



PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi)

Padang, 4–5 September 2018

ISSN Media Elektronik 2597-3584

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web

Abdinal Mukhlisin

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, untan_59@untan.ac.id

Abstract

Smartphone is one of the most commonly used communication tools in the modern era as it is today. Goods offered from the manufacturer has many models such as camera, ram, memory, processor and others. To make it easier for users to choose the type of smartphone, it takes a decision support system to assist users in determining a decision. The method used is the method of Simple Additive Weighting which is the weighted summing method used in input data and data output from the system. With this system can meghitung and process the data entered to determine the selection of smartphones in accordance with the choice of smartphone that has been determined by the user. The result of this research is to produce an application of decision support system of web based smartphone selection that can help consumer to do smartphone selection according to desire and requirement based on predetermined criteria.

Keywords: Smartphone, Simple Additive Weighting, Decision Support System

Abstrak

Smartphone merupakan salah satu alat komunikasi yang sering dipakai pada era moderen seperti sekarang ini. Barang yang ditawarkan dari produsen memiliki banyak model seperti kamera, ram, memori, processor dan lainnya. Untuk memudahkan pengguna memilih jenis smartphone, dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu pengguna dalam menentukan suatu keputusan. Metode yang digunakan adalah metode Simple Additive Weighting yang merupakan metode penjumlahan terbobot yang digunakan dalam memasukkan data dan data keluaran dari sistem. Dengan sistem ini dapat meghitung dan memproses data yang dimasukkan untuk menentukan pemilihan smartphone yang sesuai dengan pilihan smartphone yang sudah ditentukan oleh pengguna. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone berbasis web yang dapat membantu konsumen melakukan pemilihan smartphone sesuai dengan keinginan dan kebutuhan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Kata kunci: Smartphone, Simple Additive Weighting, Sistem Pendukung Keputusan

© 2018 Prosiding SISFOTEK

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Smartphone adalah sebuah alat telekomunikasi elektronik yang memiliki kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional dimana smartphone lebih praktis dan dapat dibawa kemana saja serta memiliki banyak kelebihan. Seiring berkembangnya zaman, semakin maju pula perkembangan dunia teknologi salah satunya adalah smartphone. Selain fitur dan jenis, harga juga menjadi titik penentu seseorang dalam membeli sebuah smartphone.

Konsumen umumnya sering kesulitan dalam mencari smartphone yang diinginkan karena banyaknya fitur yang tersedia dan setiap fitur tersebut hampir mirip atau

sama dengan tipe smartphone yang satu dengan yang lainnya. Hal ini menyebabkan konsumen harus melakukan survei ke toko terlebih dahulu dan mengumpulkan informasi apabila ingin membeli smartphone yang sesuai dengan keinginan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka sistem pendukung keputusan menggunakan dengan metode Simple Additive Wighting (SAW) sebagai salah satu solusi. Proses dari metode tersebut yaitu dengan menyeleksi smartphone berdasarkan penilaian kriteria serta dilakukan proses perangkaian untuk mengetahui nilai tertinggi hingga nilai terendah. Sehingga sistem menghasilkan kandidat smartphone terbaik sesuai harapan. Dari hasil penelitian yang akan dibuat diharapkan supaya dapat memberikan kemudahan

kepada konsumen yang ingin membeli smartphone dengan beberapa kriteria yang di inginkan dan memberikan output informasi data smartphone yang diinginkan konsumen, sehingga dapat diambil keputusan untuk menetapkan smartphone yang terbaik dan sesuai keinginan dari kriteria yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka yang menjadi perumusan masalah sebagai yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pemilihan smartphone.
2. Bagaimana menerapkan metode Simple Additive Weight (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam pemilihan smartphone.
3. Bagaimana merancang aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Web untuk memilih smartphone dengan metode Simple Additive Weight (SAW).

1.3 Batasan Masalah

Supaya tidak menyimpang dari tujuan dan tidak meluasnya cakupan pembahasan maka batasan masalah adalah :

1. Pembuatan program implementasi menggunakan metode Simple Additive Weight (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Web dalam penentuan pembelian smartphone.
2. Kriteria yang digunakan adalah "Harga, RAM, Memori internal, Processor dan Kamera"
3. Keluaran yang dihasilkan yaitu penilaian tentang penentuan pembelian smartphone.

1.4 Tujuan

Pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan ini mempunyai dasar yaitu tujuan. Tujuanlah yang mendorong untuk membangun aplikasi tersebut, tujuan tersebut antara lain:

1. Untuk memproses pemilihan Smartphone.
2. Untuk menerapkan metode Simple Additive Weight (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Web dalam pemilihan Smartphone.
3. Untuk merancang aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Web untuk memilih smartphone dengan metode Simple Additive Weight (SAW).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

SPK merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur.

Pada awal tahun 1970-an, Scott Morton pertama kali mengartikulasikan konsep penting sistem pendukung

keputusan. Ia mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai "sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur". (Turban, 2005). Definisi klasik lainnya yaitu "Sistem pendukung keputusan memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. Sistem pendukung keputusan adalah sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah tidak terstruktur". (Turban, 2005).

2.2 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Metode ini merupakan metode yang paling dikenal dan paling banyak digunakan orang dalam menghadapi situasi MADM (multiple attribute decision making). Metode ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk sebuah alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi yang artinya telah melewati proses normalisasi sebelumnya.

Langkah Penyelesaian SAW :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan yaitu C_i .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria(C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang

ada (Kusumadewi, Sri Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R., 2006)

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan :

rij = nilai rating kinerja ternormalisasi
 Xij = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
 Max Xij = nilai terbesar dari setiap i kriteria
 Min Xij = nilai terkecil dari setiap kriteria i
 Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik
 Cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

Jika j adalah atribut keuntungan (benefit).
 Jika j adalah atribut biaya(cost)
 Dimana rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternative Ai pada atribut Cj; i = 1,2,...,m dan j = 1,2,...,n. Nilai preferensi untuk setiap alternative (Vi) diberikan sebagai :

$$Vi = \sum_{j=1}^n wi rij \quad (2)$$

Keterangan :

Vi = Hasil akhir pada alternatif
 wi = Bobot yang telah ditentukan
 rij = Normalisasi matriks.

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative Ai lebih terpilih. Nilai Vi yang lebih kecil mengindikasikan bahwa alternative Ai lebih terpilih.

2.3 Smartphone

Belum ada kesepakatan dalam industri ini mengenai apa yang membuat telepon menjadi “pintar”, dan pengertian dari telepon pintar itu pun berubah mengikuti waktu. Menurut David Wood, Wakil Presiden Eksekutif PT Symbian OS, “Telepon pintar dapat dibedakan dengan telepon genggam biasa dengan dua cara fundamental: bagaimana mereka dibuat dan apa yang mereka bisa lakukan.” Pengertian lainnya memberikan penekanan perbedaan dari dua faktor ini. Kebanyakan alat yang dikategorikan sebagai telepon pintar menggunakan sistem operasi yang berbeda. Dalam hal fitur, kebanyakan telepon pintar mendukung sepenuhnya fasilitas surel dengan fungsi pengatur personal yang lengkap. Fungsi lainnya dapat menyertakan miniatur papan ketik QWERTY, layar sentuh atau D-pad, kamera, pengaturan daftar nama, penghitung kecepatan, navigasi piranti lunak dan keras, kemampuan membaca dokumen bisnis, pemutar musik, penjelajah foto dan melihat klip video, penjelajah internet, atau hanya sekedar akses aman untuk

membuka surel perusahaan, seperti yang ditawarkan oleh BlackBerry. Fitur yang paling sering ditemukan dalam telepon pintar adalah kemampuannya menyimpan daftar nama sebanyak mungkin, tidak seperti telepon genggam biasa yang mempunyai batasan maksimum penyimpanan daftar nama.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

3.1.1 Kebutuhan Input

Untuk mengakses SPK ini, admin harus memasukan data seperti berikut:

1. Data alternatif berupa nama-nama merek smartphone.
2. Data kriteria beserta jenis kriteria sebagai acuan ketika ingin memilih smartphone untuk di beli.
3. Data bobot berupa nilai-nilai untuk setiap kriteria.

3.1.2 Kebutuhan Proses

Setelah data-data telah diinputkan, kemudian SPK ini akan memasuki tahap pemrosesan data inputan, proses-proses yang akan dilakukan yaitu antara lain:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan yaitu Ci.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria(Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.

Dengan rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj; i=1,2,...,m dan j=1,2,...,n.

3.1.3 Kebutuhan Output

Setelah tahapan proses selesai, didapatlah output atau keluaran berupa hasil yang diperlukan oleh seorang Decision Maker yaitu calon pembeli smartphone, hasil yang diperoleh yaitu:

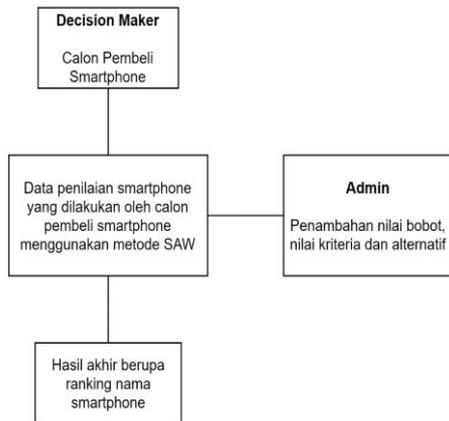
1. Hasil dari proses pencarian preferensi vektor V untuk setiap alternatif.
2. Urutan nama-nama alternatif dari yang telah dilakukan perankingan.

3.2 Model DSS

SPK merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web, bertujuan untuk membantu mendukung keputusan dalam menentukan perangkaian smartphone yang benar. SPK ini membantu pengguna yang dalam hal ini sebagai calon pembeli smartphone dalam menentukan penilaian terhadap smartphon-smartphone yang ingin dibeli dan yang melibatkan banyak kriteria secara optimal. Untuk kriteria yang digunakan berdasarkan kriteria penilaian smartphone-smartphone. Data yang akan diolah berupa derajat kecocokan dari setiap kriteria yang telah ditentukan dari setiap penilai, dan perangkaian smartphone-smartphone yang telah diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah berdasarkan hasil penjumlahan terbobot yang telah dihitung menggunakan metode dalam penyelesaian masalah menggunakan Simple Addictive Weighting Method (SAW).

Berikut ini merupakan bagan model DSS dari Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone:

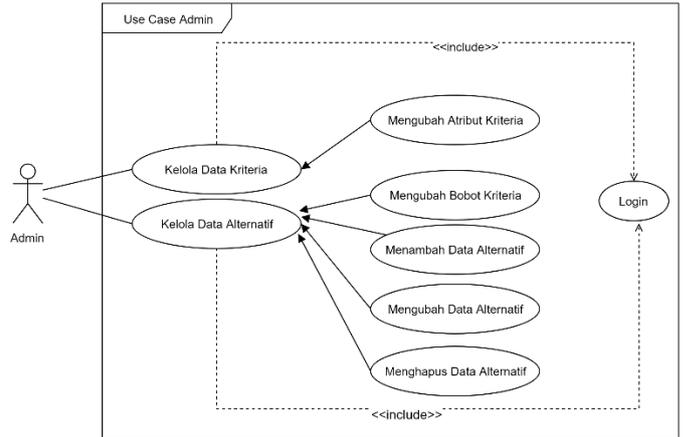


Gambar 1. Model DSS SPK Pemilihan Smartphone

3.3 Perancangan Sistem

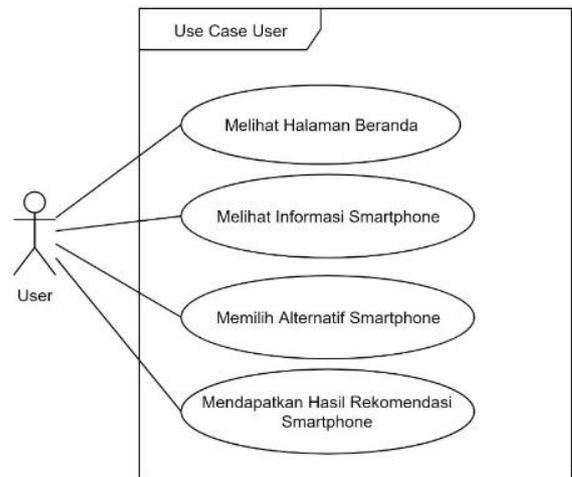
3.3.1 Use Case

3.3.1.1 Use Case Admin



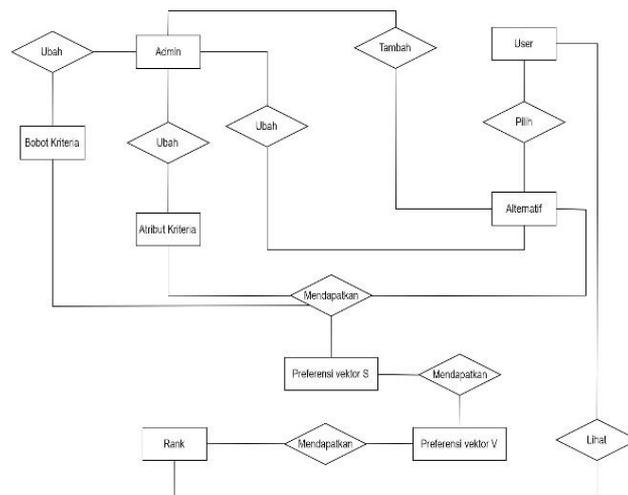
Gambar 2. Use Case Diagram Admin

3.3.1.1 Use Case User



Gambar 3. Use Case Diagram User

3.3.2 Entity Relationship Diagram



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

3.4 Kriteria dan Penilaian Decision Maker

3.4.1 Kriteria

Rating Kepentingan dan Rating Kecocokan Untuk setiap kriteria, ketentuan kriteria dan rating kepentingan (bobot preferensi) setiap kriteria yang digunakan pada aplikasi ini disesuaikan dengan kepentingan pengguna atau calon pembeli. Berikut merupakan kriteria dan ketentuan yang digunakan pada sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone:

- a. Harga (C1)
- b. RAM (C2)
- c. Memori Internal (C3)
- d. Processor (C4)
- e. Kamera (C5)

Kriteria yang diperlukan dalam pengambilan keputusan pemilihan smartphone dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria

Kode	Kriteria	Keterangan
C1	Harga	Cost
C2	RAM	Benefit
C3	Memori Internal	Benefit
C4	Processor	Benefit
C5	Kamera	Benefit

3.4.2 Nilai Bobot Kriteria

Data nilai pembobotan kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Pembobotan Kriteria

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
Harga	<1 juta	5
	1-3 juta	4
	3-4 juta	3
	4-5 juta	2
	>5 juta	1
Ram	0 – 1 Gb	1
	2 Gb	2
	3 Gb	3
	4 Gb	4
	>4 Gb	5
Memori internal	0 – 4 GB	1
	8 GB	2
	16 GB	3
	32 GB	4
	>32 GB	5
Processor	Octacore	5
	Quadcore	3
	Dualcore	1
Kamera	>13 MP	5
	8 – 13 MP	3
	0 – 5 MP	1

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan dan Rancangan UI

4.1.1 Perhitungan

Pada penelitian ini peneliti menggunakan contoh kasus beberapa data alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data alternatif pilihan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Xiaomi Mi Mix 2	Rp. 5.500.000	4 GB	32 GB	Octacore	13MP
Lenovo K5 Plus	Rp. 2.250.000	3 GB	16 GB	Octacore	13MP
Xiaomi Redmi 3	Rp. 1.450.000	2 GB	16 GB	Octacore	13MP
Vivo V5	Rp. 2.535.000	2 GB	16 GB	Quadcore	13MP
Oppo Neo 7	Rp. 1.700.000	1 GB	16 GB	Quadcore	13MP

Selanjutnya diberikan masing-masing nilai bobot untuk setiap alternatifnya ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai bobot kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1	4	5	5	3
A2	4	3	3	5	3
A3	4	3	3	5	3
A4	4	2	3	3	3
A5	4	1	3	3	3

Kemudian langkah selanjutnya membuat normalisasi matriks X dari data yang diambil dari tabel 4 diatas.

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & 5 & 3 \\ 4 & 3 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 1 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

Setelah itu normalisasi X dibuat ke normalisasi R, sehingga memperoleh hasil normalisasi matrik R sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,25 & 0,75 & 0,6 & 1 & 1 \\ 0,25 & 0,5 & 0,6 & 1 & 1 \\ 0,25 & 0,5 & 0,6 & 0,6 & 1 \\ 0,25 & 0,25 & 0,6 & 0,6 & 1 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya dibuat perkalian matriks W*R dan penjumlahannya. Hasil yang diperoleh dari perkalian dan penjumlahan tersebut akan mendapatkan alternatif terbaik. Berikut adalah hasil dari perangkingsannya:

- 1 A1 = (1 . 0,2) + (1 . 0,2) + (1 . 0,2) + (1 . 0,2) + (1 . 0,2) = 1
- 2 A2 = (0,25 . 0,2) + (0,75 . 0,2) + (0,6 . 0,2) + (1 . 0,2) + (1 . 0,2) = 0,72
- 3 A3 = (0,25 . 0,2) + (0,5 . 0,2) + (0,6 . 0,2) + (1 . 0,2) + (1 . 0,2) = 0,67
- 4 A4 = (0,25 . 0,2) + (0,5 . 0,2) + (0,6 . 0,2) + (0,6 . 0,2) + (1 . 0,2) = 0,59
- 5 A5 = (0,25 . 0,2) + (0,25 . 0,2) + (0,6 . 0,2) + (0,6 . 0,2) + (1 . 0,2) = 0,54

Hasil dari perhitungan diatas penulis dapat menyimpulkan hasil dengan perangkingsan nilai Vi dari nilai terbesar terkecil, sehingga didapat alternatif

terbaik rekomendasi pemilihan handphone berdasarkan nilai tertinggi terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perangkungan

No	Alternatif	Perangkungan
1	Xiaomi Mi Mix 2	1
2	Lenovo K5 Plus	0,72
3	Xiaomi Redmi 3	0,67
4	Vivo V5	0,59
5	Opportunity Neo 7	0,54

Maka berdasarkan hasil perhitungan dari awal hingga akhir, smartphone merek Oppo F1 Plus menjadi pilihan yang terbaik dengan nilai tertinggi yaitu 1.

4.1.2 Rancangan User Interface (UI)

4.1.2.1 Halaman Login Admin

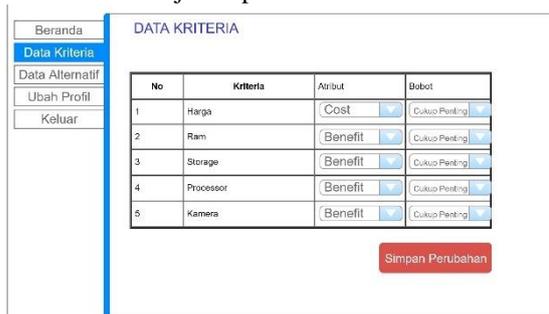
Halaman ini memiliki form yang harus diisi oleh admin. Admin mengisi Username dan Password sebelum mengakses ke dalam sistem, Halaman Login ditujukan pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Login Admin

4.1.2.2 Halaman Kriteria

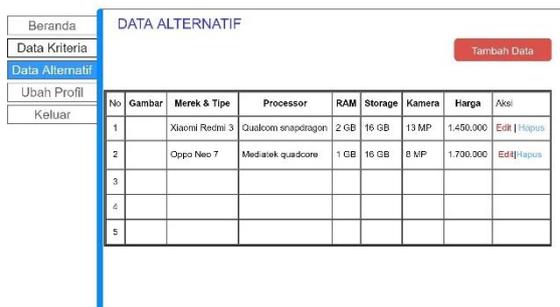
Pada halaman ini admin dapat menentukan kriteria mana saja yang memiliki nilai atribut benefit/cost. Setiap nilai atribut memiliki nilai yang berbeda-beda. Halaman kriteria ditujukan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Kriteria

4.1.2.3 Halaman Alternatif

Halaman ini memunculkan beberapa data alternatif yang berisi harga, ram, memori internal, processor, kamera. Terdapat aksi Edit yang berfungsi untuk mengubah nilai bobot tiap kriteria, dan aksi Hapus digunakan untuk menghapus data alternatif dalam daftar. Admin dapat menambah data alternatif dengan mengklik tombol "Tambah Data" pada halaman tersebut, ditujukan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Alternatif

4.1.2.4 Halaman User

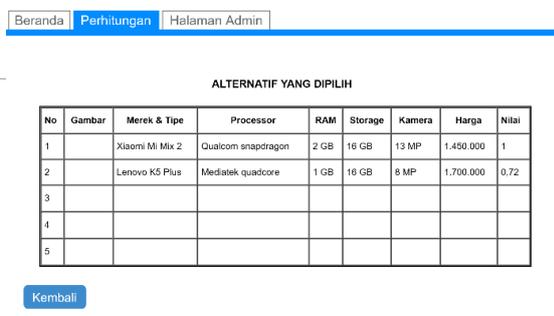
Pada halaman ini user diharuskan menentukan jenis smartphone yang akan dipilih pada halaman perhitungan. Halaman Perhitungan ditujukan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman User

4.1.2.5 Halaman Hasil

Setelah memilih smartphone, maka user dapat melihat halaman hasilnya pada Gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Halaman Hasil

5. Kesimpulan

5.1 Simpulan

Sistem pendukung keputusan pemilihan Smartphone dapat menambah sarana informasi dan menambah pengetahuan khususnya bagi pelanggan yang ingin membeli smartphone. Dengan adanya sistem ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna sistem terhadap pemantauan spesifikasi Smartphone terbaru. Pengguna sistem pendukung keputusan ini mendapatkan kemudahan dalam memilih Smartphone

sesuai dengan spesifikasi dan kriteria yang diinginkan dengan cara memilih data spesifikasi dan kriteria smartphone.

Sistem pendukung keputusan dirancang dengan menerapkan metode SAW. Pada metode ini menggunakan beberapa alternatif dan kriteria yang akan dijadikan acuan serta menentukan bobot preferensi, kemudian dilakukan peniaian dan perankingan smartphone- smartphone yang telah diurutkan dari yang tertinggi hingga yang terendah berdasarkan hasil penjumlahan terbobot yang telah terhitung.

5.2 Saran

Seiring perkembangan informasi terhadap Smartphone sudah berkembang sangat cepat. Untuk itu, dalam perkembangannya perlu di tambahkan beberapa poin untuk menunjang agar sistem ini dapat berjalan lebih baik.

Pertama adalah perlu diadakannya sistem pendukung keputusan versi mobile, mengingat sekarang dunia telekomunikasi sudah menyebar sangat luas dan dapat diakses dimana saja termasuk pada ponsel.

Kedua yaitu Perlu ditambahkannya fasilitas pemantauan harga dan pemantauan perkembangan smartphone dalam bentuk grafik agar dapat mempermudah dalam mengamati perkembangan Smartphone.

Daftar Rujukan

- [1] Binarso, A. H., Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Gadget Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting: Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [2] Siregar, C., 2014. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Handphone Bekas Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW): Teknik Informatika (STMIK Budi Darma) Medan Maret 2014.
- [3] Henri, A & Harsiti., 2017. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW): Sistem Informasi (Universitas Serang Raya), Jl. Raya Serang-Cilegon KM5 Dragong Kota Serang, Banten 4 Agustus 2017.
- [4] Septya, M dkk., 2016. Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android: Ilmu Komputer (Universitas Mulawarman), Jalan Barong Tongkok, Kampus Gn Kelua, Samarinda 30 Maret 2016.
- [5] Fahrur, L.R., 2016. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW): Sistem Informasi (Universitas Nusantara PGRI Kediri), 2016.