

KOMBINASI METODE AHP DAN TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN**Ahmad Abdul Chamid^{1*}, Alif Catur Murti¹**

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352
*Email: abdul.chamid@umk.ac.id

Abstrak

Berbagai metode telah diterapkan pada sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan alternatif yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh suatu organisasi atau perusahaan. Berbagai metode yang telah diterapkan tentunya terdapat kelebihan dan kelemahan yang banyak dipaparkan di setiap kajian, penyempurnaan tentunya selalu dilakukan dari berbagai penelitian. Salah satu metode yang sering diterapkan dalam sistem pendukung keputusan yaitu AHP. Metode AHP sendiri tidak lepas dari kekurangan, metode AHP tidak efektif apabila digunakan pada kasus yang dengan jumlah kriteria dan alternatif yang banyak, oleh karena itu diperlukan metode lain untuk dikombinasikan dengan metode AHP agar didapatkan hasil yang lebih efektif. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS dipilih dengan alasan metode AHP memiliki kelebihan berdasar pada matriks perbandingan pasangan dan melakukan analisis konsistensi. Sedangkan metode TOPSIS dapat menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, serta memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan dengan berbagai objek yang akan diteliti dengan tetap memahi teori yang ada pada metode AHP dan TOPSIS.

Kata kunci: AHP, TOPSIS, sistem pendukung keputusan

1. PENDAHULUAN

Proses mengambil sebuah keputusan selalu diupayakan secara objektif, cepat dan tepat. Untuk mendukung pengambil keputusan dalam menentukan keputusan saat ini telah banyak melibatkan sistem pendukung keputusan. Dalam membangun sistem pendukung keputusan tentunya melibatkan berbagai metode sistem pendukung keputusan, berbagai metode telah diterapkan pada sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan alternatif yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh suatu organisasi atau perusahaan. Berbagai metode yang telah diterapkan tentunya terdapat kelebihan dan kelemahan yang banyak dipaparkan di setiap kajian, penyempurnaan tentunya selalu dilakukan dari berbagai penelitian.

Salah satu metode yang sering diterapkan dalam sistem pendukung keputusan yaitu AHP, berbagai sistem pendukung keputusan telah banyak yang diterapkan dalam dunia industri pada dasarnya mengacu pada evaluasi penilaian dari sejumlah kriteria, untuk mengevaluasi sejumlah kriteria yang ada digunakan metode AHP yang mampu melakukan pendekatan penilaian pada kriteria kualitatif dan kriteria kuantitatif (Akincilar & Dagdeviren 2014). Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) merupakan salah satu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang sangat baik dalam memodelkan pendapat para ahli dalam sistem pendukung keputusan (Muhardono & Isnanto 2014). Metode AHP sendiri tidak lepas dari kekurangan, metode AHP tidak efektif apabila digunakan pada kasus yang dengan jumlah kriteria dan alternatif yang banyak (Rouhani et al. 2012) oleh karena itu diperlukan metode lain untuk dikombinasikan dengan metode AHP agar didapatkan hasil yang lebih efektif.

Berbagai metode dalam sistem pendukung keputusan telah banyak yang dikombinasikan dengan metode AHP, salah satunya metode PROMETHEE dikombinasikan dengan metode AHP. Kombinasi metode AHP dan PROMETHEE pernah digunakan untuk mengevaluasi sebuah website hotel, metode AHP sendiri digunakan untuk pembobotan kriteria sedangkan metode PROMETHEE digunakan untuk mengevaluasi setiap alternatif, dari penelitian sebelumnya disimpulkan bahwa kombinasi metode AHP dan PROMETHEE dapat digunakan dalam analisis kriteria kualitatif (Akincilar & Dagdeviren 2014) dalam metode PROMETHEE sendiri terdapat banyak preferensi dan setiap penggunaan preferensi harus memperhatikan kecocokan antar objek yang diteliti dengan preferensi yang akan digunakan. Oleh karena itu perlu adanya inovasi kombinasi metode AHP

dengan metode lainnya, metode lain yang dapat dikombinasikan dengan metode AHP yakni metode TOPSIS. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS pernah diterapkan dalam menentukan objek wisata terbaik di Pulau Bali. Metode AHP digunakan untuk pembobotan masing-masing kriteria kemudian metode TOPSIS digunakan untuk analisis data dalam menentukan prioritas objek wisata terbaik (Anhar & Widodo 2013). Selain itu metode AHP dan TOPSIS pernah diterapkan untuk menentukan promosi jabatan, Hasil dari penerapan kombinasi metode AHP dan Fuzzy TOPSIS terbukti mampu menghasilkan keputusan yang cukup efektif, efisien, dan objektif (Muhardono & Isnanto 2014). Kombinasi metode AHP dan TOPSIS dipilih dengan alasan metode AHP memiliki kelebihan berdasar pada matriks perbandingan pasangan dan melakukan analisis konsistensi. Sedangkan metode TOPSIS dapat menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, serta memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan (Juliyanti et al. 2011).

2. METODOLOGI

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian kuantitatif dan kualitatif, dan berikut merupakan tahapan penelitian yang dilakukan:

1) Identifikasi masalah

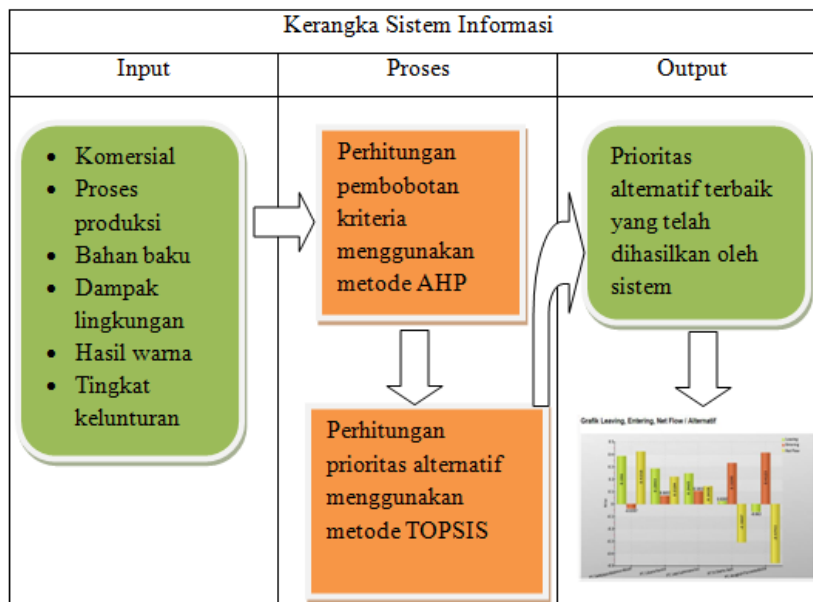
Pada tahapan ini ditemukan permasalahan bagaimana mengimplementasikan kombinasi metode AHP dan TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan, kombinasi metode AHP dan TOPSIS akan diterapkan dalam pemilihan bahan pewarna alami batik tulis lasem.

2) Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yakni kriteria yang akan digunakan untuk melakukan pemilihan bahan pewarna alami batik tulis, kriteria ini didapatkan dari jurnal dan akan dicocokkan dengan kenyataan yang digunakan oleh pengrajin batik lasem. Data selanjutnya yang diperlukan berupa penilaian pembobotan perbandingan kriteria yang dilakukan oleh para pengrajin batik tulis lasem se-Kec. Lasem Kab. Rembang. Selain itu diperlukan data pendukung yang bersumber dari buku, jurnal, dan literatur lainnya yang ada kaitannya dengan penelitian ini.

3) Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan proses analisis data menggunakan metode AHP dan TOPSIS, dan berikut merupakan kerangka sistem informasi yang dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Sistem Informasi

2.1 Teori Penunjang

1) Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dengan cara mengolah data dengan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang bisa digunakan oleh para pengambil keputusan dalam membuat sebuah keputusan. Dalam sebuah sistem pendukung keputusan, sumber daya intelektual yang dimiliki seseorang dipadukan dengan kemampuan komputer untuk membantu meningkatkan kualitas dari keputusan yang diambil. Pengambilan keputusan merupakan sebuah proses memilih sebuah tindakan diantara beberapa alternatif yang ada, sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai (Turban et al. 2005).

2) Metode AHP

AHP adalah sebuah metode yang bersifat hirarki fungsional yang berfungsi untuk memecahkan masalah kompleks dan tidak terstruktur. Masalah kompleks tersebut akan dibentuk menjadi kelompok-kelompok sehingga menjadi model hirarki. Input utama dari metode ini adalah persepsi manusia (Turban et al. 1998). Langkah-langkah metode AHP adalah sebagai Berikut:

- a. Mengidentifikasi permasalahan kemudian membuat struktur hirarki dari permasalahan tersebut
- b. Membandingkan elemen secara berpasangan menurut kriteria yang ditentukan
- c. Matriks perbandingan berpasangan diisi bilangan yang menggambarkan tingkat kepentingan relatif dari setiap elemen.
- d. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
- e. Mencari matriks normalisasi dengan cara membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom.
- f. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris kemudian membaginya dengan jumlah elemen untuk memperoleh nilai rata-rata.

Setelah melakukan langkah-langkah diatas, selanjutnya adalah mengukur konsistensi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengalikan nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama
- b. Menjumlahkan setiap baris
- c. Membagi hasil penjumlahan baris dengan elemen prioritas relatif
- d. Menjumlahkan hasil pembagian di atas dengan jumlah elemen yang ada. Hasilnya disebut λ maks
- e. Menghitung *Consistency Indeks CI* menggunakan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n} \quad (1)$$

dimana

n = jumlah elemen

- f. Menghitung Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio (CR)* menggunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

dimana

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

- g. Memeriksa Konsistensi hierarki, suatu data dikatakan benar apabila memiliki nilai rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0,1.

3) Metode TOPSIS

Metode TOPSIS pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon. TOPSIS merupakan metode multikriteria untuk mengidentifikasi dari himpunan alternatif terbatas berdasarkan meminimalkan jarak titik ideal terjauh dan memaksimalkan jarak titik ideal terendah (Olson 2004).

Langkah-langkah metode TOPSIS sebagai berikut (Olson 2004):

- a. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}, (i = 1,2, \dots, n; j = 1,2, \dots, m) \tag{3}$$

keterangan:

x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j
 r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi.

- b. Menentukan matriks keputusan yang terbobot

$$y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1j} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{i1} & y_{i2} & \dots & y_{ij} \end{bmatrix} \text{ untuk } y_{ij} = w_j r_{ij} \tag{4}$$

keterangan:

w_j adalah bobot dari kriteria ke- j

y_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

- c. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negatif (A^-)

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_j^+) \tag{5}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_j^-) \tag{6}$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}, \text{ jika } j = \text{keuntungan} \\ \min_i y_{ij}, \text{ jika } j = \text{biaya} \end{cases} \tag{7}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max_i y_{ij}, \text{ jika } j = \text{keuntungan} \\ \min_i y_{ij}, \text{ jika } j = \text{biaya} \end{cases} \tag{8}$$

- d. Menentukan jarak nilai alternatif dari matriks solusi ideal positif (d_i^+) dan matriks solusi ideal negatif (d_i^-), jarak solusi ideal positif (d_i^+)

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^+)^2} \tag{9}$$

keterangan:

y_j^+ adalah elemen dari matriks solusi ideal positif

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^-)^2} \tag{10}$$

keterangan:

y_j^- adalah elemen dari matriks solusi ideal negatif

- e. Menentukan nilai preferensi (c_i) untuk setiap alternatif. Nilai preferensi merupakan kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \tag{11}$$

keterangan:

nilai c_i yang lebih besar menunjukkan prioritas alternatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi metode AHP dan TOPSIS sudah banyak diterapkan dalam sistem pendukung keputusan, dari latar belakang di atas dapat diketahui bahwa berbagai penelitian terdahulu telah mengemukakan hasil dari kombinasi metode AHP dan TOPSIS pada sistem pendukung keputusan, dan dapat diketahui bahwa metode AHP seringkali digunakan dalam menentukan pembobotan kriteria, karena metode AHP mengandalkan pemikiran seorang ahli atau pakar untuk menentukan penilaian setiap kriteria dan alternatif yang digunakan, unsur objektifitas tetap akan ada walaupun

penilaiannya dilakukan oleh seorang ahli, dikarenakan di dalam metode AHP terdapat penilaian rasio konsistensi untuk menilai apakah penilaian seorang ahli bisa diterima dengan nilai rasio konsisten, hal tersebut masih bisa diterima apabila digunakan dalam pemberian bobot setiap kriteria, namun hal tersebut sangat riskan apabila digunakan untuk menilai suatu alternatif, bagaimanapun unsur subjektivitas pasti akan terasa apabila metode AHP saja yang digunakan untuk memilih atau menentukan prioritas alternatif terbaik. Oleh karena itu diperlukan metode lain untuk bisa dikombinasikan dengan metode AHP, yakni metode TOPSIS. metode TOPSIS dipilih dengan alasan TOPSIS dapat menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, serta memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan (Juliyanti et al. 2011). Selain itu metode TOPSIS mampu menangani perbedaan alternatif walaupun perbedaannya cukup kecil, dalam metode TOPSIS sendiri ada namanya kaidah *Cost dan Benefit* untuk menentukan kaidah dalam masing-masing kriteria, dengan adanya kelebihan tersebut kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan.

4. KESIMPULAN

Dari uraian dari latar belakang dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan, dengan memperhatikan kriteria-kriteria yang dilakukan penilaian pembobotan harus benar-benar menggunakan ahli yang paham betul dengan objek yang akan diteliti. Pembobotan menggunakan metode AHP bisa dilakukan dua orang ahli dan lebih untuk mendapatkan hasil pembobotan yang lebih objektif. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan dengan berbagai objek yang akan diteliti dengan tetap memahi teori yang ada pada metode AHP dan TOPSIS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan peneliti kepada:

1. Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) Kemenristekdikti yang telah membiayai penelitian ini dalam skim Penelitian Dosen Pemula tahun pelaksanaan 2017.
2. Rektor Universitas Muria Kudus.
3. Ka. Lemlit Universitas Muria Kudus.
4. Pengrajin Batik Tulis Lasem; dan

DAFTAR PUSTAKA

- Akincilar, A. & Dagdeviren, M., 2014. A hybrid multi-criteria decision making model to evaluate hotel websites. *International Journal of Hospitality Management*, 36, pp.263–271. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.10.002>.
- Anhar, A. & Widodo, A., 2013. Kombinasi Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dan AHP (Analytical Hierarchy Process) dalam Menentukan Objek Wisata Terbaik di Pulau Bali. *Jurnal Mahasiswa Matematika*, 1(3), pp.204–207.
- Juliyanti, Irawan, M.I. & Mukhlash, I., 2011. PEMILIHAN GURU BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*. pp. 63–68.
- Muhardono, A. & Isnanto, R.R., 2014. Penerapan Metode AHP dan Fuzzy Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 2, pp.108–115.
- Olson, D.L., 2004. Comparison of Weights in TOPSIS Models. *Mathematical and Computer Modelling*, 40, pp.721–727.
- Rouhani, S., Ghazanfari, M. & Jafari, M., 2012. Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 39(3), pp.3764–3771. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.09.074>.
- Turban, E., Aronson, J.E. & Liang, T.P., 2005. *Decision Support System and Intelligence System Ed. 7*, Prentice Hall International.
- Turban, E., Aronson, J.E. & Liang, T.P., 1998. *Decision Support System and Intelligent System*, Prentice Hall International.