

## ANALISIS PERBANDINGAN DEVIASI METODE SAW – WP - TOPSIS PADA SEMBARANG KASUS MADM

Prisa Marga Kusumantara, Siti Mukaromah, Agung Brastama Putra  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Email: prisamarga.si@upnjatim.ac.id

**Abstrak.** Aplikasi SPK (Sistem Pendukung Keputusan) telah banyak dimanfaatkan oleh beberapa unit bisnis dalam sebuah organisasi/perusahaan untuk membantu pengelola dalam mengambil keputusan strategis di organisasi tersebut. Dalam implementasinya, banyak sekali pilihan metode MADM yang bisa diterapkan. Masing-masing metode akan menghasilkan luaran berupa perankingan para-alternatif, dimana perankingan ini jika diamati lebih seksama akan terdapat perbedaan urutan ranking antara satu metode dengan metode yang lain. Lebih jauh lagi, hasil perankingan tersebut sangat berpengaruh bagi pihak pengguna (pengambil keputusan) dalam mengambil keputusan yang efektif bagi permasalahan organisasi. Atas dasar hal tersebut, maka perlu dilakukan analisis terhadap perbandingan perankingan. Dalam perbandingan kali ini hanya akan mencakup metode SAW, WP dan TOPSIS. Analisis dilakukan dengan mencari deviasi/simpangan antara hasil perankingan masing-masing metode terhadap rerata dari perankingan ketiga metode tersebut. Berdasarkan dari 30 kali percobaan dengan 30 alternatif dan 5 kriteria secara nilai acak, diperoleh bahwa perankingan dari metode TOPSIS menghasilkan deviasi yang paling baik (paling kecil) yaitu 1,342. Kemudian disusul metode SAW dengan deviasi sebesar 1,370 dan metode WP dengan deviasi sebesar 1,390.

**Kata Kunci:** analisis, deviasi, saw, wp, topsis

Teknologi Informasi (TI) berkembang semakin masif, terlebih di era revolusi industri 4.0 seperti dewasa ini. Peranan TI dibutuhkan di berbagai bidang kehidupan dan berbagai lingkungan, tidak terkecuali bidang bisnis di lingkungan organisasi/perusahaan. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [1]. Seperti diketahui, bahwa dalam 3 lapis segitiga manajemen SI, lapis paling dasar adalah ranah operasional, lalu lapis kedua (tengah) adalah ranah manajerial, dan lapis pertama (paling atas) adalah ranah strategis [2]. SPK (Sistem Pendukung Keputusan) adalah salah satu disiplin ilmu SI/TI yang relatif sering dimanfaatkan untuk pihak pimpinan / manager untuk membantu dalam mengambil keputusan taktis dan strategis dalam menangani permasalahan di perusahaan yang sedang dikelolanya. Dalam pemrosesannya, SPK setidaknya membutuhkan 2 atribut, yaitu : kriteria persyaratan dan alternatif solusi [3]. Dengan demikian, dapat dimaknai bahwa aplikasi SPK menempati lapis ke-2 dan ke-3 dalam segitiga manajemen SI.

Ada banyak pilihan metode SPK yang telah diimplementasikan, terutama yang melibatkan banyak atribut / kriteria atau biasa disebut MADM (*Multi Attribute Decision Making*) seperti misalnya metode : SAW (*Simple Additive Weighting Method*), WP (*Weighted Product*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), AHP (*Analytic Hierarchy Process*), ELECTRE, dan masih banyak lagi yang lainnya.

Dalam implementasinya, aplikasi SPK selalu menggunakan salah satu metode MADM tersebut. Beberapa juga ada yang menggunakan metode kombinasi. Namun, permasalahan yang sering terjadi adalah adanya perbedaan luaran (pemeringkatan alternatif) antara satu metode dengan metode yang lainnya. Sebagai contoh sederhana, jika diasumsikan terdapat 5 alternatif yaitu alternatif = {A, B, C, D, E}. Pada percobaan-1 menggunakan metode SAW, maka luaran pemeringkatan alternatif tersebut adalah = {1,2,3,4,5}. Sementara pada percobaan-2 menggunakan metode WP, diperoleh luaran pemeringkatan alternatif tersebut adalah = {2,1,3,4,5}. Sedangkan percobaan-3 menggunakan metode TOPSIS luaran pemeringkatan alternatif-alternatifnya adalah = {1,3,2,5,4}. Kondisi demikian seringkali

membuat pihak developer aplikasi SPK dan juga pihak pengguna (pihak pengambil keputusan) cukup dilema dalam hal menentukan metode apa yang paling relevan untuk diimplementasikan, mengingat terdapat banyaknya pilihan metode MADM yang bisa dipergunakan.

Beberapa kajian telah banyak membahas tentang analisis perbandingan metode – metode SPK MADM dengan studi kasus yang berbeda-beda dan sangat spesifik. Pada beberapa paper yang menggunakan studi kasus yang sama, tetap saja ada beberapa perbedaan dalam hal penggunaan “jumlah kriteria”, “bobot kriteria”, “jenis kriteria (*cost/benefit*)”, atau juga “nilai para alternatifnya”. Seperti dalam publikasi terdahulu, Kungkung dan Kiswanto (2018) [4] membandingkan metode SAW, WP dan TOPSIS pada kasus seleksi penerimaan siswa, dimana hasil akhirnya didapat bahwa metode SAW dan TOPSIS lebih baik daripada WP. Yusnaeni dan Ningsih (2019) [5] membandingkan SAW, WP dan TOPSIS pada kasus pemilihan supplier, dimana hasil akhirnya adalah metode TOPSIS lebih baik daripada SAW dan WP. Kusumantara (2019) [6] yang membandingkan antara metode SAW dengan WP pada kasus pemilihan wedding organizer, dimana hasil akhirnya diperoleh bahwa metode SAW lebih baik daripada WP. Di tahun berikutnya, Kusumantara (2021) [7] mencoba kembali membandingkan metode SAW dengan AHP pada kasus pemilihan platform pembelajaran daring bagi mahasiswa, dimana pada hasil akhirnya diperoleh bahwa metode SAW juga lebih baik daripada AHP.

Dari semua kajian publikasi di atas, seringkali ditemukan hasil akhir bahwa metode A baik saat di kasus X, sementara di kasus lain Y bisa jadi metode A menjadi yang terburuk. Sehingga hasil akhir analisis perbandingan beberapa metode SPK bisa dinilai kurang cukup konsisten serta bersifat sangat kasuistik.

Berdasarkan semua permasalahan dan bahan kajian diatas, maka dalam pembahasan kali ini akan mengangkat tema analisis hasil pemeringkatan alternatif antara menggunakan metode SAW, WP dan TOPSIS yang membebaskan keterikatan pada sebuah kasus tertentu, atau dengan kata lain bisa untuk sembarang kasus. Agar bisa mengakomodasi sembarang kasus, maka bobot dari setiap kriteria dan nilai dari kriteria setiap alternatif dibangkitkan secara acak. Namun begitu,

untuk membatasi proses perhitungan, jumlah kriteria tetap harus ditentukan jumlahnya terlebih dahulu sedari awal. Sedangkan untuk analisis perbandingannya, menggunakan pendekatan mencari deviasi (simpangan) terhadap nilai rerata dari pemeringkatan gabungan SAW + WP + TOPSIS. Metode yang memiliki deviasi paling kecil, maka dapat dinilai bahwa metode tersebutlah yang paling ideal, karena paling mendekati nilai pemeringkatan gabungan/kombinasi 3 metode tersebut.

**I. Metodologi**

Dalam penelitian ini menggunakan metodologi yang diawali dengan : 1) menentukan jumlah kriteria, 2) menentukan jumlah alternatif, 3) membangkitkan bobot kriteria dan nilai para alternatif secara nilai acak, 4) menghitung peringkat alternatif dari hasil masing-masing metode SAW / WP / TOPSIS, 5) menghitung rerata peringkat dari hasil total metode SAW + WP + TOPSIS, 6) menghitung deviasi dari masing-masing metode terhadap rerata ketiga metode tersebut, 7) menemukan metode yang deviasinya paling baik (terkecil), 8) mengulang langkah-3 s/d langkah-7 30 kali percobaan, lalu dicari reratanya, sehingga dapat disimpulkan metode mana yang deviasinya terbaik. Urutan metodologi penelitian ini terlihat di gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian **Menentukan Jumlah Kriteria**

Pada fase ini ditentukan berapa jumlah kriteria yang akan dipergunakan dalam perhitungan. Sebagai permulaan, ditentukan kriteria sejumlah 5 (lima) yaitu kriteria : K1, K2, K3, K4 dan K5. Semua kriteria tersebut

diasumsikan berjenis *benefit* (bukan *cost*) yang kemudian diberi tanda positif (+).

**Menentukan Jumlah Alternatif**

Pada fase ini ditentukan berapa jumlah alternatif yang akan dipergunakan dalam perhitungan. Sebagai permulaan, digunakan alternatif sejumlah 30 (tiga puluh) yaitu alternatif : A1, A2, A3, ...s/d... A30.

**Membangkitkan Bobot Kriteria dan Nilai Alternatif Secara Acak**

Pada fase ini dibangkitkan bobot kriteria dan nilai alternatif secara acak dengan menggunakan fungsi *RANDBETWEEN(a,b)* menggunakan tools microsoft excel. Pembangkitan bilangan acak pada bobot kriteria dan nilai alternatif ini dimaksudkan agar dapat mengakomodasi sembarang keperluan dan sembarang kasus bisnis yang dihadapi. Untuk membangkitkan bobot kriteria digunakan fungsi *RANDBETWEEN(1,9)*. Sedangkan untuk membangkitkan nilai kriteria per-alternatif menggunakan fungsi *RANDBETWEEN(1,100)*. Pada tabel 1 memperlihatkan hasil pembangkitan bobot kriteria dan nilai kriteria per- alternatif secara acak (pada percobaan ke-1).

Tabel 1. Pembangkitan Bobot Kriteria dan Nilai Kriteria Per- Alternatif Secara Acak (Percobaan-1)

	K1 (+)	K2 (+)	K3 (+)	K4 (+)	K5 (+)
<b>Bobot</b>	7	7	3	8	2
<b>Normal</b>	0.26	0.26	0.11	0.30	0.07
<b>A1</b>	30	18	48	41	31
<b>A2</b>	48	15	11	91	5
<b>A3</b>	15	62	12	82	54
dst...	...	...	...	...	...
<b>A30</b>	96	31	82	68	75

**Menghitung Peringkat Alternatif Menggunakan Metode SAW**

Setelah sebelumnya ditentukan 5 kriteria dan 30 alternatif, dengan bobot kriteria serta nilai alternatif yang dibangkitkan secara acak, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif untuk diketahui peringkatnya, dengan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*). Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [8]. Pada SAW, nilai preferensi akhir per-alternatif dihitung menggunakan persamaan (1).

$$N.SAW = AK(x)/AK(max)*BK \text{ normal} \quad (1)$$

Tabel 2. Perhitungan Pemeringkatan Alternatif Menggunakan Metode SAW

	K1 (+)	K2 (+)	K3 (+)	K4 (+)	K5 (+)	Σ	#
<b>A1</b>	0.08	0.05	0.06	0.12	0.03	0.33	<b>28</b>
<b>A2</b>	0.12	0.04	0.01	0.27	0.00	0.45	<b>18</b>
<b>A3</b>	0.04	0.17	0.01	0.25	0.04	0.51	<b>11</b>
dst...	...	...	...	...	...	...	...
<b>A30</b>	0.25	0.08	0.10	0.20	0.06	0.69	<b>2</b>

Sebagai salah satu contoh perhitungan persamaan (1), nilai 0,08 pada baris A1 kolom K1 di Tabel 2 diperoleh dari : 30 (Baris A1 kolom K1 di tabel 1), dibagi dengan 100 (nilai maksimum A1 s/d A30 kolom K1 di tabel 1), dikalikan dengan nilai normal 0,26 (kolom k1 di tabel 1).

Pada kolom “Σ” di tabel 2, diperoleh dari penjumlahan kolom K1 s/d K5 di setiap barisnya. Sedangkan pada kolom “#” di tabel 2 diperoleh dari pengurutan kolom “Σ” dengan menggunakan formula *RANK()* microsoft Excel.

**Menghitung Peringkat Alternatif Menggunakan Metode WP**

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif untuk diketahui peringkatnya dengan menggunakan metode WP (*Weight Product*). WP adalah metode pengambilan keputusan menggunakan perkalian untuk menghubungkan nilai kriteria, yang dimana nilai untuk setiap kriteria harus dipangkatkan dulu dengan bobot kriteria yang bersangkutan [8]. Pada WP, nilai preferensi akhir per-alternatif dihitung menggunakan persamaan (2)

$$N.WP = AK(x) ^ BK \text{ normal} \quad (2)$$

Sebagai salah satu contoh perhitungan persamaan (2), nilai 2,42 dari baris A1 kolom K1 di tabel 3 diperoleh dari : 30 (Baris A1 kolom K1 di tabel 1), dipangkatkan dengan nilai normal 0,26 (kolom k1 di tabel 1).

Pada kolom “Σ” di tabel 3, diperoleh dari penjumlahan kolom K1 s/d K5 di setiap barisnya. Sedangkan pada kolom “#” di tabel 3 diperoleh dari pengurutan kolom “Σ” dengan menggunakan formula *RANK()* microsoft Excel.

Tabel 3. Perhitungan Pemeringkatan Alternatif Menggunakan Metode WP

	K1 (+)	K2 (+)	K3 (+)	K4 (+)	K5 (+)	Σ	#
A1	2.42	2.12	1.54	3.01	1.29	10.36	24
A2	2.73	2.02	1.31	3.81	1.13	10.98	16
A3	2.02	2.92	1.32	3.69	1.34	11.29	10
dst...	...	...	...	...	...	...	...
A30	3.27	2.44	1.63	3.49	1.38	12.20	3

**Menghitung Peringkat Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS**

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif untuk diketahui peringkatnya dengan menggunakan metode TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif [8]. Pada TOPSIS, nilai preferensi akhir per-alternatif dihitung menggunakan persamaan (3) dan (4)

$$Tx = AK(x / \sqrt{(\sum(AK(1)^2 \dots AK(n)^2)}) * BK} \quad (3)$$

$$DKx(-) = (Min(T1 \dots Tn) - Tx)^2 \quad (4)$$

$$DKx(+) = (Max(T1 \dots Tn) - Tx)^2 \quad (5)$$

$$D(-) = \sqrt{(\sum(DK1(-) \dots DKn(-)))} \quad (6)$$

$$N.TOPSIS = D(-) / (D(-) + D(+)) \quad (7)$$

Sebagai salah satu contoh perhitungan persamaan (3), nilai 0,002 dari baris A1 kolom K1 di tabel 4 diperoleh dari : 30 (baris A1 kolom K1 di tabel 1), dibagi dengan akar penjumlahan kuadrat dari alternatif A1 s/d A30 (kolom K1 di tabel 1) → menggunakan formula SUMSQ() microsoft Excel, lalu dikalikan dengan nilai bobot = 7 (kolom k1 di tabel 1).

Tabel 4. Perhitungan Pemeringkatan Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS

	K1 (+)	K2 (+)	...	K5 (+)	N.T	#
A1	0.002	0.002	...	0.001	0.299	29
A2	0.003	0.001	...	0.000	0.453	15
A3	0.001	0.006	...	0.001	0.538	7
dst...	...	...	...	...	...	...
A30	0.006	0.003	...	0.002	0.570	6

Pada kolom hasil akhir “N.T” di tabel 4, diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan (4),(5),(6) dan (7). Sedangkan pada kolom “#” di tabel 4 diperoleh dari pengurutan kolom “N.T” dengan menggunakan formula RANK() microsoft Excel.

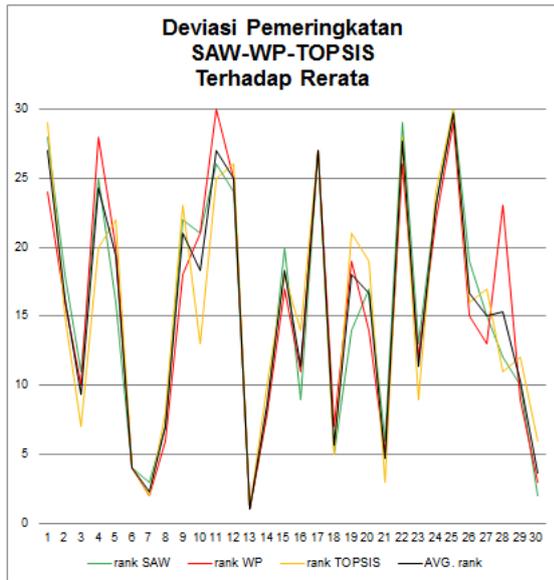
**Menghitung Rerata Peringkat dari Metode SAW, WP dan TOPSIS**

Pada tabel 5 terlihat bahwa pada kolom “Avg” adalah merupakan rerata dari pemeringkatan yang dihasilkan oleh SAW (kolom “#S”), WP (kolom “#W”) dan TOPSIS (kolom “#T”). Sedangkan pada kolom “DS” merupakan jarak deviasi antara SAW terhadap rerata, atau dengan kata lain merupakan nilai absolut/mutlak dari selisih antara nilai di kolom “Avg” dengan kolom “#S”. Cara yang sama juga berlaku untuk kolom “DW” dan “DT” yang merupakan jarak deviasi dari WP dan TOPSIS.

Tabel 5. Perhitungan Deviasi Pemeringkatan SAW, WP dan TOPSIS terhadap Rerata Peringkat

	#S	#W	#T	Avg	DS	DW	DT
A1	28	24	29	27	1	3	2
A2	18	16	15	16,3	1,7	0,3	1,3
A3	11	10	7	9,3	1,7	0,7	2,3
dst...	...	...	...	...	...	...	...
A30	2	3	6	3,7	1,7	0,7	2,3
<b>AVG Deviasi</b>					<b>0,71</b>	<b>1,2</b>	<b>0,84</b>

Pada gambar 2 memperlihatkan grafik sebaran perbandingan deviasi / simpangan pemeringkatan hasil dari masing masing metode terhadap rerata dari ketiga metode tersebut. Pada sumbu-x adalah jumlah alternatif, sedangkan pada sumbu-y adalah urutan ranking / peringkat. Pada iterasi percobaan-1 ini, grafik memperlihatkan bahwa deviasi peringkat banyak terjadi pada area alternatif ke : 3-5, 9-12, 19-20, 26-30.



Gambar 2 Deviasi Pemeringkatan SAW-WP-TOPSIS Terhadap Reratanya (Iterasi-1)

**Menemukan Deviasi Terbaik (Terkecil)**

Berdasarkan tabel 5 baris “AVG Deviasi” dapat dilihat bahwa rerata deviasi terbaik/terkecil (sementara) adalah metode SAW. Namun perlu diingat, bahwa ini masih pada iterasi percobaan ke-1, karena masih perlu diuji sampai iterasi percobaan ke-30, dengan tujuan agar lebih bisa mengamati karakteristik dari pemeringkatan ketiga metode tersebut.

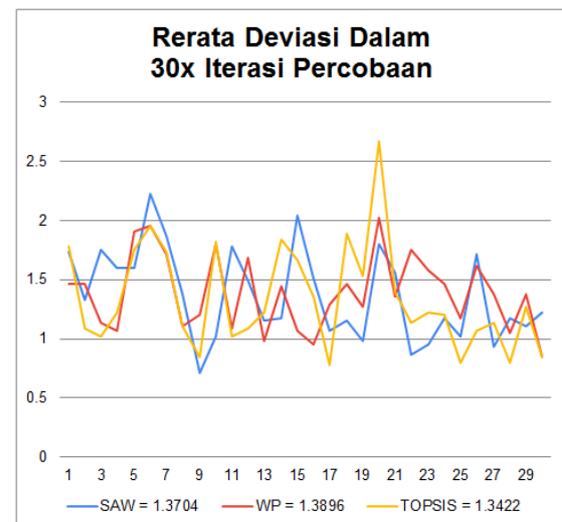
**II. Hasil dan Pembahasan**

Setelah dilakukan sebanyak 30 kali iterasi percobaan, dimana setiap iterasi percobaannya selalu membangkitkan ulang bilangan acak untuk bobot kriteria dan nilai per-alternatifnya, maka didapat data seperti tertera di tabel 6. Sedangkan grafik persebaran rerata deviasi per metode SAW/WP/TOPSIS dalam 30 kali iterasi percobaan dapat dilihat di gambar 3.

Tabel 6. 30 Kali Iterasi Percobaan Mencari Deviasi SAW, WP dan TOPSIS.

Percobaan ke-	Avg. Dev. SAW	Avg. Dev. WP	Avg. Dev. TOPSIS
#1	1.733	1.467	1.778
#2	1.333	1.467	1.089
#3	1.756	1.133	1.022
#4	1.600	1.067	1.222
#5	1.600	1.911	1.756
#6	2.222	1.956	1.956
#7	1.867	1.711	1.733
#8	1.378	1.111	1.111
#9	0.711	1.200	0.844
#10	1.022	1.800	1.822

#11	1.778	1.089	1.022
#12	1.489	1.689	1.089
#13	1.156	0.978	1.222
#14	1.178	1.444	1.844
#15	2.044	1.067	1.667
#16	1.511	0.956	1.356
#17	1.067	1.289	0.778
#18	1.156	1.467	1.889
#19	0.978	1.267	1.533
#20	1.800	2.022	2.667
#21	1.556	1.356	1.400
#22	0.867	1.756	1.133
#23	0.956	1.578	1.222
#24	1.178	1.467	1.200
#25	1.022	1.178	0.800
#26	1.711	1.622	1.067
#27	0.933	1.378	1.133
#28	1.178	1.044	0.800
#29	1.111	1.378	1.267
#30	1.222	0.844	0.844
<b>AVG Dev.</b>	<b>1,370</b>	<b>1,390</b>	<b>1,342</b>



Gambar 3 Rerata Deviasi Pemeringkatan SAW-WP-TOPSIS Dalam 30 kali Iterasi Percobaan

**III. Kesimpulan**

Berdasarkan 30 kali iterasi percobaan (tabel 6) dimana setiap iterasinya diawali dengan pembangkitan nilai acak untuk 5 bobot kriteria dan nilai 30 alternatif, dapat disimpulkan bahwa secara umum metode TOPSIS memiliki deviasi yang terbaik (terkecil) yaitu sebesar 1,342. Kemudian disusul SAW dengan deviasi 1,370 dan terakhir WP dengan deviasi 1,390. Mengingat bahwa deviasi diukur berdasarkan pada rerata perankingan dari ketiga metode tersebut yaitu

SAW, WP dan TOPSIS, maka dapat diartikan pula bahwa metode TOPSIS adalah yang paling memiliki kedekatan / kemiripan dengan karakteristik perangkingan kombinasi dari ketiga metode tersebut.

Pembangkitan nilai acak pada bobot kriteria dan nilai para alternatif menunjukkan bahwa analisis perbandingan perangkingan ketiga metode tersebut dapat direpresentasikan ke sembarang jenis kasus yang masih berkaitan dengan MADM.

Meski demikian, perlu dikembangkan analisis lebih lanjut dengan memperbesar cakupan jumlah kriteria, jumlah alternatif, dan jumlah iterasi percobaan, untuk melihat temuan karakteristik / pola / kecenderungan baru apa yang muncul dari pemeringkatan ketiga metode tersebut.

#### IV. Daftar Pustaka

- [1] Sutabri, T. (2005). Sistem Informasi Manajemen. Yogyakarta : Andi Offset Publisher.
- [2] McLeod, R. & Schell, G. P. (2007). Management Information Systems (10th Ed). Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, Inc.
- [3] Turban, E., Aronson, J.E., & Liang, T. (2005). Decision Support Systems and Intelligent Systems (7th Ed). New Jersey-USA : Prentice Hall.
- [4] Kungkung, A. & Kiswanto, R., H. (2018). Analisa Perbandingan Metode SAW, WP dan TOPSIS Menggunakan Hamming Distance. Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018 (pp. 836-841). Pangkalpinang: STMIK Atma Luhur.
- [5] Yusnaeni, W., & Ningsih, R. (2019). Analisa Perbandingan Metode TOPSIS, SAW Dan WP Melalui Uji Sensitivitas Untuk Menentukan Pemilihan Supplier. Jurnal Informatika - F.Teknik dan Informatika Universitas BSI, 6(1), 9-17.
- [6] Kusumantara, P. M., Kustyani, M., & Ayu, T. (2019). Analisis Perbandingan Metode SAW Dan WP Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wedding Organizer Di Surabaya. Teknika: Engineering and Sains Journal, 3(1), 19-24.
- [7] Kusumantara, P. M., Putra, A. B., Mukaromah, S. (2021). Analisis Perbandingan Metode SAW dan AHP Pada Sistem Pendukung Keputusan

Pemilihan Platform Media Pembelajaran Daring. SCAN-Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 16(2), 1-6.

- [8] Tzeng, G.H., Huang, J.J. (2011). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications 1st Edition. New York : Chapman and Hall/CRC.