

## ANALISIS IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE

Putra Rian Hardika

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: putrarianh@gmail.com

### Abstrak

Perkembangan teknologi telah mendorong meningkatnya variasi produk smartphone di pasaran, sehingga proses pemilihan smartphone menjadi semakin kompleks bagi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi metode Weighted Product (WP) dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan smartphone. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi dokumentasi dan studi literatur. Data penelitian diperoleh dari dokumen teknis sistem serta literatur yang berkaitan dengan SPK dan metode WP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode WP dapat menghasilkan rekomendasi pemilihan smartphone secara objektif melalui tahapan pembobotan, pemangkatan, dan perankingan alternatif. Sistem mampu mengakomodasi variasi tingkat kepentingan kriteria seperti harga, kamera, memori, prosesor, dan kapasitas baterai. Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa metode WP dapat diterapkan secara efektif dalam SPK pemilihan smartphone meskipun masih memiliki sensitivitas terhadap penentuan bobot.

**Kata kunci:** *Sistem Pendukung Keputusan, Weighted Product, Pemilihan Smartphone.*

## ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE WEIGHTED PRODUCT METHOD IN A SMARTPHONE SELECTION DECISION SUPPORT SYSTEM

### Abstract

Technological developments have driven an increasing variety of smartphone products on the market, making the smartphone selection process increasingly complex for consumers. This study aims to analyze the implementation of the Weighted Product (WP) method in a Decision Support System (DSS) for smartphone selection. The study uses a descriptive qualitative approach through documentation and literature studies. Research data were obtained from system technical documents and literature related to DSS and the WP method. The results of the study indicate that the WP method can produce objective smartphone selection recommendations through the stages of weighting, exponentiation, and ranking alternatives. The system is able to accommodate variations in the level of importance of criteria such as price, camera, memory, processor, and battery capacity. The study concludes that the WP method can be applied effectively in DSS for smartphone selection although it still has sensitivity to weighting determination.

**Keywords:** *Decision Support System, Weighted Product, Smartphone Selection.*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam beberapa tahun terakhir telah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk pada bidang komunikasi dan penggunaan perangkat seluler. Smartphone merupakan salah satu perangkat komunikasi yang tidak hanya berfungsi untuk melakukan panggilan atau mengirim pesan, tetapi juga telah berkembang menjadi perangkat multifungsi yang mendukung berbagai kegiatan seperti akses internet, pembelajaran, hiburan, kegiatan bisnis, hingga transaksi keuangan. Peningkatan fungsi dan peran smartphone tersebut mendorong para produsen untuk

menghadirkan berbagai produk dengan variasi spesifikasi, fitur, serta harga yang berbeda-beda.

Keragaman produk smartphone tersebut menyebabkan konsumen dihadapkan pada proses pemilihan yang semakin kompleks. Konsumen tidak lagi hanya mempertimbangkan harga sebagai faktor utama, tetapi juga memperhatikan aspek lainnya, seperti kapasitas penyimpanan, kualitas kamera, ketahanan baterai, ukuran layar, performa prosesor, serta dukungan sistem operasi. Kompleksitas ini seringkali menghambat konsumen dalam menentukan perangkat smartphone yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan finansial yang dimilikinya. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan atau alat bantu yang mampu

memfasilitasi proses pengambilan keputusan secara objektif dan terstruktur berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Salah satu pendekatan yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan tersebut adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang bersifat semi-terstruktur melalui pemanfaatan data, model, serta metode tertentu. SPK tidak bermaksud untuk menggantikan peran pengambil keputusan secara langsung, melainkan menyediakan informasi yang telah diproses sehingga keputusan dapat dibuat dengan lebih cepat, tepat, dan terukur.

Dalam penerapan SPK, pemilihan metode pengambilan keputusan memiliki peran yang penting karena menentukan bagaimana data diproses dan bagaimana alternatif dinilai. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam model pengambilan keputusan multikriteria adalah Weighted Product (WP). Metode ini menerapkan konsep perkalian antar atribut dengan bobot tertentu untuk menghasilkan nilai preferensi yang kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan pemeringkatan alternatif. Keunggulan metode Weighted Product terletak pada kemampuannya dalam menjaga proporsionalitas antar kriteria dan menyesuaikan perbedaan tingkat kepentingan melalui pemberian bobot.

Metode Weighted Product telah digunakan dalam berbagai konteks, seperti evaluasi kinerja, seleksi perangkat, rekomendasi produk, serta alokasi sumber daya. Namun, penerapan metode ini dalam konteks pemilihan smartphone masih memerlukan kajian lebih mendalam, khususnya terkait implementasinya di dalam sistem pendukung keputusan serta kesesuaiannya dengan landasan teoritis yang ada. Aspek ini menjadi penting karena validitas penerapan metode tersebut akan mempengaruhi hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Weighted Product dalam sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif melalui studi literatur untuk mengkaji tahapan penerapan metode, alur pemodelan keputusan, serta struktur sistem yang digunakan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman yang lebih luas dan komprehensif mengenai implementasi metode Weighted Product dalam SPK, serta mengidentifikasi kelebihan dan keterbatasannya ketika diterapkan dalam kasus pemilihan smartphone.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Smartphone

Smartphone merupakan perangkat keras yang memiliki kemampuan lebih dibandingkan

perangkat seluler biasa, antara lain dengan dukungan resolusi yang lebih tinggi, beragam fitur, serta sistem operasi yang dirancang khusus untuk perangkat mobile. Keberadaan berbagai fitur dan aplikasi pada smartphone memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses dan memproses berbagai kebutuhan mereka dalam kehidupan sehari-hari. Beragam aplikasi yang tersedia pada smartphone meliputi permainan, penyimpanan informasi, pengatur pengingat waktu, kalkulator, layanan pengiriman dan penerimaan surat elektronik, serta perangkat lainnya seperti pemutar musik, aplikasi percakapan, penjelajahan internet, hingga perekaman dan pengolahan video (Ramadhani et al., 2024).

Smartphone merupakan perangkat telekomunikasi elektronik yang pada saat ini hampir pasti dimiliki oleh setiap orang. Smartphone telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat karena mampu memenuhi berbagai kebutuhan, mulai dari kegiatan komunikasi tanpa batas ruang dan waktu, hingga kebutuhan hiburan, akses informasi, bahkan pekerjaan. Proses memperoleh smartphone juga tidak lagi memerlukan usaha yang besar, sebab di berbagai kota atau wilayah telah tersedia banyak toko yang menyediakan berbagai jenis dan merek smartphone sesuai kebutuhan konsumen dan tentu saja sesuai dengan kemampuan finansial masing-masing (Fadilah Nuria Handayani et al., 2024).

### 2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan melalui pengolahan data, model, serta pengetahuan yang relevan. Konsep SPK pertama kali diperkenalkan oleh Gorry dan Scott-Morton pada tahun 1971 sebagai suatu sistem yang berfungsi mendukung pengambil keputusan dalam kondisi yang bersifat semi-terstruktur maupun tidak terstruktur (Gorry & Scott-Morton, 1971). Menurut Turban, SPK tidak bertujuan untuk menggantikan peran pengambil keputusan, melainkan menyediakan dukungan berupa alternatif serta informasi yang dapat dipertimbangkan dalam proses penentuan keputusan (Turban, Sharda, & Delen, 2011).

Dalam konteks pemilihan smartphone, proses pengambilan keputusan sering kali menjadi kompleks karena banyaknya kriteria yang perlu diperhatikan oleh konsumen, seperti harga, spesifikasi perangkat keras, merek, kapasitas baterai, serta kualitas kamera (Suryadi & Ramdhani, 2020). Banyak pengguna mengalami kebingungan akibat beragamnya pilihan produk yang tersedia di pasaran, sehingga diperlukan suatu model pengambilan keputusan yang mampu membantu dalam melakukan penilaian dan pemilihan secara objektif berdasarkan pembobotan serta kriteria yang telah ditentukan (Kusrini & Luthfi, 2009).

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam proses pengambilan keputusan adalah metode Weighted Product (WP), yang termasuk dalam model

Multi-Criteria Decision-Making (MCDM). Metode WP memanfaatkan teknik perkalian antar atribut yang dipangkatkan sesuai dengan bobot preferensi pengguna untuk menghasilkan nilai keputusan akhir yang lebih akurat (Yoon & Hwang, 1995). Penerapan metode WP dalam pemilihan smartphone dapat mengurangi subjektivitas pengguna karena setiap alternatif dinilai berdasarkan pembobotan kriteria yang bersifat relevan dan dapat diukur (Ramadhani, 2021).

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dalam pemilihan smartphone juga telah banyak diaplikasikan dalam penelitian sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang menggunakan metode WP mampu menghasilkan rekomendasi yang mendekati kecenderungan preferensi pengguna di dunia nyata (Hartono & Wijayanti, 2019). Temuan tersebut menunjukkan efektivitas metode WP dalam membantu proses pemilihan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang tersedia dengan kriteria tertentu (Sutirman, 2020).

### 2.3 Metode Weighted Product (WP)

Metode Weighted Product (WP) merupakan salah satu teknik dalam pendekatan Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari sekumpulan alternatif berdasarkan kriteria yang telah diberikan bobot tertentu (Yoon & Hwang, 1995). Metode WP berbeda dari pendekatan penjumlahan tertimbang (weighted sum) karena pada proses agregasinya menggunakan operasi perkalian, sehingga menghasilkan sensitivitas yang lebih tinggi terhadap bobot yang diberikan pada masing-masing kriteria (Kusrini & Luthfi, 2009).

Dalam proses WP, setiap atribut dibedakan menjadi atribut benefit dan atribut cost. Atribut benefit merupakan atribut yang semakin besar nilai kriterianya maka semakin baik alternatif tersebut, sedangkan atribut cost merupakan atribut yang semakin besar nilai kriterianya justru kurang diinginkan (Ramadhani, 2021). Perbedaan karakteristik kedua jenis atribut ini diakomodasi melalui pembobotan berbasis eksponensial, yaitu dengan meningkatkan nilai atribut menggunakan bobot kriteria yang bersangkutan. Mekanisme pembobotan tersebut merupakan faktor krusial untuk memastikan bahwa nilai rekomendasi yang dihasilkan sejalan dengan preferensi pengguna terhadap setiap kriteria penilaian (Hartono & Wijayanti, 2019).

Secara umum, perhitungan metode Weighted Product dapat ditunjukkan melalui formula berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

di mana  $S_i$  merupakan nilai preferensi alternatif ke- $i$ ,  $x_{ij}$  merupakan nilai kinerja alternatif ke- $i$  terhadap

kriteria ke- $j$ , dan  $w_j$  merupakan bobot kriteria ke- $j$  yang telah dinormalisasi (Yoon & Hwang, 1995). Nilai  $S_i$  selanjutnya dinormalisasi menjadi vektor  $V_i$  untuk menentukan peringkat alternatif melalui persamaan:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i}$$

Metode WP memiliki keunggulan terkait efisiensi operasional, sebab meskipun mencakup penggunaan operasi perkalian, algoritmanya relatif sederhana dan ringan untuk diimplementasikan dalam sistem komputasi (Sutirman, 2020). Selain itu, WP dapat menghasilkan rekomendasi yang konsisten dan stabil karena bobot yang diberikan berpengaruh secara eksponensial terhadap hasil akhir, sehingga preferensi pengguna dapat direpresentasikan secara lebih akurat (Turban & Aronson, 2018).

Dalam konteks pemilihan smartphone, metode WP sangat tepat digunakan karena proses pemilihan produk tersebut melibatkan berbagai kriteria multidimensional seperti harga, spesifikasi prosesor, kapasitas RAM, kapasitas penyimpanan internal, daya tahan baterai, serta kualitas kamera yang memiliki karakteristik heterogen baik dari segi fungsi maupun satuan ukur (Suryadi & Ramdhani, 2020). Melalui penerapan WP, keseluruhan atribut tersebut dapat diintegrasikan dalam satu mekanisme penilaian melalui normalisasi dan pembobotan sehingga menghasilkan rekomendasi berdasarkan kriteria yang dianggap paling penting oleh pengguna atau pihak penilai.

Berbagai studi sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan WP dalam pemilihan smartphone mampu menghasilkan tingkat akurasi rekomendasi yang baik karena hasil akhirnya mendekati preferensi pengguna secara empiris (Hartono & Wijayanti, 2019). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa WP dapat berfungsi sebagai salah satu metode yang relevan dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), khususnya pada bidang e-commerce, retail produk elektronik, maupun sistem rekomendasi konsumen (Ramadhani, 2021).

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, karena bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis proses penerapan metode Weighted Product dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan smartphone tanpa melakukan pengujian statistik terhadap data numerik. Pendekatan kualitatif deskriptif sesuai untuk penelitian yang memfokuskan pada proses dan langkah-langkah implementatif suatu metode dalam sistem (Miles & Huberman, 1994).

Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif analitis. Pemilihan penelitian kualitatif didasarkan pada karakteristik penelitian yang tidak memerlukan keterlibatan responden melalui

wawancara ataupun observasi lapangan secara langsung, melainkan berfokus pada analisis dokumen teknis serta literatur yang berkaitan dengan metode Weighted Product dan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) (Creswell, 2014). Sementara itu, pendekatan deskriptif analitis digunakan untuk memaparkan secara sistematis tahapan perhitungan dalam metode Weighted Product, mulai dari proses penentuan kriteria hingga tahap perankingan alternatif.

Objek penelitian dalam studi ini adalah implementasi metode Weighted Product pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan smartphone. Fokus penelitian diarahkan pada tiga aspek utama, yaitu: (1) tahapan perhitungan metode Weighted Product yang diterapkan di dalam sistem, (2) penetapan kriteria serta pembobotan yang digunakan dalam proses pemilihan smartphone, dan (3) hasil keluaran sistem berupa nilai preferensi serta perankingan alternatif smartphone. Pemilihan smartphone dikategorikan sebagai kasus pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria, sehingga secara metodologis sesuai untuk dianalisis menggunakan metode pengambilan keputusan multikriteria, salah satunya Weighted Product (Hwang & Yoon, 1981; Marimin, 2004).

Data penelitian dalam studi ini terdiri atas data dokumen sistem serta data literatur. Data dokumen sistem meliputi informasi mengenai alur perhitungan metode Weighted Product, struktur input kriteria, mekanisme penentuan bobot, serta keluaran sistem berupa hasil perankingan alternatif smartphone. Adapun data literatur mencakup sumber berupa buku, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang membahas mengenai Sistem Pendukung Keputusan, Multi-Criteria Decision Making, serta metode Weighted Product (Turban et al., 2011; Yoon & Hwang, 1995; Power, 2002). Seluruh data tersebut dimanfaatkan sebagai dasar dalam mendukung proses analisis implementasi yang dilakukan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi metode Weighted Product (WP) dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan smartphone dilakukan melalui beberapa tahapan perhitungan yang diselaraskan dengan prinsip dasar metode WP, yakni penggunaan operasi perkalian serta pemangkatan berdasarkan bobot kriteria (Hwang & Yoon, 1981). Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan meliputi harga, kapasitas memori, kualitas kamera, daya tahan baterai, serta prosesor. Masing-masing kriteria diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya dalam proses pengambilan keputusan.

Tahap awal implementasi melibatkan pemberian nilai terhadap setiap kriteria untuk masing-masing alternatif smartphone. Kriteria yang bersifat benefit seperti kamera, memori, baterai, dan prosesor dinilai menggunakan prinsip semakin besar nilai maka semakin baik, sedangkan kriteria bertipe cost seperti harga dinilai dengan prinsip semakin

kecil nilai maka semakin baik. Tahap berikutnya adalah normalisasi bobot, yaitu proses pembagian bobot tiap kriteria terhadap total keseluruhan bobot agar memenuhi prinsip proporsionalitas dalam metode WP (Yoon & Hwang, 1995).

Tahap selanjutnya adalah perhitungan vektor preferensi melalui operasi perkalian nilai kriteria yang telah dipangkatkan dengan bobot masing-masing. Sistem kemudian menghasilkan nilai preferensi akhir bagi setiap alternatif smartphone. Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi direkomendasikan sebagai pilihan utama. Hasil perankingan menunjukkan bahwa smartphone dengan kapasitas memori yang besar, prosesor berkinerja tinggi, serta kamera berkualitas cenderung memperoleh nilai preferensi tertinggi, meskipun memiliki harga relatif lebih tinggi.

Pembahasan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Weighted Product dalam SPK mampu merepresentasikan prioritas pengguna terhadap perbedaan tingkat kepentingan antar kriteria. Metode ini tidak hanya mengandalkan satu kriteria dominan, tetapi mengakomodasi seluruh kriteria melalui pemberian bobot yang proporsional sebagaimana ditegaskan dalam teori Multi-Criteria Decision Making (Marimin, 2004; Turban et al., 2011). Selain itu, sistem mampu memberikan rekomendasi secara objektif dan terstruktur tanpa ketergantungan terhadap penilaian subjektif pengguna.

Namun demikian, metode WP memiliki keterbatasan terutama pada aspek penentuan bobot yang bersifat sensitif dan memerlukan ketelitian pada tahap penetapan bobot awal. Hal ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menyatakan bahwa bobot merupakan faktor penentu dominan dalam hasil perhitungan metode WP (Widodo, 2020). Meski demikian, secara keseluruhan implementasi metode WP dalam SPK pemilihan smartphone dapat dinyatakan efektif dan sesuai dengan prinsip dasar metode.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode Weighted Product dapat diimplementasikan secara efektif dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan smartphone. Metode ini mampu menghasilkan rekomendasi yang konsisten berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, serta dapat mengakomodasi perbedaan tingkat kepentingan antar kriteria melalui mekanisme pembobotan. Selain itu, pendekatan ini menawarkan proses komputasi yang relatif sederhana dan tidak membutuhkan data dalam jumlah besar, sehingga sesuai digunakan pada konteks pemilihan produk teknologi yang memiliki karakteristik dan spesifikasi yang bervariasi.

Di samping aspek teknis tersebut, penelitian ini juga menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan berbasis metode Weighted Product

mampu membantu pengguna dalam proses pengambilan keputusan yang lebih objektif dan terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan sistem rekomendasi berbasis metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM), serta dapat menjadi rujukan bagi pengembangan penelitian serupa pada jenis produk lainnya di masa mendatang. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada aspek validasi preferensi pengguna secara langsung, sehingga penelitian lanjutan dapat memperkuat aspek tersebut melalui pengujian lapangan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, A. T., Cavalcante, C. A. V., Alencar, M. H., Ferreira, R. J. P., de Almeida-Filho, A. T., & Garcez, T. G. (2015). *Multicriteria and multiobjective models for risk, reliability and maintenance decision analysis*. Springer.
- Ardani, R., & Andriani, N. (2019). Sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone menggunakan metode Weighted Product. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 7(2), 112–120.
- Aziz, M., & Rahman, T. (2018). Penerapan metode Weighted Product dalam rekomendasi pemilihan laptop. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 5(1), 55–63.
- Basith, A., & Putra, I. (2017). Analisis pemilihan smartphone berdasarkan preferensi konsumen. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 6(3), 211–220.
- Dewi, R., & Pramana, D. (2021). Studi literatur pemilihan smartphone berbasis teknologi dan preferensi pasar. *Jurnal Bisnis Digital*, 4(1), 33–47.
- Fadilah Nuria Handayani, Intan Diasih, Vrisa Arana Salsabilla, & Aprilia Pramudita. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Smartphone Terbaik Menggunakan Metode SAW. *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 130–141. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.127>
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. Springer-Verlag.
- Kusrini. (2007). *Konsep dan aplikasi sistem pendukung keputusan*. Andi Publisher.
- Marimin, & Maghfiroh, N. (2013). *Aplikasi teknik pengambilan keputusan dalam manajemen rantai pasok*. IPB Press.
- Nofriansyah, D. (2017). *Multi-criteria decision making (MCDM)*. Deepublish.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26.
- Setiawan, A., & Wahyudi, B. (2019). Perilaku konsumen dalam memilih smartphone berbasis android. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 8(2), 88–95.
- Stair, R., & Reynolds, G. (2010). *Principles of information systems* (9th ed.). Course Technology.
- Ramadhani, R., Agus Pranoto, Y., & Rudhistiar, D. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Weighted Product (Wp) Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 8512–8518. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10569>
- Turban, E., Aronson, J., & Liang, T. P. (2005). *Decision support systems and intelligent systems* (7th ed.). Pearson.
- Yoon, K., & Hwang, C. L. (1995). *Multiple attribute decision making: An introduction*. Sage Publications.