

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE PADA
COUNTER BALADEWA CELL MENGGUNAKAN METODE TOPSIS**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

Oleh :

**ANGGA PRATAMA
L200180109**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE PADA
COUNTER BALADEWA CELL MENGGUNAKAN METODE TOPSIS**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:



ANGGA PRATAMA
L200180109

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:
Dosen Pembimbing



Dedi Gunawan, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIK 1305

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE PADA
COUNTER BALADEWA CELL MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

OLEH
ANGGA PRATAMA
L200180109

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, le. 2, 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dedi Gunawan, S.T., M.Sc, Ph.D
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dr.Eng. Yusuf Sulistyono Nugroho, S.T., M.Eng
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Fatah Yasin Al Irsyadi, S.T., M.T
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan
Fakultas Komunikasi dan Informatika



Dedi Gunawan, S.T., M.Sc., Ph.D.
1301

Ketua
Program Studi Informatika



Dedi Gunawan, S.T., M.Sc., Ph.D.
1305

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 6 Februari 2023

Penulis



ANGGA PRATAMA

L200180109

SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Skripsi Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : Angga Pratama
NIM : **L200180109**
Judul : **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN
SMARTPHONE PADA COUNTER BALADEWA CELL
MENGUNAKAN METODE TOPSIS**
Program Studi : Informatika
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Skripsi, dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 3 Januari 2023

Biro Skripsi Informatika



Ihsan Cahyo Utomo, S.Kom., M.Kom.

Feedback Studio - Google Chrome
 ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?s=1&lang=en_us&o=2014348775&u=1057550080

Angga Pratama | SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHO... | /null | 45 of 52

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE PADA COUNTER BALADEWA CELL MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Abstrak

Smartphone adalah sebuah alat komunikasi elektronik dengan fungsi dasar yang mirip dengan telepon konvensional dimana smartphone lebih praktis dan memiliki kemampuan yang lebih lengkap. Di Indonesia sendiri, lebih dari separuh penduduk atau 56,2% menggunakan smartphone pada tahun 2018. Tahun berikutnya, 63,3% penduduk menggunakan smartphone. Diperkirakan pada tahun 2025 setidaknya 89,2% penduduk Indonesia telah menggunakan smartphone. Hingga saat ini banyak smartphone yang ditawarkan oleh berbagai merek perusahaan, perusahaan terus mengembangkan produk yang ada di pasaran. Dengan banyaknya produk yang ditawarkan kepada konsumen, mulai dari merek, spesifikasi hardware, dan fungsional dari smartphone itu sendiri membuat konsumen bingung ketika menciptakan smartphone yang akan dibeli. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukanlah sebuah sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode TOPSIS. Metode ini melakukan perbandingan menggunakan kriteria yang telah ditentukan untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif produk yang ada. Hasil pengujian sistem menggunakan metode blackbox menunjukkan hasil yang positive karena semua fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik. Kemudian pengujian system usability scale (SUS) memperoleh nilai 80 yang artinya mendapatkan penilaian dapat diterima oleh pengguna.

Kata Kunci: Blackbox, Smartphone, Sistem Pendukung Keputusan, SUS, TOPSIS, Website.

Abstract

A smartphone is an electronic telecommunications device that has the same basic capabilities as a conventional telephone, however smartphones are more practical and have more complete features. In Indonesia, more than half of the population or 56.2% used smartphones in 2018. A year later, 63.3% of people used smartphones. It is estimated that by 2025 at least 89.2% of the population in Indonesia will use smartphones. At the moment, many smartphones are offered by various companies, companies continue to develop products available in the market. With the many products offered to consumers, from brand, hardware specifications, and functionality of the smartphone itself, it makes consumers confused when creating a smartphone to be bought. Based on the problem mentioned, then a decision support system is needed using the TOPSIS method. This method compares using criteria that have been determined to determine the best choice from several alternative products that are available. The results of the system testing using the blackbox method show positive results because all system functionalities can run well. Then the system usability scale (SUS) test obtained a score of 80 which means getting a rating that can be accepted by users.

Page: 5 of 20 | Word Count: 4146 | Text-Only Report | High Resolution On | 05:54 Wednesday 15/02/2023

Match Overview

27%

1	Submitted to Sriwijaya ... Student Paper	3%
2	www.researchgate.net Internet Source	2%
3	eprints.ums.ac.id Internet Source	2%
4	ejournal.ust.ac.id Internet Source	1%
5	repository.unej.ac.id Internet Source	1%
6	journal.ubb.ac.id Internet Source	1%
7	pdfcoffee.com Internet Source	1%

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE PADA COUNTER BALADEWA CELL MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Abstrak

Smartphone adalah sebuah alat komunikasi elektronik dengan fungsi dasar yang mirip dengan telepon konvensional dimana *smartphone* lebih praktis dan memiliki kemampuan yang lebih lengkap. Di Indonesia sendiri, lebih dari separuh penduduk atau 56,2% menggunakan *smartphone* pada tahun 2018. Tahun berikutnya, 63,3% penduduk menggunakan *smartphone*. Diperkirakan pada tahun 2025 setidaknya 89,2% penduduk Indonesia telah menggunakan *smartphone*. Hingga saat ini banyak *smartphone* yang ditawarkan oleh berbagai merek perusahaan, perusahaan terus mengembangkan produk yang ada di pasaran. Dengan banyaknya produk yang ditawarkan kepada konsumen, mulai dari merek, spesifikasi hardware, dan fungsional dari *smartphone* itu sendiri membuat konsumen bingung ketika menetapkan *smartphone* yang akan dibeli. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukanlah sebuah sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode TOPSIS, Metode ini melakukan perankingan menggunakan kriteria yang telah ditentukan untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif produk yang ada. Hasil pengujian sistem menggunakan metode *blackbox* menunjukkan hasil yang positif karena semua fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik. Kemudian pengujian *system usability scale* (SUS) memperoleh nilai 80 yang artinya mendapatkan penilaian dapat diterima oleh pengguna.

Kata Kunci: *Blackbox, Smartphone, Sistem Pendukung Keputusan, SUS, TOPSIS, Website.*

Abstract

A smartphone is an electronic telecommunications device that has the same basic capabilities as a conventional telephone, however smartphones are more practical and have more complete features. In Indonesia, more than half of the population or 56.2% used smartphones in 2018. A year later, 63.3% of people used smartphones. It is estimated that by 2025, at least 89.2% of the population in Indonesia will have used smartphones. Until now, many smartphone products have been offered from various brands, the company always develops products that will be marketed immediately. With so many products being presented to consumers, starting from brands, hardware specifications, and functionality of the smartphone itself, make consumers are confused when deciding which smartphone to buy. Based on these problem, then a decision support system is needed that uses the TOPSIS method, this method performs ranking using predetermined criteria to determine the best choice of several existing alternatives. The results of system testing using the blackbox method show positive results because all system functionality can run well. then the system usability scale (SUS) test obtained a value of 89, which means that the rating is acceptable to the user.

Keywords: *Blackbox, Decision Support System, Smartphone, SUS, TOPSIS, Website.*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan akses informasi dan komunikasi sudah menjadi kebutuhan utama bagi semua orang, salah satu teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut adalah *smartphone*. *Smartphone* adalah sebuah alat komunikasi elektronik dengan fungsi dasar yang mirip dengan telepon konvensional dimana *smartphone* lebih praktis dan memiliki kemampuan yang lebih lengkap (Hertyana & Rahmawati, 2020). Di Indonesia sendiri, lebih dari separuh penduduk atau 56,2% menggunakan *smartphone* pada tahun 2018. Tahun berikutnya, 63,3% penduduk menggunakan *smartphone*. Diperkirakan pada tahun 2025 setidaknya 89,2% penduduk Indonesia telah menggunakan *smartphone*. (Retalia et al., 2022).

Hingga saat ini banyak *smartphone* yang ditawarkan oleh berbagai merek perusahaan, perusahaan terus mengembangkan produk yang ada di pasaran. (Wardhanika & Hendrati, 2021). Berdasarkan banyaknya produk yang dipasarkan ke konsumen, mulai dari harga, spesifikasi hardware, dan fungsional dari *smartphone* itu sendiri membuat konsumen bingung dalam menentukan *smartphone* mana yang akan dibeli (Agus Darmadi & Hari Santoso, 2021). selain itu kebanyakan konsumen tidak mampu menyesuaikan fungsi *smartphone* berdasarkan spesifikasinya sehingga mengakibatkan tidak tepatnya fungsi *smartphone* tersebut. Bagi penjual, minimnya informasi konsumen tentang spesifikasi *smartphone* yang ingin dibelinya akan membuat proses penentuan pilihan memakan waktu yang cukup lama karena harus membandingkan berbagai produk untuk menemukan rekomendasi spesifikasi sesuai kebutuhan yang diinginkan oleh konsumen.

Maka diperlukan sebuah Sistem pendukung Keputusan (SPK), SPK secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu menghasilkan pemecahan maupun penanganan masalah (Gurusinga & Sinaga, 2020). SPK tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran pengambilan keputusan, tetapi untuk membantu dan mendukung dalam pengambilan keputusan (Ilmadi & Muskananfolo, 2019). SPK ditujukan untuk keputusan yang membutuhkan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma (Sonang et al., 2020).

Metode penyelesaian yang digunakan dalam sistem pengambilan keputusan ini adalah metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), Metode ini melakukan perankingan yang menggunakan kriteria yang telah ditentukan untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif yang ada. Alternatif yang terpilih harus memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan juga jarak terjauh dari solusi ideal negatif (Sucipto & Wibisono, 2019), dengan memakai jarak euclidean untuk menentukan kedekatan relatifnya (Sukanto et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Borman et al.,

2020)(Fatahillah & Pratama, 2020) metode ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 84% yang tergolong kriteria baik dan penelitian dari (Muljadi et al., 2020) bahwa dengan metode ini dapat menghasilkan keputusan yang lebih cepat.

Tujuan dari ini adalah dapat membantu konsumen dalam memilih *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan dan budget yang dimilikinya dengan menyediakan rekomendasi *smartphone* terbaik berdasarkan kriteria konsumen yang telah ditentukan. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan konsumen dalam membuat keputusan dan menghemat waktu dan usaha yang dibutuhkan dalam membandingkan berbagai pilihan *smartphone* yang tersedia.

2. METODE PENELITIAN

2.1 TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

Metode topsis memiliki konsep alternatif terbaik harus yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Tahap - tahap penyelesaian masalah dengan metode TOPSIS (Fitri & Supriyanto, 2022), adalah sebagai berikut:

2.1.1 Menentukan matrik ternormalisasi (R)

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad i = 1, 2, \dots, m \mid j = 1, 3, \dots, n \quad (1)$$

2.1.2 Menentukan matrik ternormalisasi terbobot (Y).

$$Y_{ij} = W_i R_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m \mid j = 1, 2, \dots \quad (2)$$

2.1.3 Menentukan matrik solusi ideal positif (A^+) dan matrik solusi ideal negatif (A^-).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \quad (4)$$

Dengan:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_y & \text{jika } j \text{ atribut keuntungan} \\ \min_y & \text{jika } j \text{ atribut biaya} \end{cases} \quad (5)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_y & \text{jika } j \text{ atribut keuntungan} \\ \max_y & \text{jika } j \text{ atribut biaya} \end{cases} \quad (6)$$

2.1.4 Menghitung jarak alternatif matrik solusi ideal positif (D^+) dan ideal negatif (D^-).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

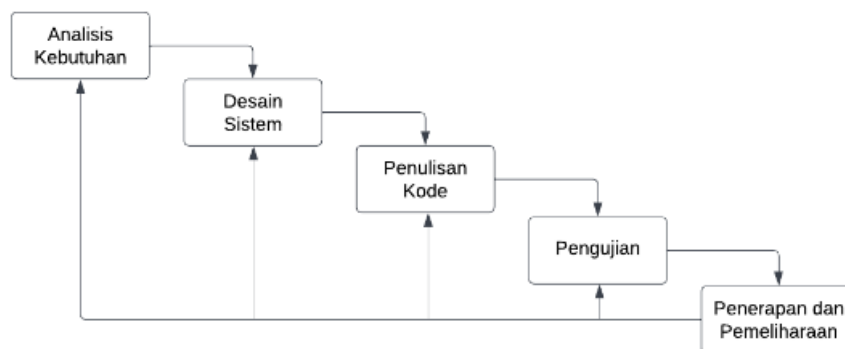
2.1.5 Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternaif (V).

$$V_i = \frac{Di^-}{Di^- + Di^+}, i = 1, 2, 3, \dots m \quad (9)$$

Nilai V_i terbesar adalah alternatif yang dipilih

2.2 SDLC Waterfall

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem ini adalah metode SDLC waterfall. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis. Keluaran dari tahap sebelumnya merupakan masukan untuk tahap berikutnya (Azrial & Fadillah, 2020).



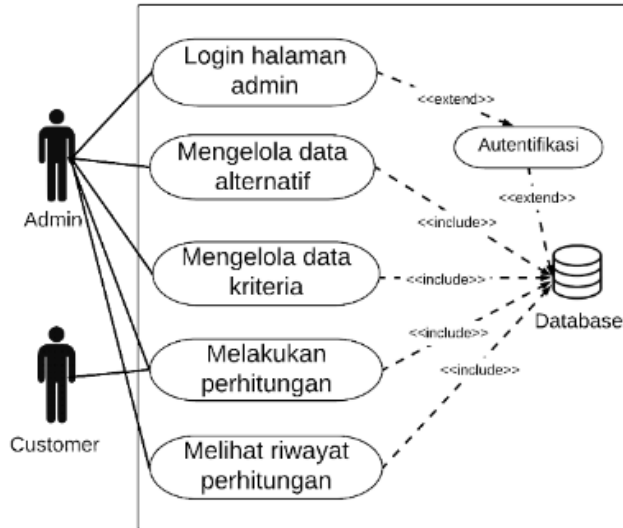
Gambar 1. Alur metode waterfall

2.2.1 Analisis kebutuhan

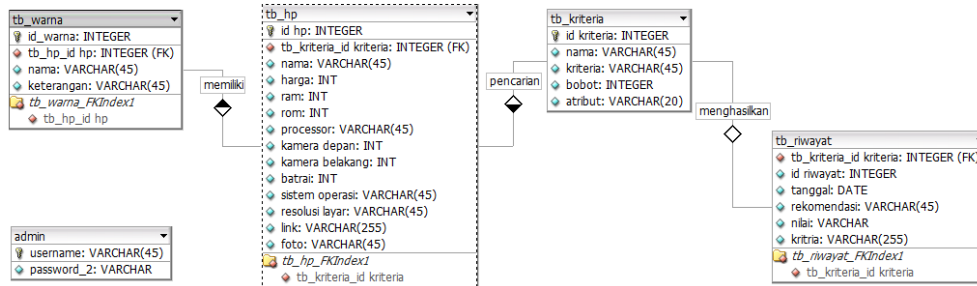
Untuk mengidentifikasi kebutuhan penulis mengumpulkan informasi dengan melakukan observasi dan wawancara langsung kepada pemilik konter dan beberapa konsumen. Berdasarkan kegiatan tersebut diperoleh 10 kriteria untuk merekomendasikan *smartphone* yaitu harga(C1), RAM(C2), internal(C3), processor(C4), kamera depan(C5), kamera belakang(C6), baterai(C7), sistem operasi(C8), resolusi layar(C9), dan warna(C10).

2.2.2 Desain sistem

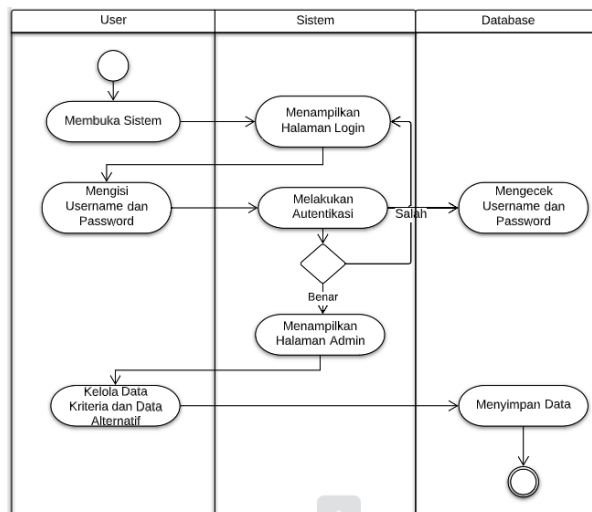
Terdapat tiga hal pada proses desain yaitu *use case diagram* pada Gambar 2 untuk menyatakan visualisasi interaksi yang terjadi antara pengguna dengan sistem (Kurniawan, 2018), desain database (*ER Diagram*) pada Gambar 3 untuk memrepresentasikan bagaimana entitas saling terkait antara satu dengan yang lainnya dalam database (Afiifah et al., 2022), kemudian *activity diagram* pada Gambar 4 dan Gambar 5 untuk memperkirakan kegiatan pengguna selama menggunakan sistem.



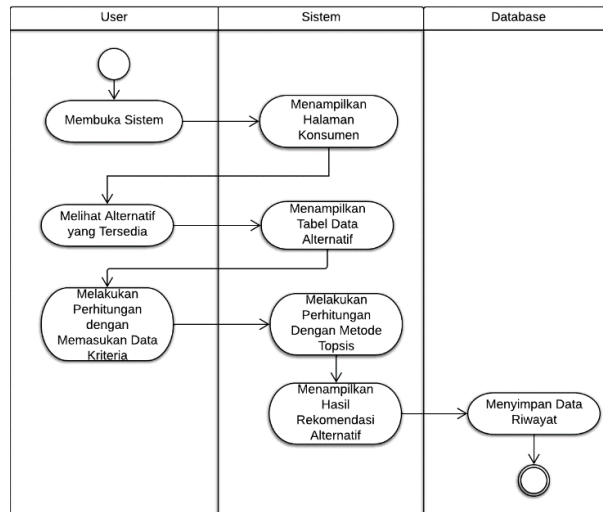
Gambar 2. Use case diagram



Gambar 3. ER Diagram



Gambar 4. Activity diagram admin



Gambar 5. Activity diagram konsumen

2.2.3 Penulisan kode

Implementasi sistem berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dibuat dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, dan Javascript yang menggunakan *compiler* Vscode dan database MySql.

2.2.4 Pengujian

Setelah pengkodean sistem perlu diuji untuk mengetahui apakah sistem telah bekerja dengan baik. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu *black box testing* untuk memastikan bahwa sistem tersebut bekerja dengan benar dan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan (Syarif & Pratama, 2021) dan *system usability scale* (SUS) untuk mengukur sejauh mana tingkat kemudahan, kecepatan, kesalahan dan tingkat kepuasan pengguna (Yusuf & Astuti, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal penentuan rekomendasi smartphone terbaik dimulai dengan penentuan kriteria dan nilai bobotnya dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria pemilihan *smartphone*

No	Kode Kriteria	Kriteria	Nilai Mutu	Bobot
			2.699.000	1
1	C1	Harga	2.700.000-2.749.000	2
			2.750.000-2.799.000	3
			2.800.000-2.849.000	4

			2.900.000	5
			Tidak Ada	0
2	C2	RAM	2 GB	1
			4 GB	2
			6 GB	3
			8 GB	4
			12 GB	5
			Tidak Ada	0
3	C3	Internal	16 GB	1
			32 GB	2
			64 GB	3
			128 GB	4
			256 GB	5
			Tidak Ada	0
4	C4	Procesor	D	1
			C	2
			B	3
			A	4
			A+	5
			Tidak Ada	0
5	C5	Kamera belakang	< 19 MP	1
			20-49 MP	2
			50-79 MP	3
			80-119 MP	4
			> 120 MP	5
			Tidak Ada	0
6	C6	Kamera depan	< 7 MP	1
			8-12 MP	2
			13-17 MP	3
			18-24 MP	4
			> 25 MP	5
7		Batrai	Tidak Ada	0
			< 3999 mah	1

	C7		4000-4499 mah	2
			4500-4999 mah	3
			5000-5499 mah	4
			> 5500 mah	5
			Tidak Ada	0
8	C8	Sistem operasi	Andorid 9	1
			Andorid 10	2
			Andorid 11	3
			Andorid 12	4
			Andorid 13	5
			Tidak Ada	0
9	C9	Resolusi layar	HD	1
			HD+	2
			F HD	3
			F HD+	4
			4K	5
			Tidak Ada	0
10	C10	Warna	Kurang	1
			Sedang	2
			Populer	3

Kemudian menentukan kriteria di gunakan untuk penilain dari setiap alternatif. Bobot preferensi untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Bobot kriteria yang dipilih

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Bobot	5	3	4	2	3	3	4	4	4	3

Dalam penelitian ini penulis menggunakan 5 alternatif di harga Rp.2.699.000 sampai Rp. 2.900.000, nama produk tersebut tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Alternatif yang dipilih

No	Nama Alternatif	Kode
1	Oppo A54 (6GB+128GB)	A1
2	Samsung Galaxy A13 (6GB+128GB)	A2
3	Redmi 10 5G (6GB+128GB)	A3
4	Redmi note 11 (6GB+128GB)	A4
5	Realme 9i (4GB+64GB)	A5

Nilai alternatif untuk masing- masing kriteria dapat di lihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Nilai Alternatif Terhadap Masing-Masing Kriteria

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	3	3	4	1	1	3	4	2	2	3
A2	5	3	4	1	3	2	4	4	4	3
A3	3	3	4	2	3	3	4	3	4	3
A4	3	3	4	2	3	1	4	4	4	3
A5	1	3	4	2	3	3	4	3	4	3

Dari kasus tersebut untuk penyelesaian dengan metode TOPSIS harus melalui beberapa tahapan. Berikut ini tahapan dalam penyelesaiannya.

1. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi.

Nilai setiap atribut (X_{ij}) untuk keseluruhan alternatif dijumlahkan kemudian nilai masing masing atribut tersebut di bagi dengan hasil penjumlahannya. Dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$|x_1| = \sqrt{(3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (1)^2} = 7,280$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{3}{7,280} = 0,412$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{5}{7,280} = 0,687$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_1|} = \frac{3}{7,280} = 0,412$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{|x_1|} = \frac{3}{7,280} = 0,412$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{|x_1|} = \frac{1}{7,280} = 0,137$$

$$|x_2| = \sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2} = 6,708$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{|x_2|} = \frac{3}{6,708} = 0,447$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{|x_2|} = \frac{3}{6,708} = 0,447$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{|x_2|} = \frac{3}{6,708} = 0,447$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{|x_2|} = \frac{3}{6,708} = 0,447$$

$$r_{52} = \frac{x_{52}}{|x_2|} = \frac{3}{6,708} = 0,447$$

Demikian seterusnya sampai menjadi matrik :

$$R = \begin{bmatrix} 0,412 & 0,447 & 0,447 & 0,267 & 0,164 & 0,530 & 0,447 & 0,272 & 0,243 & 0,447 \\ 0,687 & 0,447 & 0,447 & 0,267 & 0,493 & 0,354 & 0,447 & 0,544 & 0,485 & 0,447 \\ 0,412 & 0,447 & 0,447 & 0,534 & 0,493 & 0,530 & 0,447 & 0,408 & 0,485 & 0,447 \\ 0,412 & 0,447 & 0,447 & 0,534 & 0,493 & 0,177 & 0,447 & 0,544 & 0,485 & 0,447 \\ 0,137 & 0,447 & 0,447 & 0,534 & 0,493 & 0,530 & 0,447 & 0,408 & 0,485 & 0,447 \end{bmatrix}$$

2. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot didapatkan dari perkalian matriks R dengan bobot preferensi seperti persamaan (2).

$$W = (5,3,4,2,3,3,4,4,4,3)$$

$$y_{11} = W_1 r_{11} = (5)(0,412) = 2,060$$

$$y_{12} = W_2 r_{12} = (3)(0,447) = 1,341$$

$$y_{12} = W_3 r_{13} = (4)(0,447) = 1,788$$

$$y_{12} = W_4 r_{14} = (2)(0,267) = 0,534$$

$$y_{12} = W_5 r_{15} = (3)(0,164) = 0,492$$

Dan seterusnya sampai diperoleh matriks sebagai berikut

$$Y = \begin{bmatrix} 2,060 & 1,341 & 1,788 & 0,534 & 0,492 & 1,590 & 1,788 & 1,088 & 0,972 & 1,341 \\ 3,435 & 1,341 & 1,788 & 0,534 & 1,479 & 1,062 & 1,788 & 2,176 & 1,940 & 1,341 \\ 2,060 & 1,341 & 1,788 & 1,068 & 1,479 & 1,590 & 1,788 & 1,632 & 1,940 & 1,341 \\ 2,060 & 1,341 & 1,788 & 1,068 & 1,479 & 0,531 & 1,788 & 2,176 & 1,940 & 1,341 \\ 0,685 & 1,341 & 1,788 & 1,068 & 1,479 & 1,590 & 1,788 & 1,634 & 1,940 & 1,341 \end{bmatrix} =$$

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Dalam menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat berdasarkan persamaan (3) dan (4) dengan aturan pada persamaan (5) dan (6).

Dari persamaan tersebut maka matriks solusi ideal positif dapat dihitung sebagai berikut:

$$A^+ = \left\{ \begin{array}{l} 3,435; 1,341; 1,788; 1,068; 1,479; 1,590; \\ 1,788; 2,176; 1,940; 1,341 \end{array} \right\}$$

Sedangkan untuk matriks solusi ideal negatif dapat dihitung sebagai berikut:

$$A^- = \left\{ \begin{array}{l} 0,685; 1,341; 1,788; 0,534; 0,492; 0,531; \\ 1,788; 1,088; 0,972; 1,341 \end{array} \right\}$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Dalam Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Dapat dihitung dengan persamaan (7) dan (8). Dari persamaan tersebut maka, jarak solusi ideal positif adalah sebagai berikut:

$$D1^+ = \sqrt{\begin{array}{l} (2,060 - 3,435)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (0,534 - 1,068)^2 + (0,492 - 1,479)^2 + (1,590 - 1,590)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (1,088 - 2,176)^2 + (0,972 - 1,940)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 2,296$$

$$D2^+ = \sqrt{\begin{array}{l} (3,435 - 3,435)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (0,534 - 1,068)^2 + (1,479 - 1,479)^2 + (1,062 - 1,590)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (2,176 - 2,176)^2 + (1,940 - 1,940)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 0,751$$

$$D3^+ = \sqrt{\begin{array}{l} (2,060 - 3,435)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (1,068 - 1,068)^2 + (1,479 - 1,479)^2 + (1,590 - 1,590)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (1,632 - 2,176)^2 + (1,940 - 1,940)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 1,479$$

$$D4^+ = \sqrt{\begin{array}{l} (2,060 - 3,435)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (1,068 - 1,068)^2 + (1,479 - 1,479)^2 + (0,531 - 1,590)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (2,176 - 2,176)^2 + (1,940 - 1,940)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 1,736$$

$$D5^+ = \sqrt{\begin{array}{l} (0,685 - 3,435)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (1,068 - 1,068)^2 + (1,479 - 1,479)^2 + (1,590 - 1,590)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (1,632 - 2,176)^2 + (1,940 - 1,940)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 2,803$$

Sedangkan jarak solusi ideal negatif adalah sebagai berikut:

$$D1^- = \sqrt{\begin{array}{l} (2,295 - 0,685)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (0,534 - 0,534)^2 + (0,492 - 0,492)^2 + (1,590 - 0,531)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (1,088 - 1,088)^2 + (0,972 - 0,972)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 1,736$$

$$D2^- = \sqrt{\begin{array}{l} (2,870 - 0,685)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (0,534 - 0,534)^2 + (1,479 - 0,492)^2 + (1,062 - 0,531)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (2,176 - 1,088)^2 + (1,940 - 0,972)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 3,307$$

$$D3^- = \sqrt{\begin{array}{l} (0,575 - 0,685)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (1,068 - 0,534)^2 + (1,479 - 0,492)^2 + (1,590 - 0,531)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (1,632 - 1,088)^2 + (1,940 - 0,972)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 2,346$$

$$D4^- = \sqrt{\begin{array}{l} (1,720 - 0,685)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (1,068 - 0,534)^2 + (1,479 - 0,492)^2 + (1,062 - 0,531)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (2,176 - 1,088)^2 + (1,940 - 0,972)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 2,296$$

$$D5^- = \sqrt{\begin{array}{l} (2,870 - 0,685)^2 + (1,341 - 1,341)^2 + (1,788 - 1,788)^2 \\ + (1,068 - 0,534)^2 + (1,479 - 0,492)^2 + (1,590 - 0,531)^2 \\ + (1,788 - 1,788)^2 + (1,632 - 1,088)^2 + (1,940 - 0,972)^2 \\ + (1,341 - 1,341)^2 \end{array}} = 1,901$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Dalam menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif dapat dihitung dengan persamaan (9) sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{1,736}{1,736 - 2,296} = 0,43$$

$$V_2 = \frac{3,307}{3,307 - 0,751} = 0,81$$

$$V_3 = \frac{2,346}{2,346 - 1,479} = 0,61$$

$$V_4 = \frac{2,296}{2,296 - 1,736} = 0,57$$

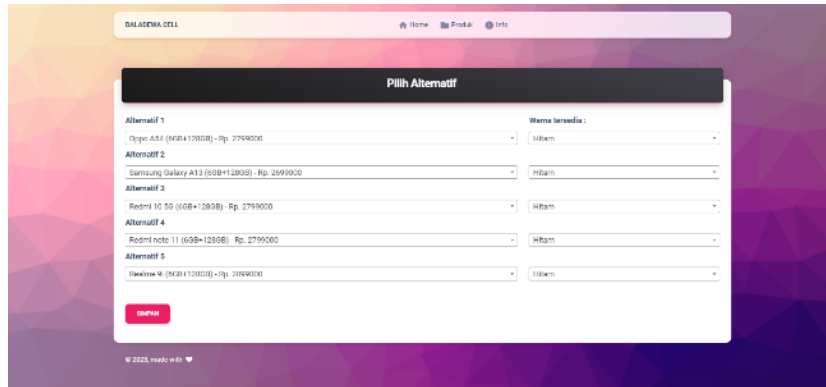
$$V_5 = \frac{1,901}{1,901 - 2,803} = 0,40$$

Kemudian dapat dilakukan perankingan berdasarkan hasil nilai preferensi dari masing-masing alternatif seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Perankingan Preferensi Setiap Alternatif

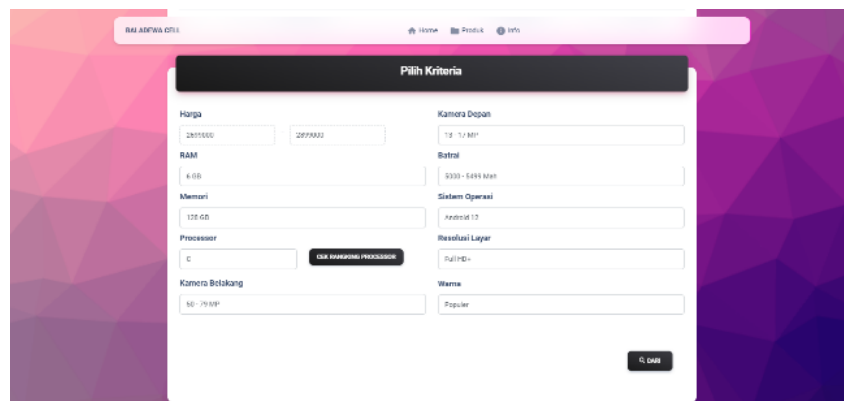
Rank	Nama Alternatif	Kode	Nilai
1	Samsung Galaxy A13 (6GB+128GB)	A2	0,81
2	Redmi note 11 (6GB+128GB)	A3	0,61
3	Redmi 10 5G (6GB+128GB)	A4	0,57
4	Oppo A54 (6GB+128GB)	A1	0,43
5	Realme 9i (4GB+64GB)	A5	0,40

Hasil Tampilan User Interface dari implementasi metode TOPSIS untuk menentukan smartphone terbaik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Halaman pilih alternatif

Gambar 6 merupakan halaman pilih alternatif untuk perhitungan, pada halaman ini user harus memilih tiga sampai lima alternatif dan juga warna yang tersedia untuk alternatif tersebut.



Gambar 7. Halaman pilih kriteria

Pada Gambar 7 merupakan tampilan halaman pilih kriteria, user harus memilih nilai dari 10 kriteria yang ada.

The screenshot displays a multi-section web interface for a decision-making tool. The top section, 'Kriteria, Bobot, dan Atribut', lists 10 criteria with their respective weights and attributes. The 'Alternatif dan Bobot Preferensi' section shows 5 alternatives with their preference weights across 10 criteria. The 'Pembagi' section provides a single numerical value for each criterion. The 'Nilai Ternormalisasi' section shows normalized values for each alternative across all criteria. The 'Nilai Ternormalisasi dan Terbobot' section shows the weighted normalized values. The 'Nilai Y max dan Y min' section shows the maximum and minimum values for each criterion. The 'Nilai D plus dan D min' section shows the distance of each alternative from the positive and negative ideal solutions. The 'Alternatif Yang Direkomendasikan' section lists the top 5 recommended alternatives with their overall scores and buttons to view details.

Gambar 8. Halaman hasil perhitungan

Gambar 8 menampilkan tabel hasil perhitungan dan alternatif yang direkomendasikan.

Kemudian berdasarkan sistem yang telah dikembangkan, peneliti melakukan pengujian *blackbox testing* untuk mengetahui tingkat Kesalahan pada sistem dan SUS untuk mengukur tingkat penerimaan user terhadap sistem, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 8.

Tabel 6. Hasil pengujian *blackbox*

No	Test Case	Test Case Description	Expected Result	Status
1	Tes login admin	Memastikan fungsi login dengan username dan password benar	Bisa login dan masuk ke halaman login	pass

		Memastikan fungsi login dengan username atau password salah	Tidak bisa login, kembali ke halaman login	<i>pass</i>
2		Memastikan penambahan data alternatif berhasil	Data alternatif tersimpan pada database dan bisa dilihat pada halaman data alternatif	<i>pass</i>
	Tes kelola data alternatif	Memastikan fungsi edit bisa dilakukan	Detail alternatif dapat berubah sesuai dengan inputan	<i>pass</i>
		Memastikan fungsi penghapusan data alternatif berhasil dan data yang sudah dihapus tidak tampil.	Data yang dihapus akan hilang dari database dan tidak tampil pada halaman data alternatif	<i>pass</i>
3	Tes kelola data kriteria	Memastikan fungsi edit data kriteria bisa dilakukan	Data kriteria dapat berubah sesuai dengan inputan bisa dilihat di halaman kriteria	<i>pass</i>
4	Tes input data untuk penilaian TOPSIS	Memastikan user dapat menginputkan alternatif untuk penilaian	Alat alternatif bisa tersimpan dan dilakukan pembobotan untuk penilaian TOPSIS	<i>pass</i>
		Memastikan user dapat menginputkan kriteria untuk penilaian	Kriteria bisa tersimpan untuk penilaian TOPSIS	<i>pass</i>
5	Tes hasil penilaian	Memastikan sistem dapat melakukan perhitungan sesuai dengan metode TOPSIS	Sistem berhasil melakukan perhitungan dan menampilkan rekomendasi alternatif	<i>pass</i>

Hasil pengujian dengan metode *Black-box* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sistem dapat mencapai 100%, sehingga fungsionalitas dari sistem bisa berjalan baik tanpa ada kesalahan. Kemudian pengujian SUS dilakukan dengan memberikan kuisioner

kepada beberapa responder dengan 10 pernyataan yang telah ditetapkan (Gunawan et al., 2022), dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Daftar pernyataan SUS

No	Pernyataan
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8	Saya merasa sistem ini membingungkan.
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.

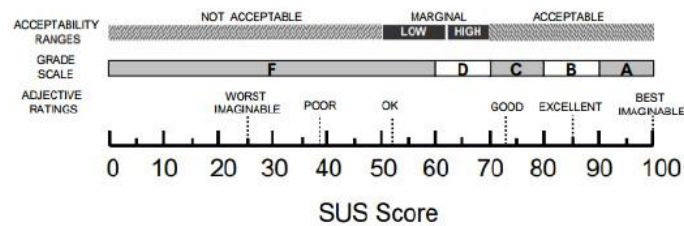
Tabel 8. Hasil pengujian SUS

R	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Σ	N
1	5	1	5	1	5	1	4	1	5	4	36	90
2	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1	39	98
3	4	1	5	2	5	1	5	1	5	1	38	95
4	4	1	4	1	5	1	4	2	5	1	36	90

5	5	1	5	3	5	1	5	1	5	2	37	93
6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100
7	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	39	98
8	5	1	5	4	5	4	4	2	3	5	26	65
9	5	2	5	3	4	2	5	1	5	1	35	88
10	5	1	5	1	5	1	3	1	5	2	37	93
11	5	1	4	2	5	1	3	1	5	2	35	88
12	4	1	5	4	5	1	4	1	5	4	32	80
13	4	2	4	2	5	1	3	1	5	2	33	83
14	5	2	5	1	5	2	5	1	5	4	31	78
15	4	1	5	1	4	2	5	1	5	2	23	58
16	4	3	4	2	4	3	3	3	3	4	23	58
17	5	3	4	2	4	3	4	2	4	4	27	68
18	1	2	4	3	4	2	3	3	3	4	22	55
19	5	3	3	3	3	2	2	3	2	5	22	55
20	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	22	55
TOTAL											636	1590
SKOR SUS												80

Dari data hasil pengujian SUS aplikasi yang dibuat memiliki nilai 80, berdasarkan diagram SUS pada Gambar 9 (Ramadhan, 2019) maka skor tersebut masuk dalam kategori *excellent*

dengan grade scale B. Artinya secara usability berdasarkan data tersebut memperoleh penilaian bisa diterima oleh pengguna.



Gambar 9. Diagram skor SUS

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone* menggunakan metode TOPSIS dapat digunakan untuk merekomendasikan *smartphone* terbaik. Dengan percobaan menggunakan 5 alternatif di harga Rp.2.699.000 sampai Rp. 2.900.000. Hasilnya menunjukkan bahwa alternatif terbaik pada urutan pertama yaitu Samsung Galaxy A13 (6GB+128GB) (A2), dengan nilai preferensi 0,81, pada urutan kedua yaitu Redmi note 11 (6GB+128GB) (A3) dengan nilai sebesar 0,61, dan pada urutan ketiga yaitu Redmi 10 5G (6GB+128GB) (A4) dengan nilai 0,57, urutan keempat yaitu Oppo A54 (6GB+128GB) (A1) dengan nilai preferensi 0,43, dan urutan terakhir yaitu Realme 9i (4GB+64GB) (A5) dengan nilai 0,40. Dan hasil pengujian *blackbox* pada sistem menunjukkan bahwa secara fungsional aplikasi bisa berjalan tanpa kesalahan, kemudian pengujian SUS memperoleh nilai 80 yang termasuk dalam kategori *excellent* dengan grade scale B, yang berarti sistem dapat diterima oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiifah, K., Fira Azzahra, Z., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity Relationship Diagram dalam Perancangan Database: Sebuah Literature Review. *Jurnal Intech*, 3(1), 8–11.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Analisis+Teknik+Entity-Relationship+Diagram+dalam+Perancangan+Database+Sebuah+Literature+Review&btnG=%0Ahttp://journal.unbara.ac.id/index.php/INTECH/article/view/1261
- Agus Darmadi, E., & Hari Santoso, L. (2021). Preferensi Konsumen Dalam Pemilihan Smartphone Berdasarkan Sistem Operasinya. *IKRAITH-EKONOMIKA No 3 Vol 4 November 2021*, 4(3), 175–180.

- Azrial, M. F. A., & Fadillah, N. (2020). Sistem Informasi Pengangkutan Pupuk Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus PT. Pupuk Iskandar Muda, Aceh Utara). *J-ICOM - Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 1(2), 75–81. <https://doi.org/10.33059/jicom.v1i2.2897>
- Borman, R. I., Megawaty, D. A., & Attohiroh, A. (2020). 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*, 5(1), 14. <https://doi.org/10.21111/fij.v5i1.3828>
- Fatahillah, A., & Pratama, M. R. (2020). Perbandingan Akurasi Metode TOPSIS dan Metode Weight Product untuk Menentukan Siswa Berprestasi. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 1(2), 70–79. <https://doi.org/10.37148/bios.v1i2.31>
- Fitri, D. L., & Supriyanto, A. (2022). IMPLEMENTATION OF THE AHP-TOPSIS METHOD IN DECISION MAKING OF SOCIAL ASSISTANCE RECIPIENTS IN KARANGANYAR GUNUNG SEMARANG IMPLEMENTASI METODE AHP-TOPSIS DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 3(6), 1483–1490.
- Gunawan, D., Priyawati, D., Afriyantari, D., Putri, P., Utomo, I. C., & Al, F. Y. (2022). A LOCAL COMMUNITY INTERNET REGISTRATION WITH NETWORK FAILURE A LOCAL COMMUNITY INTERNET REGISTRATION with NETWORK FAILURE REPORT MONITORING SYSTEM in KRAGAN VILLAGE. 3(6), 1523–1532.
- Gurusinga, J. H., & Sinaga, B. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Prioritas Tujuan Wisata Daerah pada Kabupaten Karo Menggunakan TOPSIS. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 3(2), 144–150. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v3i2.2380>
- Hertyana, H., & Rahmawati, E. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Topsis. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 5(1), 80–91. <http://www.ejournal.ust.ac.id/index.php/JTIUST/article/view/714>
- Ilmadi, I., & Muskananfolo, D. N. (2019). Sistem Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Merk Smartphone Android Terbaik Dikalangan Mahasiswa Universitas Pamulang Dengan Menggunakan Metode Topsis. *Jurnal Sainika Unpam : Jurnal Sains Dan Matematika Unpam*, 2(1), 58–75. <https://doi.org/10.32493/jsmu.v2i1.2919>
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Muljadi, A., Khumaidi, A., & Chusna, N. L. (2020). Implementasi Metode TOPSIS untuk Menentukan Karyawan Terbaik Berbasis Web Pada PT. Mun Hean Indonesia. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 8(2), 101. <https://doi.org/10.24843/jim.2020.v08.i02.p04>
- Ramadhan, D. W. (2019). PENGUJIAN USABILITY WEBSITE TIME EXCELINDO

MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) (STUDI KASUS: WEBSITE TIME EXCELINDO). *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 4(2), 139. <https://doi.org/10.29100/jipi.v4i2.977>

Retalia, R., Soesilo, T. D., & Irawan, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Interaksi Sosial Remaja. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(2), 139–149. <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i2.p139-149>

Sonang, S., Purba, A. T., & Siregar, V. M. M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Kredit Menggunakan Metode Topsis Pada Cum Caritas Hkbp Pematangsiantar. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v3i1.131>

Sucipto, S., & Wibisono, D. K. (2019). Implementation of Topsis Method Selection of Student Achievement Lane Stmik Pringsewu. *IJISCS (International Journal of Information System and Computer Science)*, 3(1), 27. <https://doi.org/10.56327/ijiscs.v3i1.725>

Sukanto, S., Fitriansyah, A., & Putra Pratama, R. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Matakuliah Pilihan Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus : Prodi S1 Sistem Informasi FMIPA Universitas Riau). *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(1), 43–58. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i1.3511>

Syarif, M., & Pratama, E. B. (2021). Analisis Metode Pengujian Perangkat Lunak Blackbox Testing Dan Pemodelan Diagram Uml Pada Aplikasi Veterinary Services Yang Dikembangkan Dengan Model Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 5(2), 253–258.

Wardhanika, N. I. K., & Hendrati, I. M. (2021). Perpindahan Merek Akibat Ketidakpuasan Konsumen Dalam Pemilihan Produk Smartphone. *IDEI: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 2(1), 21–31. <https://doi.org/10.38076/ideiejeb.v1i2.3>

Yusuf, M., & Astuti, Y. (2020). System Usability Scale (SUS) Untuk Pengujian Usability Pada Pijar Career Center. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 9(2), 131–138. <https://doi.org/10.34010/komputika.v9i2.2873>