

SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN *SMARTPHONE* *ANDROID* DENGAN DANA TERBATAS MENGGUNAKAN *MODIFIED SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (M-SAW)*

Adityo Putro Wicaksono¹, Albert Santoso²

¹Fakultas Teknik dan informatika, Universitas AKI Semarang, email:
adityo.putro@unaki.ac.id

²Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas AKI Semarang, email:
albert.santoso@unaki.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18 Agustus 2019
Received in revised form 15 January 2020
Accepted 24 January 2020
Available online 31 January 2020

ABSTRACT

With the development of communication technology today, the smartphone is one of the choices on communication tools that many users have now. Even now, smartphones have various types and prices that reach user needs, so that with limited funds, they can adjust it to their needs. By creating a smartphone selection recommendation systems, it can make it easier for people in determining smartphone purchases based on available funds, with features, brands, and advantages that are already sophisticated today. The recommendation system is made using a combined method called Modified Simple Additive Weighting (M-SAW), where Simple Additive Weighting (SAW) is used for weighting and normalization process, meanwhile Weighted Product (WP) is used for fixing the weight of criteria, determinating vector S, and ranking process. The result for best recommendation using this method is Oppo F5 Youth with score 0,444. With this recommendation results, makes the user make their decision for smartphone recommendation using this system.

Keywords: Recommendation System, Smartphone, Fund, M-SAW

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi komunikasi sekarang ini sudah menjadi kebutuhan paling utama dikarenakan padatnya kegiatan dan aktivitas sehari-hari, terutama *smartphone*. *Smartphone* sudah menjadi salah satu alat telekomunikasi yang dapat mencakup semua kebutuhan kita didalam berkomunikasi, mengumpulkan informasi, dan hiburan dengan berbagai fitur yang bermacam-macam yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Dengan berkembangnya *smartphone*, para pengembang *smartphone* berlomba untuk memberikan peningkatan teknologi pada *smartphone* sehingga memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi pengguna.

Dengan berbagai macam tipe dan merk *smartphone* yang beredar, pengguna semakin bingung menentukan pilihan dalam memilih produk *smartphone* sesuai dengan kebutuhan dan dana yang dimiliki. Menurut survei Dailysocial.id menunjukkan pola pengguna *smartphone* di Indonesia dalam melakukan penentuan pemilihan *Smartphone* Android sebesar 67,82% dengan harga

Received Agustus 18, 2019; Revised January 15, 2020; Accepted January 24, 2020

dibawah Rp. 3.000.000,- [1]. Hal ini membuat pengguna *smartphone* dengan dana terbatas, kadang salah di dalam menentukan pilihannya dikarenakan adanya keanekaragaman dalam spesifikasi *smartphone*, seperti perangkat keras, sistem operasi, fitur, serta harga yang tidak jauh berbeda[2], [3].

Pada penelitian sebelumnya untuk sistem rekomendasi *smartphone*, metode SAW diterapkan untuk membantu dalam memberikan rekomendasi untuk pemilihan *smartphone* secara tepat dan sesuai dengan keinginan pengguna[4]. *Simple Additive Weighting* ini juga dibuat dengan menggunakan kombinasi dengan metode lain dan sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan yang tidak bersifat tetap[3]. Penggunaan SAW ini juga dapat digunakan untuk berbagai macam atribut di dalam pemilihan alternatif terbaik yang bermacam-macam dengan pembobotan nilai yang sudah ditentukan[2]. Kelebihan dari SAW dengan proses perankingan yang *simple* dan sederhana, dapat diterapkan untuk kasus-kasus pengambilan keputusan seperti di dalam rekomendasi pemilihan *smartphone* dengan berbagai macam atribut[5], [6]. Sedangkan penggunaan *Weighted Product* (WP) sering digunakan karena bobot dihitung berdasarkan tingkat kepentingan dan dapat mengevaluasi kumpulan atribut dengan perkalian seluruh kriteria dengan hasil alternatif serta perbandingan antara bobot dengan hasil perkalian alternatif [7]. Metode WP ini juga dapat digunakan di dalam membantu rekomendasi pemilihan *smartphone* berdasarkan apa yang dibutuhkan oleh pengguna[8], [9]. Sistem yang akan digunakan di dalam pengambilan rekomendasi, menggunakan kombinasi metode sistem pendukung keputusan antara *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP), yang disebut sebagai *Modified Simple Additive Weighting* (M-SAW). Alasan penggunaan kombinasi metode ini antara lain adalah untuk dapat menghasilkan rekomendasi yang tepat di dalam penentuan pemilihan *Smartphone* untuk dana yang terbatas. Selain itu, penerapan metode *Simple Additive Weighting* diterapkan untuk perhitungan bobot dan normalisasi, dimana adanya pembagian antara nilai alternatif terhadap seluruh nilai terbesar maupun terkecil dari alternatif pada kriteria yang dituju dan metode *Weighted Product* yang menggunakan pembagian dari hasil total perkalian rating atribut dan menghasilkan nilai terbesar yang terpilih sebagai alternatif terbaik [10].

Hasil dari sistem rekomendasi dengan M-SAW berupa hasil perankingan dalam bentuk list dengan menggunakan metode yang telah dibuat. Hasil perhitungan dengan menggunakan sample data menunjukkan bahwa nilai tertinggi dalam proses rekomendasi adalah Oppo F5 Youth dengan nilai 0,444. Sehingga Oppo F5 Youth direkomendasikan oleh sistem menjadi pilihan yang terbaik menurut hasil sistem rekomendasi.

2. Metodologi

Pada penelitian sebelumnya, banyak yang membahas tentang penerapan metode SAW dan WP di dalam penentuan rekomendasi ini. Dari beberapa penelitian, metode SAW yang diterapkan Abdinal membantu konsumen untuk memilih produk *smartphone* berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan[6]. Sedangkan pada metode WP, dengan adanya perbaikan bobot, maka hasil perankingan dari WP menjadi lebih baik dan dapat memperbaiki pembobotan yang dinilai belum sempurna[7]–[9].

2.1. Keputusan

Menurut Kusriani, dalam pemecahan masalah, tindakan yang harus dipilih didefinisikan sebagai keputusan. Keputusan bertujuan untuk mengurangi dampak masalah agar dapat mencapai kondisi yang diinginkan. Karakteristik dari keputusan antara lain: banyaknya alternatif dan variabel, adanya risiko, dan dibutuhkan adanya kecepatan, ketepatan dan keakuratan[11]. Di dalam kondisi pengambilan keputusan terdapat beberapa keadaan yang bisa terjadi, antara lain: semua pilihan alternatif dapat diketahui secara pasti jika pengambilan keputusan telah dilakukan dengan pasti, tingkat risiko terhadap pengambilan keputusan bervariasi, dan munculnya alternatif yang tidak diketahui dengan jelas, jika pengambilan keputusan berada pada kondisi yang tidak pasti. Keputusan merupakan sesuatu yang membutuhkan adanya alternatif jawaban, menggambarkan

keadaan ataupun kondisi yang memiliki dua peluang yang di mana kondisinya bisa berupa kondisi yang baik ataupun kondisi yang buruk. Sedangkan pemecahan masalah adalah suatu tindakan untuk menekan dampak yang ditimbulkan dari sebuah kondisi yang terjadi. Dalam pengambilan keputusan, pada saat terjadi rekomendasi keputusan merupakan bagian dari sistem pendukung keputusan untuk dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

2.2. Smartphone

Menurut Gary, dkk dalam bukunya yang berjudul *Discovering Computer Fundamentals, Smartphone* adalah telepon yang terkoneksi dengan jaringan internet yang menyediakan berbagai fitur untuk keperluan bisnis. Dengan adanya perkembangan di bidang teknologi dan komunikasi, *Smartphone* sekarang sudah menjadi alat komunikasi yang sangat penting dan sering digunakan saat ini. Fungsi *Smartphone* selain sebagai alat komunikasi, sekarang sudah menjadi sarana multimedia di berbagai bidang.

Konsumen masih minim pengetahuan mengenai adanya *Smartphone* dengan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan dan anggaran yang mencukupi. *Smartphone* mempunyai berbagai macam perincian perangkat keras sebagai contoh prosesor yang digunakan, ukuran layar, kamera, media penyimpanan baik eksternal maupun internal, dan kapasitas baterai. Hal ini memberikan dampak negatif bagi konsumen dalam mengambil keputusan untuk memilih *Smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan dan anggaran yang ada.

2.3. Simple Additive Weighting (SAW)

Berdasarkan [10], metode penjumlahan terbobot disebut metode *Simple Additive Weighting*. Metode ini memiliki konsep dimana mencari penjumlahan dengan nilai yang berkualitas dari alternatif terhadap setiap atribut yang ada. Pada metode SAW ini, diperlukan adanya proses normalisasi matriks keputusan (x) yang dibandingkan dengan semua peringkat alternatif yang ada ke dalam sebuah ukuran yang ditentukan.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_{x_{ij}}} & \text{j merupakan atribut keuntungan} \\ \frac{\text{Min}_{x_{ij}}}{x_{ij}} & \text{j merupakan atribut biaya} \end{cases} \quad (1)$$

Dengan keterangan:

$$\begin{array}{ll} r_{ij} & \text{Nilai kinerja ternormalisasi} \\ x_{ij} & \text{Nilai normalisasi dari alternatif} \\ & \text{terhadap atribut yang terbagi dalam} \\ & \text{baris dan kolom.} \\ \text{Max}_{ij} & \text{Nilai tertinggi dari alternatif dan atribut} \\ \text{Min}_{ij} & \text{Nilai terendah dari alternatif dan atribut} \end{array} \quad (2)$$

Setelah dilakukan proses perhitungan peringkat alternatif, maka nilainya tersebut akan dimasukkan ke dalam matriks ternormalisasi (r). Untuk menghitung hasil perankingan, dapat diperoleh dengan cara penjumlahan antara perkalian tiap nilai bobot terhadap nilai yang ada pada matriks ternormalisasi (r) dengan rumus :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

Nilai V yang terbesar menunjukkan bahwa alternatif A yang akan terpilih.

2.4. *Weighted Product (WP)*

Berdasarkan [10], penggunaan operasi perkalian agar penilaian atribut dapat terhubung, dan penilaian peringkat untuk setiap atribut dipangkatkan dengan bobot atribut disebut dengan metode *Weighted Product (WP)*. Proses pada metode WP, memiliki tahapan yang sama dengan proses normalisasi. Pemilihan untuk setiap alternatif (A) ditentukan, dengan syarat untuk perpangkatan nilai bobot, jika pembobotan masuk dalam kategori *cost*, maka nilai pangkat dari bobot adalah minus, dan jika pembobotan masuk dalam kategori *benefit*, maka nilai pangkat dari bobot adalah positif:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad ; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

Untuk nilai dari bobot setiap atribut (w), dilakukan proses perhitungan nilai masing-masing atribut dibagi dengan total bobot masing-masing atribut yang ada. Sehingga, jika dirumuskan:

$$w_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (5)$$

Kesimpulan untuk perhitungan perangkangan total adalah sebagai berikut:

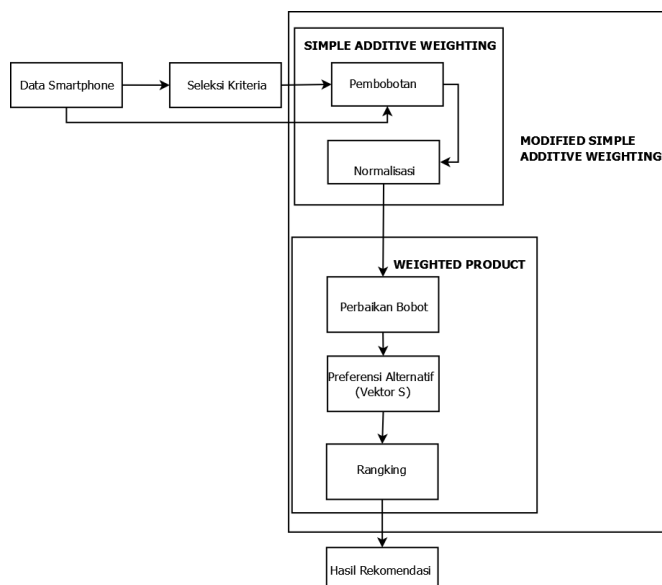
$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}} ; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (6)$$

2.5. *Modified Simple Additive Weighting (M-SAW)*

Dalam penentuan kriteria sistem rekomendasi, ada 4 atribut yang digunakan sebagai penentuan *smartphone* yang akan digunakan:

1. Harga *smartphone*, menjadi pertimbangan pengguna didalam membeli *smartphone* dengan dana Rp 1.000.000,00 sampai dengan Rp 3.000.000,00.
2. Kapasitas memori (RAM), menjadi pertimbangan kedua untuk kebutuhan pengguna *smartphone*, dikarenakan semakin besar kapasitas RAM, semakin cepat *smartphone* didalam membuka beberapa aplikasi. Ukuran kapasitas memori *smartphone* yang digunakan adalah 2GB, 3GB, 4GB, dan 6GB.
3. Kapasitas internal memori, kriteria ketiga yang dipertimbangkan untuk dipilih karena berkaitan dengan penyimpanan file seperti dokumen, video, gambar, lagu, dan yang lainnya, dengan kapasitas berukuran 16GB, 32GB, 64GB, dan 128GB.
4. Sistem Operasi menjadi pilihan keempat dalam penentuan kriteria pemilihan *smartphone*, karena ini merupakan bagian terpenting karena tampilan *smartphone* yang semakin berkembang, mulai dari Android 5.0 (*Lollipop*) sampai dengan Android 9.0 (*Oreo*).

Kemudian, untuk rancangan dari metode *Modified Simple Additive Weighting (M-SAW)* yang digunakan untuk sistem rekomendasi ini, dibagi menjadi dua bagian, yaitu metode SAW yang digunakan untuk proses pembobotan dan normalisasi, sedangkan metode WP digunakan untuk perbaikan bobot dan preferensi kriteria, serta proses perangkangan setelah dilakukan perhitungan bobot pada SAW. Gambaran untuk metode ini ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Metode *Modified Simple Additive Weighting* (M-SAW)

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi, maka dibuat kriteria penilaian atau bobot untuk masing-masing kriteria, dengan rincian seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 sampai tabel 4.

Tabel 1. Kriteria Bobot Harga (C1)

Bobot Kriteria	Kriteria
10 (sangat baik)	1.000.000-1.500.000
7,5 (baik)	1.500.000-2.000.000
5 (cukup)	2.000.000-2.500.000
2,5 (kurang)	2.500.000-3.000.000

Tabel 2. Kriteria Bobot RAM (C2)

Bobot Kriteria	Kriteria
2,5 (kurang)	2 GB
5 (cukup)	3 GB
7,5 (baik)	4 GB
10 (sangat baik)	6 GB

Tabel 3. Kriteria Bobot Kapasitas Internal (C3)

Bobot Kriteria	Kriteria
2,5 (kurang)	16 GB
5 (cukup)	32 GB
7,5 (baik)	64 GB
10 (sangat baik)	128 GB

Tabel 4. Kriteria Bobot Sistem Operasi (C4)

Bobot Kriteria	Kriteria
2 (sangat kurang)	Android 5.0
4 (kurang)	Android 6.0
6 (cukup)	Android 7.0
8 (baik)	Android 8.0
10 (sangat baik)	Android 9.0

Berdasarkan penentuan kriteria yang sudah ditentukan, dilakukan simulasi untuk mengetahui apakah hasil perhitungan dengan metode M-SAW sesuai dengan hasil perhitungan, diberikan data uji berupa 4 kriteria *smartphone* dan 3 alternatif yang akan menjadi alternatif rekomendasi keputusan. Data alternatif untuk sistem rekomendasi diperoleh dari pengumpulan data secara

survey dan observasi melalui berbagai situs online, dan untuk data yang digunakan pada sistem rekomendasi ini sebanyak 70 data *smartphone* dengan list sebagai berikut:

Tabel 5. Data Merk HP Untuk Sistem Rekomendasi

Data Merk HP	Jumlah Data
Asus	10 Data
Lenovo	10 Data
Oppo	10 Data
Vivo	10 Data
Huawei	10 Data
Xiaomi	10 Data
Samsung	10 Data
TOTAL	70 Data

Untuk alternatif yang diberikan, diambil data sampel sebanyak 3 data untuk perhitungan metode M-SAW dari merk Oppo, yaitu A1 = Oppo F5 Youth, A2= Oppo A7, dan A3=Oppo F1. Selain itu, terdapat 4 kriteria yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan, meliputi C1= Harga, C2= RAM, C3= Kapasitas Internal, dan C4= Sistem Operasi.

Berdasarkan kriteria penilaian dari masing-masing parameter pada tabel 1 sampai dengan tabel 4, didapat nilai untuk masing-masing kriteria terhadap alternatif seperti berikut:

Tabel 6. Nilai Setiap Alternatif Kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	10	5	5	6
A2	7,5	5	7,5	8
A3	5	7,5	2,5	2

Dari tabel 6, akan ditentukan penilaian bobot terlebih dahulu. Pada metode M-SAW, untuk penentuan bobot ditentukan oleh seorang pakar, yang dimana nilai bobot ditentukan oleh hasil observasi lapangan dimana pengguna memilih tingkat kepentingan sesuai dengan kebutuhan di dalam pemilihan *smartphone*, yang diberikan di tabel 7.

Tabel 7. Nilai Bobot Untuk Tiap Kriteria

Kriteria	Nilai Bobot	Tingkat Kepentingan
C1	5	Sangat Penting
C2	4	Penting
C3	3	Cukup
C4	2	Kurang

Dari tabel 7, diperoleh tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria, yaitu C1 (Harga) dengan bobot 5 (sangat penting), C2 (RAM) dengan bobot 4 (penting), C3 (Cukup) dengan bobot 3 (cukup), dan C4 (Sistem Operasi) dengan bobot 2 (kurang). Dari bobot pada tabel 6, akan dilakukan proses normalisasi dengan metode SAW pada persamaan (1), yang nantinya akan

dilanjutkan pada metode WP yang digunakan untuk perbaikan bobot yang dihitung dengan persamaan (5) dengan nilai pada tabel 6. Kemudian menentukan vektor S (preferensi alternatif) untuk perangkingan alternatif menggunakan persamaan (4) dan mencari vektor V (hasil perangkingan) menggunakan persamaan (6).

Proses Normalisasi:

$$R_{11} = \frac{0,25}{\max(0,25; 0,5; 1)} = \frac{0,25}{1} = 1$$

$$R_{12} = \frac{\min(5; 5; 7,5)}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$R_{13} = \frac{\min(5; 7,5; 2,5)}{5} = \frac{2,5}{5} = 0,5$$

Hasil Normalisasi:

$$N = \begin{bmatrix} 0,25 & 1 & 0,5 & 0,33 \\ 0,5 & 1 & 0,33 & 0,25 \\ 1 & 0,67 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Perbaikan bobot:

$$w_1 = \frac{5}{5 + 4 + \frac{3}{4} + 2} = \frac{5}{14} = 0,357$$

$$w_2 = \frac{5}{5 + 4 + \frac{3}{3} + 2} = \frac{14}{3} = 0,285$$

$$w_3 = \frac{5}{5 + 4 + \frac{2}{2} + 2} = \frac{14}{2} = 0,214$$

$$w_4 = \frac{5}{5 + 4 + 3 + 2} = \frac{14}{14} = 0,142$$

Vektor S:

$$S_1 = (0,25^{(-0,357)}) * (1^{0,285}) * (0,5^{0,214}) * (0,33^{0,142}) = 1,208$$

$$S_2 = (0,5^{(-0,357)}) * (1^{0,285}) * (0,33^{0,214}) * (0,25^{0,142}) = 0,622$$

$$S_3 = (1^{(-0,357)}) * (0,67^{0,285}) * (1^{0,214}) * (1^{0,142}) = 0,890$$

Perangkingan (V):

$$V_1 = \frac{1,208}{1,208 + 0,622 + 0,890} = 0,444$$

$$V_2 = \frac{0,622}{1,208 + 0,622 + 0,890} = 0,228$$

$$V_3 = \frac{0,890}{1,208 + 0,622 + 0,890} = 0,327$$

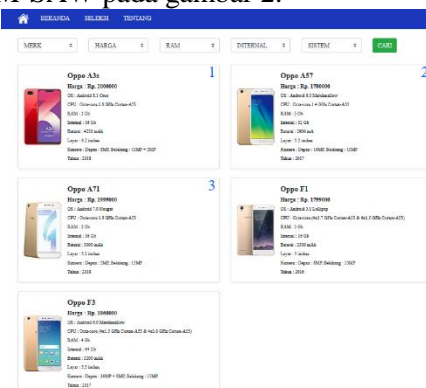
Dari hasil diatas, diperoleh hasil perangkingan yang memiliki nilai paling besar adalah V1 dengan nilai tertinggi 0,444, sehingga pada sistem merekomendasikan *smartphone android* yang sesuai pilihan pengguna adalah Oppo F5 Youth sebagai pilihan yang direkomendasikan. Untuk hasil rekomendasi bisa dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perangkingan Rekomendasi

Rangking Alternatif	Smartphone	Nilai Akhir (V)
1	Oppo F5 Youth	0,444

2	Oppo F1	0,327
3	Oppo A7	0,228

Berikut hasil tampilan dari sistem rekomendasi yang telah diimplementasikan dalam website dengan implementasi metode M-SAW pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Hasil Rekomendasi pada Sistem

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan, diambil kesimpulan bahwa pemilihan kriteria untuk pengambilan rekomendasi, dibutuhkan beberapa kriteria sebagai pertimbangan, dan dari hasil diatas menunjukkan bahwa kriteria harga mempengaruhi pertimbangan pengguna untuk memilih *smartphone* yang diinginkan. Diikuti dengan kriteria RAM, penyimpanan internal, dan sistem operasi sebagai pertimbangan terakhir. Dari penerapan metode *Modified Simple Additive Weighting* (M-SAW), SAW digunakan sebagai proses pembobotan dan normalisasi, sedangkan pada WP digunakan untuk perbaikan nilai bobot, menentukan preferensi alternatif dan perankingan. Hasil rekomendasi yang terpilih adalah nilai V yang paling besar yang akan menjadi alternatif terpilih berdasarkan kriteria yang dipilih oleh pengguna. Dari hasil rekomendasi diatas, diperoleh hasil bahwa dari tiga jenis *smartphone*, Oppo F5 Youth menjadi pilihan rekomendasi yang memiliki nilai paling besar, yaitu 0,393, diikuti Oppo F1 dengan nilai 0,371, dan Oppo A7 dengan nilai 0,234. Sehingga Oppo F5 Youth menjadi rekomendasi yang terpilih untuk pemilihan *smartphone*.

4.2. Saran

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan aplikasi yang telah dibuat dengan menambahkan kriteria yang belum ada dalam sistem rekomendasi sebagai bahan pertimbangan dalam memilih *smartphone*, dan penyempurnaan sistem rekomendasi yang lebih baik. Serta bisa dilakukan perbandingan dengan metode gabungan lainnya sebagai pembanding dan dapat dijadikan model untuk penerapan sistem rekomendasi berikutnya.

Referensi

- [1] F. Zebua, "Laporan DailySocial: Survei Pembelian Smartphone 2018," 2018. [Online]. Available: <https://dailysocial.id/post/survei-pembelian-smartphone-2018>. [Accessed: 13-Mar-2018].
- [2] A. H. Binarso F, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Gadget Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Skripsi Univ. Dian Nuswantoro*, 2016.
- [3] P. S. Marrina; Zul, Muhammad Ihsan; Arifin, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Pembelian Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weight dan Fuzzy Associative Memory," *J. Komput. Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–40, 2016.
- [4] L. F. Rhozi, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE

- ANDROID MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW),” *Artik. Skripsi Univ. Nusant. PGRI Kediri*, pp. 59–65, 2016.
- [5] D. S. W. Iin Mulyadin, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting,” *Cahaya Tech*, vol. 7, no. 2, pp. 88–101, 2018.
- [6] A. Mukhlisin, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web,” *Pros. Semin. Nas. SISFOTEK*, no. September, pp. 228–236, 2018.
- [7] D. M. Khairina, D. Ivando, and S. Maharani, “Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android,” *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 8, no. 1, pp. 16–23, 2016.
- [8] J. Yosef, Latif Ricaro; Susilo, “Pengembangan Aplikasi Pemilihan Smartphone Android Menggunakan Metode Weighted Product Berbasis Android,” *J. Inform. dan Bisnis*, vol. 7, no. 2, pp. 59–65, 2016.
- [9] G. M. Putra, N. Irawati, S. Informasi, and S. Royal, “Analisis Pemilihan Handphone Rekomendasi Dengan Metode Weighted Product,” *Semin. Nas. R. 2018*, vol. 9986, no. September, pp. 199–204, 2018.
- [10] R. Kusumadewi, Sri; Hartati, Sri; Harjoko, Agus; Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu, 2006.
- [11] Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2007.