

MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING – PENGGUNAAN METODE SAW DAN WPM DALAM PEMILIHAN PROPOSAL UMKM

Heri Sismoro¹⁾, Hartatik²⁾

¹⁾ *Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta*

²⁾ *Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta*

email : herisismoro@amikom.ac.id¹⁾, hartatikamikom@gmail.com²⁾

Abstraksi

Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi UMKM Kota Cirebon merupakan salah satu penyelenggaraan urusan pemerintahan dan pelayanan umum di bidang Perindustrian dan Perdagangan. Salah satu fungsi dan tugas pokok dinas ini adalah melakukan pembinaan dan pemberian bantuan untuk UMKM yang ada di Kota Cirebon berdasarkan proposal yang diajukan. Agar keputusan yang dihasilkan obyektif dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu dalam pengambilan suatu keputusan. Multi Attribute Decision Making (MADM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Salah satu metode MADM yang digunakan dalam penelitian ini adalah SAW (Simple Additive Weighting Model) dan WPM (Weighted Product Model). Metode SAW dan WPM memiliki karakteristik yang berbeda. Perbedaan utama antara WPM dan SAW adalah WPM menggunakan cara perkalian sedangkan SAW menggunakan cara penjumlahan. Hasil perhitungan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif (V_i) kedua metode ini akan digunakan untuk mencari tingkat ukuran ketepatan relatif, dengan menggunakan metode standar deviasi relatif (RSD).

Kata kunci :

SPK, SAW, WPM, RSD

Pendahuluan

Pemecahan masalah merupakan suatu proses yang diawali dengan pengamatan perbedaan di antara keadaan aktual dengan keadaan yang diinginkan, untuk kemudian dilanjutkan dengan melakukan langkah untuk memperkecil atau menghilangkan perbedaan tersebut [1].

Pembuatan keputusan secara umum diasosiasikan dengan lima langkah pertama dalam pemecahan masalah yaitu pengenalan dan pendefinisian permasalahan, penentuan sejumlah solusi alternatif, penentuan kriteria yang akan digunakan dalam mengevaluasi solusi alternatif, evaluasi solusi alternatif dan pemilihan sebuah solusi alternatif [1].

Sistem pendukung keputusan (SPK) atau dikenal dengan *Decision Support System (DSS)* adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi perusahaan atau lembaga pendidikan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem informasi berbasis komputer yang membantu user dalam mengatasi masalah dengan menggunakan data dan model [3].

Kegiatan merancang sistem pendukung keputusan merupakan sebuah kegiatan untuk menemukan, mengembangkan dan menganalisis berbagai alternatif tindakan yang mungkin untuk dilakukan.

Tahap perancangan ini meliputi pengembangan dan mengevaluasi serangkaian kegiatan alternatif. Sedangkan kegiatan memilih dan menelaah ini digunakan untuk memilih satu rangkaian tindakan tertentu dari beberapa yang tersedia dan melakukan penilaian terhadap tindakan yang telah dipilih.

SPK lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia seperti *Multi Attribute Decision Making* - salah satu modelnya yaitu SAW (*Simple Additive Weighting model*) dan WPM (*Weighted Product Model*) - yang akan penulis gunakan untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan UMKM yang layak mendapatkan pelatihan di Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Usaha Mikro Kecil Menengah Kota Cirebon.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah membandingkan hasil perhitungan sistem pendukung keputusan perancangan UMKM menggunakan dua metode MADM yaitu SAW dan WPM dalam pemilihan proposal UMKM di DISPERINDAG Kota Cirebon.

Sedangkan, permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah membandingkan tingkat ukuran ketepatan relatif pada hasil perhitungan preferensi relatif dari setiap alternatif (V_i) masing-masing metode dalam kasus pemilihan proposal UMKM di DISPERINDAG kota Cirebon.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan pengumpulan data, perancangan dan analisa hasil perhitungan. Tahap pertama dilakukan dengan mempelajari berbagai macam referensi, baik melalui jurnal penelitian, tesis, buku-buku teori, tutorial, dan sumber-sumber lain termasuk internet. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan seperti ketentuan-ketentuan penilaian proposal yang diajukan oleh UMKM, data-data tentang jenis pelatihan, peserta pelatihan dan proses pelatihan yang diperoleh dari Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi UMKM Kota Cirebon. Pada tahap perancangan dilakukan penentuan kriteria-kriteria yang menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan UMKM yang layak untuk mendapatkan pelatihan. Terakhir tahap analisa dilakukan dengan melakukan analisa hasil perhitungan kedua model tersebut untuk kemudian dibandingkan hasilnya.

Tinjauan Pustaka

Sebagian besar pendekatan MADM dilakukan melalui 2 langkah, yaitu : pertama, melakukan agregasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif. Sedangkan yang kedua, melakukan perangkingan alternatif-alternatif keputusan tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan [4].

Dengan demikian, bisa dikatakan bahwa, masalah *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) adalah mengevaluasi m alternatif A_i ($i=1,2,\dots,m$) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria C_j ($j=1,2,\dots,n$), dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut x , diberikan sebagai:

$$x = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

Gambar 1. Matriks keputusan setiap alternatif (Zimermann dalam Kusumadewi dkk. (2006))

Dimana x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j . Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai, $w : w = \{ w_1, w_2, \dots, w_n \}$

Rating kinerja (x), dan nilai bobot (w) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan/masalah MADM diakhiri dengan proses perangkingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan (Yeh dalam Kusumadewi dkk. (2006)).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM, antara lain sebagai berikut :

1. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
2. *Weighted Product Model* (WPM)

Metode SAW

Dalam Kusumadewi dkk. (2006), Fishburn menyatakan bahwa, konsep dasar metode *Simple Additive Weighting Model* (SAW) yang biasa disebut juga *Weighted Sum Model* (WSM) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [4]. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (1)$$

r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j dimana $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

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

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

Metode WPM

Dalam Kusumadewi dkk. (2006), Yoon mengatakan bahwa, WPM merupakan suatu metode yang menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan [4]. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Preferensi untuk alternatif A_i (vektor S) diberikan dengan rumus 3.

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \quad \text{dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (3)$$

Perhitungan diawali dengan memberikan nilai rating kinerja alternatif ke-i terhadap subkriteria ke-j (x_{ij}). Nilai rating kinerja ini selanjutnya dipangkatkan dengan nilai relatif bobot awal yang telah dihitung sebelumnya (w_j) dimana w_j akan bernilai positif untuk atribut *benefit* (keuntungan) dan bernilai negatif untuk atribut *cost* (biaya). Penjumlahan nilai w_j untuk setiap subkriteria pada kriteria yang sama akan bernilai 1 ($\sum w_j = 1$). Perhitungan nilai w_j dilakukan dengan rumus 4.

$$w_j = \frac{w_0}{\sum w_0} \quad (4)$$

Setelah didapat nilai preferensi untuk alternatif A_i , selanjutnya dilakukan perhitungan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif (V_i). Nilai preferensi relatif dari setiap alternatif dihitung dengan rumus 5.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}} \quad \text{dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (5)$$

Alternatif terbaik dipilih jika nilainya lebih besar atau sama dengan alternatif yang lain.

Hasil dan Pembahasan

Metode SAW dan WPM memiliki langkah umum yang sama yaitu [2] :

1. Mendefinisikan tujuan yang relevan
2. Mendefinisikan alternatif yang akan dievaluasi
3. Mendefinisikan atribut yang relevan untuk mengevaluasi masing-masing alternatif serta menentukan nilai rating setiap atributnya.
4. Mendefinisikan bobot (yang dinormalisasi) untuk atribut dalam urutan relatif yang terpenting hingga yang kurang penting
5. Memberi nilai setiap atribut dari setiap alternatif. Jika setiap alternatif dianggap sebagai vektor deskripsi pada masing-masing atribut, maka nilai setiap atribut dari setiap alternatif dapat ditulis $j[1]; x_j = \langle x_{i,1}; x_{i,2}; \dots; x_{i,n} \rangle$
6. Menghitung nilai utilitas multiatribut dari berbagai pilihan menggunakan bobot dan nilai x_{ij} yang telah diberikan sebelumnya.
7. Melakukan evaluasi pasca-analisis, untuk kemudian memilih alternatif terbaik berdasarkan skor tertinggi.

Penelitian ini menggunakan 30 UMKM yang ada di wilayah kota dan kabupaten Cirebon, serta 5 atribut yang akan dijadikan parameter dalam penilaian untuk memilih UMKM yang layak. Atribut, subatribut dan nilai bobot yang diberikan pada masing-masing atribut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Subkriteria

No.	Atribut	Bobot Kriteria	Subatribut	W_0	Sifat
1.	Produksi	20%	Status usaha	5	B
			Kualitas fasilitas produksi	3	B
			Lama produksi	5	B
			Teknologi	3	B
			Mutu produksi	4	B
			Produksi optimum	4	B
			Sumber bahan baku	4	B

Tabel 1. Lanjutan

No.	Kriteria	Bobot Atribut	Subatribut	W_0	Sifat
2.	Manajemen dan Sumber Daya Manusia	15%	Data organisasi perusahaan	2	B
			Akte pendirian perusahaan dari notaris	2	B
			TDP (Tanda Daftar Perusahaan)	3	B
			Legalitas tempat usaha (lahan dan bangunan)	5	B
			Tenaga kerja	2	B
3.	Finansial	25%	Kredit biaya investasi	5	C
			Biaya operasional	4	C
			Omset per bulan	5	B
			Status pinjaman pada bank/BUMN	5	C
4.	Kelayakan investasi	25%	Net Present Value (NVP)	5	B
			Internal Return Rate (IRR)	5	B
			Profitability index (Net B/C Ratio)	5	B
			Payback periods (PBP)	5	B
5.	Pemasaran	15%	Keragaman Produk	5	B

			Merek Produk	4	B
			Promosi	4	B

Nilai bobot (w) digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap subatribut. Sifat yang dimiliki oleh nilai bobot dibagi menjadi 2 yaitu benefit (B) dan cost (C). Untuk mencapai solusi ideal, subatribut yang memiliki sifat *benefit* nilainya akan dimaksimumkan (bernilai positif) sedangkan subatribut yang memiliki sifat *cost* nilainya akan diminimumkan (bernilai negatif).

Tingkat kepentingan setiap subatribut dinilai dari range 1 sampai 5, yaitu:

- 1 : tidak penting
- 2 : tidak terlalu penting
- 3 : cukup penting
- 4 : penting
- 5 : sangat penting

Perhitungan Menggunakan Metode SAW

Metode SAW tidak melakukan normalisasi pada nilai bobot yang diberikan pada masing-masing subatribut. Berbeda halnya dengan metode WPM

Langkah pertama yang dilakukan pada metode SAW adalah menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j menggunakan rumus 1. Nilai ini selanjutnya dimasukkan dalam rumus 2 guna mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i). Nilai V_i ini kemudian diurutkan secara *ascending*. Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih. Nilai V_i yang dihitung menggunakan metode SAW dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai V_i Pada Metode SAW

UMKM	Nilai V_i
Sumber Pangan	2018.405229
Zamrud Egg	2001.152338
Trisula	1992.715574
Jambul Putih	1984.743464
Sari Sejahtera	1970.386616
Candra Kirana	1966.724233
Tigan Mekar	1963.893791
Adem Ayem	1955.677807
Maju Jaya	1937.993464
Mulya Sari	1917.430116
Bebek Jaya	1903.381016
HTM Jaya	1879.485671
Eko Itik	1870.722689
Telur Asin Mutia	1849.8338
Pambanatol	1842.215574
Koharudin Itik	1840.905229
Branjangan Putih Muda	1820.485671

Larangan Jaya	1816.433498
Abdul Itik	1802.981618
Miska Itik	1802.197172
Andi Itik	1795.319005
Akid Itik	1787.981618
Rambon Sejati	1785.632353
Mutiara Baru	1777.500004
UD. Hikmah	1757.360963
CV. Mitra Sukses	1745.913043
Warto Itik	1714.477124
Darojat Itik	1694.882365
Karya Binangkit	1606.31087
NN. Hatcherry itik	1588.948025

Perhitungan Menggunakan Metode WPM

Pada metode WPM, nilai bobot dinormalisasi menggunakan rumus 4 untuk mencari nilai relatif bobot awal. Hasil perhitungan nilai relatif bobot awal (w_j) ada pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Relatif Bobot Awal

No.	Kriteria	Subkriteria	W_j
1.	Produksi	Status usaha	0,1786
		Kualitas fasilitas produksi	0,1071
		Lama produksi	0,1786
		Teknologi	0,1071
		Mutu produksi	0,1429
		Produksi optimum	0,1429
		Sumber bahan baku	0,1429
2.	Manajemen dan Sumber Daya Manusia	Data organisasi perusahaan	0,1429
		Akte pendirian perusahaan dari notaris	0,1429
		TDP (Tanda Daftar Perusahaan)	0,2143
		Legalitas tempat usaha (lahan dan bangunan)	0,3571
		Tenaga kerja	0,1429
3.	Finansial	Kredit biaya investasi	-
		Biaya operasional	0,2105
		Omset per bulan	0,2632
		Status pinjaman pada bank/BUMN	-
			0,2632

Tabel 3. Lanjutan

4.	Kelayakan investasi	Net Present Value (NVP)	0,2500
		Internal Return Rate (IRR)	0,2500
		Profitability index (Net B/C Ratio)	0,2500
		Payback periods (PBP)	0,2500
5.	Pemasaran	Keragaman Produk	0,3846
		Merek Produk	0,3077
		Promosi	0,3077

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi untuk alternatif A_i (vektor S) menggunakan rumus 3. Nilai vektor S ini kemudian digunakan untuk menghitung nilai preferensi relatif dari setiap alternatif (V_i).

Sama halnya seperti metode SAW, nilai V_i ini kemudian dilakukan pengurutan secara *ascending*. Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih. Nilai V_i yang dihitung menggunakan metode WPM dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Nilai V_i pada metode WPM

UMKM	Nilai V_i
Sumber Pangan	0.0390
Trisula	0.0381
Tigan Mekar	0.0366
Zamrud Egg	0.0365
Candra Kirana	0.0364
Jambul Putih	0.0362
Koharudin Itik	0.0359
Telur Asin Mutia	0.0357
Pambanatol	0.0355
Abdul Itik	0.0354
Adem Ayam	0.0354
Sari Sejahtera	0.0352
Maju Jaya	0.0350
Akid Itik	0.0349
Eko Itik	0.0348
Mulya Sari	0.0346
Miska Itik	0.0344
UD. Himah	0.0341
HTM Jaya	0.0341
Branjangan Putih Muda	0.0340
Andi Itik	0.0338
Rambon Sejati	0.0336
CV. Mitra Sukses	0.0333

Bebek Jaya	0.0332
Warto Itik	0.0318
Darojat Itik	0.0269
Mutiara Baru	0.0262
Larangan Jaya	0.0251
Karya Binangkit	0.0226
NN. Hatcherry Itik	0.0215

Perhitungan Nilai Relative Standard Deviation (RSD)

Berdasarkan hasil perhitungan yang ada di tabel 2 dan tabel 4 terdapat perbedaan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif (V_i) pada metode SAW dan metode WPM. Hal ini dikarenakan WPM menggunakan cara perkalian sedangkan SAW menggunakan cara penjumlahan. Dari 30 alternatif yang dirangking, hanya terdapat 3 alternatif yang memiliki posisi urutan yang sama yaitu Sumber Pangan, Andi Itik dan NN. Hatcherry Itik. Selebihnya berbeda dalam urutan peringkatnya.

Hasil perhitungan nilai V_i pada metode SAW dan WPM dapat dibandingkan menggunakan metode Standar deviasi relatif (RSD). Standar deviasi relatif (RSD) merupakan ukuran ketepatan relatif dan umumnya dinyatakan dalam persen. Standar deviasi relatif (SDR) dapat digunakan untuk melihat tingkat ketelitian suatu metode [5]. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai RSD adalah rumus 6.

$$RSD = \frac{SD}{X} \times 100\% \quad (6)$$

Nilai standar deviasi relatif didapatkan dengan melakukan pembagian nilai standar deviasi preferensi relatif dari setiap alternatif (V_i) masing-masing metode dibagi dengan nilai rata-ratanya, untuk kemudian dikalikan 100%. Berdasarkan perhitungan, didapatkan nilai standar deviasi relatif pada metode SAW adalah 6,12% Sedangkan nilai standar deviasi relatif pada metode WPM adalah 13,08%.

Kesimpulan dan Saran

Dalam penelitian ini, kami mencoba membandingkan dua metode MADM yaitu SAW dan WPM dalam proses pemilihan proposal UMKM yang masuk di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Cirebon. Dari hasil perhitungan menggunakan kedua metode tersebut didapatkan perbedaan nilai rangking yang cukup signifikan. Dari 30 alternatif yang dirangking, hanya terdapat 3 alternatif yang menempati posisi urutan yang sama. Untuk mengetahui tingkat ukuran ketepatan relatif dari 2 metode tersebut digunakan metode standar deviasi relatif. Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai standar deviasi relatif pada metode SAW adalah 6,12% sedangkan nilai standar deviasi relatif pada metode WPM adalah 13,08%. Berdasarkan hasil perhitungan nilai standar deviasi relatif bisa

disimpulkan nilai yang diberikan oleh metode WPM lebih baik dibandingkan nilai yang diberikan oleh metode SAW.

Daftar Pustaka

- [1] Anderson, James, E., 1994. *Public Policy Making – An Introduction (second edition)*, Texas A & M University.
- [2] Azar, Fred., 2000, *Multiattribute Decision-Making: Use of Three Scoring Methods to Compare the Performance of Imaging Techniques for Breast Cancer Detection*, University of Pennsylvania, Philadelphia (PA) Dept. of BioEngineering VAST LAB, Dept. of Computer Science.
- [3] Chen, Xiaohong., Takahara, Yasuhiko., 2000, *A DSS Theori From Problem Solving Paradigm*, Information and Management Science Volume 11 Number 3, pp.57-70, Case Western Reserve University U.S.A.
- [4] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko A., Wardoyo R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5] Savitha, K., Chandrasekar, C., 2011, *Vertical Handover decision schemes using SAW and WPM for Network selection in Heterogeneous Wireless Networks*, Global Journal of Computer Science and Technology Volume 11, Global Journals Inc. (USA).