

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

Menurut Kusrini (2007), SPK merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

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.

Berdasarkan pengertian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bukan merupakan alat pengambil keputusan, melainkan sistem yang membantu pengambil keputusan untuk melengkapi informasi dari data yang relevan dan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat.

#### **2.2 Multi Criteria Decision Making (MCDM)**

Menurut Kusumadewi dkk (2006), *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari beberapa alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Sedangkan, menurut Tzeng dan Huang (2011), pengambilan keputusan terdiri dari beberapa langkah penyelesaian, diantaranya yaitu identifikasi masalah, menentukan kriteria pilihan, mengevaluasi alternatif, dan menerapkan kriteria terbaik.

Menurut Janko (2005), terdapat beberapa fitur umum yang digunakan dalam MCDM, yaitu :

1. Alternatif, adalah objek-objek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.

2. Atribut (karakteristik, komponen atau kriteria), seringkali kriteria bersifat satu level, tapi tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
3. Konflik antar kriteria, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antar satu dengan yang lainnya. Misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
4. Bobot keputusan, menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria ( $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ). Sehingga akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
5. Matriks keputusan, suatu matriks keputusan  $X_{m \times n}$  berisi elemen  $x_{ij}$ , merepresentasikan rating dari alternatif  $A_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ) terhadap kriteria  $C_j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ).

Berdasarkan tujuannya, MCDM dibagi menjadi dua, yaitu :

1. *Multi Attribute Decision Making* (MADM), digunakan untuk menyelesaikan masalah diskrit, dengan kata lain melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas.
2. *Multi Objective Decision Making* (MODM), digunakan untuk menyelesaikan masalah kontinu, seperti permasalahan dalam pemrograman matematis.

Secara umum dapat dikatakan bahwa, MADM menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, sedangkan MODM merancang alternatif terbaik.

### **2.3 *Multi Attribute Decision Making (MADM)***

*Multi Attribute Decision Making* (MADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif yang ada dengan kriteria yang telah ditentukan.

Menurut Kahraman (2008), terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM, antara lain :

1. *Simple Additive Weighting* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Elimination et Choix Traduisant la Realise* (ELECTRE)

Karakteristik umum yang dimiliki dalam permasalahan MADM adalah :

1. Terdapat sejumlah alternatif yang diseleksi dan diurutkan secara prioritas untuk kemudian dipilih.
2. Pembuat keputusan harus membuat banyak atribut.
3. Setiap atribut memiliki ukuran yang berbeda.
4. Memiliki informasi penting untuk setiap atribut yang biasanya diukur dengan skala ordinal atau cordinal.
5. Permasalahan dapat disajikan dengan format matriks, kolom matriks berisi atribut yang dimiliki dan kolom matriks berisi alternatif yang dipertimbangkan.

## 2.4 Matriks

Menurut Sutojo dkk (2010), matriks adalah himpunan skalar yang disusun secara empat persegi panjang menurut baris dan kolom. Skalar tersebut disebut dengan elemen matriks. Untuk batas matriks biasanya menggunakan ( ) atau [ ].

Notasi matriks menggunakan huruf kapital misalnya  $A, B, C$  dan lain-lain. Sedangkan elemen matriks menggunakan huruf kecil misalnya  $a_{11}, b_{32}, c_{44}$ , dan lain-lain.

Dalam matriks dikenal juga istilah ordo atau lebih dikenal sebagai ukuran matriks. Ordo suatu matriks disusun berdasarkan banyaknya jumlah baris dan kolom, yang ditulis dengan  $m \times n$ .

Pandang matriks  $A = (a_{ij})$ , artinya suatu matriks  $A$  mempunyai elemen-elemen  $a_{ij}$ , dimana indeks  $i$  menyatakan letak baris elemen tersebut dan indeks  $j$  menyatakan letak kolom elemen tersebut.  $A = (a_{ij})$ ;  $i = 1, 2, 3 \dots m$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots n$  yang berarti bahwa banyak baris =  $m$  dan banyak kolom =  $n$ . Dapat juga ditulis  $A_{m \times n} = (a_{ij})$ , dimana  $m \times n$  adalah ukuran ordo dari matriks.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

## 2.5 Metode SAW (*Simple Additive Weighting*)

Menurut Tzeng dan Huang (2011), SAW (*Simple Additive Weighting*) merupakan metode yang sering digunakan dalam MADM seperti yang telah dikembangkan Hwang dan Yoon pada tahun 1981.

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) sering dikenal dengan penjumlahan berbobot. Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja dalam setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( $X$ ) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Menurut Kusumadewi, dkk (2006) langkah penyelesaian dalam menggunakan metode SAW, yaitu :

1. Misalkan  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  alternatif maka dapat diberikan bobot tiap alternatif dengan menentukan masing-masing kriteria  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$  untuk memperoleh matriks pembobotan yang diperlukan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria dengan membuat matriks  $X$ . Perhitungan setiap kriteria menggunakan persamaan :

$$\frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot l}{n} \quad (2.1)$$

dimana,

$x$  = nilai atribut dari setiap kriteria pada setiap coban

$n$  = jumlah responden

$k$  = skala penilaian

sehingga, akan diperoleh sebuah matriks :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria yang telah dibuat. Kemudian melakukan normalisasi keputusan ke dalam suatu skala yang dibandingkan dengan semua alternatif yang tersedia. Sehingga, diperoleh matriks ternormalisasi  $R$ . Proses perhitungan normalisasi keputusan menggunakan persamaan :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan} \\ & (\text{benefit})^+ \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah kriteria biaya (cost)} \end{cases} \quad (2.2)$$

dimana,

$r_{ij}$  = nilai rating kerja ternormalisasi ke  $i$  pada kriteria  $j$

$x_{ij}$  = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

$\text{Max}_i x_{ij}$  = nilai terbesar dari setiap kriteria pada alternatif  $i$

$\text{Min}_i x_{ij}$  = nilai terkecil dari setiap kriteria pada alternatif  $i$

*Benefit* = jika nilai terbesar merupakan alternatif terbaik

*Cost* = jika nilai terkecil merupakan alternatif terbaik

$r_{ij}$  merupakan rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_n$  pada atribut  $C_m$ . Sehingga dapat dibentuk matriks  $R$  yang didalamnya merupakan elemen dari nilai rating kerja ternormalisasi  $r_{ij}$ .

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Kemudian, langkah berikutnya akan menggunakan metode TOPSIS untuk mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

## 2.6 Metode TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*)

TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Konsep dasar dari metode TOPSIS adalah alternatif yang terpilih memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif merupakan jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap alternatif, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap alternatif (Kahraman, 2008).

TOPSIS mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif, dengan cara mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan

perbandingan terhadap jarak relatifnya, maka susunan prioritas alternatif bisa dicapai.

Metode TOPSIS ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. hal ini dikarenakan konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari setiap alternatif keputusan.

Menurut Kusumadewi dkk, (2006) langkah penyelesaian dalam menggunakan metode TOPSIS, yaitu :

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi yang telah didapatkan melalui metode SAW.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan persamaan :

$$y_{ij} = w_j \times r_{ij} , \tag{2.3}$$

dimana,

$y_{ij}$  = matriks keputusan ternormalisasi terbobot alternatif ke  $i$  terhadap kriteria ke  $j$

$w_j$  = bobot kriteria ke  $j$

$r_{ij}$  = hasil dari normalisasi matriks keputusan alternatif ke  $i$  terhadap kriteria ke  $j$

$i$  = 1,2,3, ...  $m$

$j$  = 1,2,3, ...  $n$

sehingga didapat sebuah matriks :

$$Y = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_1 r_{12} & \dots & w_1 r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_m r_{m1} & \dots & \dots & w_m r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Menentukan solusi ideal positif ( $A^+$ ) berdasarkan rating bobot ternormalisasi  $y_{ij}$  , dengan persamaan :

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+) \tag{2.4}$$

dimana,

$y_j^+$  = jika elemen ke  $j$  merupakan kriteria *benefit*, maka nilai yang tertinggi merupakan nilai maksimal. Namun, jika elemen ke  $j$  merupakan kriteria *cost*, maka nilai yang terendah merupakan nilai minimal.

4. Menentukan solusi ideal negatif ( $A^-$ ) berdasarkan rating bobot ternormalisasi  $y_{ij}$ , dengan persamaan :

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-) \quad (2.5)$$

dimana,

$y_j^-$  = jika elemen ke  $j$  merupakan kriteria *benefit*, maka nilai yang tertinggi merupakan nilai minimal. Namun, jika elemen ke  $j$  merupakan kriteria *cost*, maka nilai yang terendah merupakan nilai maksimal.

5. Menentukan jarak antara solusi ideal positif dengan setiap alternatif  $A_i$ , dengan menggunakan persamaan :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (2.6)$$

dimana,

$D_i^+$  = jarak alternatif ke  $i$  dari solusi ideal positif ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ )

$y_{ij}$  = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

$y_j^+$  = elemen matriks solusi ideal positif

6. Menentukan jarak antara solusi ideal negatif dengan setiap alternatif  $A_i$ , dengan menggunakan persamaan :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (2.7)$$

dimana,

$D_i^-$  = jarak alternatif ke  $i$  dari solusi ideal negatif ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ )

$y_{ij}$  = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

$y_j^-$  = elemen matriks solusi ideal negatif

7. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ), dengan menggunakan persamaan :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.8)$$

dimana,

$V_i$  = nilai preferensi ke  $i$  untuk setiap alternatif

$D_i^+$  = jarak alternatif ke  $i$  dari solusi ideal positif ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ )

$D_i^-$  = jarak alternatif ke  $i$  dari solusi ideal negatif ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ )

Nilai preferensi terbesar menunjukkan alternatif tersebut terpilih dan merupakan alternatif terbaik yang dapat dipertimbangkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

## **2.7 Tempat Pariwisata Alam**

Menurut *World Tourism Organization* (WTO), pariwisata merupakan suatu kegiatan manusia yang melakukan perjalanan ke suatu tempat dan tinggal di daerah tujuan di luar lingkungan kesehariannya. Sedangkan menurut UU No. 10 Tahun 2009, pariwisata merupakan bermacam-macam kegiatan wisata yang didukung dengan berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah.

Sumber daya dalam konteks pariwisata diartikan sebagai segala sesuatu yang mempunyai potensi untuk dikembangkan guna untuk mendukung pariwisata, baik secara langsung maupun tidak langsung. Elemen dari sumber daya, misalnya air, pepohonan, udara, bentang alam dan sebagainya tidak akan menjadi sumber daya yang berguna bagi pariwisata kecuali semua elemen tersebut dapat memuaskan dan memenuhi kebutuhan manusia. Oleh karena itu, sumber daya memerlukan intervensi manusia untuk mengubahnya agar menjadi bermanfaat. Berikut ini akan dijelaskan tentang komponen-komponen pariwisata, yaitu :

1. Atraksi destinasi, merupakan elemen yang terkandung dalam destinasi dan lingkungan di dalamnya yang secara individual atau kombinasinya memegang peran penting dalam memotivasi wisatawan untuk berkunjung ke tempat tersebut.
2. Fasilitas, merupakan elemen dalam destinasi yang memungkinkan wisatawan tinggal di tempat tersebut untuk menikmati atau berpartisipasi dalam atraksi yang ditawarkan. Misalnya berupa akomodasi, warung makan, penyewaan transportasi serta termasuk pelayanan informasi dan lahan parkir.
3. Aksesibilitas, merupakan mudah atau sulitnya wisatawan menjangkau destinasi yang diinginkan. Akses berkaitan dengan infrastruktur transportasi, seperti kendaraan bermotor.
4. *Image*, merupakan ide atau kepercayaan yang dimiliki wisatawan tentang produk atau pelayanan yang mereka terima. Tidak selalu berdasarkan pengalaman atau fakta, namun dapat



dibentuk sedemikian rupa sehingga menjadi factor motivasi yang kuat untuk melakukan perjalanan menuju wisata ke destinasi tersebut.

5. Harga, merupakan jumlah keseluruhan dari biaya selama perjalanan yang mencakup akomodasi, makanan, minuman, biaya perjalanan, serta partisipasi dalam pelayanan yang diterima selama berada di destinasi tersebut.

Sebuah tempat yang dikunjungi mempunyai dampak atau konsekuensi terhadap lingkungan. Banyaknya wisatawan akan menjadikan tempat wisata itu terkenal dan cenderung mengalami perubahan cukup besar dalam bidang ekonomi, sosial dan lingkungan fisik. Hal ini bisa berdampak negatif maupun positif bagi daerah pariwisata tersebut (Pitana, 2009).

### **2.7.1 Coban Siuk**

Coban Siuk terletak di Desa Taji, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. Coban ini memiliki ketinggian sekitar 90 meter, namun aliran airnya sangatlah deras. Di sekitar coban juga terdapat gua yang merupakan peninggalan dari zaman Jepang.

Lokasi coban ini berada sekitar 30 km dari pusat Kota Malang. Untuk menuju lokasi ini, dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun roda dua menuju tempat parkirnya. Sedangkan untuk menuju ke cobannya sendiri, wisatawan hanya menempuh jarak sekitar 100 meter saja. Di sepanjang perjalanan menuju Coban Siuk, wisatawan dapat menikmati panorama kota Malang dari kejauhan. Kondisi jalan menuju coban ini melewati turunan, tanjakan serta jalan yang berliku-liku, akan tetapi konstruksi jalannya sudah cukup bagus (Liburmulu.com, 2016).

Fasilitas yang tersedia pada coban ini hanya berupa lahan parkir dan warung makan. Untuk masuk ke coban ini dikenakan biaya Rp.5.000,00-.

### **2.7.2 Coban Jahe**

Coban Jahe terletak di Dusun Begawan, Desa Pandansari Lor, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Coban ini memiliki ketinggian 45 meter dengan batu-batu cadas berukuran besar pada dindingnya dan terdapat kolam kecil di bawahnya, serta

arganya yang kuat membuat daya tarik tersendiri pada tempat pariwisata ini. Suasana alam yang asri dengan dikelilingi pohon-pohon disekitarnya membuat udara di tempat ini terasa sejuk dan segar.

Lokasi coban ini berada sekitar 23 km dari kota Malang. Untuk menuju lokasi ini, dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun roda dua. Kondisi jalan menuju coban ini melewati turunan dan tanjakan yang sebagian masih berupa bebatuan serta tanah yang masih belum diperbaiki (Liburmulu.com, 2016).

Fasilitas yang tersedia pada coban ini berupa tempat lahan parkir, toilet, dan warung makan. Sedangkan wahana yang tersaji yaitu tubing dan flying fox, serta terdapat tanah kosong untuk berkemah. Untuk masuk ke coban ini tidak dikenakan biaya, namun bagi pengendara harus membayar biaya parkir sebesar Rp.5.000,00-.

### **2.7.3 Coban Trisula**

Coban Trisula terletak di Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Disebut Coban Trisula karena air terjun ini jatuh ke sungai sebanyak tiga tingkat. Tingkat pertama merupakan air terjun utama dari sungai Lajing dengan ketinggian sekitar 35 meter. Kemudian tingkat bersumber dari aliran air terjun pertama dengan kolam penampung air dengan ketinggian sekitar 2,5 meter. Tingkat terakhir bersumber dari aliran air terjun kedua dengan ketinggian sekitar 11 meter yang letaknya agak tersembunyi. Masing-masing coban disetiap tingkat memiliki keindahan yang sayang untuk dilewatkan. Selain itu, kawasan coban ini juga menawarkan keindahan tumbuh-tumbuhan, diantaranya yaitu palm, lian, angrek, paku-pakuan dan tumbuhan epifit lain. Serta wisatawan juga dapat menikmati berbagai burung pekicau di kawasan ini.

Lokasi coban ini berada sekitar 35 km dari pusat Kota Malang. Untuk menuju lokasi ini, dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun roda dua menuju tempat parkirnya. Sedangkan untuk menuju ke cobannya sendiri, wisatawan harus menempuh jalan kaki sekitar 700 meter dengan berjalan kaki melalui jalan setapak yang berliku-liku, menurun serta licin. Selama perjalanan, wisatawan akan menikmati panorama hutan yang alami dan sejuknya udara pegunungan (Liburmulu.com, 2016).

Di dekat coban memang tidak terdapat fasilitas pendukung apapun, namun di area tempat parkir tersedia fasilitas toilet umum. Untuk masuk ke coban ini dikenakan biaya Rp. 2.500,00-.

#### **2.7.4 Coban Pelangi**

Coban Pelangi terletak di kawasan Desa Gubugklakah, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Coban ini berada pada ketinggian 1299,5 m di kaki Gunung Semeru. Coban ini sering membiaskan warna pelangi, hal inilah yang menjadi daya tarik para wisatawan. Suasana di sekitar coban ini segar dan sejuk, akan tetapi cahaya matahari di sekitar coban ini sulit terpancar dikarenakan tertutup oleh pohon yang lebat dan tinggi.

Lokasi coban ini berada sekitar 20 km dari pusat Kota Malang. Untuk menuju lokasi ini, dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun roda dua menuju tempat parkirnya. Sedangkan untuk menuju ke cobannya sendiri, wisatawan harus menempuh jalan kaki sekitar 3 km dengan berjalan kaki (Liburmulu.com, 2016).

Fasilitas yang tersedia pada coban ini berupa lahan parkir, toilet, dan warung makan. Untuk masuk ke coban ini dikenakan biaya Rp.5.000,00-, untuk biaya parkir kendaraan roda dua sebesar Rp.2.000,00- dan kendaraan roda empat sebesar Rp. 5.000,00-.