

Penerapan M-SAW dalam Implementasi Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Dana Terbatas

Adityo Putro Wicaksono^{*1}, Albert Santoso²

^{1,2}Faculty of Engineering and Informatics; Jl. Imam Bonjol 15-17, 024-3552555

e-mail: ^{*1}adityo.putro@unaki.ac.id, ²albert.santoso@unaki.ac.id

Abstrak

Perkembangan media komunikasi sekarang ini, *smartphone* merupakan pilihan utama komunikasi yang dimiliki pengguna saat ini. Sekarang ini, *smartphone* mempunyai varian spesifikasi dan harga yang mencapai kebutuhan pengguna, walaupun dengan dana terbatas, pengguna menjadi bingung di dalam memilih *smartphone*. Adanya sistem rekomendasi pemilihan *smartphone*, dapat memudahkan orang dalam pemilihan *smartphone* yang akan dibeli berdasarkan dana, fitur, merek, dan keunggulan yang sudah canggih saat ini. Sistem rekomendasi dibuat dengan metode gabungan yaitu Modified Simple Additive Weighting (M-SAW), di mana Simple Additive Weighting (SAW) pada proses pembobotan dan normalisasi, Weighted Product (WP) pada proses memperbaiki bobot kriteria, menentukan vektor *S*, dan hasil pemeringkatan. Hasil rekomendasi pada metode ini adalah *Lenovo K5 Pro* dengan skor 0,278. Dengan hasil ini, pengguna dapat mengambil keputusan untuk memilih *smartphone* menggunakan sistem ini.

Kata kunci—M-SAW, Sistem Rekomendasi, Dana Terbatas, Smartphone

Abstract

The development of communication media today, *smartphones* are the main choice of communication that users have today. Nowadays, *smartphones* have variants of specifications and prices that reach the needs of users, even with limited funds, users become confused in choosing a *smartphone*. The existence of a *smartphone* selection recommendation system, can facilitate people in the selection of *smartphones* to be purchased based on funds, features, brands, and advantages that are already sophisticated at this time. The recommendation system is made using a combined method, Modified Simple Additive Weighting (M-SAW), where Simple Additive Weighting (SAW) in the weighting and normalization process, Weighted Product (WP) in the process of improving criteria weights, determining *S* vector, and ranking results. The results of recommendations on this method are the *Lenovo K5 Pro* with a score of 0.278. With this result, users can make the decision to choose a *smartphone* using this system.

Keywords—M-SAW, Recommendation System, Limited Fund, Smartphone

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 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 perangkaan 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 perangkaan dalam bentuk list dengan menggunakan metode yang telah dibuat. Hasil perhitungan dengan menggunakan sample data menunjukkan bahwa nilai tertinggi dalam proses rekomendasi adalah Lenovo K5 Pro dengan nilai 0,278. Sehingga Lenovo K5 Pro direkomendasikan oleh sistem menjadi pilihan yang terbaik menurut hasil sistem rekomendasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *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:

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

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.

2.2 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:

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

Kesimpulan untuk perhitungan perankingan total adalah sebagai berikut:

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

2.3 Modified Simple Additive Weighting (M-SAW)

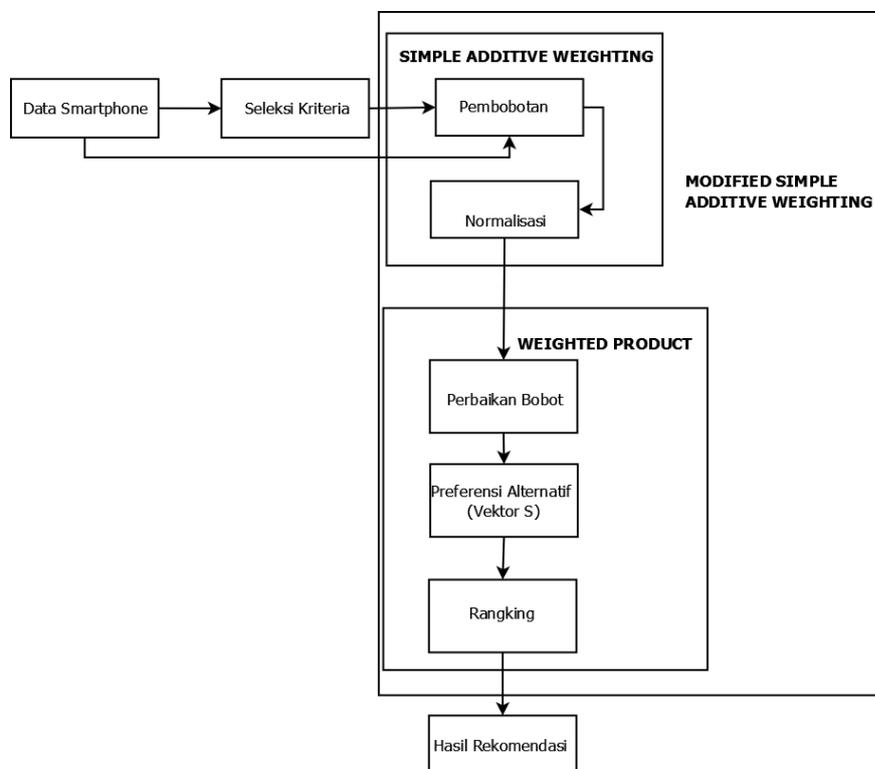
Dalam penentuan kriteria sistem rekomendasi, ada 4 atribut yang digunakan sebagai penentuan *smartphone* yang akan digunakan:

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 perankingan setelah dilakukan perhitungan bobot pada SAW. Gambaran untuk metode ini ditunjukkan pada gambar 1.



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

Langkah-langkah pada tahapan M-SAW ini merupakan gabungan antara *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product* dengan gambaran seperti berikut:

1. Proses Pembobotan dan Normalisasi dengan SAW, yang dimana pembobotan pada SAW sudah ditentukan oleh seorang pakar, dengan proses normalisasi menggunakan persamaan nomor 2.
2. Setelah dilakukan proses normalisasi, langkah berikutnya menentukan perbaikan bobot pada SAW dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Setelah menentukan perbaikan bobot, dilakukan proses perhitungan vektor S, baru dilakukan proses perankingan dengan menggunakan WP.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

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. Untuk alternatif yang diberikan yaitu A1 = Lenovo K5 Pro, A2= Lenovo K5 Note, dan A3=Lenovo K9. 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 5. Nilai Setiap Alternatif Kriteria

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

Dari tabel 5, 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 6.

Tabel 6. 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 6, 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 perbandingan alternatif menggunakan persamaan (4) dan mencari vektor V (hasil perbandingan) menggunakan persamaan (6).

Proses Normalisasi:

$$R_{11} = \frac{\min(5; 5; 5)}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$R_{12} = \frac{10}{\max(10; 7,5; 5)} = \frac{10}{10} = 1$$

$$R_{13} = \frac{7,5}{\max(7,5; 5; 5)} = \frac{7,5}{7,5} = 1$$

Hasil Normalisasi:

$$N = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0,75 & 0,67 & 1 \\ 1 & 0,5 & 0,67 & 1 \end{bmatrix}$$

Perbaikan bobot:

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

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

$$w_3 = \frac{3}{5 + 4 + 3 + 2} = \frac{3}{14} = 0,214$$

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

Vektor S:

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

$$S_2 = (1^{(-0,357)}) * (0,75^{0,285}) * (0,67^{0,214}) * (1^{0,142}) = 0,844$$

$$S_3 = (1^{(-0,357)}) * (0,5^{0,285}) * (0,67^{0,214}) * (1^{0,142}) = 0,752$$

Perangkingan (V):

$$V_1 = \frac{1}{1 + 0,844 + 0,752} = 0,278$$

$$V_2 = \frac{0,844}{1 + 0,844 + 0,752} = 0,234$$

$$V_3 = \frac{0,752}{1 + 0,844 + 0,752} = 0,209$$

Dari hasil diatas, diperoleh hasil perangkingan yang memiliki nilai paling besar adalah V1 dengan nilai tertinggi 0,278, sehingga pada sistem merekomendasikan *smartphone android* yang sesuai pilihan pengguna adalah Lenovo K5 Pro sebagai pilihan yang direkomendasikan. Untuk hasil rekomendasi bisa dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perangkingan Rekomendasi

Rangking Alternatif	Smartphone	Nilai Akhir (V)
1	Lenovo K5 Pro	0,278
2	Lenovo K5 Note	0,234
3	Lenovo K9	0,209

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

The screenshot shows a website interface with a blue navigation bar containing 'BERANDA', 'SELEKSI', 'FAQ', and 'TENTANG'. Below the navigation bar are filter buttons for 'MERK', 'HARGA', 'RAM', 'INTERNAL', and 'SISTEM', along with a green 'CARI' button. The main content area displays four smartphone product cards:

- Lenovo K5 Note** (Rank 1, Value 0.25): Harga : Rp. 1800000. OS : Android 8.1 Oreo. CPU : Octa-core Cortex-A53. RAM : 4 Gb. Internal : 32 Gb. Baterai : 3760 mAh. Layar : 6 inches. Kamera : Depan : 8MP, Belakang : 12MP + 2MP. Tahun : 2018.
- Lenovo K9** (Rank 2, Value 0.25): Harga : Rp. 1850000. OS : Android 8.1 Oreo. CPU : Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53. RAM : 3 Gb. Internal : 32 Gb. Baterai : 3000 mAh. Layar : 5,7 inches. Kamera : Depan : 15MP + 5MP, Belakang : 13MP + 5MP. Tahun : 2018.
- Lenovo S5 Pro** (Rank 3, Value 0.25): Harga : Rp. 1650000. OS : Android 8.1 Oreo. CPU : Octa-core 1.8 GHz Kryo 260. RAM : 6 Gb. Internal : 64 Gb. Baterai : 3500 mAh. Layar : 6.2 inches. Kamera : Depan : 20MP + 8MP, Belakang : 12MP + 20MP.
- Lenovo k5 Pro** (Rank 2.5, Value 0.25): Harga : Rp. 1700000. OS : Android 8.1 Oreo. CPU : Octa-core 1.8 GHz Kryo 260. RAM : 6 Gb. Internal : 64 Gb. Baterai : 4050 mAh. Layar : 5.99 inches. Kamera : Depan : 16MP + 5MP, Belakang : 16MP + 5MP.

An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner of the screenshot.

Gambar 2. Tampilan Hasil Rekomendasi pada Sistem

3.2 Pengujian

Pada sistem rekomendasi yang telah dibuat, dilakukan pengujian dengan membandingkan metode SAW dengan metode M-SAW di dalam pemilihan rekomendasi pemilihan *smartphone*. Hasil pengujian ini ditampilkan pada tabel 8 untuk produk *smartphone* Lenovo.

Tabel 8. Perbandingan Alternatif Rekomendasi (V)

Hasil Ranking	Nilai Metode SAW	Nilai Metode M-SAW	Nama Smartphone
V1	14	0,278	Lenovo S5 Pro
V2	14	0,278	Lenovo K5 Pro
V3	12	0,234	Lenovo K5 Note
V4	11	0,209	Lenovo K9

Berdasarkan hasil pada metode SAW dan M-SAW untuk produk Lenovo dengan harga diantara Rp 1.500.000,00-Rp 2.000.000, Sistem Operasi menggunakan Oreo 8.0, dan RAM dengan kapasitas 3GB, diperoleh hasil bahwa V1 dan V2, yaitu Lenovo S5 Pro dan Lenovo K5 Pro, menjadi rekomendasi yang terpilih dengan menggunakan metode SAW dengan nilai 14 dan M-SAW dengan nilai 0,278. Dari hasil ini, antara metode SAW dan M-SAW memiliki hasil yang mendekati atau hasil yang sama dari hasil pengujian.

4. 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*, Lenovo K5 Pro menjadi pilihan rekomendasi yang memiliki nilai paling besar, yaitu 0,278, diikuti Lenovo K5 Note dengan nilai 0,234, dan Lenovo K9 dengan nilai 0,209. Sehingga Lenovo K5 Pro menjadi rekomendasi yang terpilih untuk pemilihan *smartphone*.

5. 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 pembandingan dan dapat dijadikan model untuk penerapan sistem rekomendasi berikutnya. Selain itu, pengembangan sistem rekomendasi di dalam mengkombinasikan pemilihan kriteria perlu diperhatikan dan dapat dikembangkan dengan memasukkan beberapa kriteria yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, Keluarga, dan Teman-teman dosen dan mahasiswa yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [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. Mukhlasin, "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.