

PENERAPAN METODE PROMETHEE UNTUK MENENTUKAN APLIKASI INVESTASI DIGITAL BAGI MAHASISWA

Najma Tsurayya Azzahro, Saifur Rohman Cholil

Sistem Informasi, Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah

najmatsurayyaazzahro@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan aplikasi investasi digital meningkatkan minat mahasiswa untuk mulai berinvestasi sejak dini. Namun, banyaknya pilihan aplikasi investasi digital dengan karakteristik yang berbeda menyebabkan mahasiswa kesulitan menentukan aplikasi yang paling sesuai. Kondisi tersebut berpotensi mengakibatkan pengambilan keputusan investasi yang kurang tepat sehingga aplikasi yang dipilih tidak sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) sebagai sistem pendukung keputusan untuk menentukan dan memeringkat aplikasi investasi digital bagi mahasiswa berdasarkan kriteria yang objektif. Penelitian melibatkan sepuluh alternatif aplikasi investasi digital, yaitu Bibit, Ajaib, Bareksa, Pluang, Stockbit, Tanamduit, MOST, IPOT, BNI Sekuritas, dan Mirae Asset Sekuritas. Data diperoleh dari 26 mahasiswa yang pernah menggunakan aplikasi investasi digital melalui kuesioner skala Likert. Analisis dilakukan menggunakan perhitungan nilai preferensi, indeks preferensi multikriteria, Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IPOT memperoleh nilai Net Flow tertinggi sebesar 0,67, sehingga menjadi aplikasi investasi digital yang paling direkomendasikan bagi mahasiswa. Metode PROMETHEE mampu menghasilkan pemeringkatan alternatif secara objektif dan sistematis untuk mendukung pengambilan keputusan.

Kata kunci : PROMETHEE, Sistem Pendukung Keputusan, Aplikasi Investasi Digital, Pengambilan Keputusan, Preferensi Pengguna, Pemeringkatan Alternatif.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk sektor keuangan. Salah satu bentuk transformasi tersebut adalah hadirnya berbagai aplikasi investasi digital yang memungkinkan masyarakat melakukan aktivitas investasi secara mudah melalui perangkat elektronik seperti smartphone dan komputer. Kehadiran aplikasi investasi digital memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses produk investasi, melakukan transaksi, serta memantau perkembangan investasi secara real-time [1][2].

Meningkatnya kemudahan akses terhadap layanan investasi digital turut mendorong minat investasi di kalangan generasi muda, khususnya mahasiswa. Mahasiswa mulai menyadari pentingnya investasi sebagai salah satu bentuk perencanaan keuangan untuk masa depan. Selain itu, perkembangan teknologi finansial (financial technology) memungkinkan mahasiswa untuk memulai investasi dengan modal yang relatif terjangkau serta proses yang lebih praktis dibandingkan investasi konvensional [3][4].

Saat ini terdapat berbagai aplikasi investasi digital yang tersedia di Indonesia, seperti Bibit, Ajaib, Bareksa, Pluang, Stockbit, Tanamduit, MOST, IPOT, BNI Sekuritas, dan Mirae Asset Sekuritas. Setiap aplikasi menawarkan berbagai fitur dan layanan yang berbeda, mulai dari kemudahan penggunaan, tingkat keamanan, kebutuhan modal awal investasi, fitur informasi investasi, hingga biaya transaksi yang

dikenakan kepada pengguna. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menentukan aplikasi investasi digital yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka [5].

Ketidaktepatan dalam memilih aplikasi investasi digital dapat berdampak pada kurang optimalnya pengalaman investasi mahasiswa. Pengguna dapat menghadapi biaya transaksi yang lebih tinggi, keterbatasan fitur pendukung, rendahnya kenyamanan penggunaan, hingga berkurangnya rasa aman dalam melakukan transaksi. Kondisi tersebut berpotensi memengaruhi kualitas pengambilan keputusan investasi dan menghambat mahasiswa dalam membangun kebiasaan investasi sejak dini.

Pemilihan aplikasi investasi digital yang kurang tepat dapat memengaruhi kenyamanan pengguna dalam berinvestasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat membantu proses pengambilan keputusan secara objektif dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang relevan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk membantu pengguna dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan [6][7].

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan adalah Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE). Metode PROMETHEE merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria (Multi Criteria Decision Making) yang mampu melakukan pemeringkatan alternatif

berdasarkan tingkat preferensi pada setiap kriteria. Metode ini menghasilkan nilai Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik secara objektif [8][9].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode PROMETHEE pada berbagai kasus pengambilan keputusan, seperti pemilihan pemasok, penentuan penerima bantuan, pemilihan lokasi usaha, serta rekomendasi investasi [10][11].

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode PROMETHEE mampu menghasilkan pemeringkatan alternatif secara objektif berdasarkan banyak kriteria. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada objek yang berbeda dan belum secara khusus mengevaluasi aplikasi investasi digital yang digunakan oleh mahasiswa. Selain itu, penelitian sebelumnya belum menggabungkan lima kriteria utama, yaitu kemudahan penggunaan, keamanan, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi sebagai dasar penilaian. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan penerapan metode PROMETHEE pada pemilihan aplikasi investasi digital bagi mahasiswa dengan menggunakan data penilaian dari pengguna secara langsung, sehingga diharapkan menghasilkan rekomendasi yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode PROMETHEE dalam menentukan aplikasi investasi digital terbaik bagi mahasiswa. Penelitian dilakukan menggunakan data hasil kuesioner yang diperoleh dari 26 mahasiswa sebagai responden. Alternatif yang dianalisis terdiri dari sepuluh aplikasi investasi digital, yaitu Bibit, Ajaib, Bareksa, Pluang, Stockbit, Tanamduit, MOST, IPOT, BNI Sekuritas, dan Mirae Asset Sekuritas. Penilaian dilakukan berdasarkan lima kriteria, yaitu kemudahan penggunaan, keamanan, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memilih aplikasi investasi digital yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mahasiswa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu digunakan sebagai dasar dalam penyusunan penelitian ini. Arisma dan Hijrah (2024) meneliti pengaruh fitur layanan, kemudahan penggunaan, dan keamanan terhadap keputusan penggunaan aplikasi digital pada mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan dan keamanan menjadi faktor yang berpengaruh signifikan terhadap keputusan pengguna dalam memilih aplikasi digital [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Elvi (2023) menerapkan pendekatan Sistem Pendukung Keputusan berbasis multikriteria untuk membantu pengguna dalam memilih layanan keuangan digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode pengambilan keputusan multikriteria mampu

menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan terukur dibandingkan penilaian secara subjektif [11].

Selanjutnya, Taherdoost dan Madanchian (2023) menjelaskan bahwa metode PROMETHEE merupakan salah satu metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang efektif dalam menghasilkan pemeringkatan alternatif melalui perhitungan leaving flow, entering flow, dan net flow. Metode ini dinilai mampu memberikan hasil yang konsisten dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria [12].

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, metode PROMETHEE dipilih karena mampu memberikan proses evaluasi dan pemeringkatan alternatif secara objektif. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada objek penelitian yang berfokus pada pemilihan aplikasi investasi digital bagi mahasiswa dengan mempertimbangkan lima kriteria utama, yaitu kemudahan penggunaan, keamanan, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi.

2.1. Aplikasi Investasi Digital

Aplikasi investasi digital merupakan platform berbasis teknologi yang memungkinkan pengguna melakukan aktivitas investasi secara daring melalui perangkat elektronik seperti smartphone dan komputer. Aplikasi investasi digital menyediakan berbagai layanan seperti pembelian instrumen investasi, pemantauan portofolio, analisis pasar, serta informasi terkait produk investasi yang dapat diakses secara real-time [13].

Perkembangan aplikasi investasi digital memberikan kemudahan bagi masyarakat, khususnya mahasiswa, untuk mulai berinvestasi dengan modal yang relatif terjangkau. Berbagai aplikasi investasi digital menawarkan fitur yang berbeda-beda, mulai dari kemudahan penggunaan, keamanan transaksi, informasi edukatif, hingga biaya transaksi yang kompetitif. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan pengguna perlu mempertimbangkan berbagai aspek sebelum menentukan aplikasi investasi yang akan digunakan [5].

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan banyak alternatif dan kriteria. SPK berfungsi mengolah data dan informasi sehingga menghasilkan rekomendasi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan [14].

Menurut Ariantini dkk. (2023), SPK membantu proses pengambilan keputusan menjadi lebih objektif karena penilaian dilakukan berdasarkan data dan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya [15].

Dalam penelitian ini, SPK digunakan untuk membantu mahasiswa dalam menentukan aplikasi investasi digital yang paling sesuai berdasarkan beberapa kriteria penilaian.

2.3. Metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

Metode PROMETHEE merupakan salah satu metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan melalui perbandingan alternatif secara berpasangan berdasarkan setiap kriteria [14].

Metode ini menghasilkan nilai leaving flow, entering flow, dan net flow untuk menentukan alternatif mana yang lebih unggul [16].

PROMETHEE bersifat sederhana, fleksibel, serta mampu mengakomodasi kriteria benefit dan cost, sehingga cocok digunakan dalam pemilihan aplikasi investasi digital yang dinilai berdasarkan keamanan, biaya admin, return, rating, fitur edukasi, dan kemudahan penggunaan [17].

Alternatif terbaik ditentukan dari nilai net flow tertinggi setelah seluruh proses perhitungan dilakukan. Adapun tahapan metode PROMETHEE adalah sebagai berikut:

- Menentukan alternatif dan kriteria yang akan dinilai.

Menetapkan alternatif yang akan dinilai serta kriteria penilaian yang digunakan. Pada penelitian ini alternatif berupa aplikasi investasi digital, sedangkan kriteria meliputi keamanan, biaya admin, return, rating pengguna, fitur edukasi, dan kemudahan penggunaan.

- Perhitungan nilai preferensi kriteria. Penentuan nilai preferensi sesuai dengan kriteria menggunakan persamaan:

$$P_j(a,b) = \begin{cases} 0 & \text{jika } h \leq 0 \\ 1 & \text{jika } h > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan:

P_j = berfungsi selisih kriteria antar alternatif
 h = selisih nilai kriteria $\{h=f(a)-f(b)\}$

- Perhitungan indeks preferensi multikriteria. Menggabungkan nilai preferensi dari semua kriteria menjadi satu nilai untuk membandingkan dua alternatif.

$$\pi(a,b) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P_j(a,b) \quad (2)$$

Keterangan:

$\pi(a,b)$: indeks preferensi multikriteria

a: alternatif yang dibandingkan

b: alternatif pembandingan

n: jumlah kriteria

$P_j(a,b)$: nilai preferensi pada kriteria ke-j antara alternatif a dan b

- Menghitung nilai leaving flow, entering flow dan netflow.

Leaving flow:

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{m-1} \sum_{b=1, b \neq a}^m \pi(a,b) \quad (3)$$

Keterangan:

$\Phi^+(a)$: Nilai Leaving Flow dari alternatif a, yang menunjukkan tingkat dominasi alternatif a terhadap alternatif lainnya.

a: Alternatif yang sedang dievaluasi.

b: Alternatif pembandingan, dengan syarat $b \neq a$.

m: Jumlah keseluruhan alternatif yang dievaluasi dalam sistem pengambilan keputusan.

$\pi(a,b)$: Indeks preferensi yang menyatakan tingkat keunggulan alternatif a terhadap alternatif b berdasarkan kriteria yang digunakan.

Σ : Operator penjumlahan indeks preferensi $\pi(a,b)$ untuk seluruh alternatif b dari 1 hingga m, kecuali alternatif a.

$1/(m-1)$: Faktor normalisasi untuk menghitung nilai rata-rata indeks preferensi, karena perbandingan dilakukan terhadap $(m-1)$ alternatif lainnya.

Entering Flow:

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{m-1} \sum_{b=1, b \neq a}^m \pi(b,a) \quad (4)$$

Keterangan:

$\Phi^-(a)$: nilai *entering flow* dari alternatif a

m: jumlah alternatif

$\pi(b,a)$: indeks preferensi multikriteria alternatif b terhadap alternatif a

Σ : penjumlahan seluruh nilai preferensi

$b \neq a$: alternatif yang dibandingkan tidak boleh sama dengan alternatif a

$1/(m-1)$: faktor normalisasi

Net Flow:

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (5)$$

Keterangan:

$\Phi(a)$: nilai *net flow* alternatif a

$\Phi^+(a)$: leaving flow alternatif a

$\Phi^-(a)$: entering flow alternatif a

- Perhitungan akhir nilai dan perantingan. Penentuan ranking dilakukan berdasarkan nilai terbesar dari hasil perhitungan netflow

3. METODE PENELITIAN

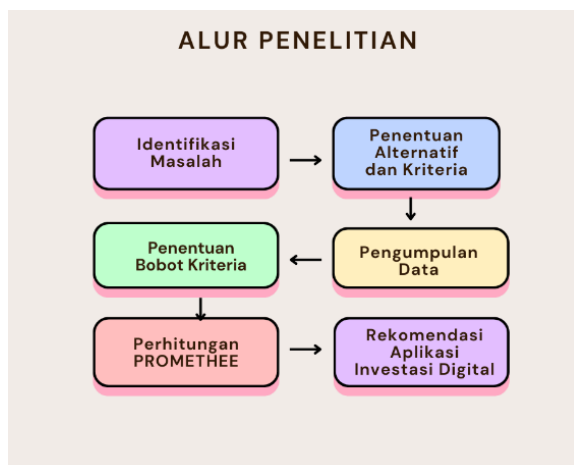
Penelitian ini menggunakan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) sebagai metode pengambilan keputusan multikriteria untuk menentukan aplikasi investasi digital yang paling sesuai bagi mahasiswa. Metode PROMETHEE dipilih karena mampu melakukan proses pemeringkatan alternatif berdasarkan sejumlah kriteria secara objektif dan sistematis.

Penelitian diawali dengan identifikasi masalah mengenai banyaknya pilihan aplikasi investasi digital yang tersedia sehingga menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan aplikasi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Selanjutnya dilakukan penentuan alternatif dan kriteria yang digunakan dalam penelitian. Alternatif yang dianalisis terdiri dari sepuluh aplikasi investasi digital, yaitu Bibit (A1), Ajaib (A2), Bareksa (A3), Pluang (A4),

Stockbit (A5), Tanamduit (A6), MOST (A7), IPOT (A8), BNI Sekuritas (A9), dan Mirae Asset Sekuritas (A10). Penilaian dilakukan berdasarkan lima kriteria, yaitu kemudahan penggunaan (C1), keamanan (C2), modal awal investasi (C3), fitur dan informasi investasi (C4), serta biaya transaksi (C5).

Data penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 26 mahasiswa yang pernah menggunakan aplikasi investasi digital. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–5 untuk mengukur tingkat kepentingan setiap kriteria dan menilai masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Data hasil kuesioner kemudian diolah untuk memperoleh nilai rata-rata setiap alternatif dan bobot masing-masing kriteria.

Bobot kriteria diperoleh berdasarkan rata-rata tingkat kepentingan yang diberikan oleh responden terhadap setiap kriteria. Nilai rata-rata tersebut kemudian dinormalisasi sehingga menghasilkan bobot yang digunakan dalam proses perhitungan metode PROMETHEE. Setelah bobot kriteria diperoleh, dilakukan perhitungan nilai preferensi antar alternatif pada setiap kriteria menggunakan fungsi preferensi tipe Usual Criterion (Tipe I). Fungsi preferensi ini dipilih karena sesuai untuk membandingkan alternatif berdasarkan data hasil penilaian skala Likert tanpa memerlukan penentuan nilai ambang batas (threshold) berupa indifference threshold (q) maupun preference threshold (p). Pada fungsi Usual Criterion, apabila selisih nilai antara dua alternatif lebih besar dari nol maka diberikan nilai preferensi sebesar 1, sedangkan apabila selisih nilai kurang dari atau sama dengan nol maka diberikan nilai preferensi sebesar 0. Hasil perhitungan preferensi selanjutnya digunakan untuk membentuk indeks preferensi multikriteria yang menjadi dasar dalam menghitung nilai Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Nilai Leaving Flow menunjukkan tingkat dominasi suatu alternatif terhadap alternatif lainnya, sedangkan Entering Flow menunjukkan tingkat

dominasi alternatif lain terhadap alternatif yang sedang dievaluasi. Selisih antara kedua nilai tersebut menghasilkan nilai Net Flow yang digunakan sebagai dasar dalam proses pemeringkatan alternatif. Alternatif yang memiliki nilai Net Flow tertinggi ditetapkan sebagai aplikasi investasi digital yang paling direkomendasikan bagi mahasiswa. Rangkaian tahapan penelitian tersebut disusun secara sistematis sesuai dengan alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan metode PROMETHEE untuk menentukan aplikasi investasi digital yang paling sesuai bagi mahasiswa berdasarkan lima kriteria penilaian, yaitu kemudahan penggunaan, keamanan, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi. Data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 26 mahasiswa yang pernah menggunakan aplikasi investasi digital. Hasil pengolahan data digunakan sebagai dasar dalam perhitungan metode PROMETHEE yang meliputi pembobotan kriteria, perhitungan nilai preferensi, indeks preferensi multikriteria, Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow[16].

4.1. Mendefinisikan Kriteria, Alternatif, dan Nilai Setiap Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1 yang memuat lima kriteria penilaian dalam pemilihan aplikasi investasi digital, yaitu kemudahan penggunaan (C1), keamanan (C2), modal awal investasi (C3), fitur dan informasi investasi (C4), serta biaya transaksi (C5). Kelima kriteria tersebut digunakan untuk merepresentasikan aspek kemudahan, keamanan, biaya, dan kualitas layanan yang menjadi pertimbangan utama mahasiswa dalam memilih aplikasi investasi digital.

Tabel 1. Tabel Kriteria

Kode	Kriteria
C1	Kemudahan Penggunaan
C2	Keamanan
C3	Modal Awal Investasi
C4	Fitur dan Informasi Investasi
C5	Biaya Transaksi

Alternatif yang dianalisis dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2. Alternatif penelitian terdiri dari sepuluh aplikasi investasi digital, yaitu Bibit (A1), Ajaib (A2), Bareksa (A3), Pluang (A4), Stockbit (A5), Tanamduit (A6), MOST (A7), IPOT (A8), BNI Sekuritas (A9), dan Mirae Asset Sekuritas (A10). Kesepuluh aplikasi tersebut dipilih karena memiliki karakteristik layanan yang berbeda serta cukup dikenal dan digunakan oleh mahasiswa sehingga layak untuk dibandingkan dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode PROMETHEE.

Tabel 2. Data Alternatif

Kode	Alternatif
A1	Bibit
A2	Ajaib
A3	Bareksa
A4	Pluang
A5	Stockbit
A6	Tanamduit
A7	MOST
A8	IPOT
A9	BNI Sekuritas
A10	Mirae Asset Sekuritas

Bobot kriteria diperoleh dari hasil penilaian responden terhadap tingkat kepentingan masing-masing kriteria dalam memilih aplikasi investasi digital. Nilai bobot dihitung berdasarkan rata-rata jawaban responden menggunakan skala Likert, kemudian dilakukan normalisasi sehingga total bobot keseluruhan bernilai 1. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa kriteria fitur dan informasi investasi memiliki tingkat kepentingan tertinggi dibandingkan kriteria lainnya.

Tabel 3. Penilaian bobot

Kriteria	Rata-rata Penilaian	Bobot Normalisasi
Kemudahan Penggunaan (C1)	4,35	0,20
Keamanan Aplikasi (C2)	4,23	0,20
Modal Awal Investasi (C3)	4,38	0,20
Fitur dan Informasi Investasi (C4)	4,58	0,21
Biaya Transaksi (C5)	4,15	0,19
Total	21,69	1,00

Berdasarkan Tabel 3, kriteria fitur dan informasi investasi memiliki bobot tertinggi sebesar 0,21. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa lebih mempertimbangkan ketersediaan informasi dan fitur pendukung investasi dalam memilih aplikasi investasi digital. Sebaliknya, biaya transaksi memiliki bobot terendah sebesar 0,19, meskipun tetap menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam proses pemilihan.

Nilai rata-rata penilaian responden terhadap setiap alternatif aplikasi investasi digital diperoleh dari hasil pengolahan data kuesioner yang diisi oleh responden menggunakan skala penilaian pada setiap kriteria yang telah ditentukan. Nilai rata-rata tersebut mencerminkan persepsi pengguna terhadap masing-masing aplikasi investasi digital berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, keamanan, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi. Data ini digunakan sebagai dasar dalam proses perhitungan metode PROMETHEE.

Tabel 4. Nilai Alternatif Berdasarkan Rata-rata Responden

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1 (Bibit)	4,04	4,00	4,38	4,15	4,12
A2 (Ajaib)	3,81	4,12	4,04	4,27	3,73
A3 (Bareksa)	3,73	3,62	3,88	3,96	4,00
A4 (Pluang)	3,73	3,96	3,54	4,23	3,96
A5 (Stockbit)	4,08	3,85	4,31	4,19	3,96
A6 (Tanamduit)	3,69	3,81	3,69	4,04	4,27
A7 (MOST)	3,58	3,81	3,65	3,92	4,15
A8 (IPOT)	4,12	4,00	3,92	4,35	4,23
A9 (BNI Sekuritas)	3,96	3,69	3,96	4,08	3,73
A10 (Mirae Asset Sekuritas)	3,92	3,88	4,00	4,15	3,62

4.2. Perhitungan Nilai Preferensi Kriteria

Tabel 5 menampilkan selisih nilai kriteria yang diperoleh dari hasil perbandingan berpasangan antar alternatif aplikasi investasi digital. Selisih nilai tersebut dihitung dengan mengurangkan nilai alternatif pertama terhadap alternatif pembanding pada setiap kriteria. Nilai selisih yang bernilai positif menunjukkan bahwa alternatif pertama memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan alternatif pembanding, nilai nol menunjukkan bahwa kedua alternatif memiliki nilai yang sama, sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa alternatif pertama memiliki nilai yang lebih rendah.

Tabel 5. Selisih Nilai Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1, A2	0,23	-0,12	0,34	-0,12	0,39
A1, A3	0,31	0,38	0,50	0,19	0,12
A1, A4	0,31	0,04	0,84	-0,08	0,16
A1, A5	-0,04	0,15	0,07	-0,04	0,16
A1, A6	0,35	0,19	0,69	0,11	-0,15
A1, A7	0,46	0,19	0,73	0,23	-0,03
A1, A8	-0,08	0,00	0,46	-0,20	-0,11
A1, A9	0,08	0,31	0,42	0,07	0,39
A1, A10	0,12	0,12	0,38	0,00	0,50
A2, A1	-0,23	0,12	-0,34	0,12	-0,39
A2, A3	0,08	0,50	0,16	0,31	-0,27
A2, A4	0,08	0,16	0,50	0,04	-0,23
...	...	...	...	...	...
A9, A10	0,04	-0,19	-0,04	-0,07	0,11
A10, A9	-0,04	0,19	0,04	0,07	-0,11

Selisih nilai kriteria pada Tabel 5 selanjutnya diproses menggunakan fungsi preferensi dalam metode PROMETHEE untuk menentukan tingkat preferensi antar alternatif pada setiap kriteria. Hasil proses tersebut menghasilkan nilai preferensi kriteria yang disajikan pada Tabel 6. Nilai preferensi dinyatakan dalam bentuk biner, yaitu nilai 1 yang menunjukkan bahwa alternatif pertama lebih unggul dibandingkan alternatif pembanding pada kriteria tertentu, dan nilai 0 yang menunjukkan bahwa alternatif pertama tidak lebih unggul dibandingkan alternatif pembanding. Nilai preferensi kriteria pada Tabel 6 kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses penggabungan seluruh kriteria pada tahap

perhitungan indeks preferensi multikriteria dalam metode PROMETHEE.

Tabel 6. Nilai Preferensi Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1, A2	1	0	1	0	1
A1, A3	1	1	1	1	1
A1, A4	1	1	1	0	1
A1, A5	0	1	1	0	1
A1, A6	1	1	1	1	0
A1, A7	1	1	1	1	0
A1, A8	0	0	1	0	0
A1, A9	1	1	1	1	1
A1, A10	1	1	1	0	1
A2, A1	0	1	0	1	0
A2, A3	1	1	1	1	0
A2, A4	1	1	1	1	0
...	...	...	...	...	...
A9, A10	1	0	0	0	1
A10, A9	0	1	1	1	0

4.3. Perhitungan Indeks Preferensi Multikriteria

Indeks preferensi multikriteria diperoleh dari hasil penggabungan nilai preferensi pada seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian. Nilai ini menggambarkan tingkat dominasi suatu alternatif terhadap alternatif lainnya berdasarkan seluruh kriteria yang dievaluasi. Semakin besar nilai indeks preferensi

yang diperoleh, maka semakin tinggi tingkat keunggulan alternatif tersebut dibandingkan alternatif pembanding. Perhitungan indeks preferensi multikriteria dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai preferensi pada masing-masing kriteria, kemudian membaginya dengan jumlah kriteria yang digunakan.

Pada penelitian ini terdapat lima kriteria, yaitu kemudahan penggunaan, keamanan aplikasi, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi. Sebagai contoh, pada perbandingan antara alternatif A1 (Bibit) dan A2 (Ajaib), diperoleh nilai preferensi kriteria sebesar (1, 0, 1, 0, 1), sehingga indeks preferensi multikriteria dihitung dengan membagi jumlah nilai preferensi yang diperoleh dengan jumlah kriteria yang digunakan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai indeks preferensi sebesar 0,60, yang berarti alternatif A1 memiliki tingkat dominasi sebesar 60% terhadap alternatif A2 berdasarkan seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian. Hasil perhitungan indeks preferensi multikriteria untuk seluruh pasangan alternatif ditampilkan pada Tabel 7. Nilai pada tabel tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow pada tahap berikutnya.

Tabel 7. Indeks Preferensi Multikriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	-	0,60	1,00	0,80	0,60	0,80	0,80	0,20	1,00	0,80
A2	0,40	-	0,80	0,80	0,40	0,80	0,80	0,40	0,60	0,80
A3	0,00	0,20	-	0,40	0,20	0,40	0,60	0,00	0,20	0,20
A4	0,20	0,20	0,40	-	0,40	0,60	0,60	0,00	0,60	0,60
A5	0,40	0,60	0,80	0,40	-	0,80	0,80	0,20	1,00	0,80
A6	0,20	0,20	0,60	0,40	0,20	-	0,80	0,20	0,40	0,20
A7	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	0,00	-	0,00	0,40	0,20
A8	0,60	0,60	1,00	1,00	0,80	0,80	1,00	-	0,80	0,80
A9	0,00	0,20	0,80	0,40	0,00	0,60	0,60	0,20	-	0,40
A10	0,00	0,20	0,80	0,40	0,20	0,80	0,80	0,20	0,60	-

4.4. Perhitungan Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow

Leaving Flow (Φ^+), Entering Flow (Φ^-), dan Net Flow (Φ) digunakan untuk menilai kinerja setiap alternatif dalam metode PROMETHEE. Leaving Flow menunjukkan seberapa besar suatu alternatif mendominasi alternatif lainnya, sedangkan Entering Flow menunjukkan seberapa besar alternatif tersebut didominasi oleh alternatif lain. Net Flow merupakan selisih antara Leaving Flow dan Entering Flow yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan peringkat akhir alternatif. Semakin besar nilai Net Flow yang diperoleh, maka semakin baik kinerja alternatif tersebut dibandingkan alternatif lainnya.. Hasil perhitungan untuk setiap alternatif ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Leaving Flow, Entering Flow, dan Net Flow

Alternatif	Leaving Flow (Φ^+)	Entering Flow (Φ^-)	Net Flow (Φ)
A1 (Bibit)	0,73	0,22	0,51
A2 (Ajaib)	0,64	0,33	0,31
A3 (Bareksa)	0,24	0,73	-0,49
A4 (Pluang)	0,40	0,56	-0,16
A5 (Stockbit)	0,64	0,33	0,31
A6 (Tanamduit)	0,36	0,62	-0,27
A7 (MOST)	0,22	0,76	-0,53
A8 (IPOT)	0,82	0,16	0,67
A9 (BNI Sekuritas)	0,36	0,62	-0,27
A10 (Mirae Asset Sekuritas)	0,44	0,53	-0,09

4.5. Perangkingan Aplikasi Investasi Digital

Alternatif dengan nilai Net Flow tertinggi merupakan alternatif terbaik dalam metode PROMETHEE. Berdasarkan hasil perhitungan, aplikasi IPOT memperoleh nilai Net Flow tertinggi sebesar 0,67 sehingga menempati peringkat pertama sebagai aplikasi investasi digital yang paling direkomendasikan bagi mahasiswa. Aplikasi Bibit berada pada peringkat kedua dengan nilai Net Flow sebesar 0,51, diikuti oleh Ajaib dan Stockbit yang masing-masing memperoleh nilai Net Flow sebesar 0,31. Sementara itu, aplikasi Mirae Asset Sekuritas memperoleh nilai Net Flow sebesar -0,09 dan menempati peringkat kelima, diikuti oleh Pluang dengan nilai Net Flow sebesar -0,16. Aplikasi Tanamduit dan BNI Sekuritas memperoleh nilai Net Flow yang sama sebesar -0,27, sedangkan Bareksa dan MOST memperoleh nilai Net Flow terendah masing-masing sebesar -0,49 dan -0,53 sehingga menempati peringkat terbawah.

Hasil perangkingan menunjukkan bahwa aplikasi IPOT memiliki tingkat dominasi terbaik dibandingkan alternatif lainnya berdasarkan keseluruhan kriteria yang digunakan dalam penelitian. Nilai Net Flow IPOT yang tinggi didukung oleh nilai Leaving Flow sebesar 0,82 yang merupakan nilai tertinggi dan nilai Entering Flow sebesar 0,16 yang merupakan nilai terendah dibandingkan alternatif lainnya. Selain itu, IPOT memperoleh nilai tertinggi pada kriteria kemudahan penggunaan serta fitur dan informasi investasi. Kriteria fitur dan informasi investasi juga memiliki bobot tertinggi dalam penelitian, sehingga memberikan kontribusi yang besar terhadap hasil pemeringkatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa IPOT lebih banyak mendominasi alternatif lain daripada didominasi oleh alternatif lain, sehingga memperoleh nilai Net Flow tertinggi dan direkomendasikan sebagai aplikasi investasi digital yang paling sesuai bagi mahasiswa. Perhitungan nilai Net Flow dan hasil perangkingan aplikasi investasi digital ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perangkingan

4.6. Uji Validitas Menggunakan Korelasi Rank Spearman

Pengujian validitas dilakukan menggunakan Korelasi Rank Spearman untuk mengetahui tingkat

kesesuaian antara hasil perangkingan metode PROMETHEE dengan perangkingan berdasarkan preferensi responden. Korelasi Rank Spearman digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua data berbentuk peringkat (*ranking*). Semakin mendekati nilai 1, maka semakin tinggi tingkat kesesuaian antara kedua ranking yang dibandingkan.

Tabel 9. Perhitungan Korelasi Rank Spearman

Alternatif	Ranking PROMETHEE	Ranking Responden	di	di ²
IPOT	1	2	-1	1
Bibit	2	1	1	1
Ajaib	3	4	-1	1
Stockbit	4	3	1	1
Mirae Asset Sekuritas	5	5	0	0
Pluang	6	7	-1	1
Tanamduit	7	6	1	1
BNI Sekuritas	8	8	0	0
Bareksa	9	9	0	0
MOST	10	10	0	0
Σdi²				6

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh jumlah kuadrat selisih ranking sebesar:

$$\sum d_i^2 = 6$$

Dengan jumlah alternatif sebanyak:

$$n = 10$$

Selanjutnya nilai koefisien Korelasi Rank Spearman dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (6)$$

$$\rho = 1 - \frac{6(6)}{10(10^2-1)}$$

$$\rho = 1 - \frac{36}{990}$$

$$\rho = 1 - 0,036$$

$$\rho = 0,964$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Korelasi Rank Spearman sebesar 0,964. Nilai tersebut berada pada rentang 0,80–1,00 yang menunjukkan hubungan sangat kuat antara hasil perangkingan metode PROMETHEE dengan perangkingan berdasarkan preferensi responden. Hasil ini menunjukkan bahwa metode PROMETHEE mampu menghasilkan perangkingan aplikasi investasi digital yang sangat sesuai dengan preferensi pengguna. Dengan demikian, metode PROMETHEE dapat dinyatakan memiliki tingkat validitas yang sangat baik dan layak digunakan sebagai metode pendukung keputusan dalam menentukan aplikasi investasi digital bagi mahasiswa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi IPOT (A8) memperoleh nilai Net Flow tertinggi sebesar 0,67, sehingga menjadi aplikasi investasi digital yang paling

direkomendasikan bagi mahasiswa. Peringkat berikutnya ditempati oleh Bibit (A1) dengan nilai Net Flow sebesar 0,51, kemudian Ajaib (A2) dan Stockbit (A5) yang masing-masing memperoleh nilai 0,31. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) mampu menghasilkan pemeringkatan aplikasi investasi digital secara objektif berdasarkan lima kriteria penilaian, yaitu kemudahan penggunaan, keamanan aplikasi, modal awal investasi, fitur dan informasi investasi, serta biaya transaksi. Selain itu, hasil uji validitas menggunakan Korelasi Rank Spearman memperoleh nilai koefisien sebesar 0,964, yang menunjukkan hubungan sangat kuat antara hasil pemeringkatan metode PROMETHEE dengan preferensi responden. Dengan demikian, metode PROMETHEE terbukti efektif sebagai sistem pendukung keputusan dalam membantu mahasiswa menentukan aplikasi investasi digital yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu jumlah responden yang masih terbatas sebanyak 26 mahasiswa, penggunaan lima kriteria penilaian, serta penerapan satu metode pengambilan keputusan, yaitu PROMETHEE. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih banyak dan berasal dari berbagai perguruan tinggi agar hasil penelitian lebih representatif. Selain itu, kriteria penilaian dapat diperluas dengan menambahkan faktor lain, seperti kualitas layanan pelanggan, variasi instrumen investasi, kemudahan pencairan dana, dan kualitas edukasi investasi sehingga menghasilkan evaluasi yang lebih komprehensif. Penelitian berikutnya juga dapat membandingkan metode PROMETHEE dengan metode pengambilan keputusan multikriteria lainnya, seperti AHP, TOPSIS, SAW, atau MOORA, untuk mengetahui metode yang memberikan hasil pemeringkatan yang paling sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Purwanto, D. Yandri, and M. P. Yoga, "Perkembangan dan dampak financial technology (fintech) terhadap perilaku manajemen keuangan di masyarakat," *Kompleksitas: Jurnal Ilmiah Manajemen, Organisasi dan Bisnis*, vol. 11, no. 1, pp. 80–91, 2022.
- [2] W. C. Sundara, L. Rohimah, and S. Rachmawati, *Manajemen Keuangan di Era Digital: Mengoptimalkan Peluang dan Menghadapi Disrupsi*. Jakarta, Indonesia: Takaza Innovatix Labs, 2025.
- [3] R. Prihatni, Y. Baroto, H. O. Simbolon, D. Amalia, I. D. M. T. Meirsha, S. A. Azis, and A. H. M. Sastraatmadja, *Analisis Literasi Keuangan dan Inklusi Keuangan di Indonesia: Strategi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Finansial Masyarakat*. Bandung, Indonesia: Penerbit Widina, 2024.
- [4] K. Handayani and M. Fuad, "Pemberdayaan Generasi Z melalui pelatihan investasi keuangan digital dan kompetisi trading," *Jurnal Abdimas: Sosial, Bisnis, dan Lingkungan*, vol. 2, no. 1, pp. 12–27, 2024.
- [5] N. S. Nur, F. Anggini, and V. N. Suciatty, "Studi komparatif tentang aplikasi investasi online berbasis handphone," *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, vol. 3, no. 2, pp. 539–551, 2024.
- [6] F. Candrasari, E. Suherli, and D. Purwanti, "Pengaruh literasi keuangan dan familiarity bias terhadap keputusan investasi investor Yogyakarta di platform investasi digital," *Jurnal Mitra Bisnis*, vol. 8, no. 2, 2024.
- [7] N. S. Atmaja, "Sistem pendukung keputusan pemilihan jurusan menggunakan metode PROMETHEE (studi kasus: SMK Negeri 6 Medan)," *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 5, no. 2, pp. 355–364, 2021.
- [8] F. X. Libianto, M. Hartono, and A. Santoso, "Pemilihan alternatif pemasok bahan baku menggunakan pendekatan multi kriteria dengan metode PROMETHEE (PT. XYZ)," *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 4, no. 2, pp. 227–236, 2023.
- [9] R. Prabowo and S. Supatman, "Implementasi metode PROMETHEE untuk rekomendasi saham layak investasi berbasis aplikasi penunjang keputusan," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, 2025.
- [10] A. Arisma and L. Hijrah, "Pengaruh fitur layanan, kemudahan, dan keamanan terhadap keputusan penggunaan aplikasi digital pada mahasiswa," *Journal of Economic, Business and Accounting (COSTING)*, vol. 7, no. 5, p. 11645, 2024.
- [11] Elvi, "Faktor yang memengaruhi penggunaan dompet digital di Indonesia berdasarkan pendekatan multikriteria," *Jurnal Manajemen Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 7, no. 1, pp. 126–136, 2023.
- [12] H. Taherdoost and M. Madanchian, "Using PROMETHEE method for multi-criteria decision making: Applications and procedures," *Iris Journal of Economics & Business Management*, 2023.
- [13] J. Fadika and Y. A. Indra, "Peran pasar modal dalam meningkatkan minat investasi pada generasi muda di era digital," *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, vol. 2, no. 1, pp. 1700–1712, 2024.
- [14] G. S. Mahendra, L. P. D. Tampubolon, S. Arni, L. P. I. Kharisma, M. G. Resmi, I. G. I. Sudipa, et al., *Sistem Pendukung Keputusan (Teori dan Penerapannya dalam Berbagai Metode)*. Jakarta, Indonesia: PT Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.

- [15] M. S. Ariantini, R. Belferik, O. H. Sari, M. Munizu, E. F. Ginting, and M. Mardeni, *Sistem Pendukung Keputusan: Konsep, Metode, dan Implementasi*. Jakarta, Indonesia: PT Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [16] I. G. I. Sudipa, R. Wardoyo, H. R. Hatta, U. Sagena, I. M. A. O. Gunawan, H. Z. Zahro, and I. Adhicandra, *Multi Criteria Decision Making: Teori dan Penerapan Metode Pengambilan Keputusan dengan MCDM*. Jakarta, Indonesia: PT Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [17] J. D. Djobo, A. K. Wadu, Y. H. D. Djami, and Y. R. Kaesmetan, "Sistem pendukung keputusan untuk seleksi siswa berprestasi di SMA Elpida Noelbaki dengan metode PROMETHEE," *Design Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 8–15, 2024.
- [18] R. D. Arista, *Metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA): Penerapan dalam Pengambilan Keputusan Berbasis Multikriteria*. Jakarta, Indonesia: Serasi Media Teknologi, 2024.
- [19] S. Aini, K. A. Putri, R. H. Tanjung, and N. S. E. Anjani, "Strategi cerdas menilai generasi berprestasi: Penerapan sistem pendukung keputusan PROMETHEE di MTs Swasta Darularafah Raya," *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa*, vol. 3, no. 6, pp. 42–55, 2025.
- [20] M. R. da Costa Fátima and J. D. C. L. Soares, "Implementasi metode PROMETHEE dalam sistem pendukung keputusan penilaian kinerja dosen," *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 4, no. 3, pp. 365–377, 2025..