

Sistem Pengambilan Keputusan *E-Commerce* Terbaik Menggunakan Metode MABAC

Ryan Febrianto^{1*}, Kelio Xenelly², Steven Edmund Pratama³, Dhavid Bhertus⁴, Bryan Henrilsen⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia

*ryan.febrianto@itbss.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci :

E-commerce;
Group Decision Making;
MABAC;
Multi-Criteria Decision Making;
Sistem Pendukung Keputusan.

ABSTRAK

Pertumbuhan pesat *e-commerce* di Indonesia menyebabkan meningkatnya jumlah platform yang menawarkan layanan serupa, sehingga pengguna menghadapi kesulitan dalam menentukan platform yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *platform e-commerce* terbaik berdasarkan preferensi mahasiswa menggunakan metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) yang diintegrasikan dengan pendekatan *Group Decision Making* (GDM). Data penelitian diperoleh melalui kuesioner berbasis skala *Likert* yang disebarluaskan kepada 102 mahasiswa pengguna *e-commerce*. Lima kriteria digunakan dalam proses evaluasi, yaitu harga, kualitas produk, keamanan transaksi, kecepatan pengiriman, dan layanan pelanggan. Penilaian responden diagregasikan menggunakan *Geometric Mean* untuk menghasilkan keputusan kelompok sebelum diproses menggunakan metode MABAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Shopee memperoleh skor kinerja akhir tertinggi sebesar 0,570 dan menempati peringkat pertama, diikuti oleh Tokopedia (0,549), Bukalapak (0,143), Blibli (0,119), dan Lazada (-0,008). Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa perubahan prioritas bobot kriteria dapat memengaruhi peringkat alternatif, sedangkan validasi komparatif menggunakan metode SAW menunjukkan konsistensi hasil pada dua alternatif terbaik. Temuan penelitian membuktikan bahwa integrasi metode MABAC dan GDM mampu menghasilkan rekomendasi yang objektif dan representatif dalam pemilihan *platform e-commerce* terbaik berdasarkan preferensi mahasiswa.

Keywords:

Decision Support System;
E-commerce;
Group Decision Making;
MABAC;
Multi-Criteria Decision Making.

ABSTRACT

The rapid growth of e-commerce in Indonesia has led to the emergence of numerous platforms offering similar services, making it increasingly difficult for users to determine the most suitable platform for their needs. This study aims to identify the best e-commerce platform based on students' preferences using the Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) method integrated with the Group Decision Making (GDM) approach. Research data were collected through a Likert-scale questionnaire distributed to 102 university students who actively use e-commerce platforms. Five evaluation criteria were employed in the decision-making process, namely price, product quality, transaction security, delivery speed, and customer service. Respondents' assessments were aggregated using the Geometric Mean method to obtain a group consensus before being processed through the MABAC method. The results indicate that Shopee achieved the highest final performance score of 0.570 and ranked first, followed by Tokopedia (0.549), Bukalapak (0.143), Blibli (0.119), and Lazada (-0.008). Sensitivity analysis revealed that changes in criteria weights could affect the ranking positions of alternatives, particularly between Shopee and Tokopedia. Furthermore, comparative validation using the Simple Additive Weighting (SAW) method demonstrated consistent results for the two highest-ranked platforms. These findings confirm that the integration of MABAC and GDM provides an objective, systematic, and representative approach for selecting the most suitable e-commerce platform based on students' preferences.

Dikirim : 21 Januari 2026
Direvisi : 17 Juni 2026

Disetujui : 18 Juni 2026
Diterbitkan : 29 Juni 2026

**Corresponding Author*

Copyright ©2026 Technology, Business and Entrepreneurship (TECHBUS)

Published by LPPM Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mengalami peningkatan yang signifikan dan berdampak langsung pada meningkatnya penggunaan layanan berbasis digital sebagai sarana utama dalam transaksi jual beli. Laporan terbaru menunjukkan bahwa penetrasi internet serta pemanfaatan layanan digital di Indonesia juga terus meningkat, sehingga mendorong pertumbuhan aktivitas perdagangan elektronik secara masif di berbagai lapisan masyarakat, yakni sebanyak 185,3 juta pengguna pada awal tahun 2024 (DataReportal, 2024). Fenomena ini didominasi oleh kelompok berusia muda yang sebagian besar sedang menempuh pendidikan perkuliahan, di mana data menunjukkan bahwa 88% pengguna berasal dari kalangan kelahiran tahun 1997 hingga 2012 dengan frekuensi transaksi mencapai 2 hingga 3 kali untuk setiap bulannya (Dewi & Permana, 2026).

Pertumbuhan pesat dari aktivitas perdagangan elektronik di Indonesia tidak hanya meningkatkan jumlah pengguna, tetapi juga memunculkan persaingan yang semakin kompetitif antar platform e-commerce dalam menarik dan mempertahankan konsumennya. E-commerce memungkinkan pengguna melakukan transaksi secara lebih efisien dengan dukungan berbagai fitur, seperti sistem pembayaran digital, layanan pengiriman terintegrasi, serta promosi berbasis aplikasi (Ginting, 2020). Tingginya tingkat adopsi e-commerce di Indonesia juga mendorong kemunculan berbagai platform dengan layanan serupa namun memiliki karakteristik yang berbeda, seperti Shopee, Tokopedia, Lazada, Bibli, dan Bukalapak, yang saling bersaing dalam menarik minat pengguna (Fransiska, 2023).

Namun, keberagaman platform e-commerce tersebut justru menimbulkan tantangan tersendiri bagi pengguna dalam menentukan platform yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Badan Pusat Statistik mencatat bahwa pertumbuhan aktivitas e-commerce di Indonesia diikuti oleh peningkatan jumlah pelaku dan platform digital, yang menyebabkan persaingan layanan semakin kompleks serta menuntut konsumen untuk mempertimbangkan berbagai aspek sebelum menentukan platform yang digunakan (BPS, 2024). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa permasalahan yang sering dihadapi pengguna e-commerce meliputi ketidaksesuaian antara produk dan deskripsi, keterlambatan pengiriman, kualitas layanan pelanggan yang belum optimal, serta perbedaan tingkat keamanan transaksi antar platform (Fransiska, 2023; Azhar et al., 2022; Ginting, 2020).

Kesulitan dalam memilih e-commerce terbaik juga dipengaruhi oleh banyaknya kriteria yang perlu dipertimbangkan secara bersamaan. Adapun menurut penelitian milik (Thanh et al., 2022) yang menyatakan bahwa kriteria-kriteria yang mendominasi dalam pemilihan platform e-commerce ialah harga, kualitas produk, keamanan transaksi, kecepatan pengiriman, dan layanan pelanggan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengguna seringkali memilih e-commerce berdasarkan pengalaman pribadi dan persepsi masing-masing, tanpa menggunakan metode evaluasi yang terstruktur dan sistematis (Citra et al., 2024; Ginting, 2020). Cara pengambilan keputusan yang bersifat subjektif tersebut dapat menyebabkan hasil pemilihan yang kurang konsisten dan belum tentu optimal, terutama pada kelompok pengguna aktif seperti mahasiswa yang memiliki intensitas penggunaan e-commerce yang cukup tinggi dalam memenuhi kebutuhan akademik maupun non-akademik (Ginting, 2020).

Untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, sejumlah penelitian telah menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Multi-Criteria Decision Making (MCDM) dalam menentukan e-commerce terbaik. Secara konseptual, SPK dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan kompleks yang melibatkan banyak kriteria secara sistematis dan rasional (TechTarget, 2024). Dalam implementasinya, berbagai metode MCDM telah digunakan sebagai pendekatan untuk menghasilkan rekomendasi keputusan yang lebih objektif sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

Adapun metode-metode MCDM yang telah diterapkan justru menunjukkan inkonsistensi yang signifikan, sebagai contoh penelitian milik Azhar (2022) yang menggunakan metode MOOSRA menunjukkan Lazada sebagai platform terbaik, sementara itu pada penelitian milik Fransiska (2023) melalui metode Weighted Product (WP) dan kombinasi Entropy-COPRAS memberikan peringkat tertinggi pada Shopee. Di sisi lain, metode Simple Additive Weight (SAW) mengidentifikasi Tokopedia sebagai pilihan utama (Ginting, 2020). Inkonsistensi ini mencerminkan adanya celah penelitian di mana metode konvensional seperti SAW maupun COPRAS seringkali memiliki sensitivitas tinggi terhadap

perubahan bobot kriteria yang dapat mengakibatkan ketidakstabilan peringkat. Selain itu, sebagian besar studi juga masih bersifat individual dan belum mampu menyatukan beragam opini kelompok pengguna aktif ke dalam satu kesepakatan yang dapat mewakili keseluruhan pendapat tersebut.

Oleh karena untuk mengisi celah penelitian tersebut, maka metode MCDM yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC). Metode MABAC melakukan evaluasi alternatif berdasarkan jaraknya terhadap area batas (border approximation area), sehingga mampu memberikan hasil pemeringkatan yang lebih jelas dan stabil (Torkayesh et al., 2023). Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa metode MABAC memiliki karakteristik yang fleksibel serta banyak digunakan dalam berbagai permasalahan pengambilan keputusan multikriteria karena kemampuannya dalam membedakan alternatif secara konsisten (Torkayesh et al., 2023). Selain itu, pengembangan metode MABAC melalui integrasi dengan pendekatan lain juga menunjukkan bahwa metode ini terus disempurnakan untuk meningkatkan keandalan dan akurasi hasil pemeringkatan alternatif (Muravev & Mijic, 2020). Penggunaan MABAC dalam konteks pemilihan platform digital di Indonesia juga masih sangat terbatas, sehingga memberikan ruang bagi kebaruan dari penelitian ini.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengadopsi Sistem Pengambilan Keputusan dengan metode MABAC melalui pendekatan Group Decision Making (GDM) untuk menentukan e-commerce terbaik. Dalam konteks e-commerce, keputusan tidak bisa hanya didasarkan pada satu perspektif karena kompleksitas perilaku konsumen (Boix-Cots et al., 2023). Dengan demikian, pendekatan GDM memungkinkan penggabungan penilaian dari banyak mahasiswa untuk mencapai proses pencapaian suatu kesepakatan bersama yang meminimalkan bias antar individu. Dengan menggabungkan ketangguhan matematis MABAC yang stabil serta objektivitas dari pendekatan GDM, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi platform e-commerce terbaik yang paling mewakili kebutuhan mahasiswa sekaligus memberikan kontribusi pada pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang perdagangan digital.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang bersifat semi-terstruktur maupun tidak terstruktur. SPK bertujuan untuk memberikan alternatif solusi terbaik berdasarkan data, model, dan kriteria tertentu sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih objektif dan sistematis (Ginting, 2020).

SPK juga digunakan untuk membantu pengguna dalam mengevaluasi berbagai alternatif yang ditetapkan berdasarkan sejumlah kriteria penilaian. Penggunaan SPK memungkinkan proses pengambilan keputusan dilakukan secara terstruktur, sehingga dapat mengurangi subjektivitas pengguna yang sering kali hanya mengandalkan pengalaman pribadi dalam menentukan pilihan (Citra et al., 2024).

2.2 E-commerce

E-commerce merupakan aktivitas jual beli barang dan jasa yang dilakukan melalui media elektronik dengan memanfaatkan jaringan internet. *E-commerce* memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan transaksi tanpa harus bertemu secara langsung, serta menyediakan berbagai fitur pendukung seperti pembayaran digital, sistem pengiriman, dan layanan pelanggan berbasis aplikasi (Fransiska, 2023). Perkembangan *e-commerce* kini juga berkaitan dengan digitalisasi proses bisnis yang memengaruhi kinerja rantai pasok dan model bisnis perusahaan, di mana adopsi layanan *e-commerce* menunjukkan pengaruh positif terhadap performa operasional dan hubungan antar pelaku dalam ekosistem digital (Kilay et al., 2022).

2.3 Multi-Criteria Decision Making (MCDM)

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) merupakan pendekatan dalam pengambilan keputusan yang digunakan ketika suatu permasalahan melibatkan lebih dari satu kriteria penilaian. Metode MCDM bertujuan untuk membantu pengambil keputusan dalam mengevaluasi dan membandingkan alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, sehingga dapat diperoleh alternatif terbaik secara objektif (Citra et al., 2024). Beberapa metode MCDM yang sering diterapkan antara lain *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weighted Product* (WP), MOOSRA, COPRAS, serta metode MABAC (Azhar et al., 2022; Ginting, 2020).

2.4 Metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC)

Metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) merupakan salah satu metode dalam *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) yang digunakan untuk melakukan pemeringkatan alternatif berdasarkan jaraknya terhadap area batas (*border approximation area*). Metode ini mengevaluasi setiap alternatif dengan membandingkan nilai kinerjanya terhadap area batas yang merepresentasikan kondisi rata-rata dari seluruh alternatif

pada setiap kriteria, sehingga dapat diperoleh pemeringkatan alternatif secara objektif dan sistematis (Torkayesh et al., 2023).

Keunggulan utama metode MABAC terletak pada kemampuannya dalam menghasilkan pemisahan alternatif yang lebih jelas dan stabil, serta tidak terlalu sensitif terhadap perubahan bobot kriteria. Selain itu, tahapan perhitungan metode MABAC relatif sederhana dan mudah dipahami, sehingga banyak digunakan dalam berbagai permasalahan pengambilan keputusan multikriteria (Torkayesh et al., 2023).

2.5 Group Decision Making (GDM)

Group Decision Making (GDM) merupakan pendekatan pengambilan keputusan yang melibatkan lebih dari satu pengambil keputusan untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan sejumlah kriteria. Pendekatan ini digunakan untuk mengakomodasi perbedaan preferensi individu dalam permasalahan multikriteria sehingga keputusan yang dihasilkan lebih objektif dan merepresentasikan konsensus kelompok (Boix-Cots et al., 2023). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan GDM mampu meningkatkan kualitas dan reliabilitas hasil keputusan karena proses evaluasi dilakukan berdasarkan agregasi penilaian dari seluruh anggota kelompok, bukan hanya pandangan individu tertentu (Zhou et al., 2022).

2.6 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) pertama kali didefinisikan oleh Churchman dan Ackoff (1945) untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan portofolio. Saat ini, SAW merupakan salah satu metode yang paling populer dan sering diadopsi dalam penyelesaian masalah *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM). Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari nilai kinerja setiap alternatif pada seluruh kriteria.

Formulasi matematis untuk menentukan peringkat alternatif menggunakan metode SAW didefinisikan melalui Gambar 1 berikut.

$$R_i = \sum_{j=1}^n n_{ij}w_j$$

Gambar 1: Rumus Simple Additive Weighting

Keterangan:

R_i = Nilai preferensi akhir atau peringkat dari alternatif ke- i .

n_{ij} = Nilai normalisasi matriks keputusan untuk alternatif i pada kriteria j .

w_j = Bobot kepentingan dari kriteria ke- j .

Sebelum dilakukan proses agregasi menggunakan persamaan tersebut, metode SAW mewajibkan adanya proses prapemrosesan data (*preprocessing*) yang disebut normalisasi. Teknik normalisasi ini berfungsi untuk mentransformasikan seluruh nilai kriteria yang heterogen menjadi unit yang seragam (*dimensionless*) pada rentang nilai [0-1], sehingga alternatif dapat dibandingkan secara akurat (Vafaei et al., 2022).

3. METODOLOGI

3.1 Rancangan penelitian

3.1.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini melibatkan pengolahan data numerik yang dianalisis secara matematis dan sistematis untuk menghasilkan keputusan yang objektif. Pendekatan SPK diterapkan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam mengolah data multikriteria secara terstruktur dan efisien (Azhar et al., 2022; Citra et al., 2024).

Dalam penerapannya, penelitian ini mengintegrasikan konsep *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) menggunakan metode *Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC). Metode MABAC dipilih karena mampu menghasilkan pemeringkatan alternatif yang stabil dan konsisten berdasarkan kinerja alternatif terhadap kriteria penilaian (Muravev & Mijic, 2020; Torkayesh et al., 2023). Secara umum, pendekatan MCDM banyak digunakan dalam pengambilan keputusan karena menyediakan kerangka analisis yang sistematis untuk mengevaluasi dan membandingkan alternatif berdasarkan berbagai kriteria secara simultan, sehingga hasil keputusan yang diperoleh menjadi lebih terstruktur dan objektif (Wątróbski et al., 2019).

Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *Group Decision Making* (GDM) dengan melibatkan mahasiswa sebagai responden. Penilaian terhadap alternatif *e-commerce* dikumpulkan menggunakan skala Likert dan kemudian diagregasikan untuk merepresentasikan preferensi kelompok. Hasil agregasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai *input* dalam proses pemeringkatan alternatif menggunakan metode MABAC, sehingga keputusan yang dihasilkan mencerminkan preferensi kolektif mahasiswa secara objektif (Boix-Cots et al., 2023).

3.1.2 Objek, Populasi, dan Sampel Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah pemilihan platform *e-commerce* terbaik berdasarkan preferensi mahasiswa. Alternatif *e-commerce* yang dianalisis meliputi Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak, yang merupakan platform *e-commerce* populer dan banyak digunakan oleh mahasiswa dalam aktivitas transaksi daring (Fransiska, 2023; Ginting, 2020).

Populasi penelitian adalah mahasiswa secara umum (lintas kampus) yang pernah menggunakan *e-commerce* sebagai media transaksi. Karena jumlah pasti populasi mahasiswa pengguna *e-commerce* secara umum tidak diketahui secara pasti, penentuan ukuran sampel minimum dalam penelitian ini dihitung menggunakan pendekatan rumus Cochran untuk populasi tak terbatas (Cochran, 1977). Perhitungan dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95%, proporsi estimasi konservatif untuk mendapatkan varians maksimal, dan *margin of error* yang ditoleransi sebesar 10%. Berdasarkan parameter tersebut, ukuran sampel minimum dihitung secara matematis menggunakan rumus yang disajikan pada Gambar 2 berikut.

$$n_0 = \frac{t^2 pq}{d^2}$$

Gambar 2: Rumus Cochran

Keterangan:

n_0 = Jumlah sampel awal/minimum yang diperlukan untuk populasi besar.

t = Nilai absis pada kurva normal standar yang mewakili tingkat kepercayaan 95% (1,96).

p = Proporsi estimasi dari karakteristik populasi yang ditargetkan (ditetapkan sebesar 0,5).

q = Proporsi sisa atau peluang kegagalan, yaitu $1 - p(0,5)$

d = Tingkat presisi yang diinginkan atau batas toleransi kesalahan / *margin of error* (10% atau 0,1).

Berdasarkan formulasi asli di atas, proses substitusi nilai dan visualisasi perhitungan ukuran sampel dalam penelitian ini dijabarkan secara rinci pada Gambar 3.

$$\begin{aligned} n_0 &= \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,1)^2} \\ n_0 &= \frac{3,8416 \times 0,25}{0,01} \\ n_0 &= \frac{0,9604}{0,01} \\ n_0 &= 96,04 \end{aligned}$$

Gambar 3: Perhitungan Ukuran Sampel

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh ukuran sampel minimal (n_0) sebesar 96,04, yang kemudian dibulatkan keatas menjadi 97 responden. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini berhasil mengumpulkan data valid dari 102 responden mahasiswa yang memenuhi kriteria pengujian. Dengan demikian, jumlah sampel yang digunakan telah melampaui batas minimal yang disyaratkan oleh rumus Cochran dan dinyatakan memadai untuk menghasilkan keputusan kelompok yang stabil serta objektif dalam analisis *Group Decision Making* (GDM).

Teknik pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *non-probability sampling* dengan pendekatan *convenience sampling*, di mana responden dipilih berdasarkan ketersediaan dan kemudahan akses. Meskipun teknik ini dinilai efektif untuk memenuhi kuota sampel minimal secara efisien, peneliti menyadari adanya keterbatasan terkait potensi bias seleksi (*selection bias*), di mana sampel yang terpilih mungkin didominasi oleh kelompok yang paling mudah dijangkau. Untuk memitigasi bias tersebut dan meningkatkan generalisasi (*generalizability*), penyebaran kuesioner dilakukan secara ekspansif lintas kampus. Berdasarkan profil demografis yang dikumpulkan, responden tidak hanya berpusat pada satu institusi; sebanyak 62,75% responden berasal dari Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia (ITBSS) dan 37,25% berasal dari luar lingkungan ITBSS. Komposisi ini diharapkan mampu merepresentasikan heterogenitas preferensi mahasiswa secara lebih seimbang guna meminimalisir bias informasi yang melekat pada teknik sampel non-probabilitas (Golzar et al., 2022).

3.1.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kuesioner sebagai instrumen utama untuk memperoleh data penilaian responden. Penggunaan kuesioner sebagai instrumen pengumpulan data dalam

penelitian kuantitatif dinilai efektif karena mampu mengumpulkan data persepsi responden secara terstruktur serta memungkinkan konversi data kualitatif menjadi data numerik yang siap dianalisis secara sistematis (Taherdoost, 2021).

Pengumpulan data dilakukan secara daring (*online*) dengan memanfaatkan *Google Form*. Media ini dipilih karena mudah diakses oleh responden, memungkinkan penyebaran kuesioner secara luas, serta mempermudah proses rekapitulasi dan pengolahan data secara otomatis. Kuesioner disebarluaskan kepada mahasiswa lintas kampus yang pernah menggunakan *e-commerce* sebagai media transaksi.

Instrumen kuesioner menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat penilaian responden terhadap setiap alternatif *e-commerce* berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat persetujuan responden terhadap setiap pernyataan secara bertahap dan terukur (Fransiska, 2023). Melalui instrumen ini, persepsi atau pendapat responden yang bersifat kualitatif dikonversi menjadi data numerik (angka) agar dapat diolah secara sistematis dalam proses analisis menggunakan metode MABAC.

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan dengan mematuhi prinsip-prinsip etika penelitian akademik yang melibatkan subjek manusia. Sebelum memulai pengisian kuesioner, setiap responden diberikan deskripsi singkat mengenai tujuan penelitian dan diminta kesediaannya secara sadar melalui lembar persetujuan tertulis di halaman awal *Google Form*. Hal ini merupakan bentuk akuntabilitas peneliti dalam menghargai hak dan otoritas partisipasi atas informasi yang mereka berikan (Tynan, 2024). Oleh karena itu, partisipasi bersifat sepenuhnya sukarela tanpa adanya paksaan maupun tekanan dari pihak manapun. Peneliti juga menjamin kerahasiaan data dan privasi responden, dimana identitas pribadi dianonimkan dan seluruh data diproses secara agregat semata-mata untuk kepentingan analisis *Group Decision Making* (GDM).

3.1.4 Tahapan Analisis Data

Tahapan analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan pemeringkatan *e-commerce* terbaik berdasarkan preferensi mahasiswa. Analisis dimulai dengan pengumpulan dan rekapitulasi data kuesioner yang diperoleh dari responden melalui *Google Form*. Data yang terkumpul kemudian diperiksa kelengkapannya dan disusun dalam bentuk matriks penilaian awal (X), di mana data persepsi responden dikonversi menjadi nilai numerik agar dapat diproses secara matematis (Muravev & Mijic, 2020).

Selanjutnya, dilakukan agregasi penilaian responden menggunakan pendekatan *Group Decision Making* (GDM) untuk memperoleh nilai keputusan kelompok. Mengingat tingginya jumlah responden yang dapat menimbulkan perbedaan preferensi atau ketidaksepakatan (*disagreement*) dalam penilaian, mekanisme agregasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata geometrik (*geometric mean*). Penggunaan rata-rata geometrik dinilai lebih tangguh (*robust*) dibandingkan rata-rata aritmatika dalam mengakomodasi nilai ekstrem dan menyelaraskan perbedaan penilaian antar individu. Melalui pendekatan matematis ini, konsensus kelompok tidak diukur melalui negosiasi interaktif, melainkan dicapai secara kuantitatif, sehingga keputusan yang dihasilkan secara inheren merepresentasikan konsensus kolektif yang objektif dan stabil (Zhu et al., 2024).

Agregasi penilaian responden dilakukan menggunakan metode Geometric Mean dalam pendekatan *Group Decision Making* (GDM). Metode ini digunakan untuk memperoleh nilai keputusan kelompok dari sejumlah responden yang memberikan penilaian terhadap suatu alternatif berdasarkan kriteria tertentu, yang formulanya diilustrasikan pada Gambar 4 berikut.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n}$$

Gambar 4: Geometric Mean

Keterangan:

G = Nilai keputusan kelompok hasil agregasi.

n = jumlah responden yang memberikan penilaian terhadap alternatif yang dievaluasi. x = Nilai evaluasi (berdasarkan skala Likert 1-5) yang diberikan oleh masing-masing individu terhadap kriteria tertentu.

Hasil agregasi ini kemudian disusun menjadi matriks keputusan awal yang menjadi basis perhitungan stabil pada algoritma evaluasi selanjutnya (Muravev & Mijic, 2020).

Setelah diperoleh matriks keputusan awal dan bobot kriteria, metode MABAC diterapkan melalui tahapan komputasi matematis berikut (Muravev & Mijic, 2020):

3.1.4.1 Normalisasi Matriks Keputusan (N)

Proses normalisasi bertujuan untuk menyamakan skala penilaian antar kriteria agar dapat dibandingkan secara proporsional. Dalam metode MABAC, terdapat dua jenis persamaan normalisasi yang digunakan bergantung pada sifat kriteria, yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*), yang secara sistematis dirumuskan pada Gambar 5.

$$\text{Benefit : } N_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^-}{x_j^+ - x_j^-}$$

$$\text{Cost : } N_{ij} = \frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-}$$

Gambar 5: Rumus Normalisasi

Keterangan:

N_{ij} = Nilai normalisasi alternatif i pada kriteria j .

x_{ij} = Nilai awal alternatif i pada kriteria j .

x_j^+ = Nilai maksimum dari seluruh alternatif pada kriteria j .

x_j^- = Nilai minimum dari seluruh alternatif pada kriteria j .

3.1.4.2 Pembentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (V)

Matriks keputusan ternormalisasi (N_{ij}) yang dihasilkan dari tahap sebelumnya kemudian dikalikan dengan bobot kriteria (W_j). Langkah ini bertujuan untuk membentuk matriks keputusan ternormalisasi terbobot (V) yang merepresentasikan kinerja relatif setiap alternatif *e-commerce* dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria secara simultan mengacu pada formulasi pada Gambar 6. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penentuan area batas (border approximation area) pada tahap berikutnya dalam metode MABAC.

$$V_{ij} = W_j \times (N_{ij} + 0.01)$$

Gambar 6: Rumus Normalisasi dikalikan dengan bobot kriteria

Keterangan:

V_{ij} = Nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot untuk alternatif i pada kriteria j .

W_j = Bobot atau tingkat kepentingan dari kriteria j .

N_{ij} = Nilai matriks keputusan ternormalisasi untuk alternatif i pada kriteria j .

0,01 = Konstanta stabilitas bawaan dari metode MABAC yang berfungsi untuk mencegah hasil bernilai nol pada tahapan perhitungan matematis selanjutnya.

3.1.4.3 Penentuan Area Perkiraan Batas / Border Approximation Area (G)

Tahap selanjutnya dalam metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) adalah penentuan area batas (border approximation area). Area batas digunakan sebagai nilai pembanding untuk mengevaluasi kinerja setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria. Nilai area batas (G_j) ditentukan dengan menghitung rata-rata geometrik dari nilai pada matriks keputusan ternormalisasi terbobot (V_{ij}) untuk setiap kriteria pada tahap berikutnya, yang perhitungannya mengacu pada formula di Gambar 7. Nilai (G_j) selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam perhitungan jarak alternatif terhadap area batas pada tahap berikutnya.

$$G_j = \left(\prod_{i=1}^m V_{ij} \right)^{1/m}$$

Gambar 7: Rumus Menghitung Nilai Border Approximation Area (G)

Keterangan:

G_j = Nilai area batas (border approximation area) untuk kriteria j .

m = Jumlah total alternatif yang dievaluasi.

V_{ij} = Nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot untuk alternatif i pada kriteria j .

3.1.4.4 Perhitungan Jarak Alternatif terhadap Area Batas (Q)

Setelah nilai area batas (G_j) diperoleh, tahap selanjutnya dalam metode MABAC adalah menghitung jarak setiap alternatif terhadap area batas. Perhitungan ini dilakukan dengan mengurangkan nilai area batas (G_j) dari nilai pada matriks keputusan ternormalisasi terbobot (V_{ij}) untuk setiap kriteria melalui skema pengurangan yang diilustrasikan pada Gambar 8.

$$Q_{ij} = V_{ij} - G_j$$

Gambar 8: Rumus Menghitung Jarak Alternatif (Q)

Keterangan:

Q_{ij} = Jarak alternatif i terhadap area batas pada kriteria j .

V_{ij} = Nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot untuk alternatif i pada kriteria j .

G_j = Nilai area batas (border approximation area) untuk kriteria j .

3.1.4.5 Perhitungan Skor Kinerja Akhir (S) dan Aturan Keputusan (*Decision Rule*)

Tahap terakhir dari perhitungan algoritma MABAC adalah menjumlahkan nilai jarak (Q_{ij}) dari seluruh kriteria pada masing-masing alternatif untuk mendapatkan skor kinerja akhir (S_i) dengan menggunakan landasan matematis pada Gambar 9. Nilai S_i ini menunjukkan tingkat kedekatan alternatif terhadap kondisi ideal yang diharapkan.

$$S_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij}$$

Gambar 9: Rumus Menghitung Skor Kinerja Akhir (S_i)

Keterangan:

S_i = Skor kinerja akhir untuk alternatif i .

n = Jumlah total kriteria penilaian.

Q_{ij} = Jarak alternatif i terhadap area batas pada kriteria j .

Aturan keputusan dalam metode MABAC didasarkan pada nilai skor kinerja akhir (S_i). Semakin besar nilai S_i , maka semakin baik kinerja alternatif e-commerce tersebut dibandingkan alternatif lainnya. Oleh karena itu, alternatif dengan nilai S_i tertinggi akan ditetapkan sebagai peringkat pertama dan dijadikan sebagai rekomendasi utama yang paling sesuai dengan preferensi mahasiswa.

3.1.5 Analisis Sensitivitas dan Validasi Komperatif

Untuk menguji keandalan (*robustness*) dan stabilitas hasil pemeringkatan metode MABAC, penelitian ini menerapkan dua tahapan evaluasi lanjutan, yaitu analisis sensitivitas dan validasi komparatif. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mensimulasikan perubahan komposisi bobot awal kriteria secara signifikan. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi seberapa dinamis model MABAC dalam merespons perubahan preferensi prioritas pengambil keputusan. Selanjutnya, validasi komparatif diterapkan dengan memproses ulang matriks keputusan awal dan bobot kriteria menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Penggunaan metode SAW sebagai instrumen pembandingan didasarkan pada kapabilitasnya sebagai metode MCDM yang mapan, populer, dan andal dalam melakukan penjumlahan terbobot secara linier (Vafaei et al., 2022). Perbandingan hasil pemeringkatan antara algoritma MABAC dan SAW ini bertujuan untuk memastikan konsistensi konvergen dari keputusan yang dihasilkan, sekaligus mengevaluasi dampak perbedaan algoritma matematis terhadap urutan prioritas alternatif e-commerce.

3.2 Instrumen Penelitian

3.2.1 Variabel dan Kriteria Penilaian

Variabel penelitian dalam studi ini terdiri atas variabel alternatif dan variabel kriteria. Variabel alternatif merupakan objek yang akan dievaluasi dan diperingkatkan, yaitu platform e-commerce yang digunakan oleh mahasiswa. Alternatif e-commerce yang dianalisis meliputi Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak.

Variabel kriteria merupakan faktor-faktor penilaian yang digunakan untuk mengevaluasi setiap alternatif e-commerce. Penentuan kriteria penilaian dalam penelitian ini didasarkan pada studi literatur terdahulu yang relevan di bidang Sistem Pendukung Keputusan dan e-commerce, sehingga kriteria yang digunakan memiliki dasar teoritis yang kuat. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa evaluasi platform e-commerce umumnya mempertimbangkan aspek-aspek yang berkaitan langsung dengan pengalaman dan kepuasan pengguna dalam bertransaksi, seperti harga, kualitas produk, keamanan transaksi, kecepatan pengiriman, dan layanan pelanggan (Thanh et al., 2022).

Berdasarkan kajian tersebut, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari harga, kualitas produk, keamanan transaksi, kecepatan pengiriman, dan layanan pelanggan (Azhar et al., 2022; Fransiska, 2023; Ginting, 2020). Kelima kriteria ini dipilih karena dinilai paling relevan dalam menggambarkan preferensi mahasiswa terhadap penggunaan platform e-commerce.

Setiap kriteria selanjutnya diklasifikasikan sebagai kriteria keuntungan (*benefit*) atau kriteria biaya (*cost*) sesuai dengan karakteristiknya dalam proses pengambilan keputusan. Klasifikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses analisis menggunakan metode MABAC dapat dilakukan secara tepat dan konsisten. Seluruh kriteria tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penilaian responden dalam kuesioner dan diolah lebih lanjut dalam proses pemeringkatan alternatif e-commerce.

3.2.2 Desain Instrumen Kuesioner

Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah kuesioner terstruktur yang disusun untuk memperoleh penilaian mahasiswa terhadap alternatif *e-commerce* berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Kuesioner dirancang untuk mengukur persepsi responden secara sistematis sehingga data yang diperoleh dapat diolah secara kuantitatif dalam proses pengambilan keputusan. Meskipun uji validitas dan reliabilitas merupakan tahapan penting dalam memastikan instrumen pengumpulan data menghasilkan output yang konsisten (Subhaktiyasa, 2024), pemenuhan validitas dalam penelitian ini secara khusus difokuskan pada validitas konten.

Validitas konten dipastikan dengan mengadopsi variabel dan kriteria penilaian yang telah tervalidasi secara empiris melalui studi literatur terdahulu yang relevan di bidang Sistem Pendukung Keputusan dan *e-commerce*, yaitu kriteria harga, kualitas produk, keamanan transaksi, kecepatan pengiriman, dan layanan pelanggan (Fransiska, 2023; Thanh et al., 2022). Mengingat indikator penilaian secara langsung disintesis dari parameter konseptual yang telah mapan dalam pendekatan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), pengujian reliabilitas statistik internal (seperti *Cronbach's Alpha*) tidak disertakan pada tahap ini, yang mana hal ini sekaligus diakui sebagai salah satu batasan penelitian.

Pengukuran dilakukan menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1–5 untuk merepresentasikan tingkat penilaian responden terhadap setiap kriteria pada masing-masing alternatif *e-commerce*. Penggunaan skala Likert memungkinkan responden memberikan penilaian secara bertahap dan terukur, serta memudahkan konversi persepsi yang bersifat kualitatif menjadi data numerik yang siap diolah (Fransiska, 2023).

Setiap responden diminta memberikan penilaian terhadap seluruh alternatif *e-commerce* pada setiap kriteria yang digunakan. Hasil penilaian tersebut kemudian direkapitulasi dan diintegrasikan untuk memperoleh nilai keputusan kelompok sebagai dasar dalam proses analisis menggunakan metode MABAC. Dengan desain instrumen ini, kuesioner diharapkan mampu menghasilkan data yang konsisten dan relevan untuk mendukung pemeringkatan *e-commerce* terbaik bagi mahasiswa.

3.2.3 Penentuan Bobot Kriteria

Untuk mendapatkan bobot akhir yang proporsional dalam perhitungan algoritma MABAC, skor prioritas dari setiap kriteria harus dinormalisasi terlebih dahulu. Proses normalisasi bobot ini bertujuan untuk menyesuaikan bobot setiap kriteria agar total keseluruhannya bernilai satu. Secara matematis, tahapan ini dilakukan dengan membagi bobot atau skor masing-masing kriteria terhadap total keseluruhan bobot kriteria yang ada. Berdasarkan Ardiyansyah dan Ardiyansyah (2026), formulasi matematis untuk normalisasi bobot kriteria direpresentasikan pada Gambar 10.

$$\text{Normalisasi} = \frac{W_j}{\sum W_j}$$

Gambar 10: Rumus Normalisasi

Keterangan:

W_j = Bobot suatu kriteria.

$\sum W_j$ = Total bobot seluruh kriteria.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Responden dan Deskripsi Data Penilaian

Proses pengumpulan data dilakukan secara daring melalui penyebaran kuesioner berbasis *Google Form* (<https://forms.gle/LzrUEzDqwibnDUkU6>) kepada mahasiswa aktif lintas instansi. Data mentah yang berhasil dikumpulkan berjumlah 106 responden dan setelah dilakukan tahapan data cleaning untuk memisahkan isian yang tidak lengkap atau tidak valid, diperoleh 102 data responden yang siap diproses lebih lanjut. Distribusi responden berdasarkan asal institusi, yang terdiri dari mahasiswa ITBSS dan mahasiswa dari luar ITBSS, disajikan secara rinci pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1
Total Jenis Responden

Institusi Responden	Total	Persentase
ITBSS	64 Responden	62,75 %
Di Luar ITBSS	38 Responden	37,25 %

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 1, dari total 102 responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini, mayoritas berasal dari ITBSS sebanyak 64 responden (62,75%), sedangkan 38 responden (37,25%) berasal dari luar ITBSS. Distribusi tersebut

Technology, Business and Entrepreneurship (TECHBUS)

Vol. 4, No. 1, June 2026, Pages 63-79

E-ISSN: 2988-6635

menunjukkan bahwa data penelitian didominasi oleh mahasiswa ITBSS, namun tetap melibatkan responden dari berbagai institusi lain sehingga dapat memberikan variasi perspektif dalam pengumpulan data.

Dalam konteks *Group Decision Making* (GDM), para responden diberikan kebebasan untuk hanya mengevaluasi lima alternatif platform *e-commerce* di Indonesia (Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak) yang pernah mereka gunakan. Pembatasan ini diterapkan berdasarkan pengalaman riil responden guna menjaga validitas data dan menghindari bias penafsiran. Alhasil, distribusi jumlah responden yang memberikan penilaian terhadap masing-masing platform memperlihatkan pola sebaran yang tidak merata, sebagaimana terangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2
Total Jawaban Per *E-commerce*

Alternatif	Total	Persentase
Shopee	95 Responden	93,14 %
Tokopedia	61 Responden	59,80 %
Lazada	11 responden	10,78 %
Blibli	7 responden	6,86 %
Bukalapak	6 responden	5,88 %

Sumber: Data diolah (2026)

Angka pada Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan popularitas yang cukup besar di kalangan mahasiswa. Platform Shopee (95 responden) dan Tokopedia (61 responden) terlihat sangat mendominasi. Sebaliknya, platform lain jauh tertinggal, di mana Lazada hanya dinilai oleh 11 responden, Blibli oleh 7 responden, dan Bukalapak oleh 6 responden. Dampak dari ketimpangan jumlah responden ini terhadap metode penelitian akan dibahas lebih detail pada subbab keterbatasan penelitian.

Untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai persepsi responden, distribusi frekuensi penilaian untuk setiap platform *e-commerce* dijabarkan berdasarkan lima kriteria utama, yaitu Harga, Kualitas Produk, Keamanan Transaksi, Kecepatan Pengiriman, dan Layanan Pelanggan. Penilaian ini diukur menggunakan skala 1 hingga 5, yang merepresentasikan tingkat kepuasan responden dari sangat rendah hingga sangat tinggi.

Secara rinci, sebaran total jawaban responden untuk masing-masing platform dapat dilihat pada Tabel 3 hingga Tabel 7 berikut.

Tabel 3
Total Jawaban *E-commerce* Shopee

Kriteria	Skala - 1	Skala - 2	Skala - 3	Skala - 4	Skala - 5
Harga	1	1	9	42	42
Kualitas Produk	1	3	28	49	14
Keamanan Transaksi	1	2	13	45	34
Kecepatan Pengiriman	2	16	30	33	14
Layanan Pelanggan	1	4	31	45	14

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 4
Total Jawaban *E-commerce* Tokopedia

Kriteria	Skala - 1	Skala - 2	Skala - 3	Skala - 4	Skala - 5
Harga	4	8	19	22	8
Kualitas Produk	2	0	12	28	19
Keamanan Transaksi	2	0	10	31	18
Kecepatan Pengiriman	2	5	18	24	12
Layanan Pelanggan	2	3	17	27	12

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 5
Total Jawaban *E-commerce* Lazada

Kriteria	Skala - 1	Skala - 2	Skala - 3	Skala - 4	Skala - 5
Harga	0	1	4	5	1
Kualitas Produk	0	3	4	3	1
Keamanan Transaksi	0	0	5	5	1
Kecepatan Pengiriman	0	3	3	5	0
Layanan Pelanggan	1	2	4	4	0

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 6
Total Jawaban *E-commerce* Blibli

Kriteria	Skala - 1	Skala - 2	Skala - 3	Skala - 4	Skala - 5
Harga	1	3	2	1	0
Kualitas Produk	0	0	3	4	0
Keamanan Transaksi	0	0	2	5	0
Kecepatan Pengiriman	0	0	5	2	0
Layanan Pelanggan	0	2	2	3	0

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 7
Total Jawaban *E-commerce* Bukalapak

Kriteria	Skala - 1	Skala - 2	Skala - 3	Skala - 4	Skala - 5
Harga	0	1	4	1	0
Kualitas Produk	0	0	4	2	0
Keamanan Transaksi	0	1	3	2	0
Kecepatan Pengiriman	0	0	3	3	0
Layanan Pelanggan	0	1	2	3	0

Sumber: Data diolah (2026)

4.2 Analisis Data Berdasarkan Langkah Metode MABAC

Proses perhitungan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini menggunakan metode MABAC, yang dijalankan melalui beberapa tahapan matematis terstruktur berikut.

4.2.1 Agregasi Group Decision Making (GDM)

Data persepsi individual dari kuesioner skala Likert digabungkan menggunakan pendekatan *Geometric Mean* (Rata-rata Geometris) untuk menghasilkan kesepakatan konsensus kelompok. Hasil agregasi nilai tersebut membentuk Matriks Keputusan Awal (X) berukuran 5 x 5 yang memuat performa rata-rata alternatif terhadap lima kriteria: Harga (C1), Kualitas Produk (C2), Keamanan Transaksi (C3), Kecepatan Pengiriman (C4), dan Layanan Pelanggan (C5).

Secara rinci, proses substitusi data ke dalam rumus perhitungan rata-rata geometris untuk setiap platform disajikan pada Tabel 8. Selanjutnya, hasil akhir dari kalkulasi tersebut yang membentuk nilai matriks keputusan awal terangkum pada Tabel 9.

Tabel 8
Perhitungan Matriks Keputusan Awal Hasil Agregasi Geometric Mean

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	$\sqrt[95]{1^1 \times 2^1 \times 3^9 \times 4^{42} \times 5^{42}}$	$\sqrt[95]{1^1 \times 2^3 \times 3^{28} \times 4^{49} \times 5^{14}}$	$\sqrt[95]{1^1 \times 2^2 \times 3^{13} \times 4^{45} \times 5^{34}}$	$\sqrt[95]{1^2 \times 2^{16} \times 3^{30} \times 4^{33} \times 5^{14}}$	$\sqrt[95]{1^1 \times 2^4 \times 3^{31} \times 4^{45} \times 5^{14}}$
Tokopedia	$\sqrt[61]{1^4 \times 2^8 \times 3^{19} \times 4^{22} \times 5^8}$	$\sqrt[61]{1^2 \times 2^0 \times 3^{12} \times 4^{28} \times 5^{19}}$	$\sqrt[61]{1^2 \times 2^0 \times 3^{10} \times 4^{31} \times 5^{18}}$	$\sqrt[61]{1^2 \times 2^5 \times 3^{18} \times 4^{24} \times 5^{12}}$	$\sqrt[61]{1^2 \times 2^3 \times 3^{17} \times 4^{27} \times 5^{12}}$
Lazada	$\sqrt[11]{1^0 \times 2^1 \times 3^4 \times 4^5 \times 5^1}$	$\sqrt[11]{1^0 \times 2^3 \times 3^4 \times 4^3 \times 5^1}$	$\sqrt[11]{1^0 \times 2^0 \times 3^5 \times 4^5 \times 5^1}$	$\sqrt[11]{1^0 \times 2^3 \times 3^3 \times 4^5 \times 5^0}$	$\sqrt[11]{1^1 \times 2^2 \times 3^4 \times 4^4 \times 5^0}$
Blibli	$\sqrt[7]{1^1 \times 2^3 \times 3^2 \times 4^1 \times 5^0}$	$\sqrt[7]{1^0 \times 2^0 \times 3^3 \times 4^4 \times 5^0}$	$\sqrt[7]{1^0 \times 2^0 \times 3^2 \times 4^5 \times 5^0}$	$\sqrt[7]{1^0 \times 2^0 \times 3^5 \times 4^2 \times 5^0}$	$\sqrt[7]{1^0 \times 2^2 \times 3^2 \times 4^3 \times 5^0}$
Bukalapak	$\sqrt[6]{1^0 \times 2^1 \times 3^4 \times 4^1 \times 5^0}$	$\sqrt[6]{1^0 \times 2^0 \times 3^4 \times 4^2 \times 5^0}$	$\sqrt[6]{1^0 \times 2^1 \times 3^3 \times 4^2 \times 5^0}$	$\sqrt[6]{1^0 \times 2^0 \times 3^3 \times 4^3 \times 5^0}$	$\sqrt[6]{1^0 \times 2^1 \times 3^2 \times 4^3 \times 5^0}$

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 9
Hasil Matriks Keputusan Awal Hasil Agregasi Geometric Mean

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	4,203	3,662	4,045	3,262	3,602
Tokopedia	3,140	3,872	3,894	3,466	3,563
Lazada	3,452	3,043	3,582	3,061	2,800
Blibli	2,246	3,536	3,684	3,257	3,022
Bukalapak	2,942	3,302	3,086	3,464	3,238

Sumber: Data diolah (2026)

4.2.2 Hasil Normalisasi dan Pembobotan Kriteria

Langkah selanjutnya dalam metode MABAC adalah melakukan transformasi nilai matriks melalui proses normalisasi agar seluruh data berada pada skala generik [0, 1]. Mengingat seluruh kriteria (C1 hingga C5) diidentifikasi sebagai kriteria keuntungan (*benefit*), pemetaan nilai elemen matriks akan mengacu pada nilai maksimum (X^+) dan nilai minimum (X^-) dari masing-masing kolom kriteria.

Nilai batas maksimum dan minimum serta identifikasi jenis kriteria yang digunakan sebagai acuan rumus normalisasi ini dirangkum secara rinci pada Tabel 10 berikut. Secara bertahap, substitusi data ke dalam rumus normalisasi MABAC ditunjukkan pada Tabel 11, sedangkan hasil akhir berupa Matriks Keputusan Ternormalisasi (R) dirangkum dalam Tabel 12.

Tabel 10
Min & Max dan Jenis Kriterion Penilaian

Kriteria	Jenis	X^+	X^-
Harga	Benefit	4,203	2,246
Kualitas Produk	Benefit	3,872	3,043
Keamanan Transaksi	Benefit	4,045	3,086
Kecepatan Pengiriman	Benefit	3,466	3,061
Layanan Pelanggan	Benefit	3,602	2,800

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 11
Perhitungan Matriks Keputusan Ternormalisasi

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	4,203 – 2,246	3,662 – 3,043	4,045 – 3,086	3,262 – 3,061	3,602 – 2,800
	4,203 – 2,246	3,872 – 3,043	4,045 – 3,086	3,466 – 3,061	3,602 – 2,800
Tokopedia	3,140 – 2,246	3,872 – 3,043	3,894 – 3,086	3,466 – 3,061	3,563 – 2,800
	4,203 – 2,246	3,872 – 3,043	4,045 – 3,086	3,466 – 3,061	3,602 – 2,800
Lazada	3,452 – 2,246	3,043 – 3,043	3,582 – 3,086	3,061 – 3,061	2,800 – 2,800
	4,203 – 2,246	3,872 – 3,043	4,045 – 3,086	3,466 – 3,061	3,602 – 2,800
Blibli	2,246 – 2,246	3,536 – 3,043	3,684 – 3,086	3,257 – 3,061	3,022 – 2,800
	4,203 – 2,246	3,872 – 3,043	4,045 – 3,086	3,466 – 3,061	3,602 – 2,800
Bukalapak	2,942 – 2,246	3,302 – 3,043	3,086 – 3,086	3,464 – 3,061	3,238 – 2,800
	4,203 – 2,246	3,872 – 3,043	4,045 – 3,086	3,466 – 3,061	3,602 – 2,800

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 12
Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi (R)

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	1,000	0,747	1,000	0,496	1,000
Tokopedia	0,457	1,000	0,843	1,000	0,951
Lazada	0,616	0,000	0,517	0,000	0,000
Blibli	0,000	0,595	0,624	0,484	0,277
Bukalapak	0,356	0,312	0,000	0,995	0,546

Sumber: Data diolah (2026)

Setelah Matriks Keputusan Ternormalisasi (R) terbentuk, langkah berikutnya adalah mengalikan elemen matriks tersebut dengan bobot kepentingan kriteria (w_j) serta menambahkan nilai konstanta metode (+1). Bobot yang digunakan berbasis pada prioritas preferensi konseptual yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu: Harga dan Kualitas Produk sebesar 0,273, Keamanan Transaksi dan Kecepatan Pengiriman sebesar 0,182, serta Layanan Pelanggan sebesar 0,091.

Proses kalkulasi perkalian bobot ini disajikan secara transparan pada Tabel 13. Selanjutnya, hasil akhir akumulasi tersebut yang membentuk nilai Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (V) terangkum pada Tabel 14.

Tabel 13

Perhitungan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (V)

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	$0,273 \times (1,000 + 0,01)$	$0,273 \times (0,747 + 0,01)$	$0,182 \times (1,000 + 0,01)$	$0,182 \times (0,496 + 0,01)$	$0,091 \times (1,000 + 0,01)$
Tokopedia	$0,273 \times (0,457 + 0,01)$	$0,273 \times (1,000 + 0,01)$	$0,182 \times (0,843 + 0,01)$	$0,182 \times (1,000 + 0,01)$	$0,091 \times (0,951 + 0,01)$
Lazada	$0,273 \times (0,616 + 0,01)$	$0,273 \times (0,000 + 0,01)$	$0,182 \times (0,517 + 0,01)$	$0,182 \times (0,000 + 0,01)$	$0,091 \times (0,000 + 0,01)$
Blibli	$0,273 \times (0,000 + 0,01)$	$0,273 \times (0,595 + 0,01)$	$0,182 \times (0,624 + 0,01)$	$0,182 \times (0,484 + 0,01)$	$0,091 \times (0,277 + 0,01)$
Bukalapak	$0,273 \times (0,356 + 0,01)$	$0,273 \times (0,312 + 0,01)$	$0,182 \times (0,000 + 0,01)$	$0,182 \times (0,995 + 0,01)$	$0,091 \times (0,546 + 0,01)$

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 14

Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (V)

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	0,276	0,207	0,184	0,092	0,092
Tokopedia	0,127	0,276	0,155	0,184	0,087
Lazada	0,171	0,003	0,096	0,002	0,001
Blibli	0,003	0,165	0,115	0,090	0,026
Bukalapak	0,100	0,088	0,002	0,183	0,051

Sumber: Data diolah (2026)

4.2.3 Penentuan Area Batas Perkiraan (G) dan Matriks Jarak (Q)

Karakteristik utama metode MABAC mengandalkan penentuan Area Batas Perkiraan (*Border Approximation Area / G*) untuk masing-masing kriteria. Nilai batas G ini diperoleh dengan menghitung rata-rata geometris dari hasil perkalian elemen nilai seluruh alternatif pada matriks V. Proses kalkulasi perkalian berderet serta hasil nilai batas G yang terbentuk untuk kelima kriteria disajikan secara rinci pada Tabel 15.

Tabel 15

Nilai Area Batas (G)

Kriteria	Perkalian Nilai Alternatif ($\prod_{i=2}^m V_{ij}$)	Akar Pangkat n ($(\prod_{i=2}^m V_{ij})^{1/m}$)	Nilai Area Batas (G)
Harga	$0,276 \times 0,127 \times 0,171 \times 0,003 \times 0,100 = 0,00000164$	$(0,00000164)^{1/5}$	0,070
Kualitas Produk	$0,207 \times 0,276 \times 0,003 \times 0,165 \times 0,088 = 0,00000226$	$(0,00000226)^{1/5}$	0,074
Keamanan Transaksi	$0,184 \times 0,155 \times 0,096 \times 0,115 \times 0,002 = 0,00000057$	$(0,00000057)^{1/5}$	0,056
Kecepatan Pengiriman	$0,092 \times 0,184 \times 0,002 \times 0,090 \times 0,183 = 0,00000051$	$(0,00000051)^{1/5}$	0,055
Layanan Pelanggan	$0,092 \times 0,087 \times 0,001 \times 0,026 \times 0,051 = 0,00000001$	$(0,00000001)^{1/5}$	0,025

Sumber: Data diolah (2026)

Setelah nilai batas G diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung jarak posisi setiap elemen alternatif terhadap nilai batas tersebut untuk menyusun elemen Matriks Jarak (Q). Nilai positif menunjukkan posisi alternatif berada di atas batas perkiraan (daerah keunggulan), sementara nilai negatif menunjukkan posisi di bawah batas perkiraan (daerah kelemahan). Proses substitusi pengurangan nilai matriks terbobot dengan nilai batas G ditunjukkan pada Tabel 16, sedangkan hasil akhir matriks jarak (Q) yang diperoleh terangkum pada Tabel 17.

Tabel 16

Perhitungan Jarak Alternatif (Q)

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	$0,276 - 0,070$	$0,207 - 0,074$	$0,184 - 0,056$	$0,092 - 0,055$	$0,092 - 0,025$
Tokopedia	$0,127 - 0,070$	$0,276 - 0,074$	$0,155 - 0,056$	$0,184 - 0,055$	$0,087 - 0,025$
Lazada	$0,171 - 0,070$	$0,003 - 0,074$	$0,096 - 0,056$	$0,002 - 0,055$	$0,001 - 0,025$
Blibli	$0,003 - 0,070$	$0,165 - 0,074$	$0,115 - 0,056$	$0,090 - 0,055$	$0,026 - 0,025$
Bukalapak	$0,100 - 0,070$	$0,088 - 0,074$	$0,002 - 0,056$	$0,183 - 0,055$	$0,051 - 0,025$

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 17
Hasil Jarak Alternatif (Q)

Alternatif	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Shopee	0,206	0,132	0,127	0,037	0,067
Tokopedia	0,058	0,201	0,099	0,129	0,063
Lazada	0,101	-0,072	0,039	-0,053	-0,024
Blibli	-0,067	0,091	0,059	0,035	0,001
Bukalapak	0,030	0,014	-0,055	0,128	0,026

Sumber: Data diolah (2026)

4.2.4 Pemeringkatan Akhir Alternatif

Langkah pamungkas dari analisis MABAC adalah menjumlahkan seluruh nilai elemen baris pada Matriks Jarak (Q) guna memperoleh Skor Kinerja Akhir (S_i). Urutan peringkat alternatif kemudian disusun berdasarkan nilai S_i tertinggi. Detail proses kalkulasi penjumlahan elemen jarak, nilai skor akhir, serta hasil pemeringkatan untuk kelima platform e-commerce dirangkum secara menyeluruh pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18
Nilai Skor Kinerja Akhir (S_i) & Pemeringkatan Alternatif

Alternatif (x)	$\sum Q$ Per X	Nilai S_i	Peringkat
Shopee	$0,206 + 0,132 + 0,127 + 0,037 + 0,067$	0,570	1
Tokopedia	$0,058 + 0,201 + 0,099 + 0,129 + 0,063$	0,549	2
Lazada	$0,101 + (-0,072) + 0,039 + (-0,053) + (-0,024)$	(-0,008)	5
Blibli	$(-0,067) + 0,091 + 0,059 + 0,035 + 0,001$	0,119	4
Bukalapak	$0,030 + 0,014 + (-0,055) + 0,128 + 0,026$	0,143	3

Sumber: Data diolah (2026)

4.3 Pembahasan Hasil Pemeringkatan

Hasil akhir pemeringkatan pada Tabel 18 membuktikan secara ilmiah bahwa platform Shopee menempati posisi teratas sebagai e-commerce terbaik berdasarkan preferensi kelompok mahasiswa dengan nilai S_i sebesar 0,570. Sementara itu, Lazada terpuruk di posisi paling buncit dengan perolehan skor negatif dengan nilai S_i sebesar (-0,008).

Secara kontekstual, keunggulan mutlak Shopee dipicu oleh dominasi performa pada kriteria Harga ($C_1 = 4,203$) dan Keamanan Transaksi ($C_3 = 4,045$). Strategi Shopee dalam menggelontorkan voucher gratis ongkos kirim dan subsidi harga harian dinilai sangat menjawab sensitivitas finansial mahasiswa usia muda. Temuan ini sejalan dengan studi Ginting (2020) mengenai efisiensi biaya belanja, serta diperkuat oleh Aisyah dan Rosyidi (2023) yang membuktikan bahwa persepsi harga yang positif dan kompetitif secara individu memiliki kontribusi signifikan dalam mendorong keputusan pembelian konsumen pada platform Shopee.

Di sisi lain, kegagalan Lazada disebabkan oleh nilai negatif jarak ekstrem pada kriteria Kualitas Produk (-0,072), Kecepatan Pengiriman (-0,053), dan Layanan Pelanggan (-0,024). Mahasiswa menilai penanganan komplain, layanan live-chat, dan akurasi pelacakan resi di Lazada lambat serta rumit. Kondisi empiris ini sejalan dengan Febriyanti dkk. (2025) mengenai adanya tantangan operasional serius terkait kendala logistik dan pengiriman yang lama. Keterbatasan tersebut diperkuat Dewi dan Permana (2026) bahwa keterlambatan pembaruan status digital (delay resi) menjadi pemicu utama tingginya komplain konsumen, sehingga Lazada menjadi pilihan terakhir bagi mahasiswa.

4.4 Analisis Sensitifitas dan Validitas Komperatif

Keandalan (*robustness*) dan stabilitas hasil peringkat metode MABAC diuji melalui analisis sensitivitas bobot dan validasi komparatif. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah komposisi bobot secara signifikan melalui skenario simulasi, yaitu menaikkan kriteria Kecepatan Pengiriman menjadi prioritas tertinggi dan menurunkan kriteria Harga menjadi yang terendah. Detail perubahan bobot antara kondisi asli dan kondisi simulasi ini disajikan pada Tabel 19.

Selanjutnya, validasi komparatif diterapkan dengan memproses ulang matriks keputusan awal serta bobot asli menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Langkah ini bertujuan untuk memastikan konsistensi konvergen sekaligus mengevaluasi dampak perbedaan algoritma matematis terhadap urutan prioritas alternatif. Perbandingan skor preferensi serta peringkat final dari kedua metode tersebut dirangkum secara sistematis dalam Tabel 20.

Tabel 19
Perubahan Bobot Sensitivitas

Skenario Pengujian	Harga	Kualitas Produk	Keamanan Transaksi	Kecepatan Pengiriman	Layanan Pelanggan
Bobot Asli	0,273	0,273	0,182	0,182	0,091
Bobot Simulasi	0,091	0,273	0,182	0,363	0,091

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 20
Perbandingan Hasil Peringkat Metode MABAC dan SAW

Alternatif	Skor MABAC (S _i)	Peringkat MABAC	Status Sensitivitas	Skor SAW	Peringkat SAW	Status Validasi
Shopee	0,469	2	Berbeda	0,975	1	Konsisten
Tokopedia	0,639	1	Berbeda	0,924	2	Konsisten
Lazada	-0,129	5	Konsisten	0,831	3	Berbeda
Blibli	0,198	4	Konsisten	0,808	5	Berbeda
Bukalapak	0,250	3	Konsisten	0,826	4	Berbeda

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 21, analisis sensitivitas menunjukkan model MABAC cukup dinamis terhadap perubahan bobot. Ketika prioritas utama dialihkan ke Kecepatan Pengiriman, Tokopedia berhasil naik ke peringkat pertama menggeser Shopee. Perubahan ini membuktikan bahwa posisi peringkat atas sangat dipengaruhi oleh perubahan fokus kriteria yang diinginkan oleh pengambil keputusan.

Sementara itu, validasi komparatif dengan metode SAW menunjukkan adanya pergeseran peringkat pada kluster platform bawah (Lazada, Blibli, dan Bukalapak) karena perbedaan algoritma dasar. Meski demikian, hasil pengujian ini tetap menunjukkan konsistensi yang kuat pada kelompok dua besar, di mana Shopee dan Tokopedia tetap kokoh mendominasi sebagai platform pilihan utama terlepas dari variasi skenario pembobotan dan metode yang digunakan.

4.5 Keterbatasan Penelitian

Peneliti mengakui adanya kelemahan metodologis berupa ketimpangan drastis jumlah responden antar-platform, seperti Shopee yang dievaluasi oleh 95 orang sedangkan Bukalapak hanya 6 orang. Kondisi ini berpotensi memunculkan bias keputusan kelompok (*Group Decision Bias*) karena nilai rata-rata platform yang kurang populer menjadi tidak stabil dan mudah bergeser akibat penilaian ekstrem dari satu atau dua responden saja (*outlier*).

Oleh karena itu, hasil akhir pemeringkatan ini harus disikapi secara bijak sebagai cerminan dari tingkat popularitas platform di kalangan mahasiswa. Hasil tersebut tidak murni merefleksikan kualitas teknis sistem, sehingga rendahnya peringkat Blibli atau Bukalapak bukan berarti kualitas aplikasi mereka lebih buruk daripada pesaingnya.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) yang diintegrasikan dengan pendekatan Group Decision Making (GDM) untuk menentukan platform e-commerce terbaik berdasarkan preferensi mahasiswa. Penilaian dilakukan terhadap lima alternatif e-commerce, yaitu Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak, menggunakan lima kriteria utama yang terdiri atas harga, kualitas produk, keamanan transaksi, kecepatan pengiriman, dan layanan pelanggan.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Shopee memperoleh skor kinerja akhir tertinggi sebesar 0,570 sehingga menempati peringkat pertama, diikuti oleh Tokopedia (0,549), Bukalapak (0,143), Blibli (0,119), dan Lazada (-0,008). Temuan ini menunjukkan bahwa Shopee merupakan platform e-commerce yang paling sesuai dengan preferensi mahasiswa berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian.

Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa perubahan bobot kriteria dapat memengaruhi posisi peringkat alternatif, khususnya pada peringkat teratas antara Shopee dan Tokopedia. Sementara itu, validasi komparatif menggunakan metode SAW menunjukkan konsistensi hasil pada dua alternatif terbaik, sehingga memperkuat keandalan keputusan yang dihasilkan oleh metode MABAC. Dengan demikian, integrasi metode MABAC dan GDM terbukti mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang objektif, sistematis, dan representatif dalam pemilihan platform e-commerce terbaik.

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden mahasiswa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, serta kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses pengumpulan data, pengolahan data, hingga penyusunan artikel penelitian ini.

Conflict of interest

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam pelaksanaan dan penulisan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. N., & Rosyidi, S. (2023). PENGARUH PERSEPSI HARGA, CUSTOMER REVIEW, CUSTOMER RATING DAN PROMOSI FLASH SALE TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN DI SHOPEE. *Jurnal Kompetitif*, 12(1), 48–60. <https://doi.org/10.52333/kompetitif.v12i1.83>
- Azhar, Z., Mulyani, N., Hutahaean, J., & Mayhaky, A. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Commerce Terbaik Menggunakan Metode MOOSRA. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(4), 2346–2351. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4775>
- Boix-Cots, D., Pardo-Bosch, F., & Pujadas, P. (2023). A systematic review on multi-criteria group decision-making methods based on weights: Analysis and classification scheme. *Information Fusion*, 96, 16–36. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.03.004>
- BPS, B. P. S. (2024). *Statistik E-Commerce 2024*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/11/28/647323224ecc656c2933571b/statistik-e-commerce-2024>
- Citra, P., Santoso, H. B., & Sriyasa, I. W. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Commerce Menggunakan Pembobotan Entropy dan COPRAS. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 3(1), 36–45. <https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v3i1.25>
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3d ed). J. Wiley & sons.
- DataReportal. (2024). *Digital 2024: Indonesia—DataReportal – Global Digital Insights*. Digital 2024: Indonesia. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-indonesia>
- Dewi, S. M., & Permana, E. (2026). ANALISIS KINERJA LOGISTIK TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN E-COMMERCE DI INDONESIA. *Jurnal Penelitian Ilmiah Interdisipliner*, 10(3). <https://oaj.jurnalhst.com/index.php/jpii/article/view/20487>
- Febriyanti, K., Mubarak, D. A. A., & Sofiaty, N. A. (2025). Pengaruh Customer Satisfaction dan E-Service Quality Terhadap Customer Loyalty Pada Pengguna Lazada. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, 11(2), 984–997. <https://doi.org/10.35870/jemsi.v11i2.3950>
- Ferdi Ardiyansyah & Hendri Ardiansyah. (2026). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Siswa Terbaik Menggunakan Metode Smart Di MTS Nurul Qur'an Cengkareng. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 6(1), 320–331. <https://doi.org/10.55606/teknik.v6i1.10531>
- Fransiska, D. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN E-COMMERCE TERBAIK MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 10(1), 41–48. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v10i1.5957>
- Ginting, J. V. B. (2020). Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan e-Commerce Terbaik Dengan Menggunakan Metode SAW. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1), 225–228. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1986>
- Golzar, J., Noor, S., & Tajik, O. (2022). Convenience Sampling. *International Journal of Education Language Studies*, 1(2). <https://doi.org/10.22034/ijels.2022.162981>
- Kilay, A. L., Simamora, B. H., & Putra, D. P. (2022). The Influence of E-Payment and E-Commerce Services on Supply Chain Performance: Implications of Open Innovation and Solutions for the Digitalization of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Indonesia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 119. <https://doi.org/10.3390/joitmc8030119>
- Kizielewicz, B., Tomczyk, T., Gandor, M., & Sałabun, W. (2024). Subjective weight determination methods in multi-criteria decision-making: A systematic review. *Procedia Computer Science, 28th International Conference on Knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2024)*, 246, 5396–5407. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.673>
- Muravev, D., & Mijic, N. (2020). A Novel Integrated Provider Selection Multicriteria Model: The BWM-MABAC Model. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(1), 60–78. <https://doi.org/10.31181/dmame2003078m>
- Simply Psychology, S. (2025, November 10). *Likert Scale Questionnaire: Examples & Analysis*. <https://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4), 5599–5609. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1747>

- Taherdoost, H. (2021). Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 10(1), 10–38.
- TechTarget. (2024). *What is a decision support system (DSS)? | Definition from TechTarget*. Search CIO. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/decision-support-system>
- Thanh, V. D., Van, L. H., Tuyet, N. T. A., & Tuan, H. M. (2022). USING A MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING MODEL TO EVALUATE AND SELECT AN E-COMMERCE PLATFORM. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 4(1), 26–35. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v4i1.285>
- Torkayesh, A. E., Tirkolaee, E. B., Bahrini, A., Pamucar, D., & Khakbaz, A. (2023). A Systematic Literature Review of MABAC Method and Applications: An Outlook for Sustainability and Circularity. *Informatica*, 34(2), 415–448. <https://doi.org/10.15388/23-INFOR511>
- Tynan, L. (2024). Data Collection Versus Knowledge Theft: Relational Accountability and the Research Ethics of Indigenous Knowledges. In H. Melber, U. Kothari, L. Camfield, & K. Biekart (Eds.), *Challenging Global Development* (pp. 139–164). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30308-1_8
- Vafaei, N., Ribeiro, R. A., & Camarinha-Matos, L. M. (2022). Assessing Normalization Techniques for Simple Additive Weighting Method. *Procedia Computer Science*, 199, 1229–1236. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.156>
- Wątróbski, J., Jankowski, J., Ziemia, P., Karczmarczyk, A., & Ziolo, M. (2019). Generalised framework for multi-criteria method selection. *Omega*, 86, 107–124. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.07.004>
- Zhou, M., Li, J.-L., Chen, Y.-W., Zhou, Z.-P., & Wu, J. (2022). Consensus Reaching Process for Group Decision Making with Distributed Preference Relations Under Fuzzy Uncertainty. *International Journal of Fuzzy Systems*, 24(5), 2363–2381. <https://doi.org/10.1007/s40815-022-01280-5>
- Zhu, Y., Zhang, W., Hou, J., Wang, H., Wang, T., Wang, H., Zhu, Y., Zhang, W., Hou, J., Wang, H., Wang, T., & Wang, H. (2024). The large-scale group consensus multi-attribute decision-making method based on probabilistic dual hesitant fuzzy sets. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 21(3), 3944–3966. <https://doi.org/10.3934/mbe.2024175>