

Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS dalam Pemilihan Smartphone Android

Rahel Lina Simanjuntak, Theresia Romauli Siagian, dan Vina Anggriani

Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Medan

JL. William Iskandar Pasar V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan,

Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371

E-mail: rahelsimanjuntak12@gmail.com, theresiasagian11@gmail.com, vinaanggriani81@gmail.com

Abstrak

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah alat yang berguna untuk mempercepat proses pengambilan keputusan di lapangan. Dalam hal membeli smartphone, SPK dapat membantu klien memilih model yang paling sesuai dengan kebutuhan dan selera mereka. Pendekatan TOPSIS (strategi untuk Preferensi Urutan berdasarkan Kemiripan dengan Solusi Ideal) adalah strategi SPK yang sering digunakan untuk mengatasi kompleksitas dan banyak faktor dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan SPK dengan membantu pelanggan dalam menggunakan smartphone dengan menerapkan pendekatan TOPSIS. Data dari berbagai aspek yang disediakan dengan kriteria seperti jenis, harga, spesifikasi, dan fitur seperti RAM, memori, CPU, dan kamera yang dikumpulkan dan dianalisis dalam kaitannya dengan kepemilikan smartphone. Langkah terakhir adalah menerapkan metode TOPSIS untuk mengidentifikasi dan memberikan nilai pada setiap smartphone yang tersedia berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Pada penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan penulis yaitu membuat data kriteria dan bobot lalu membuat sub kriteria dan bobot. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SPK dengan menggunakan teknik TOPSIS dapat memberikan rekomendasi *smartphone* terbaik berdasarkan kebutuhan dan preferensi pengguna. Selain itu, SPK ini memudahkan pengguna dalam membandingkan berbagai pilihan *smartphone* yang tersedia, sehingga pengguna dapat menangkap *feedback* yang lebih akurat. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan aplikasi *smartphone* yang menggunakan SPK dan menyoroti potensi dan keterbatasan metode TOPSIS dalam memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang kompleks.

Kata kunci: Rekomendasi; Sistem Pendukung Keputusan (SPK); TOPSIS

Pendahuluan

Teknologi informasi berkembang dengan pesat di setiap aspek kehidupan pada saat ini. Mulai dari kota besar hingga daerah terpencil. Segala kegiatan operasional di kehidupan sehari-hari dilakukan melalui sistem komunikasi yang semakin canggih [1]. Apalagi dengan berkembangnya telepon seluler yang membawa banyak manfaat bagi penggunanya, dalam hal ini telepon seluler kini bukan hanya digunakan sebagai alat untuk berkomunikasi akan tetapi juga sebagai hiburan.

Perkembangan di era teknologi yang semakin berkembang khususnya di bidang komputerisasi salah satunya berupa aplikasi Android, mulai dari ponsel, *tablet*, *smartphone* dan aplikasi lainnya hadir dalam bentuk aplikasi Android yang berbedabeda. Dengan adanya aplikasi Android dapat mem-

bantu siswa untuk memiliki dan dapat menggunakan Android sehari-hari. Saat ini penggunaan aplikasi Android semakin populer dan populer di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Kehadiran *smartphone* Android berbagai merek, kualitas dan tipe yang bersaing, baik dari pabrikan dalam negeri maupun luar negeri, menyebabkan daya beli pengguna meningkat. Pada penelitian sebelumnya didapatkan bahwa metode ini sangat membantu dalam mempercepat pengolahan data dalam memberikan rekomendasi pemilihan *smartphone* untuk *gaming* [2].

Smartphone memiliki fungsi yang dapat dibedakan menjadi 5 bagian yaitu yang pertama adalah *smartphone* yang menunjang tugas kegiatan kantor setiap hari, yang kedua yaitu ponsel pintar. *Smartphone* adalah perangkat untuk melihat, mengedit, membuat file di Word, TXT. maupun

format PDF, ketiga *smartphone* berperan dalam pengiriman email dengan cepat, keempat *smartphone* sama-sama berperan dalam sarana teknologi hiburan, kelima *smartphone* yang berperan sebagai perangkat akses *internet* atau keenam *smartphone* kini lebih memiliki fungsi pengganti *desktop* [3].

Smartphone merupakan telepon genggang yang kemampuan, kegunaan bahkan fungsinya sama dengan *desktop* atau *computer*. Dilihat dari *software smartphone*, *smartphone* memiliki beberapa keunggulan, antara lain tersedianya layanan akses data. Saat ini, *smartphone* menjadi alat komunikasi yang sangat dibutuhkan oleh setiap individu. Banyak perusahaan yang memperbarui produk *smartphone* mereka dengan fitur-fitur baru dan semakin canggih. Di Indonesia sendiri banyak sekali perusahaan yang berlomba-lomba memproduksi produk *smartphone* untuk memenuhi kebutuhan pengguna *smartphone* Indonesia. Hingga saat ini banyak sekali merek *smartphone* yang beredar di pasar Indonesia. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan rekomendasi pemilihan *smartphone* menggunakan metode TOPSIS dengan kriteria harga, *storage*, RAM, kamera selfie, kamera utama dan prosessor didapat rekomendasi *smartphone* terbaik yang dilihat dari segi harga sesuai urutannya [4].

Dalam pemilihan *smartphone* banyak hal yang perlu dipertimbangkan konsumen untuk memilih yang terbaik untuk kehidupan setiap hari maupun bekerja. Ini termasuk kebutuhan akan kemampuan kamera, RAM yang mencukupi dalam memenuhi kebutuhan informasi, baterai dalam kinerja sehari-hari, maupun perbandingan anatar harga *smartphone*. Hal tersebut yang membuat sebagian konsumen cukup kebingungan dalam memilih *smartphone* yang cocok. Tidak jarang banyak *smartphone* terpilih yang akhirnya tidak memenuhi kebutuhannya sehingga menyebabkan penggunaan *smartphone* kurang optimal. Penilaian konsumen dalam mengambil keputusan, masih terkesan subjektif dalam hal ini pemasar. Mengenai preferensi *smartphone*, preferensi konsumen didasarkan pada jenis perangkat yang menawarkan manfaat yang signifikan untuk toko atau barang tertentu. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan solusi alternatif yang dapat menggambarkan perbedaan dari setiap *smartphone* yang akan dibandingkan [5].

Untuk mengatasinya diperlukan suatu sistem yang mampu menyelesaikan permasalahan. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini maka dalam memilih *smartphone* dapat diajukan alternatif-alternatif yang sesuai khususnya dalam pemilihan *smartphone*. Proses ini akan memperhatikan setiap kriteria sesuai dengan maksud untuk kualitas. TOPSIS adalah pendekatan yang digunakan dalam tahap seleksi ini. Pendekatan Metode TOPSIS (*Technique for Other Concerns by Similarity to Ideal Solution*) harus digunakan untuk melakukan investigasi awal terkait dengan masalah penelitian untuk menentukan penelitian saat ini [6].

Dalam SPK, beberapa kriteria yang relevan na-

mun bersifat *arbitrer* digunakan untuk menentukan *smartphone* mana yang menjadi pilihan terbaik bagi pelanggan dengan menggunakan pendekatan TOPSIS. Menerapkan pilihan terbaik yang mencapai keseimbangan relatif antara solusi positif dan negatif terbaik dikenal sebagai teknik TOPSIS [7]. Pendekatan TOPSIS pada awalnya dijelaskan pada tahun 1981 [8] oleh Yoon dan Hwang.

Metode TOPSIS merupakan algoritma dalam SPK yang menyederhanakan proses dalam mengambil keputusan yang memiliki banyak atribut [9]. Metode ini menyesuaikan alternatif sesuai dengan preferensi relatif dari alternatif tersebut terhadap solusi positif yang ideal [10]. Tujuan dari metode TOPSIS dalam SPK adalah untuk memilih pilihan terbaik dari sekumpulan pilihan. Metode ini mengevaluasi seberapa dekat suatu solusi alternatif dengan solusi ideal yang diinginkan dalam konteks masalah dengan menggunakan berbagai kriteria yang relevan [11]. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan SPK dalam memilih *smartphone* menggunakan metode TOPSIS [12].

Metode Penelitian

Sistem Pendukung Keputusan

Salah satu jenis yang dapat memfasilitasi komunikasi dan pemecahan masalah dalam konteks semi-terstruktur dan tidak terstruktur adalah DSS. Dalam pengaturan semi-terstruktur dan non-struktural, ketika tidak ada individu yang dapat memahami dengan jelas bagaimana ketidakpastian akan diatasi, sistem ini digunakan untuk membatasi jumlah ketidakpastian [13]. Melalui sesi *brainstorming* terkomputerisasi, kemampuan kognitif individu ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Proses memilih satu tujuan dari berbagai kemungkinan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan dikenal sebagai pengambilan keputusan [14]. Dalam penerapan metode TOPSIS disini menggunakan MySQL dan PHP.

Metode TOPSIS

Pada tahun 1981, Yoon dan Hwang mengembangkan versi pertama dari metode TOPSIS. Metode TOPSIS adalah cara yang mudah dan efektif untuk mengidentifikasi solusi alternatif yang berguna dan memecahkan masalah [15]. Metode TOPSIS adalah metode yang dapat mengoptimalkan proses pengajuan permintaan untuk merepresentasikan permintaan secara akurat dan realistis [16].

Karena prinsip-prinsipnya yang kuat, metode TOPSIS banyak digunakan. Metode ini dapat diterapkan dengan mudah dan efisien, dan setiap titik keputusan dapat direpresentasikan dengan gaya matematis yang sederhana. Selain itu, TOPSIS dapat digunakan untuk mengurangi komposisi re-

latif dari kriteria penting. Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode TOPSIS adalah sebagai berikut [17]:

1. Membuat matriks ternormalisasi (R)

Setiap alternatif pilihan A harus memiliki rating kinerja agar setiap kriteria C_j dapat dinormalisasi dengan rumus [18].

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

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Keterangan:

r_{ij} = Matriks ternormalisasi

x_{ij} = Matriks keputusan

2. Merumuskan matriks normalisasi terbobot

Berikut adalah rumus membuat matriks keputusan ternormalisasi [19]:

$$v_{ij} = w_i \times r_{ij} \quad (2)$$

Dalam hal ini, $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

3. Mengidentifikasi

Menentukan akar positif dan akar negatif yang optimal secara matematis. Akar positif ideal A^+ dan akar negatif ideal A^- dapat ditentukan dengan menggunakan urutan bobot ternormalisasi (y_{ij}) berikut [20]:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (4)$$

Dengan

$$y^+ = \max y_{ij}, \text{ jika } j = \text{keuntungan}$$

$$\min y_{ij}, \text{ jika } j = \text{biaya}$$

$$y^- = \min y_{ij}, \text{ jika } j = \text{keuntungan}$$

$$\max y_{ij}, \text{ jika } j = \text{biaya}$$

4. Evaluasi setiap alternatif menggunakan matematika solusi positif dan negatif optimal.

Tabel berikut menggambarkan hubungan antara nilai setiap alternatif dan solusi positif ideal berdasarkan tabel dibawah [21]:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (5)$$

Matriks solusi negatif yang ideal dan nilai setiap alternatif diidentifikasi sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (6)$$

5. Buat daftar pilihan preferensi untuk setiap alternatif.

Pilihan untuk setiap alternatif (V_i) dicantumkan sebagai berikut [22]:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

6. Memberi peringkat pada alternatif-alternatif

Alternatif diurutkan dari C besar ke C kecil, di mana solusi terbaik adalah alternatif dengan C besar [23].

Kekuatan dan Kelemahan Metode TOPSIS

Berikut ini adalah kekuatan dan kelemahan metode TOPSIS [24]:

1. Kekuatan

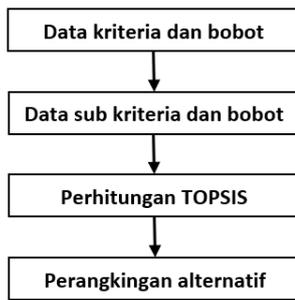
- (a) Dari sudut pandang konseptual
- (b) Menggunakan komputer secara efektif
- (c) Mentransfer semua alternatif dari alternatif keputusan ke dalam gaya matematika yang memungkinkan untuk memprioritaskan daftar.

2. Kelemahan

- (a) Tidak ada prioritas tugas untuk memenuhi kriteria. Hal ini membantu meningkatkan validitas bobot yang sesuai dengan kriteria.
- (b) Tidak ada hirarki seperti perantara. Ketika proses dilakukan secara independen, keakuratan proses elaborasi keputusan tidak dijamin menghasilkan keputusan yang murni [25].

Tahapan Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian yang penulis buat terdapat pada gambar dibawah ini [20]:



Gambar 1: Tahapan Penelitian

tertentu untuk analisis masalah. Dalam hal ini, ada tiga jenis kriteria yang akan menjadi barometer TOPSIS terbaik untuk *smartphone*, yaitu:

- K1 Harga
- K2 RAM
- K3 Memori
- K4 Kamera
- K5 Batre

Setiap kriteria akan dibandingkan dengan nilai bobot kriteria setelah ditentukan. Selanjutnya, bandingkan setiap merek *smartphone* untuk menentukan peringkat dan hasil pengujian yang paling penting. Tabel 1 - 6 menjelaskan hasil proses TOPSIS untuk memilih *smartphone* terbaik tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Untuk dapat digunakan dalam sebuah sistem monitoring, metode TOPSIS harus memenuhi kriteria

Tabel 1: Data Smartphone

No	Merk <i>Smartphone</i>	Harga (Rupiah)	Ram (GB)	Memori (GB)	Kamera (Mp)	Baterei (mAh)
1	Huawei Nova9	7.599.000	8	256	50	4.200
2	Realme 11	3.599.000	3	32	13	5.000
3	Samsung Galaxy S24 Plus	18.999.000	8	512	50	4.900
4	Vivi Y1000	4.199.000	8	256	50	5.000
5	Oppo Reno 11 F x BSS	4.599.000	8	256	64	5.000
6	Poco M6Pro	2.999.000	8	256	64	5.000
7	Infinix GT 10Pro	3.499.000	8	256	108	5.000
8	Nokia C1	849.000	1	16	5	2.500
9	Google Pixel 7A	8.500.000	8	128	64	4.385

Tabel 2: Kriteria Ram

Sub Kriteria	Quantity
< 0 -4 Gb	1
8 Gb	2
16 Gb	3
32 Gb	4
> 32 Gb	5

Tabel 5: Kriteria Harga

Sub Kriteria	Quantity
< 1.000.000	5
>1.000.000-3.000.000	4
>3.000.000-4.000.000	3
>4.000.000-5.000.000	2
>5.000.000	1

Tabel 3: Kriteria Kamera

Sub Kriteria	Quantity
0 – 8 Mp	1
8 – 13 Mp	3
> 13 Mp	5

Tabel 6: Kriteria Memori

Sub Kriteria	Quantity
< 0 – 1 Gb	1
2 Gb	2
3 Gb	3
4 Gb	4
> 4 Gb	5

Tabel 4: Kriteria Baterai

Sub Kriteria	Quantity
2.000-2.900	2
3.000-3.900	3
4.000-4.900	4
>5.000	5
> 32 Gb	5

Hasil Implementasi Metode TOPSIS

1. Menentukan matriks ternormalisasi

Normalisasi ini membantu dalam menghilangkan perbedaan skala antar kriteria, sehingga semua kriteria bisa dibandingkan secara langsung.

No	Alternatif	Nama	Kriteria				
			Harga	Ram	Memori	Kamera	Batre
			K1	K2	K3	K4	K5
1	A1	Huawei Nova 9	0.3198	0.3738	0.3285	0.2811	0.303
2	A2	Realme 11	0.1515	0.1402	0.0411	0.0731	0.3607
3	A3	Samsung Galaxy S24 Plus	0.7995	0.3738	0.6569	0.2811	0.3535
4	A4	Vivo Y1000	0.1767	0.3738	0.3285	0.2811	0.3607
5	A5	OPPO Reno 11 F x BSS	0.1935	0.3738	0.3285	0.3598	0.3607
6	A6	Poco M6 Pro	0.1262	0.3738	0.3285	0.3598	0.3607
7	A7	Infinix GT 10 Pro	0.1472	0.3738	0.3285	0.6071	0.3607
8	A8	Nokia C1	0.0357	0.0467	0.0205	0.0281	0.1804
9	A9	Google Pixel 7A	0.3577	0.3738	0.1642	0.3598	0.3164

Gambar 2: Matriks Keputusan Ternormalisasi R_{ij}

2. Menerapkan prosedur normalisasi.

Salah satu metode untuk membuat model bobot adalah dengan membandingkan setiap kolom data dengan preferensi bobot untuk setiap kriteria.

No	Alternatif	Nama	Kriteria				
			Harga	Ram	Memori	Kamera	Batre
			K1	K2	K3	K4	K5
1	A1	Huawei Nova 9	1.599	1.1214	1.6425	1.4055	1.212
2	A2	Realme 11	0.7575	0.4206	0.2055	0.3655	1.4428
3	A3	Samsung Galaxy S24 Plus	3.9975	1.1214	3.2845	1.4055	1.414
4	A4	Vivo Y1000	0.8835	1.1214	1.6425	1.4055	1.4428
5	A5	OPPO Reno 11 F x BSS	0.9675	1.1214	1.6425	1.799	1.4428
6	A6	Poco M6 Pro	0.631	1.1214	1.6425	1.799	1.4428
7	A7	Infinix GT 10 Pro	0.736	1.1214	1.6425	3.0355	1.4428
8	A8	Nokia C1	0.1785	0.1401	0.1025	0.1405	0.7216
9	A9	Google Pixel 7A	1.7885	1.1214	0.821	1.799	1.2666

Gambar 3: Keputusan Normalisasi Terbobot y_{ij}

3. Menghadirkan solusi ideal yang positif

Kriteria				
Harga	Ram	Memori	Kamera	Batre
y_1^*	y_2^*	y_3^*	y_4^*	y_5^*
0.1785	0.1401	0.1025	0.1405	0.7216

Gambar 4: Solusi Ideal Positif

Solusi Ideal Positif merupakan himpunan nilai terbaik untuk setiap kriteria. Ini menunjukkan situasi yang paling diinginkan atau optimal untuk setiap kriteria. Untuk harga disini itu terdapat $cost$ atau menjadi y_{min} sedangkan untuk kriteria yang lain itu menjadi y_{max} .

4. Menguraikan solusi negatif yang optimal

Kriteria				
Harga	Ram	Memori	Kamera	Batre
y_1^*	y_2^*	y_3^*	y_4^*	y_5^*
0.1785	0.1401	0.1025	0.1405	0.7216

Gambar 5: Solusi Ideal Negatif

Solusi Ideal Negatif merupakan himpunan nilai terburuk untuk setiap kriteria, menunjukkan situasi yang paling tidak diinginkan.

5. Melakukan pendekatan menuju solusi yang positif.

Memberikan solusi alternatif dengan hasil yang positif.

No	Alternatif	Nama	D+
1	A1	Huawei Nova 9	3.340529
2	A2	Realme 11	5.253367
3	A3	Samsung Galaxy S24 Plus	1.830254
4	A4	Vivo Y1000	3.879441
5	A5	OPPO Reno 11 F x BSS	3.86142
6	A6	Poco M6 Pro	3.944416
7	A7	Infinix GT 10 Pro	3.651513
8	A8	Nokia C1	5.879965
9	A9	Google Pixel 7A	3.538785

Gambar 6: Jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Melakukan pendekatan menuju solusi yang positif untuk mengukur seberapa dekat setiap alternatif dengan solusi ideal positif. Nilai D+ yang lebih kecil berarti alternatif tersebut lebih dekat ke kondisi ideal. Maka disini didapatkan nilai D+ paling kecil adalah pada alternatif A3.

6. Bandingkan hipotesis negatif dengan hipotesis negatif yang ideal. **8. Merankingkan setiap alternatif**

No	Alternatif	Nama	D-
1	A1	Huawei Nova 9	2.681993
2	A2	Realme 11	0.99764
3	A3	Samsung Galaxy S24 Plus	5.268062
4	A4	Vivo Y1000	2.439658
5	A5	OPPO Reno 11 F x BSS	2.688461
6	A6	Poco M6 Pro	2.609609
7	A7	Infinix GT 10 Pro	3.542105
8	A8	Nokia C1	0
9	A9	Google Pixel 7A	2.66793

Gambar 7: Jarak antara solusi alternatif dan solusi ideal negatif

Hipotesis negatif untuk mengukur seberapa jauh setiap alternatif dari solusi ideal negatif. Nilai D- yang lebih besar berarti alternatif tersebut lebih jauh dari kondisi yang paling tidak diinginkan.

7. Tentukan nilai dasar preferensi untuk setiap alternatif.

No	Alternatif	Nama	V _j
1	A1	Huawei Nova 9	0.39194638686909
2	A2	Realme 11	0.03480850545488
3	A3	Samsung Galaxy S24 Plus	0.91260403292837
4	A4	Vivo Y1000	0.28339835303972
5	A5	OPPO Reno 11 F x BSS	0.3502900994531
6	A6	Poco M6 Pro	0.30444888558441
7	A7	Infinix GT 10 Pro	0.48479454892136
8	A8	Nokia C1	0
9	A9	Google Pixel 7A	0.36266167063733

Gambar 8: Nilai prioritas setiap alternatif

No	Nama	Hasil
1	Samsung Galaxy S24 Plus	0.91260403292837
2	Infinix GT 10 Pro	0.48479454892136
3	Huawei Nova 9	0.39194638686909
4	Google Pixel 7A	0.36266167063733
5	OPPO Reno 11 F x BSS	0.3502900994531
6	Poco M6 Pro	0.30444888558441
7	Vivo Y1000	0.28339835303972
8	Realme 11	0.03480850545488
9	Nokia C1	0

Gambar 9: Nilai perankingan

Maka dari 9 alternatif didapatkan ranking tertinggi terdapat pada A3 dengan hasil 0,9128 sehingga menjadi pilihan yang paling direkomendasikan dalam pemilihan smartphone terbaik, sedangkan A9 adalah ranking terendah dengan hasil 0.

Penutup

Apabila menggunakan *smartphone*, penggunaan *Decision Support System* (DSS) dengan metode TOPSIS memberikan hasil yang sangat akurat. Cara ini membantu pengguna mendapatkan hasil yang lebih akurat dan sempurna berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Dengan menggunakan SPK, pengguna dapat dengan cepat membandingkan beberapa pilihan ponsel cerdas dan memilih salah satu yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. Hasilnya, SPK dengan metode TOPSIS memiliki potensi yang sangat signifikan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen dalam melakukan pembelian *smartphone*.

Sistem pendukung keputusan ini memudahkan pengguna dalam membandingkan berbagai pilihan *smartphone* yang tersedia dan memilih yang terbaik berdasarkan kebutuhan dan preferensi mereka. Dengan cara ini, SPK yang menggunakan metode TOPSIS memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan pengalaman pengguna saat menggunakan ponsel pintar dan memberikan dampak positif pada industri teknologi dan perdagangan elektronik.

Daftar Pustaka

[1] Detya Wiryany, Selina Natasha, dan Rio Kurniawan. "Perkembangan Teknologi Informasi

- dan Komunikasi terhadap Perubahan Sistem Komunikasi Indonesia", *Jurnal Nomosleca*, 8(2), pp : 242-252, 2022.
- [2] Nandri Marsan Sitinjak dan Rini Oktari Batubara, "Analisis Decision Support System pada Rekomendasi Pemilihan Smartphone Gaming dengan Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web", *Jurnal Widya*, Vol. 4 No. 2, pp:324-338, 2023.
- [3] Abdul Basit, Eko Purwanto, Agus Kristian, Dewi Intan Pratiwi, Krismira, Intan Mardiana, dan Gusri Weni Saputri, "Teknologi Komunikasi Smartphone Pada Interaksi Sosial", *LONTAR J. Ilmu Komun.*, vol. 10, no. 1, pp. 1-12, doi: 10.30656/lontar.v10i1.3254, 2022.
- [4] D. Eliza, "Rekomendasi Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode TOPSIS", *J. Math.UNP*, Vol 7 No 1, 2022.
- [5] A. Eryzha, S. Solikhun, dan E. Irawan, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Smartphone Terbaik Menggunakan Metode Topsis", *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 68-79, doi: 10.30865/komik.v3i1.1668, 2019.
- [6] Y. I. Mere dan M. W. Malo, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Guru Honorer di SMP Negeri 3 Kota Tambolaka dengan Metode Topsis", *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 18, no. 1, pp:48-59, 2024.
- [7] Fatimah Azahra Imran, Archangela Cornelia Lae, Gustaf Karel Katihara, dan Yampi R Kaesmetan, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kost Terbaik Pada Kecamatan Oebobo Menggunakan Metode TOPSIS", vol. 5, no. 2, doi: 10.37802/joti.v5i2.553, 2024.
- [8] Mayang Fitrylia Azis, Franklyn Priscian Laturan, Vania Serafin Penlaana, dan Yampi R Kaesmetan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Website Terbaik Karya Mahasiswa Menggunakan Metode TOPSIS", vol. 5, no. 2, doi: 10.37802/joti.v5i2.565, 2024.
- [9] D. L. Rahmah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Terbaik Di Bogor Dengan Metode Topsis", *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 8, no. 01, pp: 333-338, doi: 10.30998/semnasristek.v8i01.7178, 2024.
- [10] L. Hairani, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pengangkatan Karyawan Tetap Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web", *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 2, pp. 262-267, 2021.
- [11] M. D. Irawan dan M. R. Fasya, "Kombinasi AHP-TOPSIS untuk Pemilihan Dosen Terbaik Berdasarkan Metriks SINTA", *Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi*, Vol. 3, No.1, p. 1-12, 2024.
- [12] M. Sayuthi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kafe untuk Ngopi dengan Metode TOPSIS", *J. Inform. Log.*, vol. 1, no. 1, pp. 18-21, 2024.
- [13] D. O. Wibowo dan A. T. Priandika, .," Sistem pendukung keputusan pemilihan gedung pernikahan pada wilayah bandar lampung menggunakan metode topsis", *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 73-84, 2021
- [14] A. Muljadi, A. Khumaidi, dan N. L. Chusna, "Implementasi Metode TOPSIS Untuk Menentukan Karyawan Terbaik Berbasis Web Pada PT . Mun Hean Indonesia", *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp:101-112, 2020.
- [15] D. Ayudia dan G. W. Nurcahyo, " Optimalisasi Penentuan Kriteria Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar dengan Metode TOPSIS", *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, Vol. 3, No.3, pp:142-149, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i3.58, 2021.
- [16] H. Nalatissifa and Y. Ramdhani, "Sistem Penunjang Keputusan Menggunakan Metode Topsis Untuk Menentukan Kelayakan Bantuan Rumah Tidak Layak Huni (Rtlh) Pada Desa Sumbaga," vol. 19, no. 2, pp. 246-256, 2020.
- [17] M. Azlan Shah Putra et al., "Implementasi Metode TOPSIS dalam Pemilihan Smartphone Android Gaming Terbaik", *SENTIMAS Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, pp. 247-256, 2022.
- [18] S. Hendartie dan S. Jayanti, "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Smartphone Sebagai Penunjang Aktivitas Perkuliahan Bagi Mahasiswa Stmik Palangkaraya," *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 22-30, 2022.
- [19] D. Guswandi, M. Yanto, dan B. Kanduang, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Wali Nagari Menggunakan Metode TOPSIS", *Jurnal KomtekInfo*, vol. 8, no. 1, pp. 22-32, 2021.
- [20] D. Wira, T. Putra, S. Noviasanti, G. Y. Swara, dan E. Yulianti, "Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemiliahn Objek Wisata", *Journal Teknoif*, vol. 8, no. 1, pp. 1-6, 2020.
- [21] A. D. Wahyudi dan A. R. Isnain, "Penerapan Metode TOPSIS untuk Pemilihan Distributor Terbaik", *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 59-70, 2023.

- [22] R. I. Borman dan D. A. Megawaty, "Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus: PT . Indo Cafco Fajar Bulan Lampung)", *Fountain of Informatics Journal*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [23] A. Rinaldi, N. Rahmadani, P. Papilo, S. Silvia, dan M. Rizki, "Analisa Pengambilan Keputusan Pemilihan Bahan Dalam Pembuatan Kemeja Menggunakan Metode TOPSIS," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 18, no. 2, hal. 163-172, Juni 2021.
- [24] Poningsih, Saragih, R., Sinaga, S. B., Sinaga J. L. S., Hasibuan, F. A., Agustina, N., Alifah, W., Deswiyani, I. A., Widiastari, A., Apriani, T., Wulandika, S. dan Solikhun, "Sistem Pendukung Keputusan: Penerapan dan 10 Contoh Studi Kasus", Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [25] I. Mutmainah and Y. Yunita, "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi", *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 86–92, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.1028, 2021.