

**PENENTUAN E-WALLET TERBAIK DI KALANGAN MAHASISWA
MENGGUNAKAN KOMBINASI METODE AHP-TOPSIS****Lintang Alea Shakira**Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
e-mail: lintangalea.21040@mhs.unesa.ac.id**Raden Sulaiman**Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
e-mail: radensulaiman@unesa.ac.id***Abstrak**

Di Indonesia, *e-wallet* menjadi salah satu produk FinTech yang populer di kalangan generasi muda, khususnya mahasiswa karena kemudahan dan kepraktisannya, sehingga mendorong mahasiswa untuk menggunakan lebih dari satu platform. Namun, bagi sebagian orang, hal ini menimbulkan kesulitan dalam beberapa aspek penggunaan, sehingga menyebabkan kecenderungan berpindah-pindah antar platform. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria yang diprioritaskan mahasiswa dalam memilih *e-wallet* dengan metode AHP, serta mengetahui urutan *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa dengan kombinasi metode AHP-TOPSIS. Hasil analisis menunjukkan bahwa kriteria yang diprioritaskan mahasiswa dalam memilih *e-wallet* adalah proteksi akun (0,2), diikuti keamanan transaksi (0,19), integrasi antar platform (0,153), variasi fitur layanan (0,145), besaran cashback dan discount (0,141), kemudahan penggunaan (0,094), dan layanan keluhan pelanggan (0,078). Adapun peringkat *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa secara berurutan adalah ShopeePay (0,926), diikuti GoPay (0,616), OVO (0,338), Doku e-Wallet (0,221), dan Dana (0,074).

Kata Kunci: FinTech, *E-Wallet*, Mahasiswa, AHP-TOPSIS.**Abstract**

In Indonesia, *e-wallets* have become one of the popular FinTech products among the younger generation, especially students, due to their ease and practicality, encouraging students to use more than one platform. However, for some people, this causes difficulties in several aspects of use, leading to a tendency to switch between platforms. Therefore, this study aims to identify the criteria prioritized by students in choosing *e-wallets* using the AHP method, as well as to determine the ranking of the best *e-wallets* among students using the AHP-TOPSIS combination method. The analysis results show that the criteria prioritized by students in choosing *e-wallets* are account protection (0.2), followed by transaction security (0.19), platform integration (0.153), service feature variation (0.145), cashback and discount amounts (0.141), ease of use (0.094), and customer complaint services (0.078). The ranking of the best *e-wallets* among students, in order, is ShopeePay (0.926), followed by GoPay (0.616), OVO (0.338), Doku e-Wallet (0.221), and Dana (0.074).

Keywords: FinTech, *E-Wallet*, Students, AHP-TOPSIS.**PENDAHULUAN**

Di Indonesia, bisnis *Financial Technology* (FinTech) meningkat sangat pesat seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan kemudahan akses internet saat ini. Salah satu produk FinTech yang sangat popular di Indonesia adalah dompet digital atau *e-wallet*. *E-wallet* memungkinkan penggunanya untuk melakukan transaksi dengan cepat, mudah, dan praktis, serta menawarkan berbagai fitur menarik seperti promo, diskon, dan kemudahan dalam integrasi dengan berbagai

platform lain, seperti pembelian barang, pembayaran tagihan, dan pemesanan layanan.

Dengan kemudahan dan kepraktisan yang ditawarkan, *e-wallet* menjadi sangat populer di kalangan generasi muda, khususnya mahasiswa di Indonesia. Mahasiswa, yang umumnya memiliki anggaran terbatas, membutuhkan solusi pembayaran yang efisien dari segi biaya dan kemudahan akses. Dalam hal ini, *e-wallet* memberikan keuntungan besar, karena tidak hanya memudahkan transaksi sehari-hari tanpa perlu membawa uang tunai, tetapi juga memungkinkan

pengguna untuk melacak pengeluaran dan bertransaksi dengan lebih cepat, aman, dan praktis. Mahasiswa sebagai *digital natives*, memiliki keahlian yang tinggi dalam menggunakan teknologi terkini, dapat beradaptasi dengan inovasi digital, dan sering memanfaatkan teknologi untuk berbagai aktivitas, termasuk dalam transaksi keuangan (Daffa et al., 2024). Mahasiswa diduga memiliki kecenderungan untuk lebih selektif dalam penggunaan *e-wallet*, dengan memperhatikan berbagai promo atau informasi menarik terkait fitur dan keuntungan yang ditawarkan oleh platform *e-wallet*. Hal ini mencerminkan kemampuan mahasiswa dalam membuat keputusan secara lebih rasional dan selektif dalam memilih layanan yang dinilai mampu memberikan manfaat optimal.

Presiden Direktur Visa Indonesia menyatakan bahwa *e-wallet* merupakan metode pembayaran yang paling dominan digunakan oleh Gen Z di Indonesia yang umumnya adalah mahasiswa, dengan persentase mencapai 89% (Dahuri, 2023). Kondisi ini berkorelasi kuat dengan munculnya banyak perusahaan *start up* yang bergerak di sektor keuangan digital terutama di sektor dompet digital atau *e-wallet*. Berdasarkan hasil survei IDN Research Institute (2024) yang melibatkan Gen Millenial dan Gen Z sebanyak 1,500 responden, yang tersebar di 12 kota besar di Indonesia. Hasil survei menunjukkan bahwa GoPay menduduki peringkat tertinggi dengan persentase penggunaan mencapai 88%, diikuti oleh OVO (79%), ShopeePay (77%), Dana (71%), dan yang terakhir DOKU e-Wallet (48%). Hasil survei ini mengindikasikan bahwa responden, terutama mahasiswa di Indonesia, menggunakan lebih dari satu jenis *e-wallet*. Di mana, bagi sebagian orang, penggunaan beberapa *e-wallet* secara bersamaan dapat menyulitkan pemantauan saldo dan transaksi, meningkatkan risiko kehilangan akses ke salah satu akun, serta memperbesar kemungkinan kesalahan dalam melakukan transaksi. Selain itu, tidak adanya panduan yang mudah diakses untuk mengetahui *e-wallet* mana yang mampu memenuhi kebutuhan dan kepuasan mahasiswa sebagai pengguna, sehingga mahasiswa cenderung berpindah-pindah antar platform *e-wallet* untuk mencari layanan yang paling sesuai dengan preferensi dan kebutuhannya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi dan menentukan *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa

dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang sesuai preferensi dan kebutuhan pengguna.

Pada penelitian ini akan menerapkan kombinasi dua metode yaitu AHP dan TOPSIS dengan tujuan menganalisis berbagai kriteria yang relevan seperti kemudahan penggunaan, layanan keluhan pelanggan, besaran *cashback* dan *discount*, keamanan transaksi, proteksi akun, variasi fitur layanan dan integrasi antar platform untuk mendapatkan alternatif optimal. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria, yang kemudian dilanjutkan dengan merangking alternatif menggunakan metode TOPSIS. Penelitian yang dilakukan oleh Ridho dkk. (2021) mengenai seleksi penerima beasiswa menggunakan kombinasi metode AHP-TOPSIS menunjukkan bahwa metode AHP efektif dalam mengurangi subjektivitas saat menentukan bobot kriteria. Sementara itu, metode TOPSIS memungkinkan pemeringkatan yang lebih objektif dan transparan. Kombinasi dua metode ini terbukti mempercepat proses pengambilan keputusan dan meningkatkan akurasi penilaian terhadap kandidat. Penelitian lain yang dilakukan oleh Chamid & Murti (2017) menyimpulkan bahwa kombinasi metode AHP-TOPSIS dapat saling melengkapi kekurangan dan kelebihan dari masing-masing metode, sehingga memperoleh hasil yang optimal.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memilih *e-wallet* yang akan digunakan sesuai kebutuhan pengguna dengan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil analisis menggunakan kombinasi metode AHP-TOPSIS. Hasil akhir dari penelitian ini adalah penerapan kombinasi dua metode yaitu metode AHP dan TOPSIS untuk menentukan *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa berdasarkan alternatif dan kriteria yang telah ditetapkan.

KAJIAN TEORI

E-WALLET

Pada awalnya, masyarakat Indonesia menggunakan uang tunai dan transfer bank konvensional sebagai alat transaksi keuangan. Namun dengan berkembangnya teknologi informasi dan kemudahan akses internet, konsep dompet digital atau *e-wallet* hadir sebagai solusi alternatif (Suyanto, 2023). Survey Indonesia Fintech Trends 2024 menunjukkan bahwa 96% masyarakat

Indonesia telah menggunakan *e-wallet* sebagai alat transaksi (Reynaldy, 2024). Menurut Widayani dkk. (2024), *e-wallet* adalah teknologi yang membantu pengguna dalam mengatur, menyimpan, dan memanfaatkan uang elektronik melalui ponsel pintar, komputer, atau tablet. Tak hanya itu, *e-wallet* juga menyediakan berbagai layanan lain yang semakin memperkaya pengalaman pengguna. Hasil survei IDN Research Institute (2024), menunjukkan bahwa terdapat lima *e-wallet* dengan penggunaan tertinggi di Indonesia diantaranya GoPay, OVO, ShopeePay, Dana, dan Doku e-Wallet.

KRITERIA PEMILIHAN E-WALLET

Di Indonesia, *e-wallet* merupakan alat transaksi yang sangat popular di kalangan mahasiswa, yang mendorong munculnya berbagai macam *e-wallet* dengan beragam layanan yang ditawarkan. Berdasarkan beberapa penelitian, terdapat tujuh kriteria yang menjadi faktor penentu dalam penggunaan *e-wallet*. Kriteria tersebut meliputi kemudahan penggunaan, layanan keluhan pelanggan, besaran *cashback* dan *discount*, keamanan transaksi, proteksi akun, variasi fitur layanan dan integrasi antar platform.

MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif berdasarkan kriteria - kriteria tertentu (Kristiyanti et al., 2013). Secara umum, MCDM terbagi menjadi dua kriteria yaitu *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multi Objective Decision Making* (MODM). Dengan menerapkan metode MADM seperti AHP dan TOPSIS, pengambil keputusan dapat memberikan bobot pada setiap kriteria dan mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria, sehingga memperoleh solusi terbaik dan dapat membentuk rangking berdasarkan hasil analisis.

ANALITICAL HIERARCHY PROCESS

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode dalam MADM yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah multi kriteria, dengan memecah masalah yang kompleks dengan banyak faktor atau kriteria menjadi sebuah struktur hierarki. Menurut Nugraha dkk. (2018), tahapan dalam proses perhitungan metode AHP

diuraikan menjadi empat tahapan utama, yaitu sebagai berikut.

1. Membentuk Struktur Hierarki

Permasalahan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi elemen - elemen utama, yaitu kriteria dan alternatif, yang kemudian disusun dalam bentuk struktur hierarki (Muhardono & Isnanto, 2014). Struktur hierarki diawali dengan tujuan utama, kemudian kriteria - kriteria dan alternatif - alternatif yang telah ditentukan.

2. Menyusun Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan menyatakan kontribusi relatif atau dampak setiap nilai terhadap tujuan atau kriteria yang ada di tingkat yang lebih tinggi (Darmanto et al., 2014). Menurut Saaty (2008), skala 1 - 9 merupakan skala terbaik dalam menggambarkan pendapat.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua kriteria memiliki tingkat kepentingan yang sama
3	Salah satu kriteria sedikit lebih penting daripada kriteria lainnya
5	Salah satu kriteria sangat penting daripada kriteria lainnya
7	Salah satu kriteria mutlak lebih penting daripada kriteria lainnya
9	Salah satu kriteria sangat mutlak lebih penting daripada kriteria lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai - nilai diantara dua kriteria yang berdekatan

Penilaian tersebut akan diisi oleh banyak responden, sehingga perlu dilakukan agregasi nilai menggunakan *geometric mean* yang kemudian disusun dalam matriks perbandingan berpasangan sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

dimana x_{ij} merupakan nilai kepentingan relatif setiap kriteria terhadap masing - masing kriteria lainnya.

3. Menentukan Bobot Setiap Kriteria

Langkah pertama menentukan bobot tiap kriteria adalah menjumlahkan nilai tiap kolom pada matriks dengan persamaan sebagai berikut:

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

dimana s_j merupakan hasil penjumlahan nilai dalam kolom yang sama. Selanjutnya, dilakukan normalisasi matriks perbandingan berpasangan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{s_j} \quad (3)$$

dimana r_{ij} merupakan nilai matriks ternormalisasi. Kemudian, menghitung bobot relatif untuk nilai dari setiap baris dalam matriks dengan persamaan sebagai berikut:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij} \quad (4)$$

dimana w_i merupakan bobot relatif untuk setiap kriteria ke- i

4. Menghitung Nilai Konsistensi

Langkah pertama untuk memperoleh nilai konsistensi adalah menghitung nilai eigen terbesar dengan persamaan sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = \sum_{i=j=1}^n s_j \cdot w_i \quad (5)$$

dimana λ_{maks} merupakan nilai eigen maksimum. Selanjutnya, pengukuran rasio penyimpangan konsistensi dengan persamaan berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (6)$$

dimana CI merupakan *consistency index*. Kemudian, menghitung *consistency ratio* (CR) dengan persamaan berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

dimana RI merupakan *random index* oleh Saaty (1994) yang tergantung pada jumlah kriteria n sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Random Index

n	2	3	4	5	6	7	8
RI	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41

apabila nilai $CR \leq 0.1$, matriks perbandingan berpasangan dianggap konsisten dan hasil perbandingan tersebut dapat diterima. Namun, jika nilai $CR > 0.1$, maka matriks perbandingan berpasangan dianggap tidak konsisten dan perlu diperbaiki dengan mengevaluasi ulang perbandingan antar kriteria.

TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) digunakan untuk menentukan

solusi terbaik dari sekumpulan alternatif dengan meminimalkan jarak ke titik ideal positif dan memaksimalkan jarak dari titik ideal negatif (Chamid & Murti, 2017). Berikut tahapan dari metode TOPSIS (Firdaus dkk., 2016).

1. Membuat Matriks Keputusan

Matriks keputusan disusun menggunakan data dari hasil angket kuesioner yang telah diisi oleh banyak responden, sehingga perlu dilakukan agregasi nilai menggunakan *geometric mean* yang kemudian disusun dalam matriks sebagai berikut:

$$X = [X_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

dengan x_{ij} adalah penilaian alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j .

2. Normalisasi Matriks Keputusan

Setiap nilai dalam matriks X dinormalisasi untuk menghasilkan matriks normalisasi R , di mana entrinya dihitung dengan persamaan berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (9)$$

dengan r_{ij} merupakan hasil normalisasi dari matriks keputusan.

3. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Menurut (Ranuwinata & Suryadi, 2022), untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot, diperlukan menentukan nilai bobot yang merepresentasikan preferensi absolute dari pengambil keputusan. Berikut persamaan untuk menghitung matriks ternormalisasi.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (10)$$

dengan y_{ij} merupakan nilai dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

4. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi ideal positif (Y^+) dan negatif (Y^-) dapat ditentukan melalui rating bobot ternormalisasi, namun perlu diperhatikan apakah kriteria merupakan atribut keuntungan (*benefit*) atau atribut biaya (*cost*). Berikut persamaan untuk menentukan solusi ideal positif dan negatif.

$$Y^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \quad (11)$$

$$Y^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \quad (12)$$

dimana:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} & ; \text{jika } j = \text{kriteria keuntungan} \\ \min_i y_{ij} & ; \text{jika } j = \text{kriteria biaya.} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij} & ; \text{jika } j = \text{kriteria keuntungan} \\ \max_i y_{ij} & ; \text{jika } j = \text{kriteria biaya.} \end{cases}$$

5. Jarak dengan Solusi Ideal

Jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif (D_i^+) dan matriks solusi ideal negatif (D_i^-) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (13)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (14)$$

dengan y_j^+ merupakan nilai dari matriks solusi ideal positif dan y_j^- merupakan nilai dari matriks solusi ideal negatif.

6. Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi (V_i) untuk setiap alternatif dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} ; 0 < V_i < 1 \quad (15)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$. Alternatif diurutkan berdasarkan nilai preferensi, di mana alternatif ke- i dengan nilai preferensi lebih besar maka menunjukkan alternatif tersebut memiliki jarak terpendek terhadap solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif, sehingga dapat dianggap sebagai alternatif terbaik (Manurung, 2010).

KOMBINASI METODE AHP-TOPSIS

Dalam penelitian ini, metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk pemeringkatan alternatif. Kombinasi dari dua metode tersebut terbukti mempercepat proses pengambilan keputusan dan meningkatkan akurasi penilaian terhadap kandidat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri & Amin (2023) dan Syaputra (2021), yang menyimpulkan bahwa kombinasi metode AHP-TOPSIS efektif dalam menentukan peringkat alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan metode AHP memberikan bobot prioritas yang objektif untuk setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan, sehingga mengurangi potensi pembobotan subjektif dan metode TOPSIS mengoptimalkan penentuan solusi ideal positif dan negatif, sehingga memungkinkan alternatif yang paling sesuai. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Devi dkk. (2022),

menyimpulkan bahwa kombinasi metode AHP-TOPSIS lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan metode TOPSIS secara terpisah.

GEOMETRIC MEAN

Penilaian perbandingan berpasangan dari hasil kuesioner oleh setiap individu sering kali bervariasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses penggabungan untuk menghasilkan satu nilai yang representatif. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk penggabungan ini adalah *geometric mean*, sebagai berikut:

$$GM = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n} \quad (16)$$

dimana a_1, a_2, \dots, a_n merupakan hasil penilaian responden dalam kuesioner dengan n adalah jumlah responden.

Pada metode AHP, *geometric mean* digunakan untuk menggabungkan nilai perbandingan berpasangan dari berbagai responden, sehingga menghasilkan satu nilai yang mewakili keseluruhan penilaian yang digunakan dalam matriks perbandingan berpasangan. Sementara itu, dalam metode TOPSIS, *geometric mean* digunakan untuk menggabungkan penilaian kepentingan setiap alternatif terhadap kriteria dari berbagai responden, sehingga menghasilkan nilai representatif yang digunakan dalam matriks keputusan.

METODE

Pada penelitian ini, data diperoleh melalui penyebaran angket kuesioner secara online, dengan karakteristik responden yang merupakan mahasiswa dan pernah atau sedang menggunakan minimal dua jenis *e-wallet* dari lima alternatif *e-wallet* yang telah ditetapkan pada penelitian ini. Responden akan memilih tingkat kepentingan dari setiap kriteria dan memberikan penilaian setiap alternatif *e-wallet*. Maka, jenis data pada penelitian ini adalah data primer dan kuantitatif. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan kombinasi metode AHP-TOPSIS. Metode AHP diterapkan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang kemudian dilarutkan dengan penggunaan metode TOPSIS untuk memperoleh peringkat alternatif *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa.

Penelitian ini, menggunakan alternatif yang terbatas pada *e-wallet* dengan penggunaan tertinggi di Indonesia berdasarkan survey IDN Research Institute (2024) sebagai berikut:

Tabel 3. Alternatif Penelitian

Kode	Alternatif
E_1	GoPay
E_2	OVO
E_3	ShopeePay
E_4	Dana
E_5	Doku e-Wallet

Sedangkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, tersera pada tabel berikut:

Tabel 4. Kriteria Penelitian

Kode	Kriteria	Keterangan
KP	Kemudahan Penggunaan	<i>Design</i> aplikasi sederhana dan kemudahan dalam proses instalasi, pendaftaran, dan verifikasi data.
LKP	Layanan Keluhan Pelanggan	Responsivitas dan efektivitas layanan keluhan pada saluran komunikasi yang disediakan seperti <i>call center</i> , <i>live chat</i> , email, dan media sosial.
BCD	Besaran Cashback dan Discount	Insentif dalam bentuk <i>cashback</i> dan <i>discount</i> yang diberikan kepada pengguna.
KT	Keamanan Transaksi	Penerapan sistem keamanan seperti kode PIN, enkripsi data, verifikasi biometrik, dan validasi transaksi melalui OTP.
PA	Proteksi Akun	Fitur keamanan akun seperti verifikasi dua faktor (2FA), pemulihan akun, deteksi aktivitas mencurigakan, dan pemindaian sidik jari atau pengenalan wajah.
VFL	Variasi Fitur Layanan	Ketersediaan berbagai layanan tambahan seperti fitur transfer uang, tarik tunai, <i>splitbill</i> , <i>QR code</i> , pembayaran tagihan, dan lain-lain.
IAP	Integrasi Antar Platform	Kemampuan <i>e-wallet</i> untuk terhubung dengan berbagai layanan lainnya, seperti integrasi dengan bank, <i>marketplace</i> , dan <i>merchant</i> .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perbandingan tingkat kepentingan antar kriteria, dinilai menggunakan skala yang tertera pada Tabel 1. Nilai perbandingan tersebut digunakan sebagai input dalam matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot kriteria pada metode AHP. Sedangkan, penilaian alternatif terhadap kriteria dinilai menggunakan skala likert 1-4 yang nantinya akan digunakan sebagai input dalam matriks keputusan pada metode TOPSIS.

Tabel 5. Skala Likert

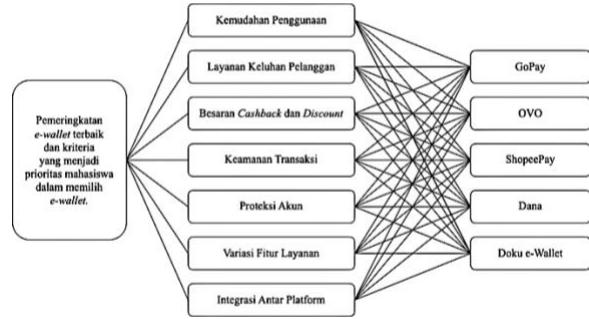
Skala	Keterangan
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Baik
4	Sangat Baik

PENERAPAN KOMBINASI METODE AHP-TOPSIS

Proses pengambilan keputusan dimulai dengan penerapan metode AHP, yang dijelaskan melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Menyusun Struktur Hierarki

Pada penelitian ini, struktur hierarki terdiri dari tiga tingkatan, yaitu tujuan, kriteria, dan alternatif. Struktur hierarki pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Struktur Hierarki Penelitian

2. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria berukuran 7×7 , karena dalam penelitian ini melibatkan 7 kriteria. Entri dalam matriks perbandingan berpasangan diperoleh melalui pengisian angket oleh 150 responden. Sehingga menghasilkan variasi penilaian antar kriteria antara satu responden dengan responden lainnya. Oleh karena itu, diperlukan penggabungan nilai menggunakan *geometric mean* dari semua penilaian yang kemudian disusun dalam matriks perbandingan berpasangan sebagai berikut:

Tabel 6. Matriks Perbandingan Berpasangan

	KP	LKP	BCD	KT	PA	VFL	IAP
KP	1	1,03	0,59	0,46	0,46	0,73	0,82
LKP	0,97	1	0,44	0,39	0,36	0,54	0,62
BCD	1,69	2,28	1	0,53	0,58	0,95	1,10
KT	2,19	2,56	1,88	1	0,76	1,12	1,18
PA	2,17	2,77	1,73	1,31	1	1,01	1,10
VFL	1,38	1,85	1,05	0,89	0,99	1	0,65
IAP	1,22	1,61	0,91	0,85	0,91	1,53	1

3. Menentukan Bobot Setiap Kriteria

Langkah pertama untuk memperoleh bobot dari setiap kriteria adalah menghitung jumlah nilai

dalam setiap kolom pada matriks dengan menerapkan Persamaan 2 yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 7. Penjumlahan Kolom
Matriks Perbandingan Berpasangan

	KP	LKP	BCD	KT	PA	VFL	IAP
KP	1	1,03	0,59	0,46	0,46	0,73	0,82
LKP	0,97	1	0,44	0,39	0,36	0,54	0,62
BCD	1,69	2,28	1	0,53	0,58	0,95	1,10
KT	2,19	2,56	1,88	1	0,76	1,12	1,18
PA	2,17	2,77	1,73	1,31	1	1,01	1,10
VFL	1,38	1,85	1,05	0,89	0,99	1	0,65
IAP	1,22	1,61	0,91	0,85	0,91	1,53	1
S_J	10,61	13,11	7,60	5,43	5,06	6,88	6,47

Kemudian, dilakukan normalisasi matriks perbandingan berpasangan dengan menerapkan Persamaan 3 sebagai berikut:

Tabel 8. Normalisasi
Matriks Perbandingan Berpasangan

	KP	LKP	BCD	KT	PA	VFL	IAP
KP	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11	0,13
LKP	0,09	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08	0,10
BCD	0,16	0,17	0,13	0,10	0,11	0,14	0,17
KT	0,21	0,20	0,25	0,18	0,15	0,16	0,18
PA	0,20	0,21	0,23	0,24	0,20	0,15	0,17
VFL	0,13	0,14	0,14	0,16	0,20	0,15	0,10
IAP	0,12	0,12	0,12	0,16	0,18	0,22	0,15

Selanjutnya, menghitung bobot relatif untuk setiap kriteria dengan Persamaan 4, diperoleh sebagai berikut:

Tabel 9. Bobot Relatif Kriteria

Kriteria	Bobot
w_1	0,094
w_2	0,078
w_3	0,141
w_4	0,190
w_5	0,200
w_6	0,145
w_7	0,153

4. Menghitung Nilai Konsistensi

Untuk mengetahui tingkat konsistensi nilai perhitungan bobot, langkah pertama yang dilakukan yaitu menghitung nilai eigen maksimum dengan menerapkan Persamaan 5 yang kemudian dilanjutkan pengukuran rasio penyimpangan menggunakan Persamaan 6. Selanjutnya menghitung nilai *consistency ratio* menggunakan Persamaan 7, dengan nilai random index 1,32. Sehingga diperoleh nilai λ_{maks} , CI , dan CR sebagai berikut:

Tabel 10. nilai λ_{maks} , CI , dan CR

λ_{maks}	CI	CR

7,114	0,019	0,014
-------	-------	-------

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai $CR < 0,1$ yang mengindikasikan bahwa hasil perhitungan bersifat konsisten. Dengan demikian, dari hasil perhitungan bobot masing-masing kriteria, dapat diketahui prioritas kriteria mahasiswa dalam memilih *e-wallet* yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 11. Peringkat Bobot Antar Kriteria

Peringkat	Kriteria	Bobot Kriteria
1	Proteksi Akun	0,2
2	Keamanan Transaksi	0,19
3	Integrasi Antar Platform	0,153
4	Variasi Fitur Layanan	0,145
5	Besaran Cashback & Discount	0,141
6	Kemudahan Penggunaan	0,094
7	Layanan Keluhan Pelanggan	0,078

Setelah memperoleh bobot dari masing-masing kriteria melalui perhitungan dengan metode AHP, tahap berikutnya adalah penerapan metode TOPSIS yang dilakukan melalui sejumlah tahapan sebagai berikut:

1. Membuat Matriks Keputusan

Data dalam matriks keputusan diperoleh melalui pengisian angket kuesioner oleh responden dengan memberikan penilaian untuk setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria menggunakan skala likert pada Tabel 5. Dengan demikian, diperoleh banyak penilaian sehingga diperlukan penggabungan nilai yang mampu merepresentasikan keseluruhan penilaian tersebut secara menyeluruh, salah satunya dengan *geometric mean*. Hasil penggabungan tersebut, kemudian disusun dalam matriks keputusan yang direpresentasikan dalam tabel berikut:

Tabel 12. Matriks Keputusan

	KP	LKP	BCD	KT	PA	VFL	IAP
E_1	1,84	3,72	3,24	3,54	2,57	2,19	3,17
E_2	2,00	2,38	2,23	2,10	2,21	2,88	2,45
E_3	1,59	4,00	3,12	3,66	3,73	3,34	4,00
E_4	1,60	1,98	2,12	1,62	1,57	1,76	2,16
E_5	2,00	1,59	1,81	2,09	2,24	1,85	2,00

2. Normalisasi Matriks Keputusan

Setiap nilai dalam matriks keputusan, dinormalisasi menggunakan Persamaan 9. Hasil perhitungan dari normalisasi matriks keputusan direpresentasikan dalam tabel berikut:

Tabel 13. Normalisasi Matriks Keputusan

	KP	LKP	BCD	KT	PA	VFL	IAP
E_1	0,45	0,57	0,56	0,58	0,45	0,39	0,50
E_2	0,49	0,37	0,39	0,34	0,39	0,52	0,38
E_3	0,39	0,62	0,54	0,60	0,65	0,60	0,63
E_4	0,40	0,31	0,37	0,26	0,27	0,32	0,34
E_5	0,49	0,25	0,32	0,34	0,39	0,33	0,31

3. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Perhitungan matriks keputusan ternormalisasi terbobot dilakukan dengan menggunakan Persamaan 10, di mana bobot setiap kriteria (w_i) diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan metode AHP. Hasil perhitungan dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot direpresentasikan dalam tabel berikut:

Tabel 14. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

	KP	LKP	BCD	KT	PA	VFL	IAP
E_1	0,04	0,04	0,08	0,11	0,09	0,06	0,08
E_2	0,05	0,03	0,05	0,07	0,08	0,08	0,06
E_3	0,04	0,05	0,08	0,11	0,13	0,09	0,10
E_4	0,04	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
E_5	0,05	0,02	0,04	0,06	0,08	0,05	0,05

4. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Semua kriteria dalam penelitian ini, merupakan kriteria keuntungan (*benefit*) karena semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin baik dan dianggap sebagai nilai yang paling optimal. Dengan demikian, perhitungan untuk menentukan nilai solusi ideal positif dan negatif dapat menggunakan Persamaan 11 dan 12. Hasil perhitungan dari solusi ideal positif dan negatif direpresentasikan dalam tabel berikut:

Tabel 15. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Y^+	0,05	0,05	0,08	0,11	0,13	0,09	0,10
Y^-	0,04	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05

5. Jarak dengan Solusi Ideal

Jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dapat dihitung menggunakan Persamaan 13, sedangkan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif dapat dihitung menggunakan Persamaan 14. Hasil perhitungan dari jarak dengan solusi ideal positif dan negatif direpresentasikan dalam tabel berikut:

Tabel 16. Solusi Ideal Positif dan Negatif

s_i^+	0,05	0,09	0,01	0,12	0,10
s_i^-	0,09	0,04	0,12	0,01	0,03

6. Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi (V_i) untuk setiap alternatif dapat dihitung menggunakan Persamaan 15. Hasil perhitungan dari nilai preferensi untuk setiap alternatif direpresentasikan dalam tabel berikut:

Tabel 17. Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif

Alternatif	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
V_i	0,616	0,338	0,926	0,074	0,221

7. Pemeringkatan Alternatif

Peringkat alternatif ditentukan dengan mengurutkan nilai preferensi tertinggi hingga terendah. Alternatif dengan nilai preferensi (V_i) tertinggi dianggap sebagai alternatif paling optimal, karena dalam metode TOPSIS, nilai V_i yang lebih tinggi menunjukkan bahwa alternatif tersebut memiliki kedekatan maksimal dengan solusi ideal positif serta berada pada jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Berikut hasil pemeringkatan alternatif *e-wallet* terbaik berdasarkan kriteria-kriteria dalam penelitian ini.

Tabel 18. Peringkat Bobot Antar Kriteria

Peringkat	Alternatif	V_i
1	ShopeePay	0,926
2	GoPay	0,616
3	OVO	0,338
4	Doku e-Wallet	0,221
5	Dana	0,074

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Melalui hasil perhitungan bobot menggunakan metode AHP, diketahui bahwa kriteria proteksi akun merupakan kriteria yang paling diprioritaskan mahasiswa dalam pemilihan *e-wallet*. Sementara itu, hasil perhitungan dari kombinasi metode AHP dan TOPSIS, menunjukkan bahwa *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa adalah ShopeePay.

Dari uraian di atas, menunjukkan adanya perbedaan dari penelitian relevan terdahulu yang dilakukan oleh Nurfadilah & Sulaiman (2023). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemudahan menjadi kriteria utama dalam pemilihan *e-wallet*, diikuti oleh keamanan di posisi kedua. Sedangkan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keamanan transaksi menjadi prioritas kedua, dan kemudahan penggunaan berada pada posisi yang lebih rendah. Meski terdapat perbedaan dalam urutan prioritas kriteria, kedua penelitian sama-sama menempatkan ShopeePay sebagai *e-wallet*

terbaik, yang menunjukkan konsistensi ShopeePay sebagai pilihan utama.

PENUTUP

KESIMPULAN

Dengan menerapkan metode AHP dalam menentukan bobot setiap kriteria, diperoleh urutan kriteria yang diprioritaskan mahasiswa dalam memilih *e-wallet*, yaitu yang pertama kriteria proteksi akun dengan bobot 0,2, kemudian diikuti oleh keamanan transaksi (0,19), integrasi antar platform (0,153), variasi fitur layanan (0,145), besaran *cashback* dan *discount* (0,141), kemudahan penggunaan (0,094), dan layanan keluhan pelanggan (0,078).

Dengan menerapkan kombinasi metode AHP dan TOPSIS dalam memperoleh nilai preferensi setiap alternatif, diperoleh urutan alternatif *e-wallet* terbaik di kalangan mahasiswa. Pada peringkat pertama ShopeePay dengan nilai 0,926, kemudian di peringkat kedua ada GoPay (0,616), diikuti oleh OVO (0,338) di peringkat ketiga, Doku e-Wallet (0,221) di peringkat keempat, dan Dana (0,074) di peringkat kelima.

SARAN

E-wallet kini semakin populer, terutama di kalangan mahasiswa. Berbagai penyedia layanan *e-wallet* terus berinovasi agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan bersaing di pasar digital. Oleh karena itu, penelitian mengenai *e-wallet* perlu terus dilanjutkan dan dikembangkan dengan menambahkan atau mempertimbangkan alternatif serta kriteria yang berbeda dalam penilaian, mengingat semakin banyaknya layanan *e-wallet* yang tersedia di Indonesia. Selain itu, untuk memperoleh hasil yang lebih mendalam dalam menentukan *e-wallet* terbaik, dapat menggunakan metode analisis yang lebih kompleks dengan menambahkan sub-kriteria pada setiap kriteria utama agar memperoleh hasil analisis yang lebih rinci dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chamid, A. A., & Murti, A. C. (2017). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika*.
- Daffa, A. N., Nabilla, H. T., & Ulya, R. (2024). Analisis Perkembangan Teknologi Pemakaian Cashless pada Gen Z di Kalangan Mahasiswa

Surabaya Selatan. *Seminar Nasional Ilmu-Ilmu Sosial*.

- Dahuri, D. (2023). *Gaya Hidup Serba Digital Generasi Muda Dorong Menuju "Cashless Society."* Media Indonesia.
- Darmanto, E., Latifah, N., & Susanti, N. (2014). Penerapan Metode AHP (Analythic Hierarchy Process) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu. *Jurnal SIMETRIS*, 5(1). <https://doi.org/10.24176/simet.v5i1.139>
- Devi, C., Setiyanto, A., & Prasetyo, A. B. (2022). Metode AHP Dan TOPSIS Dalam Pemilihan Restoran Di Kota Pontianak. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Manajemen (JATIM)*, 3(2), 199–209. <https://doi.org/10.31102/jatim.v3i2.1632>
- Firdaus, I. H., Abdillah, G., & Renaldi, F. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*.
- IDN Research Institute. (2024). *Indonesia Millennial and Gen Z Report 2025*.
- Kristiyanti, L., Sugiharto, A., & Wibawa, H. A. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pengajar Les Privat Untuk Siswa Lembaga Bimbingan Belajar Dengan Metode AHP (Studi Kasus Lbb System Cerdas). *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4(7), 39–47. <https://doi.org/10.14710/jmasif.4.7.8460>
- Manurung, P. (2010). *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode AHP Dan TOPSIS (Studi Kasus: FMIPA USU)*. Universitas Sumatera Utara.
- Muhardono, A., & Isnanto, R. R. (2014). Penerapan Metode AHP dan Fuzzy Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 4(2), 108–115. <https://doi.org/10.21456/vol4iss2pp108-115>
- Nugraha, R. A., Indriati, & Cholissodin, I. (2018). Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process-Weighted Product Untuk Rekomendasi Hunian Ideal (Studi Kasus: Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(2), 848–856.
- Nurfadilah, S., & Sulaiman, R. (2023). PENERAPAN KOMBINASI METODE SAW DAN TOPSIS DALAM MENENTUKAN DOMPET DIGITAL TERBAIK (STUDI KASUS: KOTA SURABAYA). *Jurnal Ilmiah Matematika*, 11(2).
- Putri, D. A., & Amin, I. H. Al. (2023). Implementasi Metode AHP-TOPSIS Untuk Menentukan Lapangan Futsal. *Jurnal INSTEK (Informatika Sains Dan Teknologi)*, 8(2), 359–368. <https://doi.org/10.24252/instek.v8i2.42966>

- Ranuwinata, H., & Suryadi, L. (2022). Penerapan Metode Topsis Untuk Pemberian Beasiswa Murid Tahfidz Pada SDIT Stablit Keis. *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia*, 1370–1378.
- Reynaldy, B. (2024). 96% Masyarakat Indonesia Sudah Menggunakan E-Wallet. GoodStats. <https://data.goodstats.id/statistic/96-masyarakat-indonesia-sudah-menggunakan-e-wallet-itxlc>
- Ridho, M. R., Hairani, H., Latif, K. A., & Hammad, R. (2021). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa SMK Berbasis Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 26–39. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i1.905>
- Saaty, T. L. (1994). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *Institute for Operations Research and the Management Sciences*, 24(6), 19–43. <https://doi.org/10.1287/inte.24.6.19>
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making With The Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Suyanto. (2023). *Mengenal Dompet Digital di Indonesia*. CV. AA. RIZKY.
- Syaputra, A. (2021). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS dalam Pemilihan Bibit Sayuran Berdasarkan Kondisi Tanah dan Syarat Tumbuh Tanaman. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.35316/jimi.v6i1.1232>
- Widayani, A., Fiernaningsih, N., Normawati, R. A., Rachmawati, I., & Lestari, B. (2024). PERILAKU KEBERLANJUTAN Adopsi E-Wallet sebagai Transformasi Digital UMKM.