genggam pintar dengan kelebihan menyerupai komputer. Smartphone sendiri memiliki kelebihan yang tak mungkin sama dengan ponsel biasa. Smartphone pertama dengan kombinasi personal digital assistant (PDA) dengan handphone atau yang dilengkapi dengan kamera. Seiring dengan berkembangnya smartphone tersebut, kini smatrphone juga dapat digunakan sebagai sebagai low end digital compact camera, media player portable, GPS dan pocket video camera[11].

2.3 Kartu Internet

Kartu internet merupakan salah satu bagian dari smartphone yang memiliki fungsi untuk mencari suatu informasi. Kartu internet adalah satuan informasi dasar yang di transmisikan diatas jaringan melalui komunikasi digital. Kartu internet yang dilengkapi packet header yang didalamnya berupa informasi tentang protokol tersebut. Berupa paket dengan struktur yang logis dari protokol yang digunakannya[12].

2.4 Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Sejak pada tahun 2006 oleh Zavadkas memperkenalkan metode MOORA dan pada tahun 2003 metode MOORA digunakan oleh Braurers. Metode MOORA ialah suatu metode yang memiliki dua kriteria yang bertentangan dengan benefit dan cost yang bertujuan untuk mendapatkan nilai perangkingan yang optimal pada sistem pendukung keputusan[13]–[21]. Metode MOORA memiliki beberapa Langkah – Langkah dalam menyelesaikan sebuah masalah dan menentukan perangkingan yang optimal sebagai berikut yaitu:

a. Mempersiapkan Matrik Keputusan[22]

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{mn} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{mn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

b. Normalisasi Matrik Keputusan

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

c. Menentukan Nilai Optimasi Dengan Bobot

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

2.5 Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)

Metode WASPAS (*Weight Aggregated Sum Product Assesment*) adalah penentuan nilai terbaik berdasarkan bobot. Metode ini menggunakan kombinasi dua sumber yaitu MCDM approaches, model produk berat (WPM) dan WMM yang awalnya dilakukan normalisasi linear. Menggunakan metode WASPAS, kombinasi kriteria terbaik yang ditentukan melalui optimum kriteria. Kriteria pertama optimal, rata-rata kriteria keberhasilan sama halnya dengan metode WSM. Metode ini merupakan salah satu metode sukar dalam SPK[23].

Berikut langkah-langkah Metode WASPAS sebagai berikut:



a. Menentukan Normalisasi matriks dalam pengambilan keputusan[24].

$$R = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{mn} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{mn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

b. Normalisasi nilai R_{ij} dengan rumus sebagai berikut:

Untuk Kriteria Benefit :

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \tag{2}$$

Untuk Kriteria Cost:

$$R_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \tag{3}$$

c. Menghitung nilai alternatif Q_i dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (R_{ij})^{W_j} \tag{4}$$

Nilai Q_i yang terbaik merupakan nilai yang tertinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan banyaknya kartu paket yang beredar saat ini di pasaran diambil 5 jenis kartu paket sebagai contoh penerapan metode moora dan metode waspas dalam pemilihan kartu paket smartphone. Dalam tahap intelejensi tentukan dahulu apa saja yang ingin di cari dan di ukur. Untuk menentukan kualitas kartu paket ada tahapan yang harus dilakukan.

3.1 Penetapan Alternatif

Berikut merupakan beberapa alternatif yang digunakan dalam menentukan mahasiswa berprestasi. Maka dalam penelitian ini digunakan sebanyak 6 mahasiswa, dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Keterangan
A1	Telkomsel
A2	IM3
A3	XL
A4	Tri
A5	Smartfreen

3.2 Penetapan Kriteria

Berikut merupakan beberapa kriteria yang digunakan dalam menentukan pemilihan mahasiswa perprestasi. Maka dalam penelitian ini digunakan sebanyak 5 kriteria yang menjadi syarat sebagai mahasiswa berprestasi, dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Data Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis
C1	Kecepatan	Benefit
C2	Sinyal	Benefit
C3	Kuota Internet	Benefit
C4	Masa Aktif	Benefit
C5	Harga	Cost

Keterangan :

Kecepatan : Speed sebuah kartu internet tersebut dalam mengakses internet

Sinyal : Layanan jaringan pada smartphone

Kuota Internet : Batasan pemakaian internet

Masa Aktif : Masa berlaku paket internet

Harga : Nominal rupiah untuk paket internet



Dari kriteria diatas maka dilakukan suatu pembobotan kriteria yang dimana menggunakan bantuan metode ROC (Rank Order Centroid). Metode ROC ini merupakan salah satu metode pembobotan dalam Sistem Pendukung Keputusan. Sehingga bobot yang dihasilkan dapat pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Bobot dari Kriteria Mahasiswa Berprestasi

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C1	Kecepatan	0.46	Benefit
C2	Sinyal	0.26	Benefit
C3	Kuota Internet	0.16	Benefit
C4	Masa Aktif	0.09	Benefit
C5	Harga	0.04	Cost

Tabel 4. Data Kriteria Katru Internet Smartphone

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Telkomsel	100 Mbps	4G	10GB	30 Hari	Rp. 70.000
IM3	72 Mbps	4G	10GB	30 Hari	Rp. 50.000
XL	100 Mbps	3G	10GB	60 Hari	Rp. 60.000
Tri	60 Mbps	3G	10GB	90 Hari	Rp. 50.000
Smartfreen	95 Mbps	4G	10GB	30 Hari	Rp. 60.000

Berdasarkan tabel diatas, dari data asli tersebut maka menghasilkan data rating kecocokan seperti yang ada pada tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Data Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	100	4	10	30	70.000
A2	72	4	10	30	50.000
A3	100	3	10	60	60.000
A4	60	3	10	90	50.000
A5	95	4	10	30	60.000

3.3 Penerapan Metode MOORA (*Multi Objective Optimization on the Basic of Ratio Analysis*)

Pemilihan kartu internet smartphone dengan menggunakan metode MOORA terdapat beberapa tahapan, dapat dilihat pada proses perhitungan dibawah ini:

a. Membuat matriks keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 100 & 4 & 10 & 70000 & 30 \\ 72 & 4 & 10 & 50000 & 30 \\ 100 & 3 & 10 & 60000 & 30 \\ 60 & 3 & 10 & 50000 & 30 \\ 95 & 4 & 10 & 60000 & 30 \end{bmatrix}$$

b. Normalisasi matriks keputusan

Kriteria Kecepatan(C1):

$$= \sqrt{[100^2 + 72^2 + 100^2 + 60^2 + 95^2]}$$

$$= 194.445$$

$$X_{11} = \frac{100}{194.445} = 0.514$$

$$X_{21} = \frac{72}{194.445} = 0.370$$

$$X_{31} = \frac{100}{194.445} = 0.514$$

$$X_{41} = \frac{60}{194.445} = 0.309$$

$$X_{51} = \frac{95}{194.445} = 0.489$$

Kriteria Sinyal(C2):

$$= \sqrt{[4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2]}$$

$$= 8.124$$

$$X_{12} = \frac{4}{8.124} = 0.492$$

$$X_{22} = \frac{4}{8.124} = 0.492$$

$$X_{32} = \frac{3}{8.124} = 0.369$$

$$X_{42} = \frac{3}{8.124} = 0.369$$

$$X_{52} = \frac{4}{8.124} = 0.492$$

Kriteria Kuota Internet(C3):

$$= \sqrt{[10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2]}$$

$$= 22.361$$

$$X_{13} = \frac{10}{22.361} = 0.447$$

$$X_{23} = \frac{10}{22.361} = 0.447$$

$$X_{33} = \frac{10}{22.361} = 0.447$$

$$X_{43} = \frac{10}{22.361} = 0.447$$

$$X_{53} = \frac{10}{22.361} = 0.447$$

Kriteria Masa Aktif(C4):

$$= \sqrt{[30^2 + 30^2 + 60^2 + 90^2 + 30^2]}$$

$$= 120$$

$$X_{14} = \frac{30}{120} = 0.250$$

$$X_{24} = \frac{30}{120} = 0.250$$

$$X_{34} = \frac{60}{120} = 0.500$$

$$X_{44} = \frac{90}{120} = 0.750$$

$$X_{54} = \frac{30}{120} = 0.250$$

Kriteria Harga(C5):

$$= \sqrt{[70.000^2 + 50.000^2 + 60.000^2 + 50.000^2 + 60.000^2]}$$

$$= 130.767$$

$$X_{15} = \frac{70.000}{130.767} = 0.535$$

$$X_{25} = \frac{50.000}{130.767} = 0.382$$

$$X_{35} = \frac{60.000}{130.767} = 0.459$$

$$X_{45} = \frac{50.000}{130.767} = 0.382$$

$$X_{55} = \frac{60.000}{130.767} = 0.459$$

Dari proses perhitungan normalisasi matriks diatas maka diperoleh hasil normalisasi matriks keputusan pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Normalisasi Matriks Metode MOORA

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.514	0.492	0.447	0.250	0.535



A2	0.370	0.492	0.447	0.250	0.382
A3	0.514	0.369	0.447	0.500	0.459
A4	0.309	0.369	0.447	0.750	0.382
A5	0.489	0.492	0.447	0.250	0.459

c. Menentukan nilai optimasi dengan bobot

$$Y_1 = (0.46 \cdot 0.514) + (0.26 \cdot 0.492) + (0.16 \cdot 0.447) + (0.09 \cdot 0.250) - (0.04 \cdot 0.535) = 0.437$$

$$Y_2 = (0.46 \cdot 0.370) + (0.26 \cdot 0.492) + (0.16 \cdot 0.447) + (0.09 \cdot 0.250) - (0.04 \cdot 0.382) = 0.377$$

$$Y_3 = (0.46 \cdot 0.514) + (0.26 \cdot 0.369) + (0.16 \cdot 0.447) + (0.09 \cdot 0.500) - (0.04 \cdot 0.459) = 0.431$$

$$Y_4 = (0.46 \cdot 0.309) + (0.26 \cdot 0.369) + (0.16 \cdot 0.447) + (0.09 \cdot 0.750) - (0.04 \cdot 0.382) = 0.362$$

$$Y_5 = (0.46 \cdot 0.489) + (0.26 \cdot 0.492) + (0.16 \cdot 0.447) + (0.09 \cdot 0.250) - (0.04 \cdot 0.459) = 0.438$$

Hasil akhir perhitungan yaitu nilai optimasi dengan menyertakan di setiap kriteria, dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Nilai Optimasi (Y_i)

Alternatif	Keterangan	Nilai (Y_i)	Peringkat
A1	Telkomsel	0.437	1
A2	IM3	0.377	3
A3	XL	0.431	5
A4	Tri	0.362	2
A5	Smartfreen	0.428	4

3.4 Penerapan Metode WASPAS (*Weight Aggregated Sum Product Assesment*)

Pemilihan kartu internet smartphone dengan menggunakan metode WASPAS terdapat beberapa tahapan, dapat dilihat pada proses perhitungan dibawah ini:

a. Membuat matriks keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 100 & 4 & 10 & 70000 & 30 \\ 72 & 4 & 10 & 50000 & 30 \\ 100 & 3 & 10 & 60000 & 30 \\ 60 & 3 & 10 & 50000 & 30 \\ 95 & 4 & 10 & 60000 & 30 \end{bmatrix}$$

b. Normalisasi Matriks keputusan

Kriteria Kecepatan(C1):

$$X_{11} = \frac{100}{100} = 1$$

$$X_{21} = \frac{72}{100} = 0.72$$

$$X_{31} = \frac{100}{100} = 1$$

$$X_{41} = \frac{60}{100} = 0.6$$

$$X_{51} = \frac{95}{100} = 0.95$$

Kriteria Sinyal(C2):

$$X_{12} = \frac{4}{4} = 1$$

$$X_{22} = \frac{4}{4} = 1$$

$$X_{32} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$X_{42} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$X_{52} = \frac{4}{4} = 1$$

Kriteria Kuota Internet(C3):

$$X_{13} = \frac{10}{10} = 1$$

$$X_{23} = \frac{10}{10} = 1$$



$$X_{33} = \frac{10}{10} = 1$$

$$X_{43} = \frac{10}{10} = 1$$

$$X_{53} = \frac{10}{10} = 1$$

Kriteria Masa Aktif(C4):

$$X_{14} = \frac{30}{90} = 0.333$$

$$X_{24} = \frac{30}{90} = 0.333$$

$$X_{34} = \frac{60}{90} = 0.667$$

$$X_{44} = \frac{90}{90} = 1$$

$$X_{54} = \frac{30}{90} = 0.333$$

Kriteria Harga(C5):

$$X_{15} = \frac{70}{50} = 1.4$$

$$X_{25} = \frac{50}{50} = 1$$

$$X_{35} = \frac{60}{50} = 1.2$$

$$X_{45} = \frac{50}{50} = 1$$

$$X_{55} = \frac{60}{50} = 1.2$$

Dari proses perhitungan normalisasi matriks diatas maka diperoleh hasil normalisasi matriks keputusan pada tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Hasil Normalisasi Matriks Metode WASPAS

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1	1	1	0.333	1.4
A2	0.72	1	1	0.333	1
A3	1	0.75	1	0.667	1.2
A4	0.6	0.75	1	1	1
A5	0.95	1	1	0.333	1.2

c. Menentukan nilai preferensi Q_i

$$Q_1 = 0.5 ((1*0.46)+(1*0.26)+(1*0.16)+(0.333*0.09)+(1.4*0.04)) + 0.5 ((1^{0.46}*1^{0.26}*1^{0.16}*0.333^{0.09}*1.4^{0.04}))$$

$$= 0.5 (0.46+0.26+0.16+0.03+0.056) + 0.5 (1*1*1*0.906*1.014)$$

$$= 0.483+0.459 = 0.942$$

$$Q_2 = 0.5 ((0.72*0.46)+(1*0.26)+(1*0.16)+(0.333*0.09)+(1*0.04)) + 0.5 ((0.72^{0.46}*1^{0.26}*1^{0.16}*0.333^{0.09}*1^{0.04}))$$

$$= 0.5 (0.331+0.26+0.16+0.03+0.04) + 0.5 (0.860*1*1*0.906*1)$$

$$= 0.411+0.389 = 0.800$$

$$Q_3 = 0.5 ((1*0.46)+(0.75*0.26)+(1*0.16)+(0.667*0.09)+(1.2*0.04)) + 0.5 ((1^{0.46}*0.75^{0.26}*1^{0.16}*0.667^{0.09}*1.2^{0.04}))$$

$$= 0.5 (0.46+0.195+0.16+0.06+0.048) + 0.5 (1*0.928*1*0.964*1.007)$$

$$= 0.462+0.451 = 0.912$$

$$Q_4 = 0.5 ((0.6*0.46)+(0.75*0.26)+(1*0.16)+(1*0.09)+(1*0.04)) + 0.5 ((0.6^{0.46}*0.75^{0.26}*1^{0.16}*1^{0.09}*1^{0.04}))$$

$$= 0.5 (0.46+0.195+0.16+0.09+0.04) + 0.5 (0.791*0.928*1*1*1)$$

$$= 0.381+0.367 = 0.747$$

$$Q_5 = 0.5 ((0.95*0.46)+(1*0.26)+(1*0.16)+(0.333*0.09)+(1.2*0.04)) + 0.5 ((0.95^{0.46}*1^{0.26}*1^{0.16}*0.333^{0.09}*1.2^{0.04}))$$

$$= 0.5 (0.437+0.26+0.16+0.03+0.048) + 0.5 (0.977*1*1*0.906*1.007)$$

$$= 0.468 + 0.446 = 0.913$$

Hasil akhir perhitungan yaitu nilai optimasi dengan menyertakan di setiap kriteria, dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9. Nilai Preferensi Q_i

Alternatif	Keterangan	Nilai (Y_i)	Peringkat
A1	Telkomsel	0.942	1
A2	IM3	0.800	5
A3	XL	0.912	3
A4	Tri	0.747	2
A5	Smartfreen	0.913	4

Berdasarkan perhitungan kedua metode MOORA dan WASPAS maka dapat dilihat hasil kedua metode tersebut pada tabel 10 dibawah ini:

Tabel 10. Hasil Perhitungan Metode MOORA dan WASPAS

Alternatif	Keterangan	Metode MOORA	Peringkat	Metode WASPAS	Peringkat
A1	Telkomsel	0.437	1	0.942	1
A2	IM3	0.377	3	0.800	5
A3	XL	0.431	5	0.912	3
A4	Tri	0.362	2	0.747	2
A5	Smartfreen	0.428	4	0.913	4

Dari kedua metode tersebut maka yang mendapat predikat kartu internet smartphone terbaik adalah alternatif A1 dengan nama Telkomsel dengan nilai untuk metode MOORA yaitu 0.437 sedangkan metode WASPAS yaitu 0.942 sebagai alternatif terbaik.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yg dilakukan dapat disimpulkan bahwa, sistem pendukung keputusan menentukan pemilihan kartu internet smartphone dapat di tentukan secara cepat dan mudah, hasil yang di dapatkan menjadi lebih objektif dalam menentukan pemilihan kartu internet smartphone. Berdasarkan perhitungan kedua metode tersebut mendapat predikat kartu internet smartphone terbaik adalah alternatif A1 dengan nama Telkomsel dengan nilai untuk metode MOORA yaitu 0.437 sedangkan metode WASPAS yaitu 0.942 sebagai alternatif terbaik. Sehingga masyarakat tidak perlu bimbang menentukan kartu internet untuk smatrphone yang baik dan memiliki kecepatan akses yang baik.

REFERENCES

- [1] M. E. Y. S. H. Prawiro and A. Wijayanto, "Pengaruh Citra Merek Dan Kualitas Produk Terhadap Loyalitas Pelanggan Kartu Internet Simpati Telkomsel Di Semarang," *J. Ilmu Adm. Bisnis*, vol. 10, no. 2, pp. 1005–1014, 2021.
- [2] S. F. Widianingsih, A. M. Ramdan, and S. Saori, "Analisis Social Media Marketing Terhadap Brand Loyalty Pada Produk Operator Seluler Dengan Customer Relationship Management Sebagai Variabel Mediasi," *Manag. Stud. Entrep. J.*, vol. 3, no. 3, pp. 1611–1621, 2022.
- [3] K. Govindan, H. Mina, and B. Alavi, "A decision support system for demand management in healthcare supply chains considering the epidemic outbreaks: A case study of coronavirus disease 2019 (COVID-19)," *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 138, no. April, p. 101967, 2020.
- [4] C. F. Sianturi, L. T. Sianturi, U. Hasanah, Khairunnisa, and Mesran, "Decision Support System for Accepting Pre-Employment Cards during the Covid-19 Pandemic Using the Method Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA)," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 2, pp. 217–223, 2021.
- [5] F. T. Waruwu, "Comparative Analysis of Ranking Methods of WASPAS + ROC with Preference Selection Index (PSI) in Determining the Performance of Young Lecturers," vol. 5, no. 36, pp. 207–214, 2021.
- [6] A. Afrisawati and S. Sahren, "Analisis Perbandingan Menggunakan Metode Moora Dan Waspas Pemilihan Bibit Sapi Potong Terbaik," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 269–276, 2020.
- [7] S. L. Mulani, "Analisis Perbandingan Metode Moora dan Waspas dalam Pendukung Keputusan Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton untuk Anak," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 115–121, 2021.
- [8] U. M. Wahyuni and A. D. Kartika, "MELALUI PERBANDINGAN METODE MOORA-WASPAS," vol. 8, no. 2, pp. 108–114, 2021.
- [9] F. Nugroho, R. H. Mulia, E. Maruli, and T. Situmorang, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA) Dalam Seleksi Siswa Unggulan Sekolah," vol. 6, pp. 2287–2292, 2022.
- [10] J. H. Lubis and D. Gusmaliza, "Penerapan Metode WASPAS Dalam Pemilihan Perguruan Tinggi Bagi Siswa Sekolah," vol. 4, no. 1, pp. 177–183, 2022.
- [11] F. Nurningtyas and Y. Ayriza, "Pengaruh kontrol diri terhadap intensitas penggunaan smartphone pada remaja," *Acta Psychol.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–20, 2021.
- [12] F. A. Nugroho, "PENGARUH KUALITAS PRODUK, HARGA DAN CITRA MEREK TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN KARTU INTERNET TELKOMSEL (Studi Pada Masyarakat Di Kabupaten Kediri)," *J. Ilm. Mhs. FEB*, vol.



- 10, no. 1, 2021.
- [13] R. D. Arista, S. Defit, and Y. Yunus, “MOORA sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Mengukur Tingkat Kinerja Dosen (Universitas Pembangunan Panca Budi Medan),” *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, no. 2019, pp. 104–110, 2020.
- [14] A. Yanda and Mesran, “Penentuan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA),” *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–45, 2022.
- [15] Mesran, J. H. Lubis, and I. F. Rahmad, “Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basic of Ratio Analysis (MOORA) dalam Keputusan Penerimaan Siswa Baru,” *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–80, 2022.
- [16] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [17] A. T. Hidayat, N. K. Daulay, and Mesran, “Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Pemilihan Wiraniaga Terbaik,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 4, pp. 367–372, 2020.
- [18] N. K. Daulay, B. Intan, and M. Irvai, “Comparison of the WASPAS and MOORA Methods in Providing Single Tuition Scholarships,” *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 84–94, 2021.
- [19] M. Mesran and F. T. Waruwu, “Comparative Analysis of MOORA and MOOSRA Methods in Determining Prospective Students Recipient of the Indonesian Smart Card (KIP),” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 499–506, 2022.
- [20] R. T. Aldisa, A. Priyatna, F. Saidah, K. Y. Siahaan, and Mesran, “Analisis Perbandingan Penerapan Metode MOORA dan SAW dalam,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 4, pp. 393–404, 2022.
- [21] A. S. R. A. Binjori, H. R. B. Hutapea, and M. Syahrizal, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Operator Seluler Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (Moora),” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 61–65, 2018.
- [22] A. Juanda and F. A. Sianturi, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Tetap pada Trinity Teknologi Nusantara Dengan Metode Moora,” *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komput. dan Sist. Informasi]*, vol. 3, no. 3, pp. 277–282, 2021.
- [23] T. H. B. Aviani and A. T. Hidayat, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemberian Uang Kuliah Tunggal Menerapkan Metode WASPAS,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 102–109, 2020.
- [24] S. Damanik and D. P. Utomo, “Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor,” vol. 4, pp. 242–248, 2020.