



Analisa Perbandingan Metode MAUT dan WASPAS Dalam Menentukan Tempat Pelatihan Kursus Computer Terbaik

Mochamad Dedy Subekti Rahardjo

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email: dedy.subekti@yahoo.com

Email Penulis Korespondensi: dedy.subekti@yahoo.com

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan dua metode pengambilan keputusan multi-kriteria, yaitu Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) dan Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dalam menentukan tempat pelatihan kursus komputer terbaik. Latar belakang penelitian ini didasari oleh kebutuhan untuk memilih tempat pelatihan yang sesuai dengan berbagai kriteria penting seperti kualitas pengajar, fasilitas, biaya, dan reputasi lembaga, yang seringkali menimbulkan kesulitan dalam pengambilan keputusan. Permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana memilih metode yang paling efektif dan efisien dalam memberikan hasil yang akurat sesuai dengan preferensi pengguna. Untuk itu, dua metode tersebut dibandingkan berdasarkan kemampuan mereka dalam memproses data multi-kriteria dengan mempertimbangkan bobot dan utilitas masing-masing alternatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengumpulkan data dari beberapa tempat kursus komputer di wilayah tertentu dan mengaplikasikan kedua metode tersebut untuk menilai performa masing-masing tempat. Dengan demikian, hasil peringkat akhir menunjukkan konsistensi dalam memilih alternatif terbaik. alternatif Multiicom (AT5) menempati peringkat pertama pada kedua metode, dengan nilai 0,940 pada Metode MAUT dan 0,962 pada WASPAS.

Kata Kunci : Metode MAUT; Metode WASPAS; SPK; Kursus Komputer

Abstract—This study aims to analyze the comparison of two multi-criteria decision-making methods, namely Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) and Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) in determining the best computer course training place. The background of this study is based on the need to choose a training place that is in accordance with various important criteria such as teacher quality, facilities, costs, and institutional reputation, which often cause difficulties in decision making. The main problem faced is how to choose the most effective and efficient method in providing accurate results according to user preferences. For this reason, the two methods are compared based on their ability to process multi-criteria data by considering the weight and utility of each alternative. This study uses a quantitative approach by collecting data from several computer course places in a certain area and applying both methods to assess the performance of each place. Thus, the final ranking results show consistency in choosing the best alternative. The Multiicom alternative (AT5) is ranked first in both methods, with a value of 0.940 in the MAUT Method and 0.962 in WASPAS.

Keywords: MAUT Method; WASPAS Method; SPK; Computer Course

1. PENDAHULUAN

Pelatihan kursus komputer telah menjadi kebutuhan penting di era digital, di mana keterampilan teknologi informasi sangat dibutuhkan dalam berbagai sektor industri. Semakin banyak lembaga pendidikan, baik formal maupun non-formal, yang menawarkan program pelatihan komputer dengan beragam fasilitas, kurikulum, dan tingkat keahlian yang berbeda-beda. Program-program ini menawarkan pelatihan dalam berbagai bidang seperti pemrograman, desain grafis, administrasi jaringan, dan pengolahan data. Namun, banyaknya pilihan sering kali menimbulkan kebingungan bagi calon peserta kursus dalam menentukan tempat pelatihan yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Tidak jarang, calon peserta kursus menghadapi kesulitan dalam mempertimbangkan faktor-faktor seperti kualitas pengajar, kelengkapan fasilitas, biaya pelatihan, serta reputasi lembaga. Kondisi ini menuntut adanya sebuah alat bantu yang dapat memberikan rekomendasi terbaik berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan [1][2].

Permasalahan utama dalam memilih tempat pelatihan kursus komputer adalah banyaknya kriteria yang harus diperhitungkan secara objektif. Pengambilan keputusan secara subjektif, seperti hanya mengandalkan reputasi atau biaya yang terjangkau, sering kali tidak memberikan hasil yang optimal. Pemilihan tempat pelatihan yang kurang tepat dapat berdampak pada kualitas pembelajaran yang diperoleh peserta, bahkan mempengaruhi keberhasilan mereka di masa depan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dan objektif dalam pengambilan keputusan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Dengan bantuan SPK, calon peserta dapat menentukan tempat pelatihan terbaik berdasarkan bobot kriteria yang mereka anggap penting, seperti kualitas pengajar, fasilitas, lokasi, dan biaya.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu individu atau organisasi dalam proses pengambilan keputusan. SPK bekerja dengan mengumpulkan informasi terkait alternatif-alternatif yang tersedia, kemudian memproses data tersebut menggunakan metode-metode tertentu untuk menghasilkan rekomendasi yang objektif [3]. SPK sangat efektif digunakan dalam situasi di mana terdapat banyak pilihan dan kriteria yang harus dipertimbangkan. Dalam konteks pemilihan tempat kursus komputer, SPK dapat membantu calon peserta kursus dalam menilai dan membandingkan berbagai alternatif lembaga pelatihan secara sistematis, sehingga keputusan yang diambil lebih tepat dan didasarkan pada analisis yang menyeluruh. Dengan menggunakan SPK, setiap alternatif tempat pelatihan akan dievaluasi berdasarkan kriteria-kriteria yang relevan, dan alternatif terbaik akan direkomendasikan kepada pengguna [4][5].



Dalam penelitian ini, dua metode yang digunakan dalam SPK untuk membantu proses pengambilan keputusan adalah *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT) dan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). MAUT merupakan metode yang didasarkan pada teori utilitas, di mana setiap alternatif dievaluasi berdasarkan nilai utilitasnya terhadap kriteria yang ada. Metode ini memproses bobot dari setiap kriteria, lalu menghitung nilai utilitas dari masing-masing alternatif untuk mendapatkan peringkat akhir. MAUT memiliki keunggulan dalam mempertimbangkan preferensi pengguna terhadap kriteria yang dianggap paling penting, sehingga hasil keputusan lebih sesuai dengan kebutuhan individual [6][7].

Sedangkan Metode WASPAS adalah metode gabungan yang mengkombinasikan dua pendekatan berbeda, yaitu metode penjumlahan bobot WSM (*Weighted Sum Model*) dan metode perkalian bobot WPM (*Weighted Product Model*). Pada WSM, setiap alternatif dinilai berdasarkan penjumlahan dari nilai kriteria yang diberikan bobot, sedangkan pada WPM, nilai alternatif dihitung dengan cara mengalikan bobot dari setiap kriteria. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, WASPAS menawarkan fleksibilitas dalam mengakomodasi berbagai tipe kriteria, sehingga memberikan hasil yang lebih seimbang dan komprehensif. Kedua metode ini akan dibandingkan dalam penelitian untuk mengetahui mana yang lebih efektif dan efisien dalam menilai serta memilih tempat pelatihan kursus komputer terbaik [8][9][10].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang diteliti oleh Juanda Dkk yang diteliti pada tahun 2023 yang membahas tentang penentuan bimbingan belajar terbaik dengan menggunakan metode WASPAS. Dalam penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Untuk memilih lembaga bimbingan belajar yang paling tepat, metode WASPAS dapat membantu siswa dalam mengambil keputusan di antara berbagai opsi yang tersedia. Sebagai lembaga, bimbingan belajar terbaik harus memenuhi kriteria yang ditetapkan sebagai bahan pertimbangan. Metode ROC memungkinkan untuk memperoleh pembobotan yang lebih optimal karena kriteria disusun berdasarkan tingkat kepentingannya dari yang paling utama [6].

Selanjutnya penelitian kedua yang diteliti oleh Alpenda Dkk yang diteliti pada tahun 2022. Yang dimana penelitian tersebut membahas tentang pemilihan murid terbaik pada tempat kursus bahasa inggris dengan menerapkan metode AHP. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mempermudah pemilihan murid terbaik serta menghasilkan perhitungan otomatis berdasarkan kriteria yang diperoleh dari nilai siswa. Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan meliputi nilai akademis, absensi, dan perilaku [11].

Berikutnya pada penelitian yang diteliti oleh Ayu Ulfa Dkk pada tahun 2023 yang membahas tentang pemilihan tempat kursus dengan menerapkan metode SWARA dan ROC. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Dengan mengombinasikan keunggulan metode SWARA untuk analisis bobot kriteria dan SAW untuk peringkat alternatif, pendekatan ini memberikan hasil yang lebih akurat dan transparan dalam menentukan tempat kursus yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna. Hasil peringkat menunjukkan bahwa Victoria menempati urutan pertama dengan total nilai 0,925, disusul oleh Berlian di posisi kedua dengan nilai 0,9047, Anisya di urutan ketiga dengan nilai 0,8708, dan Zalia berada di peringkat terakhir dengan nilai 0,8531 [12].

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis berharap penelitian ini memberikan wawasan tambahan mengenai perbandingan dua metode SPK, yang dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem serupa di bidang lain, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dalam situasi yang melibatkan banyak alternatif dan kriteria.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Analisis Masalah

Pada tahap ini, peneliti melakukan identifikasi dan analisis terhadap masalah utama yang menjadi fokus penelitian. Peneliti juga memeriksa penyebab masalah serta menentukan metode yang paling tepat untuk menyelesaikannya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan berdasarkan pemahaman yang mendalam terhadap isu yang ada.

b. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan observasi lapangan untuk mendapatkan data yang relevan dengan penelitian. Observasi ini bertujuan untuk memahami proses dan prosedur pengumpulan data secara menyeluruh, sehingga informasi yang diperoleh akurat dan dapat diandalkan sebagai dasar analisis lebih lanjut.

c. Studi Kepustakaan

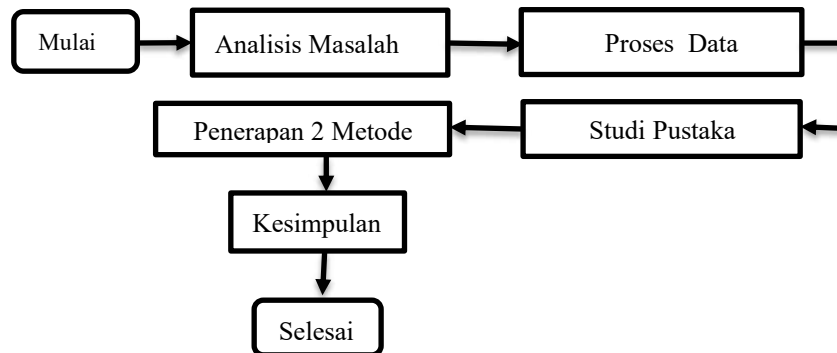
Pada tahap ini, peneliti mencari dan mempelajari berbagai referensi dan literatur yang relevan dengan topik penelitian. Studi pustaka ini bertujuan untuk mendapatkan landasan teoritis yang kuat serta mendukung validitas metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian.

d. Penerapan Metode

Peneliti kemudian menerapkan metode *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT) dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Penerapan metode ini bertujuan untuk mengevaluasi data yang telah dikumpulkan dan melakukan analisis untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.

e. Kesimpulan

Pada tahap akhir, peneliti menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Kesimpulan ini akan memaparkan temuan utama penelitian serta memberikan rekomendasi atau solusi atas masalah yang diidentifikasi di awal penelitian. Dari Tahapan-tahapan diatas dapat digambarkan pada bagan berikut ini:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi, model analisis, atau alat bantu yang relevan. SPK mengumpulkan dan mengolah data dari berbagai sumber, kemudian memprosesnya menggunakan algoritma atau metode tertentu untuk menghasilkan rekomendasi yang objektif dan terstruktur [13]. Sistem ini biasanya digunakan dalam situasi yang melibatkan banyak pilihan atau kriteria, di mana keputusan yang diambil membutuhkan analisis yang kompleks dan sistematis. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas keputusan dengan mengurangi subjektivitas dan mempercepat proses pengambilan keputusan [14].

2.3 Metode MAUT

Metode MAUT merupakan salah satu pendekatan yang diterapkan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu pengambil keputusan dalam menangani situasi yang rumit dengan memperhitungkan sejumlah kriteria atau atribut yang relevan. Metode ini berasumsi bahwa pengambil keputusan memiliki preferensi yang jelas terhadap berbagai atribut yang dipertimbangkan [15][16][17]. MAUT berupaya untuk mengevaluasi preferensi tersebut melalui proses penilaian dan analisis yang terstruktur. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan perhitungan menggunakan metode MAUT :

- a. Pembentukan matriks keputusan x_{ij}

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

- b. Normalisasi matriks keputusan x_{ij}

$$r_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \text{ (Benefit)} \quad (2)$$

$$r_{ij}^* = 1 + \left(\frac{\min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \right) \text{ (Cost)} \quad (3)$$

- c. Mencari nilai utilitas marginal

$$u_{ij} = \frac{\exp^{(r_{ij}^*)^2} - 1}{1.71} \quad (4)$$

- d. Mencari nilai utilitas Akhir

$$u_i = \sum_{j=1}^n u_{ij} \cdot w_j \quad (5)$$

2.4 Metode WASPAS

Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) adalah pendekatan pengambilan keputusan multi-kriteria yang mengintegrasikan penjumlahan tertimbang (*Weighted Sum Model*) dan perkalian tertimbang (*Weighted Product Model*) untuk mengevaluasi dan memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, dengan mempertimbangkan bobot masing-masing kriteria guna menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan stabil [18][19]. Berikut proses penyelesaian metode WASPAS :

- a. Matriks Keputusan X_{ij}

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

b. Normalisasi terhadap matrik X_{ij}

Rumus Untuk kriteria yang termasuk Benefit

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (7)$$

Rumus Untuk kriteria yang termasuk Cost

$$R_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{x_{ij}} \quad (8)$$

c. Mencari nilai Q_i

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n r_{ij} w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (9)$$

Berdasarkan rumus diatas simbol Q_i merupakan Nilai dari Q ke i . Selanjutnya keterangan untuk simbol $x_{ij} w_j$ = Perkalian nilai x_{ij} dengan bobot (w). Sedangkan nilai 0.5 merupakan Ketetapan Alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Q_i tertinggi [20].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis komparatif antara Metode MAUT dan Metode TOPSIS untuk pemilihan tempat Kursus Komputer terbaik. Data yang berkaitan dengan kriteria yang relevan dikumpulkan dan dianalisis. Kemudian, pembobotan ROC digunakan untuk menentukan bobot relatif masing-masing kriteria dalam kedua metode. Setelahnya, keputusan diambil dengan menerapkan Metode MAUT dan Metode WASPAS pada data yang tersedia.

3.1 Penentuan Alternatif

Pemilihan alternatif terbaik dalam sistem pendukung keputusan (SPK) didasarkan pada evaluasi dan peringkat relatif setiap opsi. Hasil evaluasi ini memandu pengambil keputusan untuk memilih opsi yang paling sesuai dengan tujuan, preferensi, atau kriteria yang telah ditentukan. Dalam hal ini, alternatif yang dipertimbangkan melibatkan enam calon kepala desa.

Tabel 1. Alternatif

Kode	Nama Alternatif
AT1	Rayni Compuer
AT2	Anur Computer
AT3	Nasya Compuer
AT4	Course Net
AT5	Multiicom
AT6	Inticom
AT7	Binu Center
AT8	Nusa IT
AT9	Itcom
AT10	Almatra Computer

3.2 Penentuan Kriteria

Pemilihan kriteria yang tepat dan relevan sangat krusial dalam sistem pendukung keputusan (SPK), karena dapat mempengaruhi hasil akhir serta kesimpulan dari proses pengambilan keputusan. Kriteria yang efektif harus mencakup faktor-faktor paling penting atau esensial dalam konteks masalah yang dihadapi dan sejalan dengan tujuan yang hendak dicapai.

Tabel 2. Kriteria Pemilihan

Kode	Nama Kriteria	Jenis
C_1	Akreditasi	Benefit
C_2	Jadwal dan Fleksibilitas	Benefit
C_3	Pengalaman Instruktur	Benefit
C_4	Peluang Magang dan Kerja	Benefit

Setelah kriteria ditetapkan, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai bobot kepentingan untuk masing-masing atribut kriteria. Nilai bobot ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Bobot kepentingan Kriteria 1

Akreditasi	Skala Bobot
A	3
B	2
C	1



Tabel 4. Bobot kepentingan Kriteria 2

Jadwal dan Fleksibilitas	Skala Bobot
Memiliki pilihan Waktu Kelas Offline & online	2
Hanya pilihan Kelas Offline	1

Tabel 5. Bobot kepentingan Kriteria 4

Peluang Magang dan Kerja	Skala Bobot
Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus	2
Tidak Memiliki Jaminan	1

Selanjutnya, pada Tabel 6 dilakukan penentuan bobot preferensi untuk setiap kriteria. Bobot preferensi ini diperoleh melalui perhitungan menggunakan metode ROC, yang memastikan setiap kriteria memiliki bobot yang sesuai dengan tingkat kepentingannya. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan, sehingga hasil yang diperoleh lebih objektif dan relevan dengan konteks permasalahan.

Tabel 6. Bobot preferensi

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
C_1	Akreditasi	Benefit	0,520
C_2	Jadwal dan Fleksibilitas	Benefit	0,270
C_3	Pengalaman Instruktur	Benefit	0,145
C_4	Peluang Magang dan Kerja	Benefit	0,062

Selanjutnya, data alternatif dan kriteria yang telah ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini. Tabel tersebut menyajikan informasi yang relevan sebagai dasar untuk proses analisis dan pengambilan keputusan."

Tabel 7. Data Alternatif dan Kriteria

Kode	Alternatif	C_1	C_2	C_3	C_4
AT1	Rayni Compuer	A	Memiliki pilihan Waktu Kelas Offline & online	5 Tahun	Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus
AT2	Anur Computer	B	Hanya pilihan Kelas Offline	6 Tahun	Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus
AT3	Nasya Compuer	B	Memiliki pilihan Waktu Kelas Offline & online	4 Tahun	Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus
AT4	Course Net	B	Hanya pilihan Kelas Offline	7 tahun	Tidak Memiliki Jaminan
AT5	Multiicom	A	Memiliki pilihan Waktu Kelas Offline & online	7 tahun	Tidak Memiliki Jaminan
AT6	Inticom	A	Hanya pilihan Kelas Offline	6 tahun	Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus
AT7	Binu Center	B	Memiliki pilihan Waktu Kelas Offline & online	5 Tahun	Tidak Memiliki Jaminan
AT8	Nusa IT	A	Hanya pilihan Kelas Offline	5 Tahun	Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus
AT9	Itcom	B	Memiliki pilihan Waktu Kelas Offline & online	6 Tahun	Memiliki Jaminan Peluang Tempat Kerja setelah Lulus
AT10	Almatra Computer	A	Hanya pilihan Kelas Offline	6 Tahun	Tidak Memiliki Jaminan

Setelah data alternatif dan kriteria ditentukan sesuai dengan tabel 5, maka berikutnya pada tabel 6 menentukan data rating kecocokan :

Tabel 8. Data Rating Kecocokan

Kode	Nama Alternatif	C_1	C_2	C_3	C_4
AT1	Rayni Compuer	3	2	5	2
AT2	Anur Computer	2	1	6	2
AT3	Nasya Compuer	2	2	4	2
AT4	Course Net	2	1	7	1
AT5	Multiicom	3	2	7	1
AT6	Inticom	3	1	6	2
AT7	Binu Center	2	2	5	1
AT8	Nusa IT	3	1	5	2
AT9	Itcom	2	2	6	2



Kode	Nama Alternatif	C 1	C 2	C 3	C 4
AT10	Almatra Computer	3	1	6	1

3.3 Penerapan Metode MAUT

Pada tahapan penerapan metode MAUT akan dilakukan perhitungan berdasarkan metode tersebut. Perhitungan metode MAUT tersebut berdasarkan data Alternatif dan Kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun langkah-langkah perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

a. Bentuk Matrik Keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 6 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 7 & 1 \\ 3 & 2 & 7 & 1 \\ 3 & 1 & 6 & 2 \\ 2 & 2 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 6 & 2 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

b. Melakukan Normalisasi

Langkah Normalisasi Kriteria 1

$$\begin{aligned} r_{11}^* &= \frac{3-2}{3-2} = 1,000 \\ r_{21}^* &= \frac{2-2}{3-2} = 0,000 \\ r_{31}^* &= \frac{2-2}{3-2} = 0,000 \\ r_{41}^* &= \frac{2-2}{3-2} = 0,000 \\ r_{51}^* &= \frac{3-2}{3-2} = 1,000 \\ r_{61}^* &= \frac{3-2}{3-2} = 1,000 \\ r_{71}^* &= \frac{2-2}{3-2} = 0,000 \\ r_{81}^* &= \frac{3-2}{3-2} = 1,000 \\ r_{91}^* &= \frac{2-2}{3-2} = 0,000 \\ r_{101}^* &= \frac{3-2}{3-2} = 1,000 \end{aligned}$$

"Selanjutnya, lakukan perhitungan C_2, C_3, dan C_4 dengan mengikuti langkah-langkah yang telah diterapkan pada C_1. Pastikan setiap tahap perhitungan dilakukan dengan cermat dan sesuai prosedur yang telah ditentukan. Setelah seluruh perhitungan selesai dilakukan, data matriks yang dihasilkan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, sehingga memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai hasil perhitungan keseluruhan."

Tabel 9. Matrik Hasil perhitungan Normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
AT1	1,000	1,000	0,333	1,000
AT2	0,000	0,000	0,667	1,000
AT3	0,000	1,000	0,000	1,000
AT4	0,000	0,000	1,000	0,000
AT5	1,000	1,000	1,000	0,000
AT6	1,000	0,000	0,667	1,000
AT7	0,000	1,000	0,333	0,000
AT8	1,000	0,000	0,333	1,000
AT9	0,000	1,000	0,667	1,000
AT10	1,000	0,000	0,667	0,000

c. Mencari Nilai Marginal Utilitas (U_{ij})

Marginal Utilitas Kriteria 1

$$\begin{aligned} U_{11} &= \frac{e^{(1,000)^2} - 1}{1.71} = 1,005 \\ U_{21} &= \frac{e^{(0,000)^2} - 1}{1.71} = 0,000 \end{aligned}$$



$$U_{31} = \frac{e^{(0,000)^2} - 1}{1.71} = 0,000$$

$$U_{41} = \frac{e^{(0,000)^2} - 1}{1.71} = 0,000$$

$$U_{51} = \frac{e^{(1,000)^2} - 1}{1.71} = 1,005$$

$$U_{61} = \frac{e^{(1,000)^2} - 1}{1.71} = 1.005$$

$$U_{71} = \frac{e^{(0,000)^2} - 1}{1.71} = 0.000$$

$$U_{81} = \frac{e^{(1,000)^2} - 1}{1.71} = 1.005$$

$$U_{91} = \frac{e^{(0,000)^2} - 1}{1.71} = 0.000$$

$$U_{101} = \frac{e^{(1,000)^2} - 1}{1.71} = 1.005$$

Selanjutnya, dalam perhitungan C₂, C₃, dan C₄, langkah-langkahnya disesuaikan dengan perhitungan yang telah dilakukan pada C₁. Setelah proses perhitungan selesai, diperoleh data matriks yang dihasilkan dari keseluruhan perhitungan tersebut, yang kemudian dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut."

Tabel 10. Hasil U_{ij}

cAlternatif	C1	C2	C3	C4
AT1	1,005	1,005	0,069	1,005
AT2	0,000	0,000	0,327	1,005
AT3	0,000	1,005	0,000	1,005
AT4	0,000	0,000	1,005	0,000
AT5	1,005	1,005	1,005	0,000
AT6	1,005	0,000	0,327	1,005
AT7	0,000	1,005	0,069	0,000
AT8	1,005	0,000	0,069	1,005
AT9	0,000	1,005	0,327	1,005
AT10	1,005	0,000	0,327	0,000

d. Menentukan Nilai Utilitas Akhir (U_i)

$$U_1 = (1,005 * 0,520) + (1,005 * 0,270) + (0,069 * 0,145) + (1,005 * 0,062) = 0,533$$

$$U_2 = (0,000 * 0,520) + (0,000 * 0,270) + (0,327 * 0,145) + (1,005 * 0,062) = 0,557$$

$$U_3 = (0,000 * 0,520) + (1,005 * 0,270) + (0,000 * 0,145) + (1,005 * 0,062) = 0,828$$

$$U_4 = (0,000 * 0,520) + (0,000 * 0,270) + (1,005 * 0,145) + (0,000 * 0,062) = 0,950$$

$$U_5 = (1,005 * 0,520) + (1,005 * 0,270) + (1,005 * 0,145) + (0,000 * 0,062) = 0,585$$

$$U_6 = (1,005 * 0,520) + (0,000 * 0,270) + (0,327 * 0,145) + (1,005 * 0,062) = 0,146$$

$$U_6 = (0,000 * 0,520) + (1,005 * 0,270) + (0,069 * 0,145) + (0,000 * 0,062) = 0,146$$

$$U_6 = (1,005 * 0,520) + (0,000 * 0,270) + (0,069 * 0,145) + (1,005 * 0,062) = 0,146$$

$$U_6 = (0,000 * 0,520) + (1,005 * 0,270) + (0,327 * 0,145) + (1,005 * 0,062) = 0,146$$

$$U_6 = (1,005 * 0,520) + (0,000 * 0,270) + (0,327 * 0,145) + (0,000 * 0,062) = 0,146$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka di dapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 11. Hasil

Kode	Alternatif	Peringkat	Nilai
AT1	Rayni Computer	2	0,866
AT2	Anur Computer	10	0,110
AT3	Nasya Compuer	7	0,334
AT4	Course Net	9	0,146
AT5	Multiicom	1	0,940
AT6	Inticom	3	0,632
AT7	Binu Center	8	0,281
AT8	Nusa IT	4	0,595
AT9	Itcom	6	0,381
AT10	Almatra Computer	5	0,570



3.4 Penerapan Metode WASPAS

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) merupakan salah satu teknik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang berfungsi untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan yang rumit. Metode ini dirancang khusus untuk situasi di mana beberapa alternatif perlu dievaluasi berdasarkan berbagai kriteria yang ada. WASPAS memungkinkan evaluasi dan peringkat alternatif dengan mempertimbangkan bobot yang diberikan pada setiap kriteria. Metode ini menjadi alat yang efektif dalam pengambilan keputusan kompleks, terutama ketika banyak alternatif dan kriteria yang harus dianalisis. Dengan penentuan bobot yang tepat dan evaluasi yang cermat, metode ini dapat membantu individu atau organisasi membuat keputusan yang lebih baik dan terinformasi. Langkah-langkah perhitungan metode ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tahap 1: Bentuk Matrik Keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 6 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 7 & 1 \\ 3 & 2 & 7 & 1 \\ 3 & 1 & 6 & 2 \\ 2 & 2 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 6 & 2 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

Tahap 2: Melakukan normalisasi Matrik X_{ij}

Untuk melakukan normalisasi matriks keputusan dengan menggunakan persamaan 2, karena seluruh kriteria yang digunakan bersifat benefit, setiap elemen dalam matriks akan dibagi dengan nilai maksimum pada kolom yang bersesuaian. Normalisasi ini bertujuan untuk mengubah nilai-nilai dari masing-masing alternatif menjadi skala yang seragam, sehingga memudahkan dalam proses perbandingan dan evaluasi. Normalisasi dengan asumsi kriteria benefit ini memastikan bahwa semakin tinggi nilai suatu alternatif pada kriteria tertentu, semakin baik alternatif tersebut dalam hal kriteria tersebut.

Kriteria 1 (C₁)

$$R_{11} = \frac{3}{3} = 1,000$$

$$R_{21} = \frac{2}{3} = 0,667$$

$$R_{31} = \frac{2}{3} = 0,667$$

$$R_{41} = \frac{2}{3} = 0,667$$

$$R_{51} = \frac{3}{3} = 1,000$$

$$R_{61} = \frac{3}{3} = 1,000$$

$$R_{71} = \frac{2}{3} = 0,667$$

$$R_{81} = \frac{3}{3} = 1,000$$

$$R_{91} = \frac{2}{3} = 0,667$$

$$R_{101} = \frac{3}{3} = 1,000$$

Kriteria 2 (C₂)

$$R_{12} = \frac{2}{2} = 1,000$$

$$R_{22} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R_{32} = \frac{2}{2} = 1,000$$

$$R_{42} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R_{52} = \frac{2}{2} = 1,000$$

$$R_{62} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R_{72} = \frac{2}{2} = 1,000$$

$$R_{82} = \frac{1}{2} = 0,500$$

$$R_{92} = \frac{2}{2} = 1,000$$

$$R_{102} = \frac{1}{2} = 0,500$$

Selanjutnya Lakukan Langkah perhitungan C₃ dan C₄ mengikuti Langkah C₁ dan C₂. Setelah dilakukan perhitungan tersebut, maka di dapatkan hasil sebagai berikut :



Tabel 12. Data Nilai Matriks yang ternormalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Rayni Computer	1,000	1,000	0,714	1,000
Anur Computer	0,667	0,500	0,857	1,000
Nasya Computer	0,667	1,000	0,571	1,000
Course Net	0,667	0,500	1,000	0,500
Multiicom	1,000	1,000	1,000	0,500
Inticom	1,000	0,500	0,857	1,000
Binu Center	0,667	1,000	0,714	0,500
Nusa IT	1,000	0,500	0,714	1,000
Itcom	0,667	1,000	0,857	1,000
Almatra Computer	1,000	0,500	0,857	0,500

Tahap 3: Melakukan Perhitungan Q_i

$$Q_1 = 0,5 \sum((1,000 * 0,520) + (1,000 * 0,270) + (0,714 * 0,145) + (1,000 * 0,062)) + 0,5 \prod((1,000^{0,520}) * (1,000^{0,270}) * (0,714^{0,145}) * (1,000^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,956) + 0,5 \prod(0,952)$$

$$= 0,954$$

$$Q_2 = 0,5 \sum((0,667 * 0,520) + (0,500 * 0,270) + (0,857 * 0,145) + (1,000 * 0,062)) + 0,5 \prod((0,667^{0,520}) * (0,500^{0,270}) * (0,857^{0,145}) * (1,000^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,668) + 0,5 \prod(0,657)$$

$$= 0,662$$

$$Q_3 = 0,5 \sum((0,667 * 0,520) + (1,000 * 0,270) + (0,571 * 0,145) + (1,000 * 0,062)) + 0,5 \prod((0,667^{0,520}) * (1,000^{0,270}) * (0,571^{0,145}) * (1,000^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,762) + 0,5 \prod(0,747)$$

$$= 0,754$$

$$Q_4 = 0,5 \sum((0,667 * 0,520) + (0,500 * 0,270) + (1,000 * 0,145) + (0,500 * 0,062)) + 0,5 \prod((0,667^{0,520}) * (0,500^{0,270}) * (1,000^{0,145}) * (0,500^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,658) + 0,5 \prod(0,643)$$

$$= 0,651$$

$$Q_5 = 0,5 \sum((1,000 * 0,520) + (1,000 * 0,270) + (1,000 * 0,145) + (0,500 * 0,062)) + 0,5 \prod((1,000^{0,520}) * (1,000^{0,270}) * (1,000^{0,145}) * (0,500^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,966) + 0,5 \prod(0,958)$$

$$= 0,962$$

$$Q_6 = 0,5 \sum((1,000 * 0,520) + (0,500 * 0,270) + (0,857 * 0,145) + (1,000 * 0,062)) + 0,5 \prod((1,000^{0,520}) * (0,500^{0,270}) * (0,857^{0,145}) * (1,000^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,841) + 0,5 \prod(0,811)$$

$$= 0,826$$

$$Q_7 = 0,5 \sum((0,667 * 0,520) + (1,000 * 0,270) + (0,714 * 0,145) + (0,500 * 0,062)) + 0,5 \prod((0,667^{0,520}) * (1,000^{0,270}) * (0,714^{0,145}) * (0,500^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,751) + 0,5 \prod(0,739)$$

$$= 0,745$$

$$Q_8 = 0,5 \sum((1,000 * 0,520) + (0,500 * 0,270) + (0,714 * 0,145) + (1,000 * 0,062)) + 0,5 \prod((1,000^{0,520}) * (0,500^{0,270}) * (0,714^{0,145}) * (1,000^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,821) + 0,5 \prod(0,790)$$

$$= 0,805$$

$$Q_9 = 0,5 \sum((0,667 * 0,520) + (1,000 * 0,270) + (0,857 * 0,145) + (1,000 * 0,062)) + 0,5 \prod((0,667^{0,520}) * (1,000^{0,270}) * (0,857^{0,145}) * (1,000^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,803) + 0,5 \prod(0,792)$$

$$= 0,797$$

$$Q_{10} = 0,5 \sum((1,000 * 0,520) + (0,500 * 0,270) + (0,857 * 0,145) + (0,500 * 0,062)) + 0,5 \prod((1,000^{0,520}) * (0,500^{0,270}) * (0,857^{0,145}) * (0,500^{0,062}))$$

$$= 0,5 \sum(0,810) + 0,5 \prod(0,792)$$

$$= 0,794$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka di dapatkan hasil sebagai berikut :



Tabel 13. Hasil

Kode	Alternatif	Peringkat	Nilai
AT1	Rayni Computer	2	0,954
AT2	Anur Computer	9	0,662
AT3	Nasya Computer	7	0,754
AT4	Course Net	10	0,651
AT5	Multiicom	1	0,962
AT6	Inticom	3	0,826
AT7	Binu Center	8	0,745
AT8	Nusa IT	4	0,805
AT9	Itcom	5	0,797
AT10	Almatra Computer	6	0,794

3.5 Analisa Perbandingan Metode TOPSIS dan WASPAS

Berikut adalah tabel perbandingan hasil penilaian dan peringkat alternatif berdasarkan metode MAUT dan WASPAS. Tabel ini menunjukkan peringkat masing-masing alternatif berdasarkan nilai yang diperoleh dari kedua metode tersebut. Setiap alternatif memiliki nilai dan peringkat berbeda pada kedua metode, di mana perbedaan ini mencerminkan pendekatan yang berbeda dari metode MAUT dan WASPAS dalam menilai alternatif :

Tabel 14. Perbandingan Hasil Metode MAUT dan WASPAS

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai MAUT	Rank MAUT	Nilai WASPAS	Rank WASPAS
AT1	Rayni Computer	0,866	2	0,954	2
AT2	Anur Computer	0,110	10	0,662	9
AT3	Nasya Computer	0,334	7	0,754	7
AT4	Course Net	0,146	9	0,651	10
AT5	Multiicom	0,940	1	0,962	1
AT6	Inticom	0,632	3	0,826	3
AT7	Binu Center	0,281	8	0,745	8
AT8	Nusa IT	0,595	4	0,805	4
AT9	Itcom	0,381	6	0,797	5
AT10	Almatra Computer	0,570	5	0,794	6

Tabel ini memperlihatkan bagaimana setiap alternatif dinilai dan diberi peringkat berdasarkan metode MAUT dan WASPAS, dengan peringkat tertinggi menunjukkan alternatif terbaik sesuai dengan masing-masing metode.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perbandingan antara metode MAUT dan WASPAS, dapat disimpulkan bahwa kedua metode ini sama-sama efektif dalam mendukung proses pengambilan keputusan multi-kriteria, terutama dalam pemilihan Pelatihan Kursus terbaik. Meskipun keduanya memiliki pendekatan yang berbeda, hasil peringkat akhir menunjukkan konsistensi dalam memilih alternatif terbaik. alternatif Multiicom (AT5) menempati peringkat pertama pada kedua metode, dengan nilai 0,940 pada Metode MAUT dan 0,962 pada WASPAS. Perbedaan penilaian pada beberapa alternatif lainnya, seperti Anur Computer (AT2) dan Course Net (AT4), menunjukkan bahwa setiap metode memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap kriteria yang digunakan. Oleh karena itu, baik MAUT maupun WASPAS dapat digunakan secara komplementer untuk menghasilkan keputusan yang lebih obyektif dan terukur, tergantung pada kebutuhan dan prioritas dalam proses pengambilan keputusan.

REFERENCES

- [1] R. Dewi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar Bagi Calon Peserta SBMPTN Menggunakan Metode Promethee II," *J. Semin. Nas. Teknol. Komput. dan Sains*, pp. 539–551, 2019, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks/article/view/198/193>.
- [2] J. H. Lubis and F. N. Hakim, "Penerapan Metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product) dan ROC (Rank Oder Centroid) Dalam Penentuan Bimbingan Belajar Terbaik," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 1031–1039, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.945.
- [3] N. Hadinata, "Implementasi Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Penerima Kredit," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, pp. 87–92, 2018, doi: 10.32736/sisfokom.v7i2.562.
- [4] D. Maharani and A. Nata, "Perbandingan Metode Mfep Dan Maut Dalam Seleksi Calon Peserta Olimpiade Sains Nasional (OSN)," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 247–252, 2020.
- [5] N. D. Puspa, M. Mesran, and A. F. Siregar, "Penerapan Metode Maut Dengan Pembobotan Entropy Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Honor," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–33, 2023.
- [6] J. H. Lubis, S. Esabella, M. Mesran, D. Desyanti, and D. M. Simanjuntak, "Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory



- (MAUT) Dalam Pemilihan Karyawan yang di Non-Aktifkan di Masa Pandemi,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 969, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3909.
- [7] I. R. Munthe, B. H. Rambe, R. Pane, D. Irmayani, and M. Nasution, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pimpinan Dengan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) di PT. Sagami Indonesia,” *J. Mantik*, vol. 3, no. January, pp. 31–38, 2019.
 - [8] J. Hutagalung, A. F. Boy, and D. Nofriansyah, “Pemilihan Komandan Komando Distrik Militer Menggunakan Metode WASPAS,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 4, pp. 420–429, 2022.
 - [9] S. Barus, V. M. Sitorus, D. Napitupulu, M. Mesran, and S. Supiyandi, “Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS),” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 2, 2018.
 - [10] M. Salim, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Calon Guru Honor di SMK Gotong Royong Gorontalo Menggunakan Metode Topsis,” *J. Inform. Upgris*, vol. 4, no. 1, 2018.
 - [11] A. Yuda Utama and Y. Yulmaini, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Murid Terbaik Pada Tempat Kursus Bahasa Inggris Mr. Bob Menggunakan Metode AHP,” *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, pp. 184–197, 2022.
 - [12] A. Ulfa and Romindo, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memilih Tempat Kursus Bahasa Inggris Dikota Medan Dengan Penerapan Metode Analitical Hierarchy Process (AHP),” *Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–13, 2017.
 - [13] S. Sunardi, R. Umar, and D. S. Nasution, “Analisis Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode WASPAS,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 697–704, 2022.
 - [14] R. Y. Simanullang and M. Mesran, “Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 466–475, 2023.
 - [15] R. N. Sari and R. S. Hayati, “Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Rumah Kost,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 3, no. 2, p. 243, 2019, doi: 10.30645/j-sakti.v3i2.144.
 - [16] A. Halawa, A. M. R. Zega, E. F. Telaumbanua, and M. Syahrizal, “Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Aplikasi Editing Foto Dengan Menerapkan Metode MAUT Dan Pembobotan ROC,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 783–790, 2023.
 - [17] I. I. Ramadani, P. Priatiwanto, and Y. Hasan, “Kombinasi Metode ROC dan Metode MAUT dalam Pemilihan Guru pada Madrasah Ibtidaiyah,” *Bull. Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2022.
 - [18] S. Hanum, M. Syaifuddin, and S. Yakub, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Sales Marketing Terbaik di Tangin Ponsel Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment ...,” *J. Cyber Tech*, vol. 3, no. 9, pp. 1485–1492, 2020.
 - [19] N. K. Daulay, “Penerapan Metode Waspas Untuk Efektifitas Pengambilan Keputusan Pemutusan Hubungan Kerja,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 196–201, 2021, doi: 10.30865/json.v2i2.2773.
 - [20] S. Damanik and D. P. Utomo, “Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, 2020.