Implementasi Metode AHP Dan *Fuzzy* TOPSIS Dalam Pemilihan Aplikasi Pemesanan Makanan Online Optimal

Raja Harly Anugrah Lubis[1*], Alio Hutaperi Siboro[2], Ameliya[3],Combest Prajogo Tambunan[4], Karin Aulia Putri[5], Didi Febrian[6]

[1,2,3,4,5,6]Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221,Indonesia
*Coresponding Author: rajaharly.4223530010@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Transformasi teknologi berbasis digital telah memicu terjadinya pergeseran yang nyata dalam perilaku dan pola konsumsi masyarakat, termasuk pada penggunaan aplikasi pemesanan makanan daring. Banyaknya pilihan platform seperti GoFood, GrabFood, dan ShopeeFood menyebabkan kebutuhan akan sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pengguna menentukan aplikasi yang paling sesuai dengan preferensi pengguna individu. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan aplikasi pemesanan makanan online terbaik melalui integrasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS). Metode AHP diterapkan untuk memperoleh tingkat kepentingan prioritas dari tujuh parameter penilaian yang ditetapkan tersebut relavan, sementara itu Fuzzy TOPSIS digunakan untuk mengevaluasi opsi yang dievaluasi berdasarkan penilaian linguistik yang dikonversi ke dalam numerik fuzzy. Data primer dikumpulkan melalui dua tahap penyebaran kuesioner kepada 99 responden mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Medan yang ditentukan melalui teknik purposive sampling. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa kelengkapan restoran dan menu merupakan parameter penilaian paling dominan dengan bobot 0,28, diikuti harga produk (0,22) dan promo (0,17). Proses perankingan menggunakan Fuzzy TOPSIS menghasilkan nilai closeness coefficient yang menempatkan GoFood (1) sebagai aplikasi paling unggul, diikuti GrabFood (0,0256) dan ShopeeFood (0,0198). Temuan ini membuktikan bahwa integrasi metode AHP dan Fuzzy TOPSIS dapat menghasilkan rekomendasi komprehensif dan objektif dalam pemilihan aplikasi pemesanan makanan online optimal berdasarkan persepsi mahasiswa FMIPA.
Kata kunci: AHP; Fuzzy TOPSIS; Decision Support System; Online Food Ordering Application; Student Preferences.

Abstract

Digital-based technological transformation has triggered a significant shift in people's behavior and consumption patterns, including the use of online food ordering applications. The numerous platform options such as GoFood, GrabFood, and ShopeeFood have created the need for a decision support system that can help users determine the application that best suits their individual preferences. This study was conducted to determine the best online food ordering application through the integration of the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) methods. The AHP method was applied to obtain the priority importance level of the seven established criteria, while Fuzzy TOPSIS was used to evaluate alternatives based on linguistic assessments converted into fuzzy numeric values. Primary data were collected through two stages of questionnaire distribution to 99 respondents, students of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Medan, who were determined using a purposive sampling technique. The research findings indicate that the completeness of the restaurant and menu are the most dominant criteria with a weight of 0.28, followed by product price (0.22) and promotions (0.17). The ranking process using Fuzzy TOPSIS produced a closeness coefficient value that placed GoFood (1) as the most superior application, followed by GrabFood (0.0256) and ShopeeFood (0.0198). This finding proves that the integration of the AHP and Fuzzy TOPSIS methods can produce comprehensive and objective recommendations in selecting the optimal online food ordering application based on the perceptions of FMIPA students.
Keywords: AHP; Fuzzy TOPSIS; Decision Support System; Online Food Ordering Application; Student Preferences.

Citation: Lubis, R. H. A., dkk.. (2025). Implementasi Metode AHP Dan Fuzzy TOPSIS Dalam Pemilihan Aplikasi Pemesanan Makanan Online Optimal. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 93 - 103

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, aktivitas pemesanan kebutuhan secara daring sudah menjadi bagian dari pola hidup masyarakat masa kini (Pohan et al., 2025). Perkembangan teknologi informasi dan akses internet yang mudah membuat banyak aktivitas bisa dilakukan secara online, termasuk memenuhi kebutuhan makanan. Platform pemesanan makanan daring, antara lain GoFood, GrabFood, dan ShopeeFood berkembang pesat di Indonesia, menawarkan fitur-fitur unggulan untuk memudahkan pengguna dalam memesan makanan (Kannia & Frieyadie, 2022). Keputu san konsumen dalam memilih aplikasi pemesanan makanan online dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kemudahan penggunaan, promo atau potongan harga, kecepatan pengantaran, dan beragam metode pembayaran (Halimah et al., 2021). Faktor-faktor tersebut menjadi pertimbangan utama konsumen dalam memilih aplikasi pemesanan makanan. Namun, kendala seperti keterlambatan pengantaran, perbedaan harga, dan kualitas makanan yang tidak konsisten masih terjadi. Hal ini menunjukkan perlunya sistem pendukung keputusan untuk membantu pengguna memilih aplikasi pemesanan makanan online yang paling relevan dengan kebutuhan serta preferensi pengguna (Hakim & Fendyanto, 2022).

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

Salah satu pendekatan yang umum diterapkan pada pengembangan SPK adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). Teknik tersebut digunakan untuk menentukan bobot setiap parameter penilaian serta menetapkan urutan prioritas dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai faktor. (Hidayat & Diartono, 2024). AHP beroperasi dengan membangun struktur hierarki dari permasalahan, kemudian memanfaatkan eigenvector pada matriks perbandingan berpasangan untuk mengukur derajat kepentingan relatif setiap parameter penilaian. (Khusna & Mariana, 2021). Proses pengambilan keputusan yang tepat sangat berpengaruh terhadap hasil dan keberlanjutan suatu tindakan, terutama dalam konteks layanan digital, di mana pemilihan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dapat meningkatkan kepuasan, efisiensi waktu, dan efektivitas biaya (Tamam & Rofiuddin, 2024). Untuk melengkapi proses pengambilan keputusan yang telah dilakukan dengan AHP, digunakan metode *Fuzzy* TOPSIS sebagai pendekatan lanjutan yang mempertimbangkan unsur ketidakpastian dalam penilaian (Murnawan et al., 2024). Pendekatan ini memungkinkan penilaian linguistik dikonversi menjadi nilai numerik, sehingga analisis menjadi lebih objektif dan adaptif terhadap variasi kondisi pengguna (Liu et al., 2025).

Sejumlah penelitian terdahulu telah menerapkan metode AHP dan *Fuzzy* TOPSIS pada konteks sistem pendukung pengambilan keputusan. Seperti dalam penelitian (Nurdiansyah et al., 2024) menunjukkan bahwa AHP efektif dalam menentukan aplikasi belanja online terbaik, dengan kemudahan penggunaan sebagai faktor paling berpengaruh. Sementara itu (Simanjuntak, 2021) membuktikan bahwa kombinasi AHP dan Fuzzy TOPSIS menghasilkan peringkat yang lebih akurat dibandingkan metode tunggal. Temuan ini menegaskan bahwa gabungan kedua metode tersebut efektif untuk pengambilan keputusan berbasis preferensi pengguna. Berdasarkan penelitian sebelumnya dan permasalahan yang ada, diperlukan studi yang menerapkan AHP dan Fuzzy TOPSIS untuk memilih aplikasi pemesanan makanan online. Tujuannya adalah merancang SPK yang mampu memberikan rekomendasi aplikasi terbaik secara objektif, sistematis, serta sesuai dengan preferensi pengguna dan dinamika layanan digital.

METODE PENELITIAN

pada penelitian ini metode yang digunakan ialah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan menentukan aplikasi pemesanan makanan online terbaik menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) (Sari et al., 2023). Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuisioner dengan 2 tahap kepada mahasiswa/i Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan stambuk 2022-2025 yang aktif menggunakan aplikasi GrabFood, Gojek, dan ShoopeFood (Sulung & Muspawi, 2024).

Penentuan Populasi Dan Sample

Penentuan sampel dilakukan melalui metode purposive sampling berdasarkan parameter penilaian yang telah ditetapkan, yaitu telah menggunakan minimal dua aplikasi dalam tiga bulan terakhir. Dikarenakan jumlah populasi pengguna aplikasi di lingkungan mahasiswa FMIPA UNIMED sudah diketahui, maka penentuan ukuran sampel menggunakan Metode Slovin (Sukwika & Jakarta, 2023), yaitu

$$s = \frac{N}{1 + (N.e^2)} \quad (1)$$

Dimana; s = Jumlah sampel; N = Besar populasi; dan e = Eror 10%, 5%, 2%, 1%. Dengan tingkat kepercayaan 90%. Besar Populasi = 6.981 mahasiswa FMIPA Unimed sehingga diperoleh s = 98,59 yang dibulatkan menjadi 99 responden sebagai jumlah sampel minimal. Dengan demikian jumlah sampel yang dikumpulkan dalam penelitian dinyatakan telah memenuhi syarat minimal untuk analisis. FMIPA sendiri terdiri atas empat jurusan yang memiliki jumlah mahasiswa berbeda, yaitu Jurusan Matematika, Kimia, Fisika, dan Biologi. Maka dilakukan pembagian sampel secara proporsional, dengan rumus :

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n \quad (2)$$

Dengan; n_i = jumlah sampel dari jurusan ke-i; N_i = jumlah populasi jurusan ke-i; N = total populasi seluruh jurusan; n = total sampel (99)

Pembagian sampel secara proporsional dilakukan guna memastikan bahwa setiap jurusan terwakili sesuai dengan proporsi jumlah mahasiswanya di dalam populasi. Dengan demikian, representasi sampel tidak didominasi oleh satu jurusan saja, dan hasil penelitian dapat mencerminkan persepsi seluruh mahasiswa FMIPA secara lebih adil dan akurat. Pendekatan ini membantu menghasilkan distribusi sampel yang seimbang, meningkatkan reliabilitas data, serta

memastikan bahwa analisis metode AHP dan *Fuzzy* TOPSIS yang diterapkan dalam penelitian memiliki dasar data yang representatif terhadap seluruh lingkungan FMIPA .

Menentukan parameter penilaian yang menjadi dasar pengambilan keputusan pada penelitian tersebut digunakan tujuh parameter penilaian penilaian dalam menentukan aplikasi pemesanan makanan online terbaik, bisa dilihat pada tabel 1 yaitu harga produk, promo, kecepatan pengantaran, harga ongkir, kelengkapan restoran dan menu, keadaan makanan setelah diterima, serta keramahan kurir. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 3 opsi yang dievaluasi, bisa dilihat pada tabel 2 yaitu GrabFood, GoFood, ShopeeFood. Peneliti mengambil jenis-jenis opsi yang dievaluasi ini dikarenakan ketiga jenis opsi yang dievaluasi ini lah yang paling sering digunakan.

Tabel 1. Jenis parameter penilaian pengambilan keputusan

Jenis Parameter penilaian	Simbol	Jenis Parameter penilaian
Harga Produk	HP	Cost
Promo	P	Benefit
Kecepatan Pengantaran	KP	Benefit
Harga Ongkir	HO	Cost
Kelengkapan Restoran dan Menu	KR	Benefit
Keadaan makanan	KM	Benefit
Keramahan Kurir	KK	Benefit

Tabel 2. Jenis Opsi yang dievaluasi

Opsi yang dievaluasi	Simbol
GrabFood	GRB
GoFood	GF
ShopeeFood	SF

Data diperoleh melalui penyebaran 2 tahap kuisioner kepada sample yang telah ditentukan. Pada kuesioner tahap I dilakukan guna menentukan bobot parameter penilaian dengan metode AHP dan Kuesioner tahap II untuk menilai opsi yang dievaluasi aplikasi dengan *Fuzzy* TOPSIS serta data sekunder dari literatur dan sumber daring. Data yang telah diperoleh melalui kuisioner akan diolah menggunakan software tambahan yaitu *Google Colab*. Kemudian AHP sendiri merupakan metode pengambilan keputusan multiparameter penilaian yang fleksibel dan banyak digunakan karena sederhana dan andal (Simarmata & Chrisinta, 2023). Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saat untuk membantu menetapkan prioritas dalam masalah kompleks melalui penyusunan struktur hierarki. Dengan hierarki tersebut, berbagai faktor dapat diukur dan digabungkan secara sistematis menjadi satu skala prioritas untuk mendukung keputusan yang lebih objektif (Wardani et al., 2023).

Secara umum, tahapan dalam metode AHP mencakup beberapa langkah sebagai berikut; pertama menetapkan definisi permasalahan serta menetapkan solusi yang diharapkan, kemudian merancang sistem struktur hierarki permasalahan. Kemudian tahap selanjutnya menetapkan prioritas setiap elemen yang diawali dengan membuat matriks perbandingan berpasang dan menghitung matriks agregasi pendapat menggunakan persamaan 3

$$\boldsymbol{G = (X_1, X_2 X_3, \dots, X_n)^{\frac{1}{n}}} \qquad (3)$$

Dimana; G= rata-rata geometri; X_n = penilaian yang diberikan oleh responden pada $\boldsymbol{i, i = 1, 2, 3, \dots, n}$; dan n = total responden yang terliba serta menentukan nilai eigen dan Vektor eigen dengan persamaan 4

$$\boldsymbol{A.w = \lambda.w} \qquad (4)$$

Dengan: w = nilai vektor eigen

Tahapan metode AHP selanjutnya adalah mengukur konsistensi, dimana Konsistensi memiliki dua pengertian utama. Pertama, objek-objek yang memiliki kesamaan dapat dikelompokkan berdasarkan kesamaan dan relevansinya. Kedua, konsistensi berkaitan dengan tingkat hubungan antar objek yang ditentukan berdasarkan jenis parameter penilaian tertentu (Simanjuntak, 2021). Langkah selanjutnya menentukan nilai *Consistency Index* (CI) dengan persamaan 5:

$$\boldsymbol{CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}} \qquad (5)$$

Dengan $\boldsymbol{n}$ = menyatakan jumlah elemen. Kemudian melakukan perhitungan nilai *Consistency Ratio* (CR) melalui persamaan 6, dimana; IR = *index random consitency*; dan CI = *consistency index,* serta Skor IR ditunjukan pada tabel 3. Melakukan pemeriksaan konsistensi hierarki merupakan langkah teknis terakhir dimana apabila nilai yang diperoleh > 10%, maka penilaian data judgement perlu dilakukan perbaikan atau dilakukan perhitungan ulang. Jika rasio konsistensi $\left(\frac{CI}{IR}\right) \leq \mathbf{0.1}$ dengan demikian hasil perhitungan dapat dikatakan valid.

$$\boldsymbol{CR = \frac{CI}{IR}} \qquad (6)$$

Tabel 3. Daftar *Index Random Consistency* (IR)

Ukuran Matriks	Nilai IR	Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00	9	1.45
3	0.58	10	1.49
4	0.90	11	1.51
5	1.12	12	1.48
6	1.24	13	1.56
7	1.32	14	1.57
8	1.41	15	1.59

Sedangkan Metode Fuzzy TOPSIS merupakan pengembangan dari metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) yang mengintegrasikan konsep fuzzy logic guna merepresentasikan ketidakpastian dan subjektivitas dalam proses penilaian oleh pengambil keputusan (Izdhihar & Alisah, 2023). Dalam konteks pengambilan keputusan multiparameter penilaian, metode ini digunakan untuk menentukan jenis opsi yang dievaluasi terbaik yang didasarkan atas kedekatannya terhadap solusi ideal bernilai positif serta jauhnya opsi yang dievaluasi tersebut dari solusi ideal bernilai negatif, melalui memperhitungkan penilaian dalam bentuk linguistik *fuzzy* pada setiap parameter penilaian (Rossa et al., 2025).

Langkah penyelesaian permasalahan dengan menggunakan metode TOPSIS (Ayudia et al., 2021) diawalai dengan menyusun matriks pengambilan keputusan *fuzzy* yang berdasarkan hasil kuesioner tahap kedua. Lagkah selanjutnya menyusun matriks hasil kuesioner dalam bentuk variabel linguistik yang kemudian dikonversi ke dalam nilai linguistik

$$\boldsymbol{Y = \begin{matrix} \\ C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_2 \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} A_1 & A_2 & \cdots & A_3 \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}} \qquad (7)$$

Dengan; Y = matriks dalam bentuk nilai linguistik; Y_{mn} = nilai opsi yang dievaluasi ke-j terhadap parameter penilaian ke-i; C_i = parameter penilaian ke-i; A_j = opsi yang dievaluasi ke-j; *i* = 1,2,3, ... *m*; *j* = 1,2,3... *n*. Langkah selanjutnya melakukan perhitungan matriks pengambilan keputusan *fuzzy* $\check{z}_{ij}$ mengacu pada rumus (2.9) untuk menghasilkan entri pada matriks pengambilan keputusan fuzzy $\check{z}_{ij}$

$$\boldsymbol{\tilde{X}_{ij} = \sqrt{\frac{1}{p}\left(y_{ij}^1\right)^2 \oplus \left(y_{ij}^2\right)^2 \oplus \left(y_{ij}^3\right)^2 \oplus \ldots \oplus \left(y_{ij}^k\right)^2}} \qquad (8)$$

$$\boldsymbol{\tilde{X} = \begin{matrix} \\ C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_2 \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} A_1 & A_2 & \cdots & A_3 \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}} \qquad (9)$$

Dengan; y_{mn} = skor opsi yang dievaluasi ke-j pada parameter penilaian ke-i; C*i* = skor yang dievaluasi ke-i; A_i = opsi yang dievaluasi ke-j; *i* = 1,2,3,.... *m*; *j* = 1,2,3,... *n*; *k* = indeks penomoran entri matriks; *p* = total responden; $\tilde{\boldsymbol{X}}_{\boldsymbol{ij}} =$ skor entri keputusan *fuzzy*; $\tilde{\boldsymbol{X}} =$ matriks pengambilan keputusan *fuzzy*. Tahapan selanjutnya menghitung nilai matriks pengambilan keputusan *fuzzy* yang telah diberi bobot, dengan melakukan perkalian hasil skor pada matriks pengambilan keputusan *fuzzy* dengan bobot Tos dari parameter penilaian (W) yang dihasilkan melalui metode AHP

$$\boldsymbol{\left[\tilde{V}_{ij}\right]_{m\times n} = \tilde{X}_{ij} \cdot w_i} \qquad (10)$$

Melalui $\boldsymbol{W = [w_1, w_2, \ldots, w_m]}$ merupakan tingkat kepentingan setiap parameter penilaian, sehingga

$$\boldsymbol{\tilde{V} = \left[\tilde{V}_{ij}\right]_{m\times n}} \qquad (11)$$

Dengan $\boldsymbol{i = 1, 2, \dots, m}$ serta $\boldsymbol{j = 1, 2, \dots, n}$

Langkah selanjutnya melakukan proses defuzzifikasi dengan menggunakan Persamaan 12, pada langkah ini ada 3 tahapan; pertama menetapkan nilai solusi ideal *fuzzy;* kedua Nilai solusi ideal *fuzzy* positif $(\boldsymbol{A^+})$ dengan persamaan 13 dengan $\boldsymbol{v_i^+ = \{(\max_j v_{ij} \,|i \in I'), (\min_j v_{ij} \,|i \in I'')\}; i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, J}$; ketiga Nilai solusi *fuzzy* ideal negatif $(\boldsymbol{A^-})$ sesuai persamaan 14, diamana $\boldsymbol{v_i^- = \{(\min_j v_{ij} \,|i \in I'), (\max_j v_{ij} \,|i \in I'')\}; i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, J}$.

$$\boldsymbol{M = \frac{a_1 + 4a_2 + a_3}{6}} \quad (12)$$

$$\boldsymbol{A^+ = \{v_1^+, v_2^+ \dots, v_i^+\}} \quad (13)$$

$$\boldsymbol{A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_i^-\}} \quad (14)$$

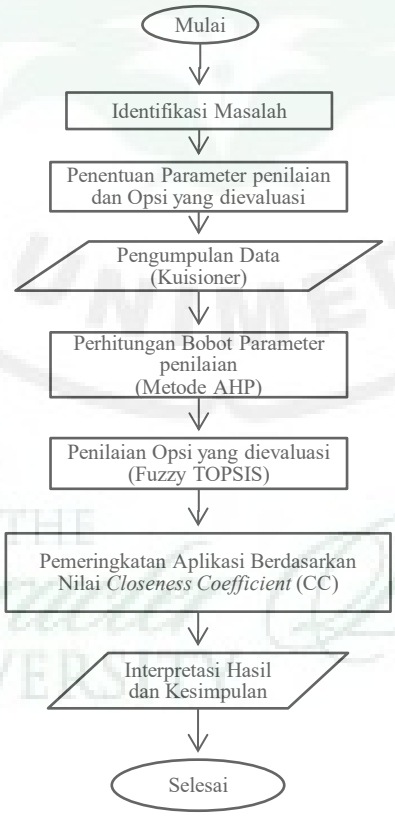
Langkah selanjutnya menghitung jarak setiap opsi yang dievaluasi dari $\boldsymbol{A^+}$ dan $\boldsymbol{A^-}$ menggunakan persamaan 15 dan persamaan 16. Kemudian melakukan perhitungan nilai closeness coefficient (CC) sesuai persamaan 17.

$$\boldsymbol{D_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (v_{ij} - v_i^+)^2}; j = 1, 2, \dots, J} \quad (15)$$

$$\boldsymbol{D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (v_{ij} - v_i^-)^2}; j = 1, 2, \dots, J} \quad (16)$$

$$\boldsymbol{CC_j = \frac{D_j^-}{D_j^+ + D_j^-}} \quad (17)$$

Tahapan selanjutnya merangkingkan nilai closeness coefficient (CC) dari nilai terbesar pada nilai terkecil Dari langkah-langkah yang telah dijelaskan, maka dapat digambarkan dengan Gambar 1.



Gambar 1. *Flow chart* penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan tujuh parameter penilaian, yaitu kelengkapan restoran dan menu (KR), harga produk (HP), promo (P), harga ongkir (HO), kecepatan pengantaran (KP), keadaan produk (KM), serta keramahan kurir (KK). Nilai pada matriks perbandingan berpasang diperoleh berdasarkan hasil penyebaran kuesioner tahap pertama kepada responden. Setelah data penilaian dari 99 responden terkumpul, seluruh hasil tersebut kemudian diagregasi

menggunakan rata-rata geometri. Pendekatan ini diterapkan karena metode AHP memerlukan satu nilai representatif untuk setiap elemen dalam matriks perbandingan.Seperti contoh untuk mendapatkan nilai pada matriks perbandingan berpasangan antara parameter penilaian kelengkapan restoran dan menu terhadap parameter penilaian harga produk dilakukan dengan merata-ratakan semua pendapat responden sebagai berikut:

$$(1 \times 3 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 3 \times 3 \times 1 \times \dots\dots\dots \times 9 \times 1 \times 5 \times 1 \times 1)^{\frac{1}{99}} = 2{,}19$$

Untuk memperoleh hasil akhir, pada matriks perbandingan berpasang diterapkan tahapan perhitungan yang serupa dengan proses sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan penghitungan total pada setiap kolom untuk masing-masing parameter penilaian. Ringkasan hasil perhitungan tersebut kemudian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. matriks perbandingan berpasangan antar parameter penilaian

	KR	HP	P	HO	KP	KM	KK
KR	1,00	2,19	2,85	2,62	2,96	2,83	3,00
HP	0,46	1,00	2,82	3,03	3,06	2,82	3,01
P	0,35	0,35	1,00	3,09	3,01	2,75	2,90
HO	0,38	0,33	0,32	1,00	2,85	2,56	2,66
KP	0,34	0,33	0,33	0,35	1,00	2,26	2,88
KM	0,35	0,35	0,36	0,39	0,44	1,00	3,06
KK	0,33	0,33	0,34	0,38	0,35	0,33	1,00
TOTAL	3,21	4,89	8,03	10,86	13,67	14,56	18,52

Matriks Bobot Antar Parameter penilaian

Tahap berikutnya adalah menyusun matriks perbandingan berpasang guna memperoleh tingkat kepentingan setiap parameter penilaian atau vektor prioritas. Nilai bobot ini berada pada rentang 0 hingga 1, serta jumlah tingkat kepentingan pada setiap kolom sama dengan 1. Proses normalisasi matriks dilakukan dengan membagi setiap nilai komponen pada kolom tabel parameter penilaian melalui total total elemen kolom yang bersangkutan, sehingga diperoleh tingkat kepentingan relatif yang dinormalisasi. Nilai vektor prioritas didapatkan berdasarkan rata-rata tingkat kepentingan relatif pada masing-masing baris. Sebagai contoh, pencarian vektor prioritas untuk mutu layanan dapat dilakukan sebagaimana disajikan berikut ini:

KR,KR = 1/3,21 = 0,31
KR,HP = 2,19/4,89 = 0,45
⋮
KR,KM = 2,83/14,56 = 0,19
KR,KK = 3/18,52 = 0,16
VEKTOR PRIORITAS (KP) = $\frac{1{,}93}{7} = 0{,}28$

Dan begitu perhitungan vektor prioritas untuk parameter penilaian-parameter penilaian selanjutnya yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Relatif Antar Parameter penilaian dan Vektor Prioritas

	KR	HP	P	HO	KP	KM	KK	TOTAL	VEKTOR PRIORITAS
KR	0,31	0,45	0,35	0,24	0,22	0,19	0,16	1,93	0,28
HP	0,14	0,20	0,35	0,28	0,22	0,19	0,16	1,56	0,22
P	0,11	0,07	0,12	0,28	0,22	0,19	0,16	1,16	0,17
HO	0,12	0,07	0,04	0,09	0,21	0,18	0,14	0,85	0,12
KP	0,11	0,07	0,04	0,03	0,07	0,16	0,16	0,63	0,09
KM	0,11	0,07	0,05	0,04	0,03	0,07	0,17	0,53	0,08
KK	0,10	0,07	0,04	0,03	0,03	0,02	0,05	0,35	0,05
TOTAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00

Menentukan λ_{max} dengan melakukan perkalian matriks perbandingan pasangan antar parameter penilaian dengan vektor prioritas.

$$Aw = \begin{bmatrix} 1,00 & 2,19 & 2,85 & 2,62 & 2,96 & 2,83 & 3,00 \\ 0,46 & 1,00 & 2,82 & 3,03 & 3,06 & 2,82 & 3,01 \\ 0,35 & 0,35 & 1,00 & 3,09 & 3,01 & 2,75 & 2,90 \\ 0,38 & 0,33 & 0,32 & 1,00 & 2,85 & 2,56 & 2,66 \\ 0,34 & 0,33 & 0,33 & 0,35 & 1,00 & 2,26 & 2,88 \\ 0,35 & 0,35 & 0,36 & 0,39 & 0,44 & 1,00 & 3,06 \\ 0,33 & 0,33 & 0,34 & 0,38 & 0,35 & 0,33 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 028 \\ 0,22 \\ 0,17 \\ 0,12 \\ 0,09 \\ 0,08 \\ 0,05 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,18 \\ 1,82 \\ 1,34 \\ 0,94 \\ 0,67 \\ 0,55 \\ 0,37 \end{bmatrix}$$

$\lambda_{max} = \sum Aw = 2,18 + 1,82 + 1,34 + 0,94 + 0,67 + 0,55 + 0,37 = 7,87$

Setelah memperoleh λ_{max} maka perhitungan skor *Consistency Index* $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$ dimana n adalah banyaknya elemen. Maka, $CI = \frac{7,87-7}{7-1} = 0,13$. Tahap berikutnya untuk menentukan nilai *Consistency* Ratio (CR) digunakan rumus $CR = \frac{CI}{IR}$, Dimana digunakan nilai *Index Random Consistency* (IR) = 1,32 dikarenakan parameter penilaian yang digunakan berjumlah 7. Maka, $CR = \frac{0,13}{1,32} = 0,10$. Nilai $CR \leq 0,1$ mengindikasikan bahwa matriks komparasi antar parameter penilaian berada pada tingkat konsistensi yang dapat diterima. Dengan demikian, proses analisis dapat dilanjutkan dengan menggunakan bobot hasil metode AHP sebagai masukan для tahap selanjutnya, yaitu penerapan metode Fuzzy TOPSIS.

Tahap selanjutnya adalah melaksanakan analisis menggunakan metode Fuzzy TOPSIS guna menetapkan aplikasi pemesanan makanan daring yang memiliki tingkat optimalitas tertinggi. Data yang digunakan sebagai masukan dalam metode *Fuzzy* TOPSIS terdiri atas dua bagian, yaitu; (1) tingkat kepentingan parameter penilaian yang diperoleh dari hasil hasil perhitungan menggunakan metode AHP, dan; (2) data hasil kuesioner responden yang dikonversikan menjadi matriks pengambilan keputusan fuzzy sebagai dasar analisis lebih lanjut.

Data hasil kuesioner tahap kedua yang berbentuk variabel linguistik selanjutnya ditransformasikan ke dalam representasi Triangular Fuzzy Number (TFN). Representasi ini tersusun atas tiga komponen, yaitu batas bawah (BB), batas tengah (BT), dan batas atas (BA). Sebagai contoh, pada parameter penilaian kelengkapan restoran dan menu (C1) untuk opsi yang dievaluasi GoFood, diperoleh nilai TFN sebesar (0,79; 0,79; 0,90), yang masing-masing merepresentasikan batas bawah, batas tengah, dan batas atas dari hasil penilaian responden. Nilai-nilai ini menunjukkan persepsi pengguna terhadap tingkat kelengkapan restoran dan menu yang disediakan oleh aplikasi GoFood.

Kelengkapan Restoran dan Menu (C1)

$$\tilde{x}_{11}BB = \frac{\sqrt{0,25 + 0,56 + 0,25 + 0,56 + \ldots + 0,56 + 0,25 + 0}}{99} = 0,79$$

$$\tilde{x}_{11}BT = \frac{\sqrt{0,56 + 1 + 0,56 + 1 + \ldots + 1 + 0,56 + 0,06}}{99} = 0,79$$

$$\tilde{x}_{11}BA = \frac{\sqrt{1 + 1 + 1 + 1 + \ldots + 1 + 1 + 0,25}}{99} = 0,90$$

Harga Produk (C2)

$$\tilde{x}_{12}BB = \frac{\sqrt{0,56 + 0,25 + 0,25 + \ldots + 0,25 + 0,56 + 0}}{99} = 0,54$$

$$\tilde{x}_{12}BT = \frac{\sqrt{1 + 0,56 + 0,56 + \ldots + 0,56 + 1 + 0}}{99} = 0,77$$

$$\tilde{x}_{12}BA = \frac{\sqrt{1 + 1 + 1 + \ldots + 1 + 1 + 0,06}}{99} = 0,88$$

Perhitungan dilakukan dengan prosedur yang sama untuk parameter penilaian lain dan aplikasi pemesanan online lainnya. Entri pada matriks pengambilan keputusan *fuzzy* secara lengkap disajikan pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Matriks pengambilan keputusan Fuzzy

	GO			GR			SF		
C1	0,09	0,79	0,90	0,53	0,75	0,89	0,52	0,74	0,86
C2	0,54	0,77	0,88	0,54	0,76	0,89	0,55	0,77	0,88
C3	0,55	0,77	0,88	0,53	0,75	0,87	0,53	0,76	0,88
C4	0,65	0,80	0,91	0,62	0,79	0,90	0,64	0,80	0,90
C5	0,57	0,79	0,88	0,56	0,78	0,88	0,56	0,79	0,89
C6	0,69	0,84	0,92	0,67	0,82	0,92	0,68	0,83	0,93
C7	0,50	0,72	0,87	0,47	0,69	0,84	0,48	0,70	0,85

Langkah selanjutnya menghitung matriks pengambilan keputusan *fuzzy* yang telah diberi bobot, yaitu hasil hasil perkalian antara matriks pengambilan keputusan *fuzzy* ($\tilde{X}$) pada Tabel 6 dengan bobot (w) yang dihasilkan dari hasil

perhitungan metode AHP pada Tabel 5. Sebagai ilustrasi, pada parameter penilaian kelengkapan restoran dan menu untuk opsi yang dievaluasi GoFood, proses perhitungan dilakukan dengan mengalikan skor matriks pengambilan keputusan fuzzy pada parameter penilaian tersebut dengan tingkat kepentingan parameter penilaian yang bersesuaian dari metode AHP.

$\tilde{v}_{11} = (0{,}79; 0{,}79; 0{,}90) \times 0{,}28 = (0{,}22; 0{,}22; 0{,}25)$
$\tilde{v}_{21} = (0{,}54; 0{,}77; 0{,}88) \times 0{,}22 = (0{,}12; 0{,}17; 0{,}19)$
$\tilde{v}_{31} = (0{,}55; 0{,}77; 0{,}88) \times 0{,}17 = (0{,}09; 0{,}13; 0{,}15)$
$\tilde{v}_{41} = (0{,}65; 0{,}80; 0{,}91) \times 0{,}12 = (0{,}08; 0{,}10; 0{,}11)$
$\tilde{v}_{51} = (0{,}57; 0{,}79; 0{,}88) \times 0{,}09 = (0{,}05; 0{,}07; 0{,}08)$
$\tilde{v}_{61} = (0{,}69; 0{,}84; 0{,}92) \times 0{,}08 = (0{,}06; 0{,}07; 0{,}07)$
$\tilde{v}_{71} = (0{,}50; 0{,}72; 0{,}87) \times 0{,}05 = (0{,}03; 0{,}04; 0{,}04)$

Lakukan perhitungan dengan cara yang sama untuk aplikasi pemesanan online lainnya. Entri matriks pengambilan keputusan *fuzzy* selengkapnya pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. matriks pengambilan keputusan fuzzy yang telah diberi bobot

	GO			GR			SF		
C1	0,22	0,22	0,25	0,15	0,21	0,25	0,15	0,21	0,24
C2	0,12	0,17	0,19	0,12	0,17	0,20	0,12	0,17	0,19
C3	0,09	0,13	0,15	0,09	0,13	0,15	0,09	0,13	0,15
C4	0,08	0,10	0,11	0,07	0,09	0,11	0,08	0,10	0,11
C5	0,05	0,07	0,08	0,05	0,07	0,08	0,05	0,07	0,08
C6	0,06	0,07	0,07	0,05	0,07	0,07	0,05	0,07	0,07
C7	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,02	0,04	0,04

Selanjutnya dilakukan defuzzifikasi terhadap matriks pengambilan keputusan fuzzy berbobot, di mana masing-masing entri pada Tabel 7 dalam bentuk Triangular Fuzzy Number (TFN) yang mencakup tiga bagian, yaitu batas bawah (BB), batas tengah (BT), dan batas atas (BA).Perhitungan defuzzifikasi dilakukan mengacu pada rumus diatas. Sebagai contoh, untuk GoFood pada parameter penilaian kelengkapan restoran dan menu (C1) dengan nilai fuzzy yang telah diberi bobot (0,22; 0,22 ; 0,25), diperoleh hasil defuzzifikasi sebesar 1,36.

$$M_{11} = \frac{0{,}22 + (4 \times 0{,}22) + 0{,}25}{6} = 1{,}36$$
$$M_{21} = \frac{0{,}12 + (4 \times 0{,}17) + 0{,}19}{6} = 0{,}99$$
$$M_{31} = \frac{0{,}09 + (4 \times 0{,}13) + 0{,}15}{6} = 0{,}77$$
$$M_{41} = \frac{0{,}08 + (4 \times 0{,}10) + 0{,}11}{6} = 0{,}57$$
$$M_{51} = \frac{0{,}05 + (4 \times 0{,}07) + 0{,}08}{6} = 0{,}41$$
$$M_{61} = \frac{0{,}06 + (4 \times 0{,}07) + 0{,}07}{6} = 0{,}40$$
$$M_{71} = \frac{0{,}03 + (4 \times 0{,}03) + 0{,}04}{6} = 0{,}21$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Defuzzifikasi

	GO	GR	SF
C1	1,36	1,24	1,22
C2	0,99	0,98	0,99
C3	0,77	0,75	0,76
C4	0,57	0,56	0,57
C5	0,41	0,41	0,41
C6	0,40	0,39	0,39
C7	0,21	0,20	0,21

Perhitungan solusi ideal bernilai positif fuzzy (A^+) dan solusi ideal bernilai negatif fuzzy (A^-). Pada solusi ideal bernilai positif (A^+), apabila suatu parameter penilaian termasuk kategori manfaat (benefit), maka nilai tertinggi dari

setiap parameter penilaian pada aplikasi pemesanan makanan online dipilih sebagai nilai maksimum. Sebaliknya, apabila parameter penilaian tersebut merupakan biaya (cost), sehingga nilai terendah digunakan sebagai skor minimum. Pada solusi ideal bernilai negatif (A^-), ketentuannya berlawanan dengan solusi ideal bernilai positif.

Solusi *fuzzy* ideal positif (A^+)

$$V_1{}^+ = maks(1{,}36; 1{,}24; 1{,}22) = 1{,}36$$
$$V_2{}^+ = maks(0{,}99; 0{,}98; 0{,}99) = 0{,}99$$
$$V_3{}^+ = maks(0{,}77; 0{,}75; 0{,}76) = 0{,}77$$
$$V_4{}^+ = maks(0{,}57; 0{,}56; 0{,}57) = 0{,}57$$
$$V_5{}^+ = maks(0{,}41; 0{,}41; 0{,}41) = 0{,}41$$
$$V_6{}^+ = maks(0{,}40; 0{,}39; 0{,}39) = 0{,}40$$
$$V_7{}^+ = maks(0{,}21; 0{,}20; 0{,}21) = 0{,}21$$

Solusi *fuzzy* ideal negatif (A^-)

$$V_1{}^- = min(1{,}36; 1{,}24; 1{,}22) = 1{,}22$$
$$V_2{}^- = min(0{,}99; 0{,}98; 0{,}99) = 0{,}98$$
$$V_3{}^- = min(0{,}77; 0{,}75; 0{,}76) = 0{,}75$$
$$V_4{}^- = min(0{,}57; 0{,}56; 0{,}57) = 0{,}56$$
$$V_5{}^- = min(0{,}41; 0{,}41; 0{,}41) = 0{,}41$$
$$V_6{}^- = min(0{,}40; 0{,}39; 0{,}39) = 0{,}39$$
$$V_7{}^- = min(0{,}21; 0{,}20; 0{,}21) = 0{,}20$$

Nilai solusi ideal bernilai positif dan negative dapat dilihat di tabel 9.

Tabel 9. Soulsi *Fuzzy* Ideal Positif dan Solusi *Fuzzy* ideal negatif

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Positif	1,36	0,99	0,77	0,57	0,41	0,40	0,21
Negatif	1,22	0,98	0,75	0,56	0,41	0,39	0,20

Langkah selanjutnya menghitung jarak opsi yang dievaluasi dengan mengurangkan dari hasil tabel 8 ke nilai maksimum dan minum pada tabel 10.

$$D_1{}^+ = \sqrt{\begin{matrix}(1{,}36-1{,}36)^2-(0{,}99-0{,}99)^2-(0{,}77-0{,}77)^2\\-(0{,}57-0{,}57)^2-(0{,}41-0{,}41)^2-(0{,}40-0{,}40)^2-(0{,}21-0{,}21)^2\end{matrix}} = 0{,}00$$

$$D_1{}^- = \sqrt{\begin{matrix}(1{,}36-1{,}22)^2-(0{,}99-0{,}98)^2-(0{,}77-0{,}75)^2\\-(0{,}57-0{,}56)^2-(0{,}41-0{,}41)^2-(0{,}40-0{,}39)^2-(0{,}21-0{,}20)^2\end{matrix}} = 0{,}02$$

Tabel 10. Jarak opsi yang dievaluasi ke Solusi ideal bernilai positif dan negative

	D1	D2	D3
+	0,00	0,0152	0,0198
-	0,02	0,0004	0,0004

Kemudian $CC_1 = \frac{0{,}02}{0{,}00+0{,}02} = 1$; $CC_2 = \frac{0{,}0004}{0{,}0152+0{,}0004} = 0{,}0256$; $CC_3 = \frac{0{,}0004}{0{,}0198+0{,}0004} = 0{,}0198$

Tahap akhir dalam metode *Fuzzy* TOPSIS adalah menentukan urutan opsi yang dievaluasi berdasarkan nilai preferensi (Closeness Coefficient). Nilai preferensi menunjukkan kedekatan setiap opsi yang dievaluasi terhadap solusi ideal bernilai positif dan menjauhnya dari solusi ideal bernilai negatif.

Tabel 11. Peringkat Opsi yang dievaluasi Berdasarkan Preferensi

Urutan	Opsi yang dievaluasi	Nilai Preferensi
1	Gofood	1
2	GrabFood	0,0256
3	ShopeeFood	0,0198

Berdasarkan tabel 11, dapat dilihat hasil perankingan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS, diperoleh bahwa GoFood merupakan aplikasi pemesanan makanan online terbaik, diikuti oleh GrabFood dan ShopeeFood.Kombinasi

antara metode AHP dan Fuzzy TOPSIS mampu memberikan hasil analisis yang lebih objektif dalam menentukan opsi yang dievaluasi terbaik berdasarkan persepsi pengguna terhadap berbagai parameter penilaian yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Sejalan dengan tujuan serta temuan penelitian tersebut, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut. Hasil pembobotan dengan metode AHP mengindikasikan bahwa prioritas utama mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Medan dalam memilih aplikasi adalah parameter penilaian Kelengkapan Restoran dan Menu, yang memiliki bobot tertinggi sebesar 0,28. Faktor prioritas selanjutnya secara berturut-turut adalah Harga Produk (0,22), Promo (0,17), Harga Ongkir (0,12), Kecepatan Pengantaran (0,09), Keadaan Produk (0,08), dan Keramahan Kurir (0,05). Hal ini mengindikasikan bahwa variasi pilihan menu menjadi determinan paling dominan dibandingkan faktor biaya atau pelayanan kurir. Berdasarkan proses perankingan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS, GoFood terpilih sebagai aplikasi pemesanan makanan online terbaik dengan nilai koefisien kedekatan (*closeness coefficient*) tertinggi, yaitu 1,00. Posisi kedua ditempati oleh GrabFood dengan nilai 0,0256 dan posisi ketiga oleh ShopeeFood dengan nilai 0,0198. Temuan ini konsisten dengan hasil pembobotan, di mana GoFood dinilai lebih unggul pada parameter penilaian-parameter penilaian yang memiliki bobot prioritas tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penelitian serta penulisan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Penghargaan dan terima kasih yang mendalam penulis tujukan kepada Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Penulis berharap artikel ini dapat memberikan manfaat serta menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan metode AHP dan Fuzzy TOPSIS dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

Ayudia, D., Nurcahyo, G. W., & Sumijan. (2021). Optimalisasi Penentuan Parameter penilaian Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar dengan Metode TOPSIS. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, *3*(3), 142–149. https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i3.58

Hakim, B., & Fendyanto. (2022). Sistem Pendukung Keputusan dengan Algoritma Branch&Bound dan Naive Approach pada Beberapa Pemesanan Makanan Online. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, *08*(02), 044–051. https://doi.org/10.25077/TEKNOSLv8i2.2022.044-051

Halimah, W., Hidayat, N., & Fidhyallah, N. F. (2021). Pengaruh Kualitas makanan, Nilai yang Disarankan, dan promosi terhadap Kepuasan Pelanggan Layanan Pemedanan Makanan Online Pizza Pesan Antar. *Jurnal Bisnis, Manajemen, Dan Keuangan*, *2*(2), 325–335.

Hidayat, J. T., & Diartono, D. A. (2024). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada CV. Safina Abadi. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, *5*(3), 2877–2887. https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.968

Izdhihar, F. N., & Alisah, E. (2023). Metode Fuzzy TOPSIS Sebagai Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Pegawai Berprestasi. *Jurnal Riset Mahasiswa Matematika*, *2*(April), 233–246.

Kannia, N., & Frieyadie. (2022). ANALISA PEMILIHAN APLIKASI PEMESANAN MAKANAN ONLINE MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP). *Jurnal Sosial Dan Tekonologi (SOSTECH)*, *2*(11), 972–983.

Khusna, I. M., & Mariana, N. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Berkualitas Dengan Metode AHP Dan Topsis (Study Kasus Desa Sambongbangi). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Da Komputer)*, *10*(2), 162–169.

Liu, Y., Pius.Kurniawan, Y., Kelen, & Risald. (2025). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JENIS TANAMAN PRODUKSI UNGGULAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY TOPSIS. *Jurnal Sistem Informasi*, *7*(1), 371–380.

Murnawan, Lestari, S., & Samihardjo, R. (2024). Penerapan Metode F-AHP dan F-TOPSIS Dalam Proses Seleksi Karyawan Untuk Bidang Teknologi Informasi. *Teknika*, *13*(1), 35–44. https://doi.org/10.34148/teknika.v13i1.688

Nurdiansyah, R. M., Rahmawati, A. S., Prayitno, S., & Rifani, D. A. (2024). Analisis Pemilihan Platform E-Commerce Menggunakan Metode AHP : Studi Kasus Perilaku Konsumen Online. *Sunan Kalijaga Islamic Economics Journal*, *3*(2), 85–101. 10.14421/skiej.2024.3.2.2459

Pohan, M. Z., Nasution, T. A., & Pohan, S. (2025). Gaya Hidup Konsumtif Generasi Z dalam Era Belanja Daring Indonesia). *Jurnal Ilmu Sosial Humaniora Indonesia*, *4*(2), 237–246. https://doi.org/10.52436/1.jishi.205

Rossa, H. R., Wahyudi, J., & Prahasti. (2025). Implementasi Metode Topsis Dalam Pemilihan Tenaga Fasilitator Lapangan Pada Pembangunan Infrastruktur Di Probinsi Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*, *21*(2), 450–457.

Sari, M., Rachman, H., Astuti, N. J., Afgani, M. W., & Abdullah, R. (2023). Explanatory Survey dalam Metode Penelitian Deskriptif Kuantitatif Mutia. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, *3*(1), 10–16.

Simanjuntak, S. R. (2021). *SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM PEMLIHAN JASA EKSPEDISI TERBAIK MENGGUNAKAN METODE AHP DAN FUZZY TOPSIS (STUDI KASUS: JASA EKSPEDISI DI SHOPEE)*. UNIVERSITAS BRAWIJAYA.

Simarmata, J. E., & Chrisinta, D. (2023). Implementasi Analytic Hierachy Process (AHP) Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Metode Pembelajaran Riset Operasi. *Jurnal Diferensial*, *5*(2), 56–67.

Sukwika, T., & Jakarta, U. S. (2023). *Menentukan Populasi dan Sampling*. PT. Mifandi Mandiri Digital Redaksi.

Sulung, U., & Muspawi, M. (2024). MEMAHAMI SUMBER DATA PENELITIAN : PRIMER, SEKUNDER, DAN TERSIER. *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, *5*(September), 110–116.

Tamam, M. B., & Rofiuddin. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Budidaya Ikan Tawar Yang Cocok Dikabupaten Pamekasan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Topsis. *Journal of Digital Business and Information Technology Sistem*, *01*(1), 22–28. https://doi.org/10.23971/jobit.v1i1.203

Wardani, I., Rosana, T., & Tulus, W. (2023). IMPLEMENTASI METODE ANALYTICAL HIERARCY PROCESS (AHP) UNTUK PRIORITAS AGROINDUSTRI UMKM KLASTER UNGGULAN DAERAH DI KABUPATEN WONOGIRI. *E-Journal Universitas Janabadra*, *25*(4), 3431–3436.