

INTEGRASI METODE AHP - TOPSIS DALAM PEMERINGKATAN BANK DIGITAL DI INDONESIA

Gracia Zeva Amartya Arif

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : gracia.19023@mhs.unesa.ac.id

Raden Sulaiman

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Penulis Korespondensi : radensulaiman@unesa.ac.id

Abstrak

Indonesia mengalami peningkatan adopsi perbankan digital, karena ekspektasi pelanggan yang berubah dan penetrasi digital yang meningkat. Pandemi Covid-19 merupakan salah satu hal yang mempercepat kecenderungan transformasi digital ini. Seiring dengan bertambahnya jumlah bank digital di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir, persaingan antar bank digital untuk kegiatan perbankan menjadi semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui urutan kriteria yang paling mempengaruhi nasabah dalam memilih bank digital dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan menentukan peringkat bank digital terbaik menggunakan integrasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil analisis dengan menggunakan metode ini menyimpulkan bahwa urutan kriteria yang paling mempengaruhi nasabah dalam memilih bank digital adalah Keamanan dengan nilai 0,2440, Biaya Transfer antar Bank dengan nilai 0,2407, Fitur Layanan dengan nilai 0,2159, *User Interface* dengan nilai 0,1626, dan *Brand Image* dengan nilai 0,1368. Sedangkan peringkat bank digital terbaik adalah Bank Jago dengan nilai 0,9407, SeaBank dengan nilai 0,7998, Jenius dengan nilai 0,3741, Blu (BCA Digital) dengan nilai 0,2482, dan NeoBank dengan nilai 0,0051.

Kata Kunci: Pemeringkatan, Bank Digital, AHP-TOPSIS.

Abstract

Indonesia experiences an increase in digital bank adoption due to changing customer expectations and increased digital penetration. The covid-19 Pandemic is one of the cases that accelerate the tendency of digital transformation. Along with the increase of digital banks in Indonesia recently, the competition among digital banks for banking activities becomes increased. Therefore, this study aims to find out the sequence of criteria that most influence customers in choosing a digital bank using the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) method and to determine the ranking of the best digital bank using *Analytical Hierarchy Process* (AHP) method with *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). The results of the analysis concluded that the sequence of criteria that most influence customers in choosing digital bank were Security with a score of 0.2440, Interbank Transfer Fee with a score of 0.2407, Service Features with a score of 0.2159, *User Interface* with a score of 0.1626, and *Brand Image* with a score of 0.1368. Meanwhile, the ranking of the best digital banks was Bank Jago with a score of 0.9407, SeaBank with a score of 0.7998, Jenius with a score of 0.3741, Blu (BCA Digital) with a score of 0.2482, and Neobank with a score of 0.0051.

Keywords: Ranking, Digital Bank, AHP-TOPSIS.

PENDAHULUAN

Peningkatan eksistensi transformasi digital di Indonesia terjadi semakin pesat akibat dari pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 mempengaruhi pola aktivitas sosial masyarakat Indonesia yaitu dengan meminimalisir adanya aktivitas sosial secara langsung dan melakukannya secara digital. Oleh karena itu teknologi menjadi sarana penyelamat masyarakat dalam melaksanakan kegiatan sosial secara digital. Hal tersebut merupakan faktor

terjadinya percepatan penerimaan teknologi ke seluruh bagian masyarakat. Masyarakat yang awalnya gagap menggunakan teknologi terpaksa memahami penggunaan teknologi demi tetap terlaksananya kegiatan mereka. Fenomena tersebut mengakibatkan transformasi digital terjadi semakin pesat di Indonesia.

Perkembangan transformasi digital tentunya telah menghasilkan dampak positif untuk berbagai sektor di Indonesia. Dampak positif dari perkembangan transformasi digital juga terjadi pada

sektor perbankan. Meskipun sebagian besar bank di Indonesia telah memiliki aplikasi *mobile banking* yang memberi kemudahan bagi nasabah dalam melangsungkan transaksi, namun masih banyak kegiatan perbankan yang dilakukan dengan mengharuskan keberadaan fisik dalam mengurus berbagai transaksi. Hal tersebut tentunya menjadi suatu masalah bagi masyarakat yang harus meminimalisir kegiatan sosial yang mengharuskan keberadaan fisik selama pandemi covid-19. Oleh karena tuntutan untuk memberikan layanan perbankan yang dapat dilakukan secara digital, sektor perbankan Indonesia mulai melakukan inovasi teknologi sebagai bentuk strategi dalam upaya peningkatan daya saing bank (Andrian dkk., 2022). Salah satu inovasi teknologi pada sektor perbankan yang memberikan kemudahan dalam layanan perbankan terutama pada saat pandemi covid-19 adalah bank digital.

Menurut ketentuan Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) nomor 12/POJK.03/2021, bank digital didefinisikan sebagai lembaga perbankan yang memiliki legalitas yang diatur oleh Badan Hukum Indonesia (BHI). Dijelaskan juga bahwa bank digital memiliki kantor fisik terbatas atau tidak memiliki kantor fisik sama sekali melainkan hanya kantor pusat. Oleh sebab itu layanan dan kegiatan usaha yang dilakukan bank digital dilakukan sepenuhnya melalui saluran elektronik. Bank digital memiliki perbedaan dengan *mobile banking* atau *internet banking* yang sudah ada di banyak bank. Bank digital memberikan kemudahan bagi nasabah dalam melangsungkan seluruh aktivitas perbankan tanpa perlu datang ke kantor. Calon nasabah dan/atau nasabah dapat melakukan semua aktivitas perbankan seperti memperoleh informasi, pembukaan rekening, melakukan transaksi perbankan, pengaduan layanan, hingga penutupan rekening secara digital. Bank digital sendiri dapat berjalan dengan pembentukan bank digital baru dari bank yang belum pernah ada atau dapat juga dari bank yang telah ada kemudian bertransformasi menjadi bank digital.

Kehadiran bank digital sebenarnya telah lama ada di Indonesia, seperti bank digital Jenius dari BTPN yang telah hadir sejak tahun 2016. Kehadiran bank digital tersebut belum terlalu diminati masyarakat kala itu. Namun setelah kemunculan pandemi covid-19 di Indonesia, yang juga menjadi faktor terjadinya

berbagai inovasi teknologi mengakibatkan meningkatnya kepercayaan masyarakat terhadap inovasi teknologi, salah satunya bank digital. Hal tersebut menyebabkan banyak bermunculan bank digital di Indonesia diantaranya seperti Blu dari BCA Digital, Wokee dari Bank Bukopin, Bank Neo Commerce, TMRW dari Bank UOB, Jenius, Jago, SeaBank, dan lain sebagainya. Pada tahun 2021 tercatat bahwa setiap bulannya terjadi peningkatan secara signifikan dalam pertumbuhan pengguna bank digital di Indonesia (Dailysocial.id, 2021). Menurut survei yang dilakukan DSinnovative berjudul *Fintech Report 2021 'The Convergence of (Digital) Financial Services'* mengukur ketertarikan dari 838 orang di Indonesia untuk menggunakan bank digital adalah 57,2%. Dan apabila ditelaah lebih lanjut, 63% dari yang setuju mengaku tertarik karena layanan yang diberikan *full digital* (DailySocial, 2021).

Banyaknya kemunculan bank digital di Indonesia tersebut tentunya menuntut setiap perusahaan bank digital untuk bersaing berinovasi mengembangkan perusahaan sesuai kebutuhan dan kriteria yang dimiliki calon nasabah. Setiap calon nasabah yang dihadirkan dengan banyaknya pilihan bank digital tentunya juga memiliki kriteria dalam memilih bank digital. Bank digital yang menjalankan usahanya secara fully digital tentunya membuat calon nasabah memperhatikan kriteria seperti *user interface* yang menarik serta kemudahan *user* dalam penggunaan aplikasi (*user friendly*). Selain itu, karena bank digital juga merupakan hal yang baru bagi masyarakat Indonesia, maka *brand image*, keamanan bertransaksi, kelengkapan fitur dan produk, serta biaya layanan seperti biaya transfer antar bank tentunya juga menjadi hal yang diperhatikan calon nasabah dalam memilih bank digital. Oleh karena itu, perusahaan bank digital perlu memperhatikan kriteria yang diprioritaskan calon nasabah dalam memilih bank digital. Sehingga nantinya kriteria tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan untuk dilakukan peningkatan.

Selain berdampak bagi perusahaan bank digital, banyaknya kemunculan bank digital juga membuat masyarakat mempertimbangkan untuk memilih bank digital mana yang akan mereka gunakan untuk keperluan mereka, sehingga diperlukan pendukung keputusan yang mampu memberikan rekomendasi untuk memilih alternatif bank digital yang selaras dengan kebutuhan.

Dari konteks yang dijelaskan sebelumnya, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi dalam memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia, dengan mempertimbangkan kriteria yang telah ditetapkan. Sistem pendukung keputusan ini dapat digunakan oleh calon nasabah untuk memilih bank digital dari alternatif yang ada. Penggunaan kombinasi metode AHP dan TOPSIS dipilih karena metode AHP dianggap memiliki keunggulan dalam pembentukan matriks perbandingan pasangan dan kemampuannya untuk menganalisis konsistensi, sehingga dianggap sesuai untuk penelitian ini (Simon dkk., 2019). Di sisi lain, metode TOPSIS dipilih karena dianggap efisien dalam pengambilan keputusan, karena prinsipnya yang mudah dipahami dan konsepnya yang praktis. Selain itu, metode TOPSIS juga dapat digunakan untuk mengukur kinerja relatif dari setiap alternatif yang ada (Katili dkk., 2021). Prinsip utama dari metode TOPSIS adalah bahwa alternatif yang dipilih adalah yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif dalam perspektif geometris. Jarak Euclidean digunakan sebagai metrik untuk menentukan kedekatan relatif dari setiap alternatif yang ada (Sukwadi & Yang, 2014).

KAJIAN TEORI

BANK DIGITAL

Pengertian bank digital telah dijelaskan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) pada Peraturan OJK nomor 12/POJK.03/2021. Dalam peraturan tersebut dijelaskan pengertian dari bank digital adalah lembaga perbankan yang memiliki legalitas diatur oleh Badan Hukum Indonesia (BHI). Dijelaskan juga bahwa bank digital memiliki kantor fisik terbatas atau tidak memiliki kantor fisik sama sekali melainkan hanya kantor pusat. Layanan dan kegiatan usaha yang dilakukan bank digital dilakukan sepenuhnya melalui saluran elektronik. Ada dua cara untuk memulai pendirian bank digital: yaitu baik dengan pendirian bank digital baru yang belum ada atau dengan mengubah bank konvensional yang sudah ada menjadi bank digital (Otoritas Jasa Keuangan, 2021). Seluruh aktivitas dan layanan perbankan yang diberikan bank digital kepada nasabah disediakan secara digital.

METODE AHP

Metode *Analisis Hierarchy Process* (AHP) adalah sebuah pendekatan yang diterapkan untuk mengukur dan menghasilkan skala rasio dari perbandingan berpasangan yang terdiri dari elemen-elemen diskrit atau kontinu dalam struktur hierarki tingkat ganda. Dengan memilih alternatif optimal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, metode ini memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan (Casym & Oktaria, 2020). Pendekatan AHP dapat diterapkan dengan mengikuti prosedur yang tercantum di bawah ini (Saaty, 2008).

1. Mengidentifikasi permasalahan serta dan menentukan penyelesaian yang diharapkan. Menyusun struktur hierarki dengan menetapkan tujuan atau sasaran penelitian yang akan dicari penyelesaiannya pada level pertama.
2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan dengan melakukan perbandingan setiap elemen terhadap elemen lainnya dengan menggunakan skala rasio yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen memiliki tingkat kepentingan yang sama.
3	Moderat penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen yang lainnya
5	Cukup penting	Satu elemen memiliki tingkat kepentingan lebih tinggi daripada elemen lainnya.
7	Sangat penting	Satu elemen memiliki tingkat kepentingan yang jelas lebih tinggi daripada elemen lainnya.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen memiliki tingkat kepentingan mutlak lebih tinggi daripada elemen lainnya.

2,4,6,8	Nilai di antara dua penilaian berdekatan	Nilai-nilai dua pertimbangan berdekatan.	antara nilai yang berdekatan.
----------------	--	--	-------------------------------

Berikut contoh matriks perbandingan berpasangan.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix} \quad (1)$$

a_{ij} adalah nilai preferensi elemen i terhadap elemen j .

3. Mengukur nilai bobot setiap kriteria

- a. Menghitung jumlah nilai dari setiap kolom pada matriks A.

$$p_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad , \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

a_{ij} = entri matriks A.

- b. Normalisasi matriks.

Dalam proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan, setiap nilai dalam kolom matriks perbandingan berpasangan dibagi dengan penjumlahan nilai kolom yang sama (p_j) untuk menghasilkan matriks yang ternormalisasi..

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{p_j} \quad (3)$$

b_{ij} didefinisikan sebagai nilai ternormalisasi dari nilai preferensi elemen i terhadap elemen j .

- c. Bobot kriteria.

Menghitung bobot untuk setiap kriteria dengan menggunakan rumus berikut.

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

n adalah banyaknya kriteria, dan w_i adalah bobot kriteria ke- i .

4. Mengukur konsistensi

Untuk mengukur konsistensi, tiga langkah berikut harus dilakukan.

- a. Menghitung nilai $\lambda maks$, dengan menerapkan rumus :

$$\lambda maks = \sum_{i,j=1}^n p_j \cdot w_i \quad (5)$$

dengan : p_j = penjumlahan semua nilai dalam kolom yang sama pada matriks A

w_i = bobot kriteria ke- i

- b. Menghitung *Consistency Index* (CI), dengan menerapkan rumus :

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

dimana n = banyaknya kriteria.

- c. Menghitung *Consistency Ratio* (CR), dengan menerapkan rumus :

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

dimana IR= *Index Random Consistency*.

Nilai IR dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Nilai IR

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

5. Memeriksa konsistensi.

Hasil perhitungan AHP dikatakan konsisten jika *Consistency Ratio* (CR) kurang dari 0.1. Namun, perhitungan metode AHP dianggap tidak konsisten jika nilai CR lebih dari 0.1 dan akan diperlukan perbaikan penilaian pada matriks perbandingan berpasangan.

METODE TOPSIS

Pada tahun 1981, Yoon dan Hwang mengembangkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sebagai bagian dari sistem pengambilan keputusan. Pendekatan TOPSIS digunakan untuk mengurutkan semua alternatif yang mungkin untuk suatu masalah dan mengidentifikasi alternatif terbaik dan terburuk. Pendekatan TOPSIS dapat diterapkan mengikuti prosedur yang tercantum di bawah ini.

- 1. Membuat matriks keputusan

Berikut adalah matriks keputusan X yang mencerminkan penilaian atau perbandingan relatif dari m alternatif terhadap n kriteria yang ditetapkan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, m$ adalah alternatif-alternatif yang akan digunakan, dan $j = 1, 2, \dots, n$ adalah kriteria dimana penilaian dari alternatif diukur, dan x_{ij} merupakan penilaian alternatif i terhadap kriteria j .

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi Berikut adalah persamaan yang diterapkan dalam melakukan normalisasi matriks keputusan.

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

r_{ij} merupakan entri matriks keputusan yang ternormalisasi R dan x_{ij} merupakan entri matriks keputusan X .

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Menggunakan bobot kriteria (w_i) dimana $\sum_{i=1}^n w_i = 1$, entri matriks keputusan ternormalisasi terbobot Y dihitung dengan menerapkan persamaan berikut.

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

dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$; dan v_{ij} merupakan entri matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V , w_i merupakan bobot kriteria dari kriteria ke- i , dan r_{ij} merupakan entri matriks keputusan yang ternormalisasi R .

- Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Matriks solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) dibentuk berdasarkan nilai bobot ternormalisasi y_{ij} dengan menerapkan persamaan berikut.

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

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

dengan :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan} \\ \min y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan} \\ \max y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria biaya} \end{cases}$$

y_j^+ = entri matriks solusi ideal positif

y_j^- = entri matriks solusi ideal negatif

Suatu kriteria dikatakan kriteria keuntungan apabila pengambil keputusan lebih mempertimbangkan aspek keuntungan yang maksimal. Sedangkan kriteria biaya merupakan kebalikan dari kriteria keuntungan, dimana pengambil keputusan akan mempertimbangkan biaya yang minimal.

- Menentukan *separation measure*

Separation measure merupakan pengukuran jarak antara suatu alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Separation measure terhadap solusi ideal positif

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

dengan $i = 1, 2, \dots, m$

Separation measure terhadap solusi ideal negatif

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

dengan $i = 1, 2, \dots, m$

dengan :

S_i^+ = jarak alternatif ke- i terhadap solusi ideal positif

S_i^- = jarak alternatif ke- i terhadap solusi ideal negatif

- Menghitung nilai c_i^+

c_i^+ merupakan nilai relatif kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif. Nilai c_i^+ dapat dihitung dengan menerapkan persamaan berikut.

$$c_i^+ = \frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^+)}, 0 \leq c_i^+ \leq 1 \quad (15)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, m$

dengan :

c_i^+ = kedekatan relatif alternatif ke- i terhadap solusi ideal positif

- Menentukan pemeringkatan alternatif

Pemeringkatan atau rangking alternatif diurutkan berdasarkan nilai c_i^+ terbesar ke nilai yang terkecil. Dimana, nilai c_i^+ yang terbesar adalah alternatif yang terbaik. Hal tersebut dikarenakan rumus c_i^+ mengindikasikan bahwa semakin kecil jarak relatif negatif (S_i^-) dan semakin besar jarak relatif positif (S_i^+), maka semakin tinggi nilai preferensi (c_i^+) suatu alternatif. Oleh karena itu, alternatif dengan nilai preferensi terbesar dianggap sebagai alternatif terbaik atau paling optimal dalam metode TOPSIS.

INTEGRASI METODE AHP DAN TOPSIS

Integrasi AHP-TOPSIS adalah penyatuan atau pengkombinasian metode AHP dan TOPSIS menjadi satu sistem yang berfungsi sebagai penentuan pengambilan keputusan. Penyatuan atau kombinasi yang dimaksud adalah dengan langkah awal menggunakan metode AHP sesuai dengan tahapan

AHP pada nomor (1) sampai dengan (6) yang akan menghasilkan bobot kriteria yang telah diuji konsisten. Kemudian dilanjutkan dengan metode TOPSIS dengan tahapan pada nomor (1) sampai dengan (7), dimana pada tahap nomor (3) menggunakan bobot kriteria yang telah didapat dengan menggunakan metode AHP. Hasil akhir dari penggabungan metode AHP dan TOPSIS akan mendapatkan urutan alternatif terbaik dari pilihan alternatif yang digunakan.

GEOMETRIC MEAN

Dikarenakan pada penelitian ini menggunakan penilaian lebih dari satu responden, maka diperlukan pemaduan penilaian tersebut dengan mencari rata-rata (*geometric mean*) dari seluruh penilaian untuk mendapatkan nilai tunggal yang dapat mewakili semua penilaian. *Geometric mean* atau rata-rata geometrik dari serangkaian n data adalah akar pangkat n dari hasil perkalian nilai-nilai dari seluruh n data tersebut. Rumus dari *geometric mean* (GM) adalah sebagai berikut.

$$GM = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times a_3 \dots \times a_n} \quad (16)$$

dengan :

GM = *geometric mean*

a_1 = hasil penilaian responden 1

a_2 = hasil penilaian responden 2

n = banyak responden

METODE

JENIS DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

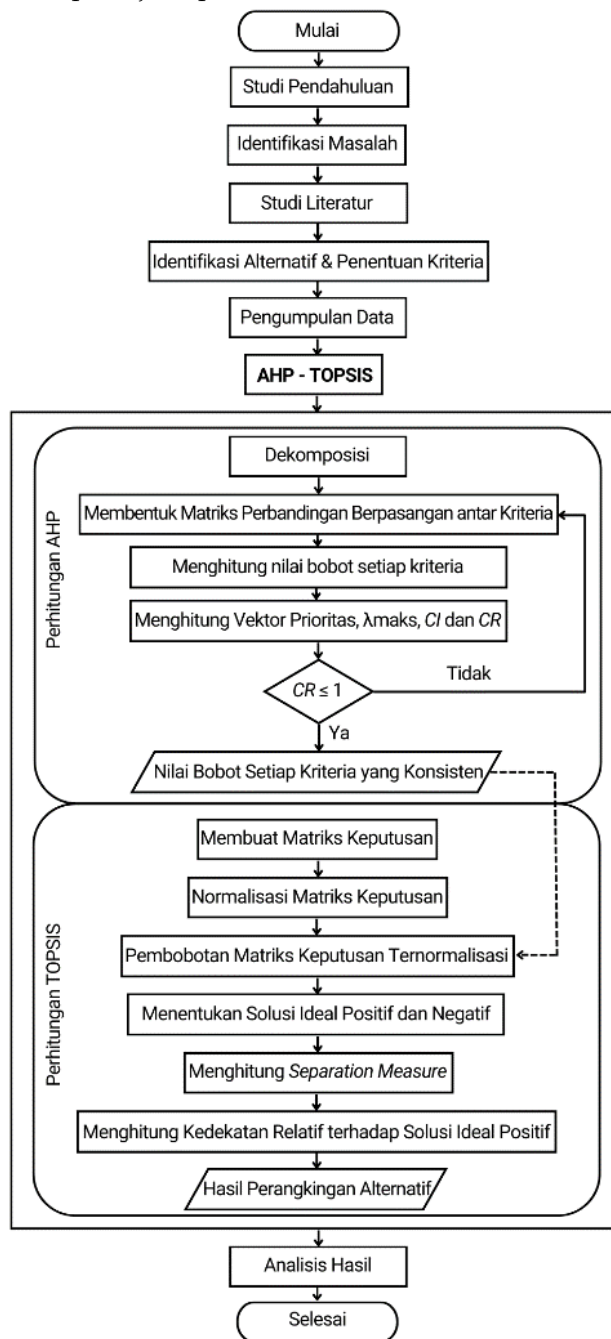
Data kuantitatif adalah jenis data yang digunakan dalam analisis data pada penelitian ini. Data kuantitatif adalah data yang dapat dihitung atau diukur secara langsung dan berisi informasi atau penjelasan yang diwakili secara numerik dalam bentuk angka atau bilangan (Sugiyono, 2011).

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber data primer, yang artinya peneliti mendapatkan informasi langsung dari sumber aslinya. Untuk mengumpulkan sumber data dalam penelitian ini, dilakukan melalui survei dengan cara mendistribusikan kuesioner kepada responden untuk diisi. Karakteristik reponden yang dibutuhkan untuk mengisi kuisisioner penelitian ini adalah responden yang memiliki minimal 2 bank digital dari alternatif 5 bank digital yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam kuisisioner, responden diarahkan

untuk menentukan tingkat kepentingan kriteria serta menilai alternatif bank digital berdasarkan kriteria.

TEKNIK ANALISIS DATA

Dalam tahap analisis data, penelitian ini menerapkan intergrasi metode AHP-TOPSIS. Berikut adalah tahapan analisis data yang dirancang untuk mencapai tujuan penelitian.



Gambar 1. Alur Penelitian

ALTERNATIF DAN KRITERIA

Hasil survey yang dijalankan oleh lembaga Populix pada tahun 2022 dengan julul *Consumer Preference Towards Banking and E-Wallet Apps*

(Populix, 2022) menjadi referensi dalam penentuan alternatif bank digital yang digunakan. Dalam survey tersebut disajikan peringkat bank digital dengan pengguna terbanyak yang kemudian dipilih 5 bank digital peringkat teratas untuk digunakan sebagai alternatif dalam penelitian. Adapun alternatif bank digital yang digunakan adalah :

Tabel 3. Alternatif Bank Digital

Kode	Alternatif
B1	Bank Jago
B2	NeoBank
B3	Jenius
B4	Seabank
B5	Blu

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan temuan-temuan dari studi literatur sebelumnya. Berikut adalah kriteria yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 4. Kriteria

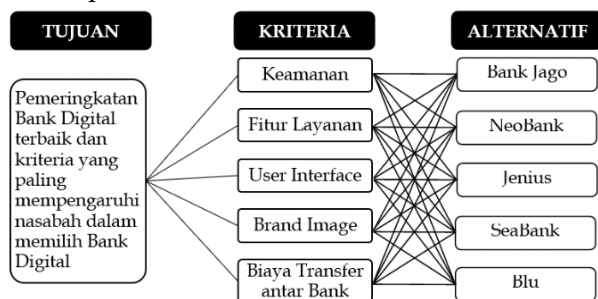
Kode	Kriteria
KA	Keamanan
FL	Fitur Layanan
UI	User Interface
BI	Brand Image
BT	Biaya Transfer antar Bank

PEMBAHASAN

PENERAPAN METODE AHP

1. Menyusun Struktur Hierarki

Struktur hierarki dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Hierarki

2. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang dibentuk berukuran 5x5, karena penelitian ini menggunakan 5 kriteria. Entri dari matriks perbandingan berpasangan merupakan hasil dari pengisian angket oleh para responden. Dalam

penelitian ini, terdapat 75 responden yang melakukan penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria, hal tersebut menghasilkan penilaian yang berbeda satu sama lain. Oleh karena itu, diperlukan penggabungan penilaian ini menjadi satu nilai perbandingan berpasangan yang dapat mewakili semua penilaian. Penggabungan ini dilakukan dengan menghitung rata-rata geometrik dari semua penilaian. Hasil perhitungan rata-rata geometrik tersebut menghasilkan matriks perbandingan berpasangan yang direpresentasikan dalam tabel berikut.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan

	KA	FL	UI	BI	BA
KA	1	1,1297	1,4973	1,8210	0,9969
FL	0,8852	1	1,3124	1,6202	0,8837
UI	0,6679	0,7619	1	1,1777	0,6723
BI	0,5491	0,6172	0,8491	1	0,5894
BA	1,0031	1,1316	1,4874	1,6967	1

3. Mengukur Nilai Bobot Setiap Kriteria

Berikut langkah perhitungan untuk memperoleh bobot setiap kriteria.

- a. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.

Tabel 6. Penjumlahan Kolom Matriks Perbandingan Berpasangan

	KA	FL	UI	BI	BA
KA	1	1,1297	1,4973	1,8210	0,9969
FL	0,8852	1	1,3124	1,6202	0,8837
UI	0,6679	0,7619	1	1,1777	0,6723
BI	0,5491	0,6172	0,8491	1	0,5894
BA	1,0031	1,1316	1,4874	1,6967	1
p_j	4,1053	4,6404	6,1462	7,3156	4,1423

- b. Normalisasi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria

Perhitungan dijalankan dengan cara melakukan pembagian antara setiap nilai dalam kolom pada matriks perbandingan berpasangan dengan p_j atau jumlah dari semua nilai dalam kolom yang sama. Sebagai contoh, perhitungan untuk mendapatkan normalisasi dari (KA,FL) = $1,1297 / 4,6404 = 0,2434$. Normalisasi matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 7. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

	KA	FL	UI	BI	BA	Jumlah
KA	0,2436	0,2434	0,2436	0,2489	0,2407	1,2202
FL	0,2156	0,2155	0,2135	0,2215	0,2133	1,0795
UI	0,1627	0,1642	0,1627	0,1610	0,1623	0,8129
BI	0,1338	0,1330	0,1382	0,1367	0,1423	0,6839
BA	0,2443	0,2439	0,2420	0,2319	0,2414	1,2035

c. Menghitung bobot setiap kriteria

Perhitungan dijalankan dengan cara melakukan penjumlahan setiap nilai dalam baris pada matriks normalisasi perbandingan berpasangan (dapat dilihat pada Tabel 6) dan membaginya dengan n, dimana n adalah banyaknya kriteria yang digunakan. Berikut perhitungan untuk bobot setiap kriteria.

$$\text{Bobot kriteria KA} : w_1 = \frac{1,2202}{5} = 0,2440$$

$$\text{Bobot kriteria FL} : w_2 = \frac{1,0795}{5} = 0,2159$$

$$\text{Bobot kriteria UI} : w_3 = \frac{0,8129}{5} = 0,1626$$

$$\text{Bobot kriteria BI} : w_4 = \frac{0,6839}{5} = 0,1368$$

$$\text{Bobot kriteria BT} : w_5 = \frac{1,2035}{5} = 0,2407$$

4. Mengukur Konsistensi

Selanjutnya adalah mengukur konsistensi untuk mengukur tingkat kekonsistenan perhitungan bobot dengan melakukan tiga berikut.

a. Menghitung nilai $\lambda maks$, dengan menerapkan persamaan (17)

$$\begin{aligned} \lambda maks &= (4,1053 \times 0,2440) + (4,6404 \times 0,2159) + \\ &\quad (6,1462 \times 0,1626) + (7,3156 \times 0,1368) + \\ &\quad (4,1423 \times 0,2407) \\ &= 5,00065 \end{aligned}$$

b. Menghitung *Consistency Index (CI)*, dengan menerapkan persamaan (6)

$$CI = \frac{(5,00065 - 5)}{(5 - 1)} = 0,00016$$

c. Menghitung *Consistency Ratio (CR)*, dengan menerapkan persamaan (7)

Untuk nilai IR dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai IR yang digunakan adalah 1,12 karena dalam penelitian ini terdapat 5 kriteria.

$$CR = \frac{0,00016}{1,12} = 0,00015$$

Nilai dari *Consistency Ratio (CR)* yang diperoleh < 0.1 maka hasil perhitungan dinyatakan konsisten.

Oleh karena perhitungan dinyatakan konsisten, maka dari perhitungan bobot kriteria dapat

diketahui urutan kriteria yang diprioritaskan dalam memilih bank digital adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Urutan Kriteria yang Diprioritaskan

Urutan	Kriteria	Bobot
1	Keamanan	0,2440
2	Biaya Transfer antar Bank	0,2407
3	Fitur Layanan	0,2159
4	User Interface	0,1626
5	Brand Image	0,1368

Selanjutnya, perhitungan dapat dilanjutkan ke metode TOPSIS dengan memanfaatkan bobot kriteria yang telah didapat dengan metode AHP sebagai input.

PENERAPAN METODE TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan

Dalam matriks keputusan X, input yang diterapkan sebagai entri matriks merupakan data yang didapat dari penyebaran angket dan situs *website* resmi setiap bank digital. Input yang didapat dari penyebaran angket merupakan hasil penilaian alternatif terhadap kriteria Keamanan (KA), Fitur Layanan (FL), *User Interface* (UI), dan *Brand Image* (BI) yang diisi setiap responden dengan menggunakan skala likert 1-5. Penilaian tersebut dilakukan lebih dari 1 responden sehingga perlu digabungkan menjadi satu untuk memperoleh nilai yang dapat mewakili semua hasil penilaian. Penggabungan penilaian dilakukan dengan mencari nilai *geometric mean* dari semua hasil penilaian. Sedangkan input yang diperoleh dari situs *website* resmi setiap bank digital adalah informasi mengenai biaya transfer antar bank setiap bank digital.

Tabel 9. Matriks Keputusan

	KA	FL	UI	BI	BA
B1	4,4853	4,2630	4,1549	4,2009	2500
B2	3,8467	3,9803	3,3600	3,6809	6500
B3	3,9410	4,1955	3,7767	4,1207	5000
B4	4,1291	3,9817	4,0973	3,9964	3000
B5	4,5986	3,9606	4,2928	4,4763	6500

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi Matriks keputusan ternormalisasi direpresentasikan dalam Tabel 10. Matriks tersebut diperoleh dengan mengkonstruksi entri matriks keputusan dengan menerapkan persamaan (9).

Tabel 10. Matriks Keputusan Ternormalisasi

	KA	FL	UI	BI	BA
B1	0,4764	0,4675	0,4703	0,4578	0,2238
B2	0,4086	0,4365	0,3804	0,4012	0,5820
B3	0,4186	0,4601	0,4275	0,4491	0,4477
B4	0,4386	0,4366	0,4638	0,4356	0,2686
B5	0,4884	0,4343	0,4860	0,4879	0,5820

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Dengan menggunakan bobot kriteria dari metode AHP dan melakukan perkalian antara bobot kriteria tersebut dengan matriks keputusan yang ternormalisasi, diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot seperti yang direpresentasikan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

	KA	FL	UI	BI	BA
B1	0,1163	0,1009	0,0765	0,0626	0,0539
B2	0,0997	0,0942	0,0618	0,0549	0,1401
B3	0,1022	0,0993	0,0695	0,0614	0,1078
B4	0,1070	0,0943	0,0754	0,0596	0,0647
B5	0,1192	0,0938	0,0790	0,0667	0,1401

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Proses perhitungan matriks solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) dilakukan dengan menerapkan persamaan (11) dan (12). Sebelum melakukan perhitungan, perlu diketahui bahwa kriteria keamanan (K), fitur layanan (FL), *user interface* (UI), dan *brand image* (BI) merupakan kriteria keuntungan, karena dalam keempat kriteria tersebut nilai terbaik yang ditetapkan pengambil keputusan adalah nilai tertinggi. Sedangkan, kriteria biaya transfer antar bank (BT) merupakan kriteria biaya, karena nilai terbaik yang ditetapkan pengambil keputusan adalah nilai biaya terendah.

Tabel 12. Matriks Solusi Ideal Positif & Negatif

A+	0,1192	0,1009	0,0790	0,0667	0,0539
A-	0,0997	0,0938	0,0618	0,0549	0,1401

5. Menghitung *separation measure*

Proses perhitungan *separation measure* untuk solusi ideal positif dilakukan dengan menerapkan persamaan (13) dan untuk solusi ideal negatif dilakukan dengan menerapkan persamaan (14).

Tabel 13. Separasi Positif & Separasi Negatif

Alternatif	S_i^+	S_i^-
B1	0,0057	0,0896
B2	0,0911	0,0005
B3	0,0576	0,0344
B4	0,0193	0,0771
B5	0,0865	0,0286

6. Menghitung nilai c_i^+

Perhitungan nilai c_i^+ atau kedekatan relatif setiap alternatif dengan solusi ideal positif dapat dihitung dengan menerapkan persamaan (15).

$$c_1^+ = \frac{S_1^-}{(S_1^- + S_1^+)} = \frac{0,0896}{0,0896 + 0,0057} = 0,9407$$

$$c_2^+ = \frac{S_2^-}{(S_2^- + S_2^+)} = \frac{0,0005}{0,0005 + 0,0911} = 0,0051$$

$$c_3^+ = \frac{S_3^-}{(S_3^- + S_3^+)} = \frac{0,0344}{0,0344 + 0,0576} = 0,3741$$

$$c_4^+ = \frac{S_4^-}{(S_4^- + S_4^+)} = \frac{0,0771}{0,0771 + 0,0193} = 0,7998$$

$$c_5^+ = \frac{S_5^-}{(S_5^- + S_5^+)} = \frac{0,0286}{0,0286 + 0,0865} = 0,2482$$

Nilai inilah yang menjadi nilai preferensi untuk merangking setiap alternatif.

7. Menentukan pemeringkatan alternatif

Pemeringkatan atau rangking alternatif diurutkan berdasarkan nilai c_i^+ yang terbesar ke nilai yang terkecil. Berikut hasil pemeringkatan alternatif bank digital terbaik dengan kriteria keamanan, fitur layanan, *user interface*, *brand image*, dan biaya transfer antar bank.

Tabel 14. Peringkat Bank Digital Terbaik

Peringkat	Alternatif	c_i^+
1	Bank Jago (B1)	0,9407
2	SeaBank (B4)	0,7998
3	Jenius (B3)	0,3741
4	Blu (B5)	0,2482
5	NeoBank (B2)	0,0051

PENUTUP

SIMPULAN

Hasil analisis data yang dilakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Menggunakan bobot kriteria yang diperoleh dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperoleh urutan kriteria yang diprioritaskan calon nasabah dalam memilih

bank digital adalah yang pertama kriteria keamanan dengan bobot 0,2440. Kemudian urutan selanjutnya adalah kriteria biaya transfer antar bank dengan bobot 0,2407. Kemudian di urutan ketiga adalah kriteria fitur layanan dengan bobot 0,2159, urutan keempat kriteria *user interface* dengan bobot 0,1626, dan urutan terakhir kriteria *brand image* dengan bobot 0,1368.

- Menggunakan nilai preferensi setiap alternatif yang diperoleh dengan integrasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), diperoleh urutan alternatif bank digital terbaik. Peringkat pertama adalah Bank Jago dengan nilai 0,9407. Peringkat kedua adalah SeaBank dengan nilai 0,7998. Peringkat ketiga adalah Jenius dengan nilai 0,3741. Peringkat keempat adalah Blu (BCA Digital) dengan nilai 0,2482. Dan peringkat terakhir Bank Neo Commerce (NeoBank) dengan nilai 0,0051.

SARAN

Bank digital merupakan inovasi baru yang saat ini memiliki peminat yang besar. Oleh karena itu, diharapkan penelitian mengenai bank digital terus dilanjutkan dan dikembangkan seperti dengan membuat sistem pendukung keputusan berbasis *website* atau aplikasi bagi calon nasabah untuk memilih bank digital terbaik atau sistem pendukung keputusan untuk perusahaan bank digital lebih mengetahui kriteria yang diprioritaskan nasabah dalam memilih bank digital. Selain itu, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambah atau menggunakan alternatif bank digital lain, mengingat telah banyak bank digital yang telah ada di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, B., Simanungkalit, T., Budi, I., & Wicaksono, A. F. (2022). Sentiment Analysis on Customer Satisfaction of Digital Banking in Indonesia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(3), 466–473. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130356>
- Casym, J. E. S., & Oktiara, D. N. (2020). Aplikasi Analytical Hierarchy Process dalam Mengidentifikasi Preferensi Laptop Bagi Mahasiswa. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 636–640.
- Dailysocial.id. (2021). *The Rise of Digital Banking in Indonesia*. 1–50.
- DailySocial. (2021). Fintech Report 2021 - The Convergence of (Digital) Financial Services. *DSResearch*, 57. <https://dailysocial.id/research/fintech-report-2021>
- Katili, M. Z., Amali, L. N., & Tuloli, M. S. (2021). *Impelementasi Metode AHP-TOPSIS Dalam Sistem Pendukung Rekomendasi Mahasiswa Berprestasi*. 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.37905/jji.v2i2.10246>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2021). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia Nomor 12/POJK.03/2021 tentang Bank Umum. *Www.Ojk.Go.Id*, 1–113. <https://sikepo.ojk.go.id/SIKEPO/DatabasePeraturan/PeraturanUtuh/84c36c57-c4bb-4815-9b13-c229>
- Populix. (2022). *Consumer Preference Towards Banking and E-Wallet Apps*. 1–18. <https://info.populix.co/report/digital-banking-survey/>
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making with Analytical Hierarchy Process. *International Journal Service Science*, 1(1).
- Simon, J., Adamu, A., Abdulkadir, A., & Henry, A. S. (2019). *Analytical Hierarchy Process (AHP) Model for Prioritizing Alternative Strategies for Malaria Control*. 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.9734/AJPAS/2019/v5i130124>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukwadi, R., & Yang, C. (2014). *Integrasi Fuzzy AHP-TOPSIS dalam Evaluasi Kualitas Layanan Elektronik Rumah Sakit*. 16(1), 25–32. <https://doi.org/10.9744/jti.16.1.25-32>