JDSP
Jurnal Data Science Penusa

Penerapan Metode Ahp Dan Topsis Penentuan Pembelian Handphone Di Pt. Erafone Perbaungan

Bella Syafrina[1)*], R. Mahdalena Simanjorang[2)]
[1,2)] Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Medan
[1,2)] bellasyafrina272@gmail.com, relimamahdalenasimanjorang@yahoo.co.id

Received: 11 Agustus 2024 Accepted: 21 September 2024 Published: 27 Oktober 2024
Pg. 352-363

***Bella Syafrina**

Kata Kunci: *HANDPHONE*, PENENTUAN PEMBELIAN, SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN, SPESIFIKASI.

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : *Handphone* menjadi salah satu barang penting bagi manusia *modern* saat ini. Bukan hanya sekadar untuk komunikasi, *handphone* juga digunakan utnuk menunjang aktivitas dan gaya hidup masyarakat. Kebutuhan akan alat komunikasi khususnya *handphone*, saat ini semakin tinggi hal ini lebih disebabkan oleh tingkat perkembangan sangat membutuhkan fasilitas penunjang dalam pelaksanaan pemenuhan kebutuhan masyarakat untuk lebih mudah berkomunikasi. Akan tetapi, tidak sedikit keluhan konsumen untuk membeli *handphone* dengan spesifikasi yang diinginkan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem untuk membantu dalam pemilihannya sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penerapan metode AHP dan TOPSIS keputusan pembelian *handphone* di PT. Erafone Perbaungan dengan merancang sistem pendukung keputusan tersebut maka akan dapat membantu terwujudnya hal itu, dengan 7 kriteria yaitu Harga, Spesifikasi RAM/ROM, Ukuran Layar, Kapasitas Baterai, Spesifikasi Kamera Depan/Belakang, Detail *Processor* dan *OS Version* akan menjadikan akurasi dalam pemilihan tersebut. menerapkan metode AHP dan TOPSIS pada penentuan pembelian *handphone* dengan menggunakan 7 kriteria dengan 8 alternatif, setelah ditentukan alternatif dan kriteria maka diterapkan perhitungan metode AHP-TOPSIS dengan hasil akhir bahwa alternatif ke-4 dengan nama *handphone* Samsung Galaxy S24 Ultra yang menjadi ranking pertama dengan nilai 1, dari pengujian tersebut maka disimpulkan bahwa metode AHP-TOPSIS dapat digunakan dalam penentuan pembelian *handphone* di PT. Erafone Perbaungan.

PENDAHULUAN

Handphone adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, tetapi dapat dibawa ke mana-mana yang biasa disebut *versatile* atau *portable* dan tidak perlu disambungkan dengan jejaringan telepon menggunakan kabel. *Handphone* menjadi salah satu barang penting bagi manusia *advanced* saat ini. Bukan hanya sekadar untuk komunikasi, *handphone* juga digunakan utnuk menunjang aktivitas dan gaya hidup masyarakat. Seiring perkembangan zaman, show *handphone* masa kini juga berkembang semakin canggih. Apabila dua dekade lalu handphone fitur menjadi andalan, kini *handphone* pintar atau smartphone yang umum digunakan. Bahkan, bentuk smartphone juga tak lagi monoton, berukuran persegi panjang dengan layar bended atau level saja. Beberapa tahun terakhir, *smartphone* juga sudah berevolusi menjadi smartphone lipat atau *foldable*

Kebutuhan akan alat komunikasi khususnya *handphone*, saat ini semakin tinggi hal ini lebih disebabkan oleh tingkat perkembangan sangat membutuhkan fasilitas penunjang dalam pelaksanaan pemenuhan kebutuhan masyarakat untuk lebih mudah berkomunikasi. Akan tetapi, tidak sedikit keluhan

konsumen untuk membeli handphone dengan spesifikasi yang diinginkan. Sehingga banyak konsumen yang mencari *handphone* murah dengan spesifikasi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam pemilihan ponsel yaitu dengan bantuan sistem pendukung keputusan.

Sistem pendukung keputusan atau *Decission Support System* didefinisikan sebagai sistem komputer yang mampu memberika kemampuan.baik kemmpuan dalam pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstrukut.secara khusus, DSS didefinisikan sebuah *system* yang mendukung kerja seorang manager maupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu (Hasan, 2021). Ada beberapa metode yang digunakan yaitu SAW (*Simple Additive Weighting*), AHP (*Analytical Hierarchy Process*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), WP (*Weighted Product*), akan tetapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah AHP dan TOPSIS.

TINJAUAN LITERATUR

1. SITEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Sistem berasal dari bahasa Yunani "Systema" yang berarti kesatuan. Pengertian sistem diambil dari asal mula sistem yang berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) yang memiliki pengertian bahwa suatu sistem merupakan suatu kesatuan yang di dalamnya terdiri dari komponen atau elemen yang berhubungan satu dengan yang lainnya, yang berfungsi untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. "Sistem Pendukung Keputusan atau DDS *(Decision Support Sistem)* adalah sistem berbasis komputer menyelesaikan masalah". DDS dibuat untuk mendukung sesuatu masalah untuk memperbaiki sebuah peluang DDS yang seperti itu disebut aplikasi (Hasan, 2021).

2. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu metode yang bersifat kuantitatif dalam meranking suatu alternatif serta memilih hasil terbaik dari kriteria yang telah ditentukan. Dengan menggunakan perbandingan dari beberapa pilihan dari kriteria yang telah ditentukan (Darwan et al., 2022).

Fungsi AHP adalah penguraian istilah rumit yang tidak terorganisir, strategi, dan dinamik menjadi bagianbagiannya, serta menata dalam suatu hierarki serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain (Dewi et al., 2021).

3. *TOPSIS*

TOPSIS *(Technique for Preference by Similarity to the Ideal Solution)* adalah metode dengan kategori multikriteria yang dikenalkan pada tahun 1981 oleh Yoon dan Hwang (Darwan et al., 2022).

Hipotesis yang diberikan dari metode ini berhubungan dengan dua alternatif atau pilihan buatan yakni alternatif untuk solusi optimal dan alternatif untuk solusi tidak optimal (Nurul Azura, 2021).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berikut adalah uraian meotde penelitian.

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti akan mengidentifikasi masalah yang akan diteliti yaitu dengan melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui apa-apa saja yang sering terjadi dalam proses pembelian *handphone* di PT. Erafone Perbaungan.

2. Perumusan Masalah

Tahapan ini adalah mencari dan memilih masalah apa saja yang akan diselesaikan dalam penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

Tahapan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi lapangan dan studi pustaka.

4. Implementasi Metode AHP dan TOPSIS

Pada tahapan ini peneiti melakukan penerapan metode AHP dan TOPSIS dengan menerapkan seluruh langkah-langkah metode tersebut untuk menemukan hasil akhir.

5. Perancangan Sistem

Tahapan ini, peneliti akan membuat desian dan merancang sebuah sistem dimana prosedur dan proses pengolahan datanya digambarkan pada *use case diagram, activity diagram,* dan *class diagram*.

6. Pembangunan Sistem

Pada tahapan ini setelah sistem dirancang maka sistem akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Mysql.*

7. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem yang sudah dibuat yang bertujuan untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi didalam sistem. Selain itu, tahapan ini juga merupakan proses uji coba penggunaan sistem guna membuktikan apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan atau tidak, sehingga nantinya dapat menghasilkan tingkat kelayakan penggunaan sistem sebelum diimplementasikan.

8. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, sistem yang telah dibangun akan diimplementasi di PT. Erafone Perbaungan.

HASIL PENELITIAN

Pada pembahasan ini dilakukan beberapa langkah untuk menganalisa penerapan metode AHP-TOPSIS dan merancang sistem yang bertujuan untuk membantu mengambil keputusan dalam penentuan pembelian handphone di pt. erafone perbaungan.

Berikut merupakan data alternatif pt. erafone perbaungan:

Tabel 1 Data Alternatif

No	Jenis Handphone	Spesifikasi						
		Harga	RAM /ROM	Ukuran Layar	Kapasitas Baterai	Processor	Kamera	OS Version
1	Samsung Galaxy Z Fold 5	27 jt	12/512 GB	6,2 Inch	4.400 mAh	Snapdragon 8 Gen 2	12/50 MP	Android 13
2	Samsung Galaxy S24	15 jt	8/512GB	6,2 Inch	4.000 mAh	Snapdragon 8 Gen 2	12/50 MP	Android 14
3	Samsung Galaxy S24+	18 jt	12/512 GB	6,6 Inch	4.900 mAh	Snapdragon 8 Gen 2	12/50 MP	Android 14
4	Samsung Galaxy S24 Ultra	27 jt	12/1 TB	6,8 Inch	5.000 mAh	Snapdragon 8 Gen 3	15/200 MP	Android 14
5	Samsung Galaxy A15	3,3 jt	8/256 GB	6,5 Inch	5.000 mAh	MediaTek Helio G99	13/50 MP	Android 14
6	Samsung Galaxy A15 5G	3,6 jt	8/256 GB	6,5 Inch	5.000 mAh	MediaTekHelio G99	13/50 MP	Android 14
7	Samsung Galaxy A05	1,8 jt	6/128 GB	6,7 Inch	5.000 mAh	MediaTek Helio G85	10/50 MP	Android 13
8	Samsung Galaxy A05s	2,3 jt	6/128 GB	6,7 Inch	5.000 mAh	Snapdragon 680	13/50 MP	Android 13

Analisis Metode AHP & TOPSIS

Adapun Langkah – langkah perhitungan manual AHP & Topsis adalah sebagai berikut:

Langkah – langkah AHP Sebagai Penentuan Bobot

Dalam penyeleaian langkah-langkah AHP diperlukan data kriteria dan aturan dalam penyelesaiannya. Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian metode AHP.

1. Menentukan skala perbandingan
2. Melakukan penilaian pada setiap kriteria
3. Membuat Matriks Berpasangan
4. Membuat matriks nilai tiap kriteria
5. Menghitung matriks dari penjumlahan setiap baris
6. Menghitung konsistensi

Berikut adalah tahap demi tahap dari perhitungan manual AHP.

1. Menentukan skala perbandingan

Menentukan nilai skala pada tiap kriteria yang sebelumnya didapat dari angket perusahaan dimana jika semakin tinggi nilainya maka nilai prioritasnya juga akan semakin tinggi. Berikut adalah nilai prioritas skala pada tiap kriteria.

Tabel 2 Skala Perbandingan

Tingkat Kepentingan	Definisi Keterangan
1	Sama pentingnya Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3	Sedikit lebih penting Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.
5	Lebih penting Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	Sangat penting Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	Mutlak lebih penting Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan Nilai-nilai ini diperlukan suatu kompromi
Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka diatas Ketika dibandingkan elemen j, maka j memiliki kebalikannya Ketika dibanding elemen i

2. Melakukan penilaian pada setiap kriteria

Input yang digunakan dalam proses sistem pendukung keputusan Dalam penentuan pembelian *handphone* Pada PT. Erafone Perbaungan dengan menerapkan algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP) sebanyak 7 input yang terdiri dari Harga, Spesifikasi RAM/ROM, Ukuran Layar, Kapasitas Baterai, Spesifikasi Kamera Depan/Belakang, Detail Processor dan OS Version. Terlebih dahulu melakukan penilaian perbandingan dari kriteria agar dapat membuat matriks berpasangan.

3. Membuat Matriks Berpasangan

Selanjutnya membuat matrik perbandingan dengan menerapkan nilai yang sudah didapat melalui data sebelumnya. Kemudian menjumlahkan nilai pada tiap kolom.

Pada kolom C1 = 1 dibagi dengan baris C1 = 1 sehingga perhitungan di dapat sebagai berikut.

C1/C1 = 1 /1 = 1
C1/C2 = 1/3 = 0,333
...
C1/C7 = 1/3 = 0,333
Dan seterusnya untuk C2/C1,.
Kemudian jumlahkan tiap kolom.
1 + 0,333 + 0,25 + 0,2 + 0,333 + 0,25 + 0,333 = 2,699
Dan seterusnya untuk tiap kolom.

Tabel 3 Matrik Perbandingan Lanjutan

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	3	4	5	3	4	3
C2	0,333	1	2	4	2	3	2
C3	0,25	0,5	1	0,5	3	2	4
C4	0,2	0,25	2	1	3	4	3
C5	0,333	0,5	0,333	0,333	1	0,5	3
C6	0,25	0,333	0,5	0,25	2	1	4
C7	0,333	0,5	0,25	0,333	0,333	0,25	1
Jumlah	**2,699**	**6,083**	**10,083**	**11,416**	**14,333**	**14,75**	**20**

4. Membuat matriks nilai tiap kriteria

Selanjutnya adalah menghitung nilai kriteria dengan cara menghitung baris C1 kolom C1 pada tabel 3 dibagi dengan jumlah C1 pada tabel 3

1 / 2,699 = 0,37
0,333 / 2,699 = 0,123
...
0,333 / 2,699 = 0,123
Dan seterusnya,. Kemudian hitung jumlah perbaris dan bagi dengan total kriteria
0,37 + 0,493 + 0,396 + 0,437 + 0,209 + 0,271 + 0,15 = 2,328 / 7 = 0,33267. Sehingga di dapat hasil berikut.

Tabel 4 Matriks Nilai Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Jumlah	Prioritas
C1	0,370	0,493	0,396	0,437	0,209	0,271	0,15	2,328	0,33267

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Jumlah	Prioritas
C2	0,123	0,164	0,198	0,350	0,139	0,203	0,1	1,279	0,18278
C3	0,092	0,082	0,099	0,043	0,209	0,135	0,2	0,862	0,12323
C4	0,074	0,041	0,198	0,087	0,209	0,271	0,15	1,031	0,14737
C5	0,123	0,082	0,033	0,029	0,069	0,033	0,15	0,521	0,07451
C6	0,092	0,054	0,049	0,021	0,139	0,067	0,2	0,626	0,08946
C7	0,123	0,082	0,024	0,029	0,023	0,016	0,05	0,349	0,04998
Jumlah									**1,00**

5. Menghitung matriks dari penjumlahan setiap baris

Kemudian membuat Matriks Penjumlahan Setiap Baris, matriks ini dibuat dengan mengalikan nilai prioritas pada tabel 4 dengan matriks perbandingan berpasangan (tabel 3). Hasil perhitungan disajikan dalam tabel 5.

0,333 x 0.33267 = 0.33267
0,25 x 0.33267 = 0.11089
...
0,333 x 0.33267 = 0.08317
Dan lakukan perhitungan selanjutnya untuk setiap kolom.
Kemudian jumlahkan tiap baris
0.33267 + 0.54834 + 0.49292 + 0.73685 + 0.22353 + 0.35784 + 0.14994 = 2.84209
Dan seterusnya hingga didapat hasil pada tabel dibawah ini.

Tabel 5 Matriks Penjumlahan Setiap Baris

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Jumlah
C1	0.33267	0.54834	0.49292	0.73685	0.22353	0.35784	0.14994	2.84209
C2	0.11089	0.18278	0.24646	0.58948	0.14902	0.26838	0.09996	1.64697
C3	0.08317	0.09139	0.12323	0.07369	0.22353	0.17892	0.19992	0.97385
C4	0.06653	0.04570	0.24646	0.14737	0.22353	0.35784	0.14994	1.23737
C5	0.11089	0.09139	0.04108	0.04912	0.07451	0.04473	0.14994	0.56166
C6	0.08317	0.06093	0.06162	0.03684	0.14902	0.08946	0.19992	0.68096
C7	0.11089	0.09139	0.03081	0.04912	0.02484	0.02237	0.04998	0.3794

6. Menghitung konsistensi

Selanjutnya membuat Penghitungan Rasio Konsistensi, penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) <= 0.1. Jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasang dikatakan tidak konsisten dan perbandingan harus diulang. Jumlah baris adalah hasil dari tabel 5, Prioritas adalah hasil dari tabel 4. Kemudian jumlahkan 2.84209 + 0.33267 = 3.17476.
Lakukan penjumlahan tiap barisnya kemudian jumlahkan. Sehingga di dapatlah hasil seperti tabel 4.9 berikut.

Tabel 6 Perhitungan Rasio Konsistensi

	Jumlah Per Baris	Prioritas	Hasil
C1	2.84209	0.33267	3.17476
C2	1.64697	0.18278	1.82975
C3	0.97385	0.12323	1.09708
C4	1.23737	0.14737	1.38474
C5	0.56166	0.07451	0.63617
C6	0.68096	0.08946	0.77042
C7	0.3794	0.04998	0.42938
Jumlah			9,3223

Langkah selanjutnya adalah mencari konsistensi
N (Jumlah Kriteria) = 7

$$\lambda\, maks\, (Jumlah\ Hasil\ -\ n) = \frac{9{,}3223}{7} = 1{,}33176$$

$$CI\ = \frac{(\lambda\, maks\ -\ n)}{n-1} = \frac{1{,}33176 - 7}{7-1} = -0{,}94471$$

Lihat tabel 7 Daftar Indeks Random Konsistensi, jika matriks ada 7 maka RI nya adalah 1,32. Penentuan indeks random konsistensi mengacu pada tabel berikut ini :

Tabel 7 Daftar Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{-0{,}94471}{1{,}32} = -0{,}71569$

Oleh karena CR <= 0.1, maka rasio konsistensi bisa diterima

Kemudian didapatlah bobot tiap kriteria dari perhitungan menggunakan AHP yang nantinya akan dikombinasikan dengan metode TOPSIS. Berikut nilai yang diterima dari perhitungan AHP.

Tabel 8 Bobot Kriteria

No	Jenis Kriteria	Bobot
1	Harga	3.17476
2	RAM/ROM	1.82975
3	Ukuran Layar	1.09708
4	Kapasitas Baterai	1.38474
5	Detail Processor	0.63617
6	Kamera	0.77042
7	OS Version	0.42938

Berikutnya Adalah Langkah – Langkah TOPSIS Sebagai Penentuan Hasil Akhir

1. TOPSIS membutuhkan rating kerja setiap alternatif A_i pada setiap Kriteria C_j Yang ternormalisasi.

   $rij = \frac{xij}{\sum_{j=1}^{m} x_{ij}^2}$ ..... (3)

   Keterangan persamaan :

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

   Dimana r_{ij} adalah matriks ternormalisasi $[i][j]$.

   Sedangkan x_{ij} adalah matriks keputusan $[i][j]$.

2. Solusi ideal positif A+ dan solusi ideal negatif A- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi

   $v_{ij} = w_1 . r_{ij}$ ..... (4)

   Menemukan Solusi ideal positif serta Solusi ideal negative

   A^+ sebagai ideal positif serta A^- sebagai ideal negatif ditentukan dengan rumus

   $A^+ = \{(max\ v_{ij} | j \in J), (min\ v_{ij} | j \in J), i = 1,2,3,\dots,m\} = \{v_{1.}, v_{2.}, \dots, v_{3n*}\}$ ..... (5)

   $A^- = \{(max\ v_{ij} | j \in J), (min\ v_{ij} | j \in J), i = 1,2,3,\dots,m\} = \{v_{\bar{1}.}, v_{\bar{2}.}, \dots, v_{\bar{n}*}\}$ ..... (6)

   J = { $j = 1,2,3,\dots,$ n dan j merupakan benefit kriteria}

   J = { $j = 1,2,3,\dots,$ n dan j merupakan cost kritetia }

3. Menghitung separasi

   Jarak (dalam pandangan euclidean) alternatif solusi ideal adalah Si* dapat ditentukan dengan rumus

   $S_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} v_{ij}} - v_j^*)^2$, dengan i = 1,2,3, ...,m ..... (7)

   Dan jarak terhadap solusi negatif-ideal $S_{\bar{i}}$ dapat ditentukan menggunakan rumus

   $S_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} v_{ij}} - v_j^-)^2$, dengan i = 1,2,3, ...,m ..... (8)

4. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal Perbandingan antara jarak alternatif solusi negatif $S_{\bar{i}}$ – dengan jarak alternatif solusi ideal positif S_i^* didefinisikan sebagai kedekatan relative c_i^* menggunakan rumus

   $C_i^* = \frac{s_i -}{s_i * + s_i -}$, dengan $0 < C_i * < 1$ dan i=1,2,3, ...,m ..... (9)

Sebelum memasuki perhitungan. Kriteria pada tabel 1 akan dijabarkan untuk memenuhi kebutuhan sistem yang akan dibangun dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 9 Sub Kriteria

No	Kriteria	Penilaian	Bobot
1	Harga	>=Rp 30.000.000	5
		<=Rp 20.000.000	4
		<=Rp 10.000.000	3
		<=Rp 5.000.000	2
		<=Rp 1.000.000	1
2	Spesifikasi RAM/ROM	12/1TB	6
		12/512GB	5
		8/512GB	4
		8/256GB	3
		6/256GB	2
		6/128GB	1
3	Ukuran Layar	6,8 Inch – 7 Inch	3
		6,4 Inch – 6,7 Inch	2
		6 Inch – 6,3 Inch	1
4	Kapasitas Baterai	>=4700 mAh	3
		<4700 mAh	2
		<4500 mAh	1
5	Detail Processor	Snapdragon	2
		MediaTek	1
6	Kamera Depan/Belakang	15/200 MP	7
		15/100 MP	6
		15/50 MP	5
		13/50 MP	4
		12/50 MP	3
		10/50 MP	2
		Lainnya	1
7	OS Version	>Android 13	2
		<=Android 13	1

Kemudian masukan kriteria yang telah di tentukan. Berikut adalah hasil dari tabel 4.2 yang sudah diubah kedalam bentuk nilai.

Tabel 10 Penilaian Alternatif

No	Alternatif	Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	A1	5	5	1	2	3	2	1
2	A2	4	4	1	1	3	2	2
3	A3	4	5	2	3	3	2	2
4	A4	5	6	2	3	7	2	2
5	A5	2	3	2	3	4	1	2
6	A6	2	3	2	3	4	1	2
7	A7	2	1	2	3	2	1	1
8	A8	2	1	2	3	4	2	1

Kemudian melakukan penentuan bobot preferensi W pada tiap kriteria. Bobot ini didapat dari tabel 4.10 pada perhitungan sebelumnya.

Tabel 11 Data Penentuan Bobot

No	Jenis Kriteria	Bobot	Penilaian
1	Harga	3.17476	Benefit
2	RAM/ROM	1.82975	Benefit
3	Ukuran Layar	1.09708	Benefit
4	Kapasitas Baterai	1.38474	Benefit
5	Detail Processor	0.63617	Benefit
6	Kamera	0.77042	Benefit
7	OS Version	0.42938	Benefit

1. Normalisasi Data

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

$X1 = \sqrt{5^2 + 4^2 + 4^2 + \cdots + 2^2} = 9{,}899495$

Kemudian mencari nilai tiap kolom, seperti perhitungan berikut ini:

$$r11 = \frac{5}{9{,}899495} = 0.50507627227611$$

$$r21 = \frac{4}{9{,}899495} = 0.40406101782088$$

$$r31 = \frac{4}{9{,}899495} = 0.40406101782088$$

...

$$r81 = \frac{2}{9{,}899495} = 0.20203050891044$$

Sehingga dapat disusun menjadi tabel normalisasi sebagai berikut :

Tabel 12 Data Nilai Normalisasi

No	Alternatif	Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	A1	0.505076272276	0.452678730212	0.196116135138	0.260377821961	0.265165042944	0.417028828114	0.208514414057
2	A2	0.404061017820	0.362142984170	0.196116135138	0.130188910980	0.265165042944	0.417028828114	0.417028828114
3	A3	0.404061017821	0.452678730212	0.392232270276	0.390566732942	0.265165042944	0.417028828114	0.417028828114
4	A4	0.505076272276	0.543214476255	0.392232270276	0.390566732942	0.618718433538	0.417028828114	0.417028828114
5	A5	0.202030508910	0.271607238127	0.392232270276	0.390566732942	0.353553390593	0.208514414057	0.417028828114
6	A6	0.202030508910	0.271607238127	0.392232270276	0.390566732942	0.353553390593	0.208514414057	0.417028828114
7	A7	0.202030508910	0.090535746025	0.392232270276	0.390566732942	0.176776695296	0.208514414057	0.208514414057
8	A8	0.202030508910	0.090535746025	0.392232270276	0.390566732942	0.353553390593	0.417028828114	0.208514414057

Setelah memperoleh matriks ternormalisasi, selanjutnya adalah mencari matriks Y dengan cara nilai pada matriks normalisasi dikalikan dengan nilai preferensi pada setiap kriteria:

$y_{11} = w1\ x\ r11 = 3.17476\ x\ 0.505076272276 = 0.16802372349809$

$y_{21} = w1\ x\ r21 = 3.17476\ x\ 0.404061017820 = 0.13441897879847$

$y_{31} = w1\ x\ r31 = 3.17476\ x\ 0.404061017821 = 0.13441897879847$

...

...

$y_{87} = w7\ x\ r87 = 0.42938\ x\ 0.208514414057 = 0.010421550414573$

Sehingga didapat nilai Matriks y sebagai berikut:

Tabel 13 Nilai Matriks Y.

No	Alternatif	Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	A1	0.168023723498	0.082740618308	0.024167391333	0.038371879622	0.019757447349	0.037307398963	0.010421550414
2	A2	0.134418978798	0.066192494646	0.024167391333	0.019185939811	0.019757447349	0.037307398963	0.020843100829
3	A3	0.134418978798	0.082740618308	0.048334782666	0.057557819433	0.019757447349	0.037307398963	0.020843100829
4	A4	0.168023723498	0.099288741969	0.048334782666	0.057557819433	0.046100710482	0.037307398963	0.020843100829
5	A5	0.067209489399	0.049644370984	0.048334782666	0.057557819433	0.026343263133	0.018653699481	0.020843100829

No	Alternatif	Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
6	A6	0.0672094893 99237	0.0496443709 84955	0.0483347826 66157	0.0575578194 33732	0.0263432631 33105	0.0186536994 81546	0.0208431008 29145
7	A7	0.0672094893 99237	0.0165481236 61652	0.0483347826 66157	0.0575578194 33732	0.0131716315 66552	0.0186536994 81546	0.0104215504 14573
8	A8	0.0672094893 99237	0.0165481236 61652	0.0483347826 66157	0.0575578194 33732	0.0263432631 33105	0.0373073989 63092	0.0104215504 14573

2. Solusi ideal positif A+ dan solusi ideal negatif A-

Selanjutnya mentukan Matriks solusi ideal yang didapat berdasarkan normalisasi terbobot dan atribut kriteria (cost atau benefit). Solusi ideal positif diambil nilai maksimal dari normalisasi terbobot jika atribut kriteria benefit, jika cost diambil nilai minimalnya. Sebaliknya solusi ideal positif diambil nilai minimal dari normalisasi terbobot jika atribut kriteria benefit, jika cost diambil maksimalnya.

Positif => (mak|benefit), (min|cost)

Negatif => (min|benefit), (mak|cost)

Menentukan matriks ideal positif A +

$Y1^{+} = \max\{ 0.1680237234980 : 0.1344189787984 : \dots : 0.0672094893992\}$
$= 0.16802372349809$

$Y2^{+} = \max\{0.0827406183082 : 0.0661924946466 : \dots : 0.01654812366165\}$
$= 0.099288741969909$

....

$Y7^{+} = \max\{0.0104215504145 : 0.0208431008291 : \dots : 0.01042155041457\}$
$= 0.020843100829145$

Menentukan matriks ideal negatif A -

$Y1^{-} = \min\{ 0.1680237234980 : 0.1344189787984 : \dots : 0.0672094893992\}$
$= 0.067209489399237$

$Y2^{-} = \min\{0.0827406183082 : 0.0661924946466 : \dots : 0.01654812366165\}$
$= 0.016548123661652$

....

$Y7^{-} = \min\{0.0104215504145 : 0.0208431008291 : \dots : 0.01042155041457\}$
$= 0.010421550414573$

Tabel 14 Solusi Ideal Positif A+

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
0.16802372349 809	0.099288741969 909	0.048334782666 157	0.057557819433 732	0.046100710482 933	0.037307398963 092	0.020843100829 145

Tabel 15 Solusi Ideal Negatif A-

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
0.067209489399 237	0.016548123661 652	0.024167391333 078	0.019185939811 244	0.013171631566 552	0.018653699481 546	0.010421550414 573

3. Menghitung separasi

Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif :

$D1+ = \sqrt{(0.1680237234 - 0.1680237234)^2 + (0.0827406183 - 0.0992887419)^2 + \dots + (0.0104215504 - 0.0208431008)^2} = 0.045039757021454$

$D2+ = \sqrt{(0.1344189787 - 0.1680237234)^2 + (0.0661924946 - 0.0992887419)^2 + \dots + (0.0241673913 - 0.0208431008)^2} = 0.070534189690679$

...

...

$D8+ =$

$$\sqrt{(0.0672094893 - 0.1680237234)^2 + (0.0165481236 - 0.0992887419)^2 + \cdots + (0.0104215504 - 0.0208431008)^2} = 0.13231963253348$$

Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif:

$D1- =$

$$\sqrt{(0.1680237234 - 0.0672094893)^2 + (0.0827406183 - 0.0165481236)^2 + \cdots + (0.0104215504 - 0.0104215504)^2} = 0.12371091263425$$

$D2- =$

$$\sqrt{(0.1344189787 - 0.0672094893)^2 + (0.0661924946 - 0.0165481236)^2 + \cdots + (0.0241673913 - 0.0104215504)^2} = 0.08649636537289$$

...

...

$D8- =$

$$\sqrt{(0.0672094893 - 0.0672094893)^2 + (0.0165481236 - 0.0165481236)^2 + \cdots + (0.0104215504 - 0.0104215504)^2} = 0.05077318516778$$

Sehingga didapat hasil seperti berikut :

Tabel 16 Jarak Ideal Positif (Si+)

No	Alternatif	Jarak Ideal Positif
1	Samsung Galaxy Z Fold 5	0.045039757021454
2	Samsung Galaxy S24	0.070534189690679
3	Samsung Galaxy S24+	0.045793960033479
4	Samsung Galaxy S24 Ultra	0
5	Samsung Galaxy A15	0.11561310737784
6	Samsung Galaxy A15 5G	0.11561310737784
7	Samsung Galaxy A05	0.13619990150747
8	Samsung Galaxy A05s	0.13231963253348

Tabel 18 Jarak Ideal Negatif (Si-)

No	Alternatif	Jarak Ideal Negatif
1	Samsung Galaxy Z Fold 5	0.12371091263425
2	Samsung Galaxy S24	0.08649636537289
3	Samsung Galaxy S24+	0.10702788398066
4	Samsung Galaxy S24 Ultra	0.14355095652852
5	Samsung Galaxy A15	0.058599710986169
6	Samsung Galaxy A15 5G	0.058599710986169
7	Samsung Galaxy A05	0.045348251891433
8	Samsung Galaxy A05s	0.05077318516778

4. Menghitung kedekatan relatif

Ini adalah perhitungan terakhir atau hasil akhir dari perankingan. Berikut datanya:

$$V1 = \frac{0.12371091263425}{0.045039757021454 + 0.12371091263425} = 0.73309879532125$$

$$V2 = \frac{0.08649636537289}{0.070534189690679 + 0.08649636537289} = 0.55082506291769$$

...

$$V8 = \frac{0.05077318516778}{0.13231963253348 + 0.05077318516778} = 0.27730844827907$$

Sehingga hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 19 Kedekatan Relatif Terhadap Solusi Ideal (V)

No	Alternatif	Jarak Ideal Negatif
1	Samsung Galaxy Z Fold 5	0.73309879532125
2	Samsung Galaxy S24	0.55082506291769

No	Alternatif	Jarak Ideal Negatif
3	Samsung Galaxy S24+	0.70034414694511
4	Samsung Galaxy S24 Ultra	1
5	Samsung Galaxy A15	0.33636853784047
6	Samsung Galaxy A15 5G	0.33636853784047
7	Samsung Galaxy A05	0.24978635718642
8	Samsung Galaxy A05s	0.27730844827907

Kemudian dicarilah pengurutan dimulai dari nilai tertinggi hingga terendah yang berguna menunjukan ranking. Berikut hasil dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 20 Hasil Perangkingan

Alternatif	Rank	Peringkat
Samsung Galaxy S24 Ultra	1	1
Samsung Galaxy Z Fold 5	0.733099	2
Samsung Galaxy S24+	0.700344	3
Samsung Galaxy S24	0.550825	4
Samsung Galaxy A15	0.336369	5
Samsung Galaxy A15 5G	0.336369	6
Samsung Galaxy A05s	0.277308	7
Samsung Galaxy A05	0.249786	8

Keterangan : Hasil dari Penentuan pembelian *handphone* dengan menggunakan Metode TOPSIS maka diperoleh hasil yaitu alternatif ke-4 dengan nama *handphone* Samsung Galaxy S24 Ultra yang menjadi ranking pertama dengan nilai **1**.

PEMBAHASAN

Dalam pembuatan sistem penerapan metode AHP dan TOPSIS penentuan pembelian *handphone* di PT. Erafone Perbaungan menghasilkan keluaran untuk membantu dalam menentukan keputusan pembelian *handphone* di PT. Erafone Perbaungan. Hasil program ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dengan berbasis web dapat membantu dalam menentukan keputusan, dengan sistem ini maka penentuan pembelian *handphone* akan mudah ditentukan. Berikut adalah tampilan dari aplikasi yang diimplementasikan.

Adapun beberapa kelebihan dan kelemahan dari penerapan metode AHP dan TOPSIS dalam penentuan pembelian *handphone* Pada PT. Erafone Perbaungan yang dibangun, yaitu sebagai berikut:

1. Kelebihan Sistem
   Kelebihan dari sistem yang dibangun adalah :
   a. Aplikasi ini dapat dengan mudah diimplementasikan dikarenakan database yang digunakan adalah database *SQL*.
   b. Aplikasi penerapan metode AHP dan TOPSIS dalam menentukan penentuan pembelian *handphone* sangat ringan digunakan teruntuk laptop/komputer berkapasitas rendah.
2. Kelemahan Sistem
   Kelemahan dari sistem yang dibangun adalah :
   a. Belum diujinya sistem secara langsung di PT. Erafone Perbaungan meskipun sudah meriset secara langsung
   b. Aplikasi belum dapat dijalankan secara *online*

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat di ambil Kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menerapkan metode AHP dan TOPSIS pada penentuan pembelian *handphone* dengan menggunakan 7 kriteria dengan 8 alternatif, setelah ditentukan alternatif dan kriteria maka diterapkan perhitungan metode AHP-TOPSIS dengan hasil akhir bahwa alternatif ke-4 (A4) dengan nama *handphone* Samsung Galaxy S24 Ultra yang menjadi ranking pertama dengan nilai **1**, dari pengujian tersebut maka disimpulkan bahwa metode AHP-TOPSIS dapat digunakan dalam penentuan pembelian *handphone* Pada PT. Erafone Perbaungan.

2. Dalam merancang dan membangun sistem pendukung keputusan penentuan pembelian *handphone* di PT. Erafone Perbaungan dengan metode AHP-TOPSIS adalah dengan merancang sebuah diagram dengan menggunakan UML diagram untuk membangun *usecase, activity,* dan *class diagram*. Dan selanjutnya dibangun menggunakan aplikasi *sublime text* dengan Bahasa pemrograman *PHP* dan *database* menggunakan *MYSQL* sehingga aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan pembelian *handphone* dapat selesai dan bisa diimplementasikan.

REFERENCES

Ismail, Y. (2021). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM PEREKRUTAN CALON PERAWAT. Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA), 2(2), 160–168. http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika

Makmur, Y., Triayudi, A., & Gunawan, A. (2023). Komparasi Metode Weighted Product (WP) Dan Simple Additive Weighting (SAW) Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Pembangunan Infrastruktur Desa. Jou*rnal of Computer System and Informatics (JoSYC), 4*(2), 306–314. https://doi.org/10.47065/josyc.v4i2.3016

Rahayu, N. A., Ginting, B. S., & Simanjuntak, M. (2021). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN BANTUAN PROGRAM SEMBAKO MENGGUNAKAN METODE SMART (SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE) (STUDI KASUS : DINAS SOSIAL KOTA BINJAI). *Jurnal Sistem Informasi Kaputama, 5*(1).

Rochman, A., Tullah, R., & Rahman, A. (2019). Sistem Informasi Data Pasien di Klinik Aulia Medika Pasarkemis. *Jurnal Sisfotek Global, 9*(2), 1–6. https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i2.241

Sibyan, H. (2020). IMPLEMENTASI METODE SMART PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA SEKOLAH. J*urnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ, 7*(1), 78–83.

Sukamto, S., Andriyani, Y., & Lestari, A. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA BIDIKMISI MENGGUNAKAN METODE SMART. JU*RTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi), 6*(3), 285–292. https://doi.org/10.33330/jurteksi.v6i3.549

Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). *Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta*.

Syahputra, D., Farhan Azmi, M., & Berutu, M. P. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Terbaik Dengan Metode SMART Berbasis Web.

Thamrin, H., Fajarianto, O., & Ahmad, A. (2021). PELATIHAN PEMROGRAMAN CSS DAN HTML DI SMK AVICENA (Vol. 4, Issue 1). Online.

Thoyibah, N. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SMART. Jur*nal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer), 10*(2), 232–240. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i2.940