

IMPLEMENTASI METODE *HYBRID SAW-TOPSIS* DALAM *MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING* PEMILIHAN LAPTOP

Wiwien Hadikurniawati^{1*}, Ivannofick AdhaNugraha¹, Taufiq Dwi Cahyono²

¹Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang

²Teknik Elektro, Universitas Semarang

email: *wiwien@edu.unisbank.ac.id

Abstract: Various specifications and prices for a laptop make potential buyers confused about choosing it. Information technology with its technological developments has produced a system that can provide alternative decisions for decision-making problems. This study aims to develop a system that can select the best laptop from several alternatives. There are 5 parameters used in determining the priority of alternative laptops. They are hard disk drive, RAM, processor, operating system and price. The alternative of the decision making system also consists of 5 alternatives. The method used in the MultiAttribute Decision Making (MADM) research is a combination of 2 methods. These methods are SAW and TOPSIS methods. The SAW method is used to optimize the parameter weighting process and the specific TOPSIS method to complete the alternative ranking process. This hybrid method can produce a more precise MADM process because it uses two methods, each of which has characteristics in accordance with the process specifications.

Keywords: laptop; multi attribute decision making; SAW; TOPSIS

Abstrak: Spesifikasi dan variasi harga yang beragam dari sebuah laptop membuat calon pembeli menjadi kebingungan dan ragu dalam memutuskan jenis atau tipe laptop mana yang akan dibeli. Teknologi informasi beserta dengan perkembangan teknologinya dapat menghasilkan suatu system untuk membantu memberikan alternative keputusan untuk suatu permasalahan pengambilan keputusan. Pengembangan sistem yang dapat memilih laptop yang tepat dari beberapa alternatif yang ditawarkan merupakan tujuan dari penelitian ini. Ada 5 parameter yang digunakan dalam menentukan prioritas alternatif laptop, yaitu *hard disk drive*, RAM, prosesor, sistem operasi dan harga. Laptop yang ditawarkan sebagai alternatif juga sebanyak 5 jenis. Metode yang digunakan pada *Multi Attribute Decision Making* (MADM) adalah kombinasi dari 2 metode, yaitu metode SAW dan TOPSIS. Metode SAW digunakan untuk mengoptimalkan proses pembobotan parameter dan metode TOPSIS spesifik untuk menyelesaikan proses perankingan alternatif. Metode hybrid ini dapat menghasilkan suatu proses MADM yang lebih tepat karena menggunakan dua metode yang masing-masing mempunyai karakteristik sesuai dengan proses yang dilakukannya.

Kata kunci: laptop; *multi-attribute decision making*; SAW; TOPSIS

PENDAHULUAN

Pengambilan keputusan dapat didefinisikan sebagai proses memilih alternatif yang tepat. Parameter atau variabel yang banyak dan beragam menjadi faktor yang mempersulit terbentuknya keputusan ditambah lagi kemungkinan adanya konflik dari pengambilan keputusan tersebut. Namun sekarang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya untuk ranah penelitian *decision making* semakin berkembang. Kesulitan dalam pengambilan keputusan (*decision making*) mendorong para peneliti untuk mengembangkan bidang penelitian Multi-Attribute Decision Making (MADM). MADM dapat memberikan solusi untuk permasalahan pengambilan keputusan yang kompleks[1][2][3].

Masalah pengambilan keputusan dapat terjadi dalam pemilihan suatu barang, dalam hal ini adalah laptop. Berbagai produk laptop yang disajikan kepada konsumen meliputi merek, spesifikasi, harga dan fungsional dari laptop. Penawaran laptop yang diberikan semua tokosangat beragam, mulai dari harga, spesifikasi dan lainnya. Keberagaman penawaran laptop tersebut mengakibatkan banyaknya pengguna mengalami kebingungan pada saat memilih laptop yang akandibeli.

Decision making problem dapat diselesaikan dengan teknik SAW. Metode ini kuat pada prosedur pembobotan. Beberapa peneliti menggunakan metode ini pada penelitiannya antara lain. [2]menerapkan metode SAW dalam kasus penerimaan pegawai pada STIMIK Royal. Metode SAW menurut peneliti tersebut lebih fleksibel, dapat menyelesaikan masalah kompleks berdasarkan pengetahuan dan pengalaman manusia. Penelitian yang

sama juga dilakukan oleh[3] dengan tujuan untuk menentukan Mitra Jasa Pengiriman Barang Terbaik dengan metode TOPSIS.

Simple Additive Weighting (SAW)

Metode ini meliputi proses penjumlahan yang berbobot dari rating kinerja pada tiap-tiap alternatif yang memilikiatribut[2][4]. Pada SAW diperlukan proses membuat matrik keputusan yang ternormalisasi menjadi suatu skala. Skala ini dapat dilakukan perbandingan dengan semua tingkat alternatif yang tersedia-menggunakan formula 1

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ Benefit} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ Cost} \end{cases} \quad (1)$$

r_{ij} merupakan tingkat kinerja yang ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut P_j ; $i=1,2,3,\dots,m$ dan $j=1,2,3,\dots,m$. Nilai preferensi alternatif (V_i) ditentukan dengan formula 2

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

V_i yang mempunyai nilai lebih tinggi mendasari bahwa alternatif A_i lebih terpilih, dan untuk kriteria dalam-metode SAW terbagi dalam dua kategori yaitu kategori yang bernilai positif atau *benefit* dan kategori yang bernilai negatif atau *cost*.

Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis)

Jarak merupakan dasar dari metode TOPSIS. Alternatif yang terseleksi harus mempunyai jarak paling dekat dari solusi ideal positif serta memiliki jarak terpanjang dari solusi

ideal negatif yang menerapkan *euclidean distance* untuk menyatakan jarak terdekat dari suatu alternatif terhadap solusi optimal[5][6]. Prosedur dalam pengerjaan metode TOPSIS dengan menormalisasikan matrik keputusan, setiap elemen pada matriks akan dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi[7]. Proses normalisasi elemen matriks dapat dilakukan dengan rumus 3.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{t=1}^m x_{tj}^2}} \quad (3)$$

di mana r_{ij} merupakan matriks dari hasil normalisasi dari matriks permasalahan dengan $i = 1,2,3,\dots,m$ dan $j = 1,2,3,\dots,n$. x_{ij} merupakan matriks awal yang akan dinormalisasi. Simbol i menunjukkan baris dari matriks dan j menunjukkan kolom dari setiap matriks. Setelah menentukan nilai normalisasi maka langkah selanjutnya menghitung normalisasi berbobot menggunakan formula 4

$$y_i = W_i * r_{ij} \quad (4)$$

y_{ij} merupakan hasil dari perhitungan W sebagai bobot dari setiap kriteria dan r merupakan nilai dari setiap kriteria. Dengan didapatkannya nilai normalisasi berbobot maka langkah selanjutnya menentukan ideal positif 5 dan ideal negative sesuai dengan formula 6.

$$A^+ = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (5)$$

$$A^- = \min(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (6)$$

Proses berikutnya adalah menentukan jarak solusi ideal positif dan menghitung jarak solusi ideal negatif dengan

nilai ideal yang telah ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} d_i^+ &= \sqrt{\sum_{j=1}^n d(v_{ij}^+, v_{ij}^{*+})^2}, i = 1, 2, \dots, m \\ d_i^- &= \sqrt{\sum_{j=1}^n d(v_{ij}^-, v_{ij}^{*-})^2}, i = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (7)$$

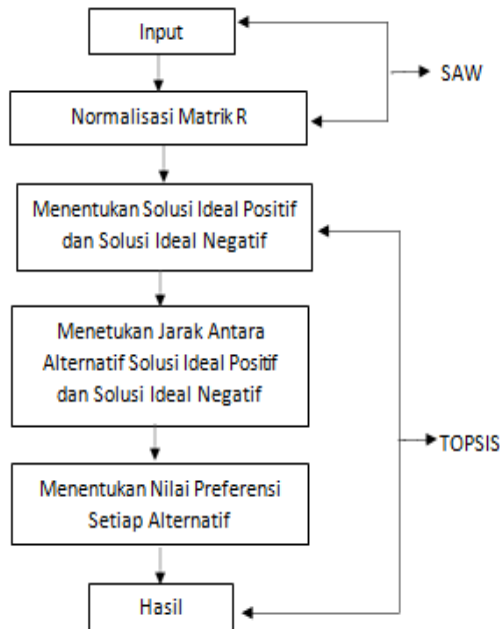
d merupakan nilai dari perhitungan y sebagai nilai ideal negatif dan x merupakan nilai dari setiap kriteria yang ada. Setelah menentukan nilai jarak ideal positif dan nilai jarak ideal negatif maka selanjutnya adalah menentukan nilai preferensi. V merupakan nilai preferensi yang didapat dari nilai jarak solusi ideal negatif dibagi nilai jarak negatif ditambah nilai jarak solusi ideal positif. Dari rumus yang telah dipaparkan maka akan menghasilkan ranking alternatif terbaik[8][9].

METODE

Metode yang diusulkan pada penelitian ini adalah kombinasi atau gabungan dari metode SAW dan metode TOPSIS. Metode SAW digunakan untuk menentukan pembobotan setiap parameter pengambilan keputusan. Metode TOPSIS sangat cocok untuk menghasilkan prioritas alternatif. Adapun kedua metode tersebut penulis gabungkan menjadi metode yang diusulkan pada penelitian ini. Alur metode yang diusulkan tersebut ditunjukkan dengan diagram blok gambar 1.

Metode yang diusulkan merupakan gabungan atau metode hybrid dari SAW dan TOPSIS. Untuk proses pembobotan parameter dan membuat normalisasi matrik keputusan menggunakan metode SAW. Proses selanjutnya menggunakan metode TOPSIS, meliputi perhitungan penentuan solusi ideal positif dan solusi

ideal negatif, menghitung jarak (*euclidean distance*) antara solusi ideal positif dan negatif serta menentukan nilai preferensi setiap alternatif.



Gambar 1. Metode yang Diusulkan

Nilai preferensi setiap alternatif ini menentukan ranking alternatif. Nilai preferensi suatu alternatif semakin besar maka semakin tinggi ranking alternatifnya [10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter dari pemilihan laptop telah ditentukan meliputi 5 parameter beserta atributnya seperti Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Pemilihan

Kode	Parameter	Atribut
P1	RAM	Benefit
P2	Prosesor	Benefit
P3	Harga	Cost
P4	Sistem Operasi	Benefit
P5	HDD	Benefit

Setelah menentukan parameter, berikutnya adalah menentukan bobot dari setiap parameter yang diberikan, seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot Parameter

Parameter	P1	P2	P3	P4	P5
Bobot	10%	25%	40%	5%	20%

Berdasarkan kuesioner tentang parameter pemilihan laptop yang dilakukan atas 100 responden maka dapat dirangkum hasil parameter yang diharapkan dari para calon pembeli laptop, ditunjukkan pada tabel 3.

Matrik keputusan ditentukan dari rating kecocokan alternatif yang dipilih oleh calon pembeli. Matrik keputusan tersebut adalah :

$$x = \begin{pmatrix} 10 & 15 & 35 & 25 & 25 \\ 35 & 50 & 25 & 25 & 40 \\ 20 & 20 & 25 & 20 & 25 \\ 30 & 20 & 20 & 35 & 40 \\ 20 & 15 & 25 & 25 & 40 \end{pmatrix}$$

Rating kecocokan dalam implementasi sistem ditunjukkan pada Gambar 2.

Proses normalisasi matrik keputusan diperlukan dalam metode SAW. Proses tersebut dihitung menggunakan persamaan (1). Hasil normalisasi (r_{ij}) ditunjukkan dalam matrik normalisasi terbobot menggunakan persamaan (4) seperti pada matrik berikut :

$$x = \begin{pmatrix} 0.29 & 0.3 & 0.57 & 0.71 & 0.63 \\ 1 & 1 & 0.8 & 0.71 & 1 \\ 0.57 & 0.4 & 0.8 & 0.57 & 0.63 \\ 0.86 & 0.4 & 1 & 1 & 1 \\ 0.57 & 0.3 & 0.8 & 0.71 & 1 \end{pmatrix}$$

Hasil normalisasi terbobot yang didapatkan dari metode SAW kemudian akan dikelompokkan menjadi nilai ideal positif dan nilai ideal negatif dari metode TOPSIS berdasar pada persamaan (5). Kemudian menghitung jarak dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

menggunakan persamaan (6) dan (7). Hasil perhitungan tersebut ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Alternatif	Di ⁺	Di ⁻
A1	3.38	2.29
A2	4.26	3.09
A3	3.58	2.45
A4	4.17	3.07
A5	3.78	2.70

Langkah terakhir adalah menghitung nilai preferensi yang merupakan nilai prioritas atau ranking dari alternatif. Perhitungan nilai preferensi ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Preferensi dan Peringkat Alternatif

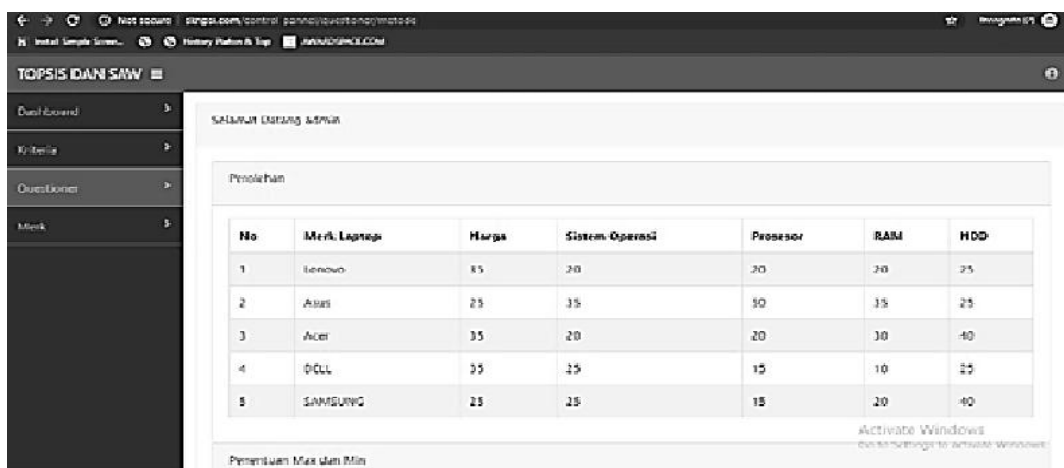
Alternatif	Nilai Preferensi	Peringkat
A1	0.404	4
A2	4.200	1
A3	4.060	2
A4	0.424	3
A5	0.380	5

Semakin tinggi nilai preferensi suatu alternatif maka semakin direkomendasikan alternatif tersebut. Dari perhitungan menggunakan metode hybrid SAW-TOPSIS maka dapat dinyatakan bahwa alternatif A2 yaitu laptop dengan merek ASUS adalah yang terbaik di

antara keempat alternatif lainnya.

SIMPULAN

Metode MADM yang diusulkan dapat membantu pengguna atau calon pembeli dalam memilih laptop yang sesuai dengan spesifikasinya. SAW digunakan untuk menghitung bobot atribut atau kriteria serta bobot alternatif secara keseluruhan di setiap parameter. Metode TOPSIS digunakan untuk memperbaiki gap antara performansi alternatif dengan hasil aktual serta mencari alternatif terbaik. Dalam penelitian ini parameter terdiri dari 5 parameter yaitu: RAM (P1), Prosesor (P2), Harga (P3), Sistem Operasi (P4), HDD (P5), dan lima alternatif yaitu: Dell (A1), ASUS (A2), Lenovo (A3), ACER (A4) dan Samsung (A5). Kesemuanya ini dianalisis menggunakan metode hybrid SAW-TOPSIS. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode campuran SAW dan TOPSIS diperoleh hasil prioritas tertinggi dari alternatif. Alternatif prioritas tertinggi dari 5 parameter adalah laptop merek ASUS.



Gambar 2. Rating Kecocokan Alternatif dalam Sistem
Tabel 3. Data Alternatif

No	Merk	RAM	Proces-sor	Harga	Siste-mOperasi	HDD
1.	Dell	2GB	Core i3	5Jt	Windows 8	500GB
2.	Asus	10GB	Core i7	5Jt s/d 8Jt	Windows 8	1TB
3.	Lenovo	4GB	Core i5	5Jt s/d 8Jt	Windows 7	500GB
4.	Acer	8GB	Core i5	7Jt s/d 9Jt	Windows 10	1TB
5.	Samsung	4GB	Core i3	5Jt s/d 8Jt	Windows 8	1TB

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. Hadikurniawati and R. Wardoyo, "A hybrid multi-attribute decision making for electrician selection based on ahp, saw and topsis," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 77, no. 1, pp. 136–142, 2015.

[2] A. Afrisawati, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai di STMIK Royal Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *JURTEKSI*, 2017, doi: 10.33330/jurteksi.v4i1.23.

[3] Risnawati and N. Manurung, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Mitra Jasa Pengiriman Barang Terbaik Di Kota Kisaran Menggunakan Metode Topsis," vol. V, no. 2, pp. 133–138, 2019.

[4] H. Hermanto and N. Izzah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Motor Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *Mat. DAN PEMBELAJARAN*, 2018, doi: 10.33477/mp.v6i2.669.

[5] W. Hadikurniawati, E. Winarno, D. B. Santoso, and Purwatiningtyas, "A Mixed Method using AHP-TOPSIS for Dryland Agriculture Crops Selection Problem," 2019, doi: 10.1109/ICICoS48119.2019.89824

15.

[6] B. A. Benning, I. F. Astuti, and D. M. Khairina, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Perangkat Komputer Dengan Metode Topsis (Studi Kasus: Cv. Triad)," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, p. 1, 2015, doi: 10.30872/jim.v10i2.183.

[7] N. D. Palasara and T. Baidawi, "Penerapan Metode Topsis Pada Peningkatan Kinerja Karyawan," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 287–294, 2018, [8] T. Kristina, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa," *Paradigma*, vol. 20, no. 1, pp. 8–12, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/paradigma/article/view/2908>.

[9] "METODE FUZZY TOPSIS MADM SEBAGAI ALTERNATIF PENGAMBILAN KEPUTUSAN MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA PPA BERBASIS WEB," *Unnes J. Math.*, 2016,

[10] Sunarti, J. Sundari, S. Anggraeni, F. B. Siahaan, and Jimmi, "Comparison topsis and saw method in the selection of tourism destination in Indonesia," 2018,