Jurnal Ilmu Komputer Aceh

E-ISSN: 2986-7797
Edisi : Volume 3 Nomor 2 | Juni 2026

Available online at https://jurnal.fikompublisher.com/ilka

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Terbaik Menggunakan Metode Copras (Complex Proportional Assessment)

Riska Silvia[1], Sriwinar[2], Hannan Asrawi[3]
[1, 2, 3] Universitas Almuslim

ARTICLE INFO

Article history:
Received : 07 Maret 2026
Revised : 05 Mei 2026
Accepted : 06 Mei 2026

Keywords:
Decision Support System, COPRAS, Smartphone Selection, MCDM, Utility Value

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Kata kunci:
Sistem Pendukung Keputusan, COPRAS, Pemilihan Smartphone, MCDM, Nilai Utilitas

Corresponding Author:
Riska Silvia
Universitas Almuslim
Email: riskasilvia303@gmail.com

ABSTRACT

[Decision Support System for Best Smartphone Selection Using the Complex Proportional Assessment (COPRAS) Method] The rapid development of the smartphone industry has resulted in a wide variety of products with different specifications and prices. This condition often makes consumers confused when determining the best smartphone that suits their needs. Therefore, a decision support system is needed to assist users in selecting smartphones objectively based on several technical criteria. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) for selecting the best smartphone in the price range of IDR 3–5 million using the Complex Proportional Assessment (COPRAS) method. The research evaluates several smartphone alternatives based on twelve criteria consisting of ten benefit criteria and two cost criteria. The COPRAS method processes the data through normalization, weighting, and utility value calculation to determine the ranking of each alternative. The results of the study show that the proposed system is capable of providing objective recommendations based on the utility value of each smartphone alternative. The system can assist users in making rational and data-driven decisions when selecting smartphones. In addition, the developed model can also be applied to other product selection problems involving multiple criteria.

ABSTRAK

Perkembangan industri smartphone yang sangat pesat menyebabkan munculnya berbagai pilihan produk dengan spesifikasi dan harga yang beragam. Kondisi ini sering membuat konsumen mengalami kesulitan dalam menentukan smartphone terbaik yang sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pengguna dalam memilih smartphone secara objektif berdasarkan sejumlah kriteria teknis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan smartphone terbaik pada rentang harga Rp3–5 juta menggunakan metode Complex Proportional Assessment (COPRAS). Penelitian ini mengevaluasi beberapa alternatif smartphone berdasarkan dua belas kriteria yang terdiri dari sepuluh kriteria bertipe benefit dan dua kriteria bertipe cost. Metode COPRAS digunakan untuk melakukan proses normalisasi, pembobotan, serta perhitungan nilai utilitas untuk menentukan peringkat setiap alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi smartphone secara objektif berdasarkan nilai utilitas masing-masing alternatif. Sistem ini dapat membantu pengguna dalam mengambil keputusan pembelian smartphone secara rasional dan berbasis data.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri smartphone yang sangat cepat menyebabkan munculnya banyak model dan varian dengan spesifikasi teknis serta harga yang saling bersaing dalam waktu relatif singkat [1]. Konsumen, terutama di segmen menengah, sering kali mengalami kebingungan dalam memilih produk yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka karena adanya beragam kriteria teknis yang harus dipertimbangkan secara bersamaan. Kriteria seperti performa prosesor, kapasitas RAM dan penyimpanan, kemampuan kamera (termasuk stabilisasi optik), kapasitas baterai dan kecepatan pengisian, kualitas layar dan refresh rate, fitur NFC, bobot perangkat, hingga harga harus diintegrasikan agar menghasilkan keputusan yang optimal [2]. Di satu sisi, preferensi masing-masing pengguna bisa berbeda: beberapa mungkin memberikan bobot lebih besar ke kamera, sementara yang lain lebih memperhatikan efisiensi baterai atau nilai harga terhadap spesifikasi [3]. Penambahan kompleksitas ini diperparah oleh fenomena choice overload, di mana ketika alternatif terlalu banyak, pengguna cenderung kesulitan membuat keputusan rasional [4].

Metode-metode MCDM (Multiple Criteria Decision Making) telah terbukti efektif dalam membantu pengambil keputusan menormalkan, membobot, dan mengagregasi berbagai variabel teknis yang heterogen menjadi satu skor preferensi yang komprehensif [5], [6]. Dalam konteks seleksi produk konsumen seperti smartphone, berbagai penelitian telah mengadopsi aplikasi MCDM untuk membantu menentukan produk terbaik berdasarkan kriteria teknis dan anggaran [7]. Di antara banyak metode MCDM, COPRAS (Complex Proportional Assessment) memiliki keunggulan dalam memisahkan peran benefit dan cost, menyediakan normalisasi berbasis jumlah, dan menghasilkan skor utilitas (persentase) yang mudah dimengerti dalam menentukan peringkat antar alternatif [8], [9], [10]. COPRAS juga sering diadaptasi menjadi model hibrida (misalnya dengan bobot objektif seperti entropy atau BWM) dalam penelitian-penelitian aplikasi produk/jasa [11], [12], [13], [14].

Dalam konteks pasar smartphone Indonesia, khususnya di rentang harga Rp 3–5 juta, persaingan sangat ketat karena segmen ini sering menjadi pilihan utama konsumen kelas menengah. Model-model dalam rentang harga tersebut seringkali menawarkan trade-off spesifikasi, di mana sangat sedikit produk yang unggul dalam semua aspek. Oleh karena itu, dibutuhkan SPK berbasis metode yang mampu mengakomodasi banyak kriteria teknis dan menggabungkannya secara proporsional agar konsumen dapat melihat perbandingan langsung antar alternatif. Rancangan penelitian ini berfokus pada pengembangan SPK COPRAS yang akan mengevaluasi smartphone dalam rentang Rp 3–5 juta berdasarkan 12 kriteria teknis (10 benefit dan 2 cost), serta menghasilkan peringkat dan skor utilitas setiap alternatif. Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan dapat membantu mengurangi beban keputusan konsumen, mengakomodasi preferensi yang berbeda antar pengguna, dan menyajikan hasil dalam format yang informatif serta mudah diinterpretasikan.

METODE

A. Multi-Criteria Decision Making (MCDM)

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) adalah rumpun metode untuk membantu pengambil keputusan mengevaluasi sejumlah alternatif terhadap sekumpulan kriteria yang sering kali saling bertentangan (misalnya kinerja tinggi vs harga rendah), kemudian mengagregasikannya menjadi ukuran preferensi yang dapat diperingkat [7].

B. Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) merupakan salah satu pendekatan dalam kelompok Multiple Criteria Decision Making (MCDM) yang dikembangkan oleh Zavadskas, Kaklauskas, dan Šarka (1996). Tujuan utama metode ini adalah untuk menentukan urutan prioritas alternatif dengan mempertimbangkan secara proporsional nilai benefit (keuntungan) dan cost (kerugian) dari setiap kriteria.

Langkah-langkah penyelesaian metode COPRAS dijelaskan sebagai berikut [8]:

1. **Menyusun matriks keputusan**

   Matriks keputusan $X = \left[x_{ij} \right]$ dibentuk berdasarkan nilai kriteria untuk setiap alternatif. Baris i menyatakan alternatif, dan kolom j menyatakan kriteria.

2. **Normalisasi matriks keputusan**

   Nilai setiap elemen dinormalisasi agar dapat dibandingkan dengan skala yang sama menggunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}$$

Normalisasi ini memastikan bahwa setiap kolom kriteria memiliki total nilai 1.

3. **Menentukan bobot kriteria**
   Setiap kriteria memiliki bobot w_j yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif. Nilai bobot dapat diperoleh secara subjektif (melalui preferensi pengguna) atau objektif (melalui metode Entropy atau CRITIC).
4. **Menghitung matriks berbobot**
   Nilai normalisasi dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria:
   $$D_{ij} = w_j \times r_{ij}$$
5. **Menentukan nilai *benefit* dan *cost***
   Nilai total *benefit* dan *cost* untuk alternatif ke-i dihitung dengan:
   $$S_i^+ = \sum_{j \in J_b} D_{ij}, \qquad S_i^- = \sum_{j \in J_c} D_{ij}$$
   di mana J_b adalah himpunan kriteria bertipe *benefit* dan J_c adalah kriteria bertipe *cost*.
6. **Menghitung nilai utilitas (Q_i)**
   Nilai preferensi untuk setiap alternatif dihitung menggunakan formula:
   $$Q_i = S_i^+ + \frac{S_{\min}^- \times \sum_{j \in J_c} w_j}{S_i^-}$$
   Nilai $S_{\min}^-$ menunjukkan nilai minimum dari total *cost* di antara seluruh alternatif.

7. **Menghitung nilai utilitas relatif (U_i)**
   Nilai utilitas relatif digunakan untuk menentukan peringkat akhir:
   $$U_i = \frac{Q_i}{Q_{\max}} \times 100\%$$
   Alternatif dengan nilai U_i tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik.

C. Kriteria Pemilihan Smartphone
   1) Kriteris Bertipe Benefit
      a) Antutu Score (Performa Prosesor)
      b) RAM (Random Access Memory)
      c) RAM (Random Access Memory)
      d) Camera (Resolusi Kamera Utama)
      e) OIS (Optical Image Stabilization)
      f) Battery Capacity (Kapasitas Baterai)
      g) Charging Power (Daya Pengisian Cepat)
      h) Display Type (Jenis Panel Layar)
      i) Refresh Rate (Kecepatan Penyegaran Layar)
      j) NFC (Near Field Communication)

   2) Kriteria Bertipe Cost
      a) Weight (Berat Perangkat)
      b) Price (Harga Jual di Pasar)

D. Alternatif
   Secara keseluruhan terdapat 8 alternatif smartphone yang digunakan dalam penelitian ini. Masing-masing alternatif disimbolkan dengan kode A_1 sampai A_8.

Tabel 1. Data Alternatif

Kode	Model Smartphone	Produsen	Rentang Harga (Rp)	Tahun Rilis
A_1	Samsung Galaxy A35 5G	Samsung	Rp4,999,000.00	2024

A_2	Xiaomi Redmi Note 13 Pro 5G	Xiaomi	Rp4,420,000.00	2024
A_3	iQOO Z9 5G	iQOO (sub-brand Vivo)	Rp4,899,000.00	2024
A_4	Tecno Camon 40 Pro	Tecno	Rp3,900,000.00	2024
A_5	Infinix GT 30 Pro	Infinix	Rp3,800,000.00	2024
A_6	Realme 11 Pro 5G	Realme	Rp4,899,000.00	2024
A_7	Samsung Galaxy A26 5G	Samsung	Rp4,000,000.00	2024
A_8	Xiaomi Redmi Note 14 5G	Xiaomi	Rp3,635,000.00	2025

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Proses implementasi dimulai dengan pembacaan dataset yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Adapun source code Python untuk pembacaan dataset dapat dilihat pada gambar berikut:

```
[1]: import pandas as pd
     import numpy as np
     import re

     pd.set_option("display.max_columns", None)
     FILE = "Data SPK.xlsx"   # pastikan nama & lokasinya sesuai
     SHEET = 0                # ganti ke nama sheet jika perlu, mis. "dataset"

[2]: df_raw = pd.read_excel(FILE, sheet_name=SHEET)
     print(df_raw.shape)
     df_raw.head()

     (8, 14)
```

Gambar 1. Pembacaan Dataset

Langkah selanjutnya yaitu melakukan standarisasi nama kolom, dimana pada tahap ini dilakukan standarisasi untuk menjamin penamaan konsisten sesuai dengan kebutuhan COPRAS.

[3]:

	Model	Antutu_Score	RAM_GB	Storage_GB	Camera_MP	OIS	Battery_mAh	Charging_Watt	Display_Type_Score	Refresh_Hz	NFC	Weight_g	Price_IDR
0	Samsung Galaxy A35 5G	603647	8	256	50	1	5000	25	Super Amoled	120	1	209	4999000
1	Xiaomi Redmi Note 13 Pro 5G	625845	12	512	200	1	5100	67	Amoled	120	1	187	4420000
2	iQOO Z9 5G	866863	12	256	50	0	6000	80	Amoled	144	1	195	4899000
3	Tecno Canon 40 Pro	640000	8	256	50	1	5200	45	Amoled	120	1	178	3900000
4	Infinix GT 30 Pro	1231878	12	512	108	0	5500	45	Amoled	144	1	189	3800000

Gambar 2. Tampilan Standarisasi Kolom

Setelah proses standarisasi kolom dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pembersihan kolom harga untuk memastikan semua nilai yang terkandung di dalam nya adalah bersifat numerik.

```
[4]: 0    4999000.0
     1    4420000.0
     2    4899000.0
     3    3900000.0
     4    3800000.0
     Name: Price_IDR, dtype: float64
```

Gambar 3. Tampilan Pembersihan Kolom Harga

Setelah dilakukan pembersihan kolom harga, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah memastikan bahwa nilai untuk kolom OIS dan NFC merupakan angka biner 0 atau 1, sementara lainnya bersifat numerik.

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 8 entries, 0 to 7
Data columns (total 13 columns):
 #   Column              Non-Null Count  Dtype
---  ------              --------------  -----
 0   Model               8 non-null      object
 1   Antutu_Score        8 non-null      int64
 2   RAM_GB              8 non-null      int64
 3   Storage_GB          8 non-null      int64
 4   Camera_MP           8 non-null      int64
 5   OIS                 8 non-null      int64
 6   Battery_mAh         8 non-null      int64
 7   Charging_Watt       8 non-null      int64
 8   Display_Type_Score  8 non-null      float64
 9   Refresh_Hz          8 non-null      int64
 10  NFC                 8 non-null      int64
 11  Weight_g            8 non-null      int64
 12  Price_IDR           8 non-null      float64
dtypes: float64(2), int64(10), object(1)
memory usage: 964.0+ bytes
```

Gambar 4. Output Kode Pro processing data OIS dan NFC

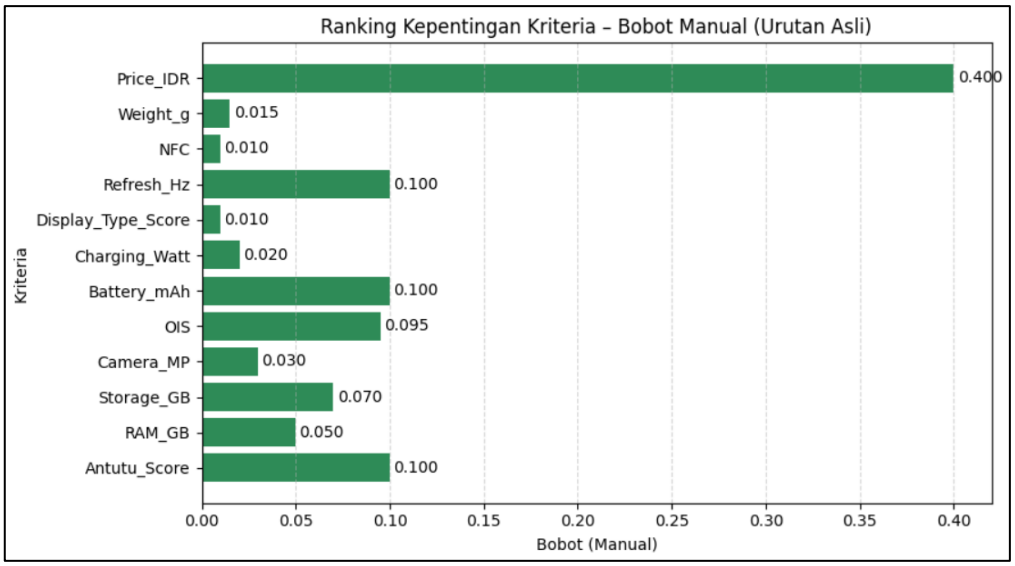
Adapun output dari kode ini adalah lahirnya satu file excel dengan nama Data_SPK_weights_Manual.xlsx yang digunakan untuk melakukan proses perangkingan akhir dan menghitung nilai preferensi menggunakan metode COPRAS. Adapun output lain yang terlihat di jendela Jupyter adalah sebagai berikut:

```
=== Bobot Manual Kriteria ===
```

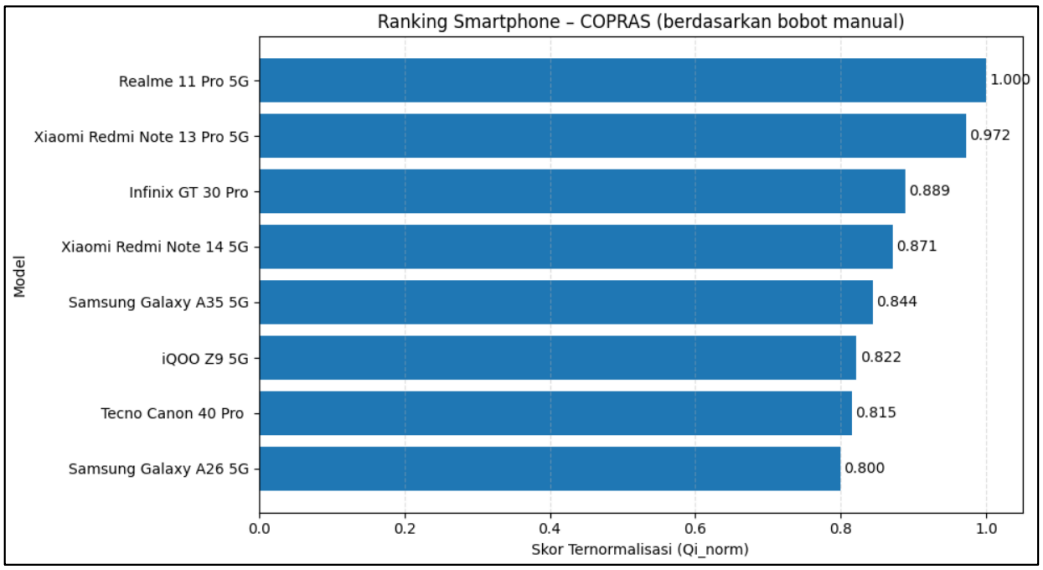
	Kriteria	Weight_Manual
0	Antutu_Score	0.100
1	RAM_GB	0.050
2	Storage_GB	0.070
3	Camera_MP	0.030
4	OIS	0.095
5	Battery_mAh	0.100
6	Charging_Watt	0.020
7	Display_Type_Score	0.010
8	Refresh_Hz	0.100
9	NFC	0.010
10	Weight_g	0.015
11	Price_IDR	0.400

```
File bobot manual disimpan -> Data_SPK_weights_Manual.xlsx
```

Gambar 5. Tampilan Kode Pembobotan Kriteria



Gambar 6. Grafik Pembobotan Kriteria



Gambar 7. Hasil Akhir Perangkingan

B. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, di mana penguji hanya berfokus pada input dan output sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pendekatan ini dipilih karena sistem yang dikembangkan bersifat fungsional, dengan hasil akhir berupa ranking keputusan. Dari seluruh pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem SPK berbasis COPRAS ini:

1. Mampu mengimplementasikan seluruh tahapan perhitungan metode COPRAS secara konsisten dengan hasil manual.
2. Telah melewati pengujian unit, integrasi, dan validasi tanpa kesalahan logika maupun format data.
3. Hasil akhir sistem sesuai dengan ekspektasi dan menunjukkan kestabilan proses perhitungan.
4. Dengan metode pengujian black box, sistem terbukti dapat menghasilkan keluaran yang akurat meskipun tanpa analisis struktur internal kode.

C. Hasil

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, File hasil terbentuk sempurna. Ranking akhir sama dengan hasil manual, yaitu:

1. Realme 11 Pro 5G

2. Xiaomi Redmi Note 13 Pro 5G
3. Infinix GT 30 Pro
4. Xiaomi Redmi Note 14 5G
5. Samsung Galaxy A35 5G
6. iQOO Z9 5G
7. Tecno Canon 40 Pro
8. Samsung Galaxy A26 5G

KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan dan pengembangan, Implementasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) telah terbukti berhasil dan valid dalam menentukan peringkat *smartphone* terbaik pada rentang harga Rp3–5 juta secara objektif. Melalui pengujian fungsional yang akurat pada seluruh tahapan perhitungan mulai dari normalisasi hingga penentuan nilai preferensi sistem menetapkan Realme 11 Pro 5G sebagai rekomendasi utama, disusul oleh Xiaomi Redmi Note 13 Pro 5G dan Infinix GT 30 Pro. Secara keseluruhan, aplikasi ini mampu beroperasi secara logis tanpa kesalahan teknis, sehingga efektif dalam menyeimbangkan kriteria *benefit* dan *cost* untuk membantu konsumen mengambil keputusan pembelian yang transparan berdasarkan data teknis yang terukur.

REFERENCES

[1] M. Zulkifli and W. A. Wahida, "Dampak teknologi smartphone di era revolusi industri 4.0 terhadap perilaku siswa," *An-Nahdlah: Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 1, no. 3, pp. 201–212, 2022.

[2] H. Nisa, A. Permana, and R. Firmansyah, "Peranan Smarthphone Dalam Dunia Pendidikan Di Masa Pandemi Covid-19," *TEMATIK: Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi*, vol. 7, pp. 140–146, 2020.

[3] P. Anggreni and I. W. G. Arsana, "Preferensi konsumen terhadap merek smartphone berdasarkan sistem operasi (studi perbandingan smartphone menggunakan iphone s/ios dengan android os)," *JUIMA: Jurnal Ilmu Manajemen*, vol. 12, no. 1, pp. 111–129, 2022.

[4] A. R. Dar and M. Gul, "The 'less is better' paradox and consumer behaviour: a systematic review of choice overload and its marketing implications," *Qualitative Market Research: An International Journal*, vol. 28, no. 1, pp. 122–145, 2025.

[5] I. M. R, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KETUA OSIS PADA SMA NEGERI 1 BIREUEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS," *Jurnal Tika*, vol. 4, no. 3, pp. 19–24, 2019.

[6] I. M. R, "Analisis Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Berdasarkan Nilai Consistency Ratio," 2014.

[7] C.-T. Chang, W.-X. Zhao, and J. Hajiyev, "An integrated smartphone and tariff plan selection for taxi service operators: MCDM and RStudio approach," *Ieee Access*, vol. 7, pp. 31457–31472, 2019.

[8] A. Patel, S. Jha, R. Soni, and K. Fuse, "Comparative study of MCDM techniques COPRAS and TOPSIS for selection of electric motorcycles," in *Proceedings of the 2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), Bangkok, Thailand*, 2020, pp. 16–21.

[9] B. Vytautas, B. Marija, and P. Vytautas, "Assessment of neglected areas in Vilnius city using MCDM and COPRAS methods," *Procedia Eng.*, vol. 122, pp. 29–38, 2015.

[10] S. S. Goswami *et al.*, "Analysis of a robot selection problem using two newly developed hybrid MCDM models of TOPSIS-ARAS and COPRAS-ARAS," *Symmetry (Basel).*, vol. 13, no. 8, p. 1331, 2021.

[11] H. Taherdoost and A. Mohebi, "A comprehensive guide to the COPRAS method for multi-criteria decision making," *J. Manag. Sci. Eng. Res*, vol. 7, no. 2, pp. 1–14, 2024.

[12] A. Alinezhad and J. Khalili, "COPRAS method," in *New methods and applications in multiple attribute decision making (Madm)*, Springer, 2019, pp. 87–91.

[13] E. K. Zavadskas, A. Kaklauskas, F. Peldschus, and Z. Turskis, "Multi-attribute assessment of road design solutions by using the COPRAS method," *The Baltic journal of Road and Bridge engineering*, vol. 2, no. 4, pp. 195–203, 2007.

[14] S. Winar, E. Rizki Putra, and I. Muslem R., "Sistem Informasi Kalkulasi Zakat Pada Kantor Baitul Mal Kabupaten Bireuen Berbasis Android," *Jurnal TIKA*, vol. 7, no. 3, 2022, doi: 10.51179/tika.v7i3.1584.