

Implementasi Metode AHP dan TOPSIS dalam Penentuan Smartphone Gaming

Ika Alfiyah Noviana*¹, Zuly Budiarmo²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Universitas Stikubank, Semarang

Jl. Trilomba Juang No 1 Semarang 50241, Telp (62-24) 8451976

e-mail: *ikanoviana49@gmail.com, zulybudiarmo@edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi memberikan pengaruh yang besar dalam perkembangan tipe, fitur, spesifikasi, dan harga pada smartphone yang semakin bervariasi. Dengan ini masyarakat khususnya penggemar game kesulitan dalam menentukan smartphone sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diperlukan sistem untuk membantu masyarakat dalam menentukan smartphone gaming berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria yang digunakan meliputi RAM, baterai, memori internal, prosesor, layar, kamera, dan harga. Sistem ini menerapkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memperoleh nilai pembobotan kriteria dan Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menghasilkan perankingan prioritas nilai tertinggi sampai terendah. Dari hasil perhitungan diperoleh untuk nilai tertinggi yaitu Redmi Note 9 Pro (0.787), Realme 8 (0.76), Realme 6 (0.633), Realme Narzo 50A (0.386), Realme Narzo 30A (0.379), dan nilai terendah Redmi Note 8 (0.127). Dengan adanya sistem ini akan memudahkan penggemar game dalam merekomendasikan smartphone yang terbaik.

Kata kunci—Sistem Pendukung Keputusan, AHP, TOPSIS, smartphone gaming

Abstract

Technological developments has a great impact on the development of types, features, specifications, and prices on smartphones that are increasingly varied. With this, people, especially game enthusiasts, have difficulty in determining smartphones according to the criteria needed. To solve this problem, we need a system that allows people to identify gaming smartphones based on certain criteria. The criteria used include RAM, battery, internal memory, processor, screen, camera, and price. This system applies the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to obtain the weighting value of criteria and Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to produce the highest to lowest value priority ranking. From the calculation results obtained for the highest value, namely Redmi Note 9 Pro (0.787), Realme 8 (0.76), Realme 6 (0.633), Realme Narzo 50A (0.386), Realme Narzo 30A (0.379), and the lowest value Redmi Note 8 (0.127). With this system, it will make it easier for game fans to recommend the best smartphone.

Keywords— Decision Support System, AHP, TOPSIS, gaming smartphone

1. PENDAHULUAN

Smartphone adalah perangkat yang memungkinkan pengguna untuk melakukan komunikasi seperti telepon atau layanan pesan singkat (Short Message Service), tetapi juga mencakup fungsi PDA (Personal Digital Assistant) dan memiliki kemampuan mengirim atau menerima melalui e-mail [1]. Smartphone menjadi salah satu kebutuhan primer bagi

masyarakat kalangan atas, menengah dan bawah [2]. Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi memberikan pengaruh yang sangat besar dalam perkembangan fitur dan spesifikasi pada smartphone. Kini smartphone dapat digunakan untuk membantu pekerjaan, sarana edukasi, serta hiburan seperti bermain game. Saat ini penggemar game sering mengalami masalah saat bermain game karena spesifikasi smartphone yang kurang sesuai.

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuatlah suatu sistem dimana metode tersebut dapat memberikan rekomendasi untuk pengambilan keputusan yang tepat. Metode AHP menghasilkan nilai pembobotan kriteria yang digunakan untuk menghitung nilai perbandingan beberapa alternatif pada perhitungan dengan metode TOPSIS [3].

Penelitian ini dilakukan berdasarkan sumber referensi terdahulu yang telah dilakukan peneliti terdahulu tetapi menggunakan objek yang berbeda yang nantinya bisa digunakan untuk pertimbangan. Pada penelitian yang dilakukan oleh [4] hasil dari penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP yang dapat menyelesaikan berbagai permasalahan pengambilan keputusan dengan beberapa kriteria, seperti penentuan laptop. Kemudian penelitian [5] menghasilkan analisis dan pengolahan data dengan kriteria pelayanan, makanan dan minuman, harga, kenyamanan, kebersihan, kenyamanan, dan lokasi menunjukkan restoran terbaik adalah Quick Chicken dengan hasil preferensi 0,7546. Kajian lebih lanjut oleh [6] penelitian ini dilakukan karena sebagian mahasiswa sering merasa kesulitan untuk memilih kost karena beberapa faktor. Hasil dari sistem ini memberikan 5 rekomendasi kost terbaik dan berdasarkan survei yang dibagikan kepada 100 mahasiswa, sistem ini dinilai berhasil karena mahasiswa merespon sistem ini telah membantu pemilihan kos yang tepat dengan akurasi 83%. Penelitian selanjutnya [7] akurasi keseluruhan hasil pengujian penelitian ini adalah 83% dari 100 data seleksi uji kompetensi pengguna, sedangkan hasil pengujian metode TOPSIS mencapai akurasi keseluruhan 69% pada skala prioritas ahli dari 100 data aktual user. Dalam penelitian sebelumnya oleh [8] penelitian tersebut memiliki masalah dalam menentukan siswa mana yang akan menerima bantuan operasional sekolah karena kriteria untuk menilai kesesuaian belum terpenuhi. Hasil penelitian ini adalah untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan kebutuhan penerima bantuan secara objektif sesuai SOP, karena melalui tahap perbandingan dengan menggunakan kriteria dan subkriteria perusahaan sebagai prinsip SOP dalam penilaian kelayakan siswa dengan metode TOPSIS.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, objek yang diajukan adalah smartphone gaming dengan menerapkan metode AHP dan TOPSIS. Oleh karena itu peneliti menggunakan objek penelitian ini untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang membantu masyarakat dalam menentukan smartphone gaming berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah suatu sistem yang mampu memberikan solusi permasalahan dan komunikasi dalam masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tidak terstruktur [9]. Secara khusus, DSS diartikan sebagai suatu sistem yang mendukung kerja seorang manajer atau sekelompok manajer dalam menyelesaikan permasalahan semi terstruktur dengan memberikan informasi atau saran yang mengarah pada keputusan tertentu [10].

2.2 Analisa Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah analisis yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan pendekatan sistematis, dimana pengambil keputusan memahami keadaan sistem dan membuat prediksi saat mengambil keputusan [11]. Keunggulan metode AHP dibanding yang metode lain karena dari struktur hirarkinya, sebagai konsekuensi dari

kriteria yang dipilih hingga subkriteria yang paling detail [12]. Pada proses perhitungan metode ini melalui beberapa tahapan antara lain menentukan kriteria, membuat hierarki, menentukan prioritas kriteria, menghitung normalisasi dan bobot prioritas, menghitung lamda maks dan nilai t, menghitung CI dan CR.

2.3 Analisa Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah metode dengan konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek ke solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh ke solusi ideal negatif [13]. Metode TOPSIS, pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon, yaitu metode multikriteria yang sederhana dan efisien untuk mengidentifikasi solusi di antara banyak alternatif [14]. Tahapan perhitungan metode TOPSIS antara lain menentukan nilai setiap alternatif, membuat matriks perbandingan ternormalisasi, membuat matriks keputusan normalisasi terbobot, menghitung matriks solusi ideal positif dan negatif, menghitung jarak nilai setiap alternatif, menentukan nilai preferensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses perhitungan ini menjelaskan bagaimana metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) bekerja untuk menghitung pemilihan smartphone bagi para penggemar game. Hasil perhitungan dilakukan dengan studi kasus yang ada menggunakan 7 kriteria dan 6 alternatif.

Langkah-langkah dalam menentukan smartphone gaming berikut dapat dilakukan dengan perhitungan manual dan sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Berikut tahapan proses perhitungan metode AHP :

a. Menentukan kriteria

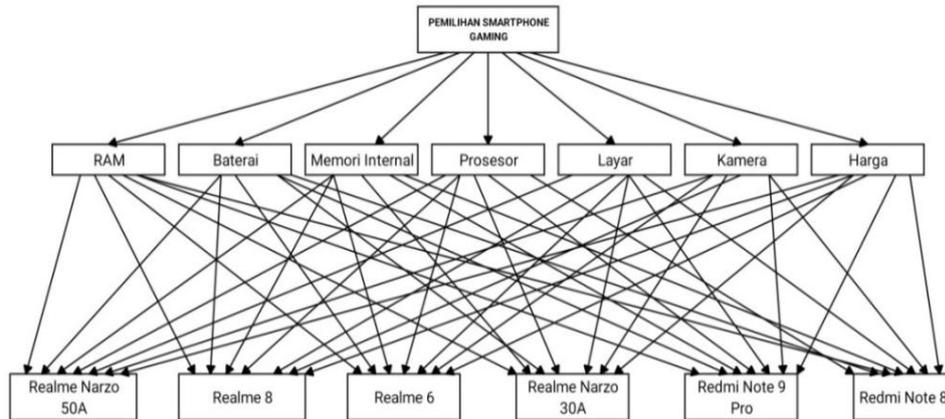
Data kriteria yang diperlukan dalam pengambilan keputusan telah ditetapkan sesuai dengan data kuesioner yang telah dibagikan dan diberi kode unik sebagai identitas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Kriteria

Kode	Kriteria
C1	RAM
C2	Baterai
C3	Memori Internal
C4	Prosesor
C5	Layar
C6	Kamera
C7	Harga

b. Membuat struktur hierarki

Proses pembuatan struktur hierarki yang bertujuan untuk menggambarkan tujuan yang ingin dicapai atau konsistensi dari hasil penelitian sehingga mencegah terjadinya kesalahan. Berikut hierarki yang dibuat berdasarkan kriteria serta alternatif yang telah ditentukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur Hierarki AHP

- c. Menentukan nilai matriks perbandingan berpasangan
 Pada tahap ini dilakukan proses perbandingan antar kriteria dengan menggunakan skala nilai 1 sampai 9. Penyusunan kriteria matriks dilakukan dengan cara memasukkan nilai perbandingan kriteria yang didapatkan dari hasil kuesioner perbandingan antar kriteria. Berikut nilai matriks perbandingan kriteria dapat dilihat pada gambar 2.

NILAI BOBOT KRITERIA

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	2	2	2	3	5	5
C2	0.5	1	2	2	3	5	5
C3	0.5	0.5	1	2	3	5	5
C4	0.5	0.5	0.5	1	3	5	5
C5	0.333	0.333	0.333	0.333	1	2	2
C6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	1	2
C7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	1

Gambar 2 Matriks Perbandingan Kriteria

- d. Menghitung normalisasi dan bobot prioritas
 Proses normalisasi matriks berpasangan pada gambar 2 dilakukan untuk memperoleh nilai 1 sampai 0. Berikut nilai normalisasi dan bobot prioritas dapat dilihat pada gambar 3.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Bobot Prioritas
C1	0.309	0.423	0.321	0.259	0.214	0.213	0.2	0.277
C2	0.155	0.211	0.321	0.259	0.214	0.213	0.2	0.225
C3	0.155	0.106	0.16	0.259	0.214	0.213	0.2	0.187
C4	0.155	0.106	0.08	0.129	0.214	0.213	0.2	0.157
C5	0.103	0.07	0.053	0.043	0.071	0.085	0.08	0.072
C6	0.062	0.042	0.032	0.026	0.036	0.043	0.08	0.046
C7	0.062	0.042	0.032	0.026	0.036	0.021	0.04	0.037

Gambar 3 Matriks Bobot Prioritas

Dalam metode perhitungan metode TOPSIS, digunakan nilai bobot prioritas yang ditunjukkan pada gambar 3 untuk normalisasi terbobot. Nilai bobot yang ditentukan pada saat perhitungan metode AHP tidak dapat digunakan secara langsung, namun harus dilakukan uji konsistensi terlebih dahulu.

e. Menghitung lamda maks dan nilai t

Pada tahap ini digunakan untuk mengatur konsistensi. Nilai lamda didapatkan dari perkalian matriks antara matriks perbandingan dan nilai bobot. Setelah itu mencari nilai t dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-i pada } (A)(W^T)}{\text{elemen ke-i pada } (W^T)} \right) \tag{1}$$

Nilai t diperoleh dari setiap nilai lamda maks dibagi dengan nilai rata-rata setiap baris dan ditambahkan kemudian dibagi dengan jumlah data kriteria. Hasil nilai t diperoleh dari persamaan (1).

$$t = \frac{1}{7} * \left(\left(\frac{2,0438}{0,277} \right) + \left(\frac{1,6807}{0,225} \right) + \left(\frac{1,3817}{0,187} \right) + \left(\frac{1,1317}{0,157} \right) + \left(\frac{0,5195}{0,072} \right) + \left(\frac{0,3249}{0,046} \right) + \left(\frac{0,2650}{0,037} \right) \right) = 7,2757$$

f. Menghitung konsistensi indeks (CI) dan konsistensi ratio (CR)

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \tag{2}$$

$$CR = CI/IR \tag{3}$$

Untuk menghitung CI yaitu nilai t dikurangi dengan jumlah kriteria kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang telah dikurangi 1. Hasil CI diperoleh dari persamaan (2) dan CR diperoleh dari persamaan (3). Hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar 4.

$$CI = \frac{7,2757 - 7}{7 - 1} = 0,46 \quad \text{dan} \quad CR = \frac{0,46}{1,32} = 0,35$$

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Bobot
C1	0.309	0.423	0.321	0.259	0.214	0.213	0.2	7.381
C2	0.155	0.211	0.321	0.259	0.214	0.213	0.2	7.482
C3	0.155	0.106	0.16	0.259	0.214	0.213	0.2	7.404
C4	0.155	0.106	0.08	0.129	0.214	0.213	0.2	7.223
C5	0.103	0.07	0.053	0.043	0.071	0.085	0.08	7.178
C6	0.062	0.042	0.032	0.026	0.036	0.043	0.08	7.101
C7	0.062	0.042	0.032	0.026	0.036	0.021	0.04	7.162

Berikut tabel ratio index berdasarkan ordo matriks.

Ordo matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ratio index	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Consistency Index: 0.046
 Ratio Index: 1.32
 Consistency Ratio: 0.035 (Konsisten)

Gambar 4 Consistency Index dan Consistency Ratio

Berdasarkan nilai CR yang diperoleh (0,35) < 0,1 maka bobot setiap kriteria artinya konsisten. Sehingga bobot yang diperoleh menggunakan metode AHP dapat digunakan proses perhitungan selanjutnya.

Selanjutnya tahapan proses perhitungan metode TOPSIS :

- a. Menentukan nilai setiap alternatif

Berikut hasil nilai setiap alternatif dapat dilihat pada gambar 5.

Hasil Analisa							
	RAM	Baterai	Memori Internal	Prosesor	Layar	Kamera	Harga
Realme Narzo 50A	4	8	4	10	8	6	6
Realme 8	10	6	8	10	4	8	8
Realme 6	10	4	8	8	8	8	8
Realme Narzo 30A	4	8	4	10	8	2	6
Redmi Note 9 Pro	10	6	8	10	8	8	8
Redmi Note 8	4	4	4	10	4	6	6

Gambar 5 Nilai Alternatif

- b. Membuat matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \tag{4}$$

Berikut hasil matriks perbandingan ternormalisasi yang dihitung dengan persamaan (4) dengan cara menjumlahkan nilai setiap alternatif dipangkatkan 2, lalu nilai setiap alternatif dibagi dengan hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

Normalisasi							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0.21442	0.52523	0.2582	0.42108	0.4714	0.36651	0.34641
A2	0.53606	0.39392	0.5164	0.42108	0.2357	0.48868	0.46188
A3	0.53606	0.26261	0.5164	0.33686	0.4714	0.48868	0.46188
A4	0.21442	0.52523	0.2582	0.42108	0.4714	0.12217	0.34641
A5	0.53606	0.39392	0.5164	0.42108	0.4714	0.48868	0.46188
A6	0.21442	0.26261	0.2582	0.42108	0.2357	0.36651	0.34641

Gambar 6 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi

- c. Membuat matriks keputusan normalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \tag{5}$$

Berikut hasil nilai dari perhitungan keputusan ternormalisasi terbobot (y) yang dihitung melalui persamaan (5) dengan cara elemen matriks ternormalisasi dikalikan bobot prioritas AHP dapat dilihat pada gambar 7

Normalisasi Terbobot							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0.05937	0.11798	0.04819	0.06598	0.03412	0.01677	0.01282
A2	0.14844	0.08849	0.09637	0.06598	0.01706	0.02236	0.01709
A3	0.14844	0.05899	0.09637	0.05278	0.03412	0.02236	0.01709
A4	0.05937	0.11798	0.04819	0.06598	0.03412	0.00559	0.01282
A5	0.14844	0.08849	0.09637	0.06598	0.03412	0.02236	0.01709
A6	0.05937	0.05899	0.04819	0.06598	0.01706	0.01677	0.01282

Gambar 7 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

- d. Menghitung matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \tag{6}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \tag{7}$$

Matriks solusi ideal positif melalui persamaan (6) dan negatif melalui persamaan (7) ditunjukkan pada Gambar 8.

Matriks Solusi Ideal							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
positif	0.14844	0.11798	0.09637	0.06598	0.03412	0.02236	0.01709
negatif	0.05937	0.05899	0.04819	0.05278	0.01706	0.00559	0.01282

Gambar 8 Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

- e. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif menggunakan matriks solusi ideal positif dan negatif

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2 \tag{8}$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2 \tag{9}$$

Hasil perhitungan jarak antara nilai terbobot solusi ideal positif dengan persamaan (8) dan negatif melalui persamaan (9) melakukan penjumlahan pada tiap alternatif dengan cara matriks solusi ideal positif dikurangi normalisasi terbobot setiap alternatif kemudian dipangkatkan 2 dan pada jarak solusi ideal negatif dengan cara yang sama perbedaannya menggunakan matriks solusi ideal negatif dilihat pada Gambar 9.

Jarak Solusi & Nilai Preferensi			
	Positif	Negatif	Preferensi
A1	0.10151	0.0638	0.38594
A2	0.03407	0.10769	0.75965
A3	0.06045	0.10414	0.63272
A4	0.10273	0.06281	0.37943
A5	0.0295	0.10904	0.78708
A6	0.11864	0.0173	0.12724

Gambar 9 Jarak Alternatif Solusi Ideal Positif dan Negatif

- f. Menentukan nilai preferensi setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{10}$$

Hasil nilai preferensi setiap alternatif diperoleh dari persamaan (10) diperoleh dari hasil jarak solusi ideal negatif dibagi dengan hasil penjumlahan jarak solusi ideal negatif dan positif setiap alternatif. dapat dilihat pada gambar 10.

Perangkingan		
	Total	Rank
A1 - Realme Narzo 50A	0.386	4
A2 - Realme 8	0.76	2
A3 - Realme 6	0.633	3
A4 - Realme Narzo 30A	0.379	5
A5 - Redmi Note 9 Pro	0.787	1
A6 - Redmi Note 8	0.127	6

Gambar 10 Hasil Nilai Preferensi

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, sistem ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang kesulitan dalam menentukan smartphone dan dapat menghemat waktu untuk mendapatkan smartphone yang sesuai dengan kebutuhannya. Dalam sistem pendukung keputusan ini alternatif terbaik dipilih berdasarkan pilihan dari pengguna dan setiap alternatif (smartphone) memiliki keunggulan masing-masing pada 7 kriteria sebagai acuan dalam penentuan antara lain RAM, baterai, memori internal, prosesor, layar, kamera, dan harga. Nilai Consistency Index (CI) = 0,46 dan Consistency Ratio (CR) = 0,35. Berdasarkan nilai CR yang dihasilkan < 0,1, maka bobot setiap kriteria dapat dikatakan konsisten. Berdasarkan hasil perangkingan metode TOPSIS, maka didapatkan nilai tertinggi yaitu Redmi Note 9 Pro memperoleh 0.787, Realme 8 dengan nilai 0.76, Realme 6 dengan nilai 0.633, Realme Narzo 50A dengan nilai 0.386, Realme Narzo 30A dengan nilai 0.379, dan nilai terendah Redmi Note 8 memperoleh 0.127. Hasil pemeringkatan dari metode AHP dan TOPSIS terbukti lebih baik daripada hasil pemeringkatan dari metode AHP atau TOPSIS saja.

5. SARAN

Saran peneliti kepada peneliti selanjutnya adalah agar pengembangan sistem ini diterapkan pada objek yang berbeda dengan kriteria yang berbeda juga. Jumlah kriteria dapat ditambah untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan tepat. Sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan dan menerapkan metode yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT karena atas kehendak-Nya penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu. Kepada Bapak Zuly Budiarmo, Ir, M.Cs yang telah membimbing, mengarahkan dan mendukung peneliti, serta orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan support kepada peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Afrina and A. Ibrahim, "Pengembangan sistem informasi sms gateway dalam meningkatkan layanan komunikasi sekitar akademika fakultas ilmu komputer unsri," *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, 2015.
- [2] I. G. Sandika, A. E. Permanasari, and S. Sumaryono, "Penentuan karakteristik pengguna sebagai pendukung keputusan dalam memilih smartphone menggunakan forward

- chaining,” *Pros. SNATIF*, pp. 301–308, 2014.
- [3] D. R. Sari, A. P. Windarto, D. Hartama, and S. Solikhun, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Rekomendasi Kelulusan Sidang Skripsi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2018.
- [4] S. H. Saragih, “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop,” *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 4, no. 2, pp. 82–88, 2013.
- [5] B. Oktarando, I. Parwati, and I. Sodikin, “Analisis Penentuan Restoran Cepat Saji Lokal Terbaik dengan Menggunakan Metode TOPSIS dan AHP,” *J. Rekavasi*, vol. 3, no. 1, pp. 15–21, 2015.
- [6] H. Sugianto, Y. Yulianti, and H. Anra, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kost Khusus Mahasiswa dengan Metode AHP dan TOPSIS Berbasis Web (Studi Kasus: Kota Pontianak),” *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 198–203, 2016.
- [7] G. M. Al Azis, I. Cholissodin, and M. T. Furqon, “Sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi wirausaha menggunakan metode AHP-TOPSIS (Studi kasus Kab. Probolinggo),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2017.
- [8] S. Fernanda, “Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana Bantuan Operasional Sekolah pada Siswa SMA N 1 Sidomulyo Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web,” *J. Tekno Kompak*, vol. 11, no. 1, pp. 29–32, 2017.
- [9] A. Sasongko, I. F. Astuti, and S. Maharani, “Pemilihan Karyawan Baru Dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process),” 2017.
- [10] P. Setiaji, “Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Simple Additive Weighting,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–67, 2012.
- [11] J. Lemantara, N. A. Setiawan, and M. N. Aji, “Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–21, 2013.
- [12] K. Makkasau, “Penggunaan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam penentuan prioritas program kesehatan (studi kasus program Promosi Kesehatan),” *J@ ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 105–112, 2013.
- [13] N. G. Perdana and T. Widodo, “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS,” *Semant. 2013*, vol. 3, no. 1, pp. 265–272, 2013.
- [14] A. A. Chamid, “Penerapan Metode Topsis Untuk Menentukan Prioritas Kondisi Rumah,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 537–544, 2016.