

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beasiswa

Pengertian beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan dinas setelah selesainya pendidikan. Lama ikatan dinas ini berbeda-beda, tergantung pada lembaga yang memberikan beasiswa tersebut [AND-01].

Beasiswa merupakan bantuan pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa yang mengalami kesulitan ekonomi dan/atau memiliki prestasi yang baik. Beasiswa adalah bantuan dan dukungan pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa yang terdiri atas beasiswa yayasan dan kopertis. Beasiswa yang diberikan kepada mahasiswa dapat bersifat mengikat dan/atau tidak mengikat [UNI-08.]

2.2 *Decision Support System* (DSS)

2.2.1 Pengertian DSS

Definisi *Decision Support System* (DSS) atau sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang digunakan sebagai alat bantu menyelesaikan masalah untuk membantu pengambil keputusan (manajer) dalam menentukan keputusan, tetapi tidak untuk menggantikan kapasitas manajer, hanya memberikan pertimbangan. DSS ditujukan untuk keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma [TUR-05].

Pendapat lain menyebutkan bahwa DSS merupakan sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur. Sistem pendukung keputusan mendayagunakan *resources* individu-individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas

keputusan. Jadi ini merupakan sistem pendukung keputusan yang berhubungan dengan masalah-masalah semi terstruktur [SUB-02].

Masalah tak terstruktur berisikan elemen-elemen atau hubungan-hubungan antar elemen yang tidak dipahami oleh pemecah masalah. Sedangkan masalah semi terstruktur adalah yang berisi sebagian elemen-elemen atau hubungan yang dimengerti oleh pemecah masalah.

2.2.2 Karakteristik, Kemampuan dan Keterbatasan DSS

DSS memiliki karakteristik dan kemampuan sebagai berikut [KOS-02] :

a. Karakteristik DSS

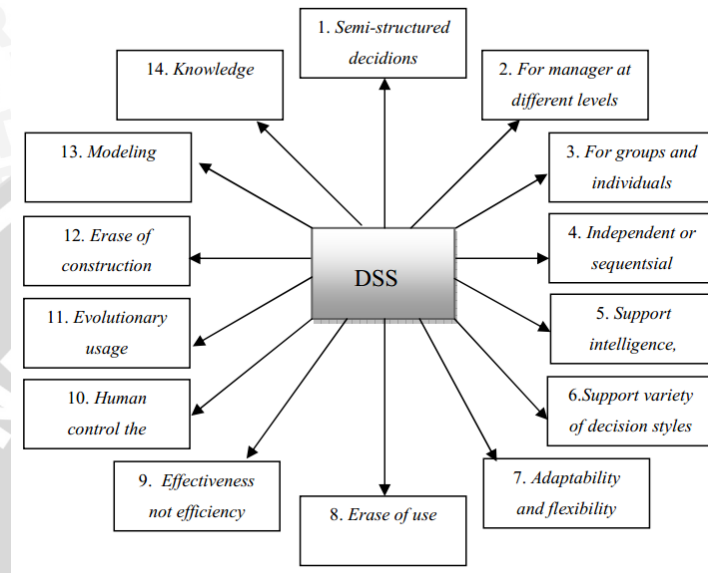
1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model
5. Menggunakan baik data internal maupun eksternal
6. Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif.

b. Kemampuan DSS

1. DSS dapat menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam mengenai masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. DSS dapat membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen
3. DSS memiliki kemampuan pemodelan dan analisis pembuatan keputusan
4. DSS dapat menunjang keputusan yang saling bergantung dan berurutan baik secara kelompok maupun perorangan.
5. DSS menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan
6. DSS dapat melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel
7. DSS mudah melakukan interaksi sistem dan mudah dikembangkan oleh pemakai akhir
8. DSS dapat meningkatkan efektifitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi

9. DSS mudah melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Dibawah ini merupakan karakteristik dan kemampuan ideal dari suatu DSS.



Gambar 2.1 Karakteristik dan kemampuan ideal DSS [KOS-02]

Selain keuntungan dan manfaat yang dikemukakan sebelumnya, DSS memiliki beberapa keterbatasan, antara lain [DAI-01] :

1. Ada kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Kemampuan DSS terbatas pada pembendaharaan pengetahuan yang dimiliki.
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh DSS biasanya tergantung pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
4. DSS tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki manusia, karena walau bagaimanapun canggihnya suatu SPK, hanyalah suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi dengan kemampuan berpikir.

SPK semata-mata tidak ditekankan untuk membuat keputusan. Akan tetapi hanya berupa sistem yang dibangun untuk membantu para pengambil keputusan dalam mengambil keputusan. Sistem hanya dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam melaksanakan tugasnya.

2.2.1 Tahapan DSS

Proses pengambilan keputusan dalam DSS terdiri dari 4 fase proses, antara lain sebagai berikut :

1. Penelusuran (*Intelligence*)
yaitu pencarian kondisi yang dapat menghasilkan keputusan.
2. Perancangan (*Design*)
yaitu menemukan, mengembangkan, dan menganalisis materi-materi yang mungkin dikerjakan.
3. Pemilihan (*Choice*)
yaitu pemilihan dari materi-materi yang tersedia, mana yang dapat dikerjakan.
4. Implementasi (*Implementation*)
yaitu tahap melaksanakan keputusan yang telah diambil.

Proses-proses yang terjadi pada kerangka kerja DSS dibedakan atas :

1. Terstruktur, yaitu mengacu pada permasalahan rutin dan berulang untuk solusi standart yang ada.
2. Tak terstruktur, adalah “fuzzy”, permasalahan kompleks dimana tak ada solusi serta merta. Masalah yang tak terstruktur adalah tiga fase yang terstruktur seperti yang telah dikemukakan diatas.
3. Semi terstruktur, terdapat beberapa keputusan terstruktur, tetapi tak semuanya dari fase-fase yang ada.

2.2.2 Komponen DSS

Komponen DSS terdiri dari tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas DSS [SUR-98] yaitu :

1. Subsistem Manajemen Basis Data (*Data Base Management Subsystem*)
2. Subsistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management Subsystem*)
3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (*Dialog Generation and Management Software*)

2.2.4.1 Subsistem Manajemen Basis Data

Database Management System (DBMS) merupakan komponen penting dari suatu sistem pendukung keputusan, karena terdapat perbedaan kebutuhan data. Database merupakan mekanisme integrasi berbagai jenis data internal dan eksternal. Sebuah pengelolaan database yang efektif dapat menunjang segala aktifitas manajemen, terutama perannya sebagai fungsi utama penyajian informasi dalam pembuatan keputusan.

Kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen database adalah :

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai data melalui pengambilan ekstraksi data.
2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara tepat dan mudah.
3. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

2.2.4.2 Subsistem Manajemen Basis Model

Salah satu keunggulan dari DSS adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi diantara model-model.

Salah satu persoalan yang berkaitan dengan model adalah bahwa penyusunan model seringkali terikat pada struktur model yang mengasumsikan adanya masukan yang benar dan cara keluaran yang tepat. Sementara itu, model cenderung tidak mencukupi karena adanya kesulitan dalam mengembangkan model yang terintegrasi untuk menangani sekumpulan keputusan yang saling bergantung.

Cara untuk menangani persoalan ini dengan menggunakan koleksi berbagai model yang terpisah, dimana setiap model yang digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah yang dihadapi. Komunikasi antara berbagai model yang saling berhubungan diserahkan kepada pengambil keputusan sebagai proses intelektual dan manual.

Kemampuan yang dimiliki subsistem basis model adalah :

1. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara tepat dan mudah
2. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan
3. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen database.

2.2.4.3 Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog

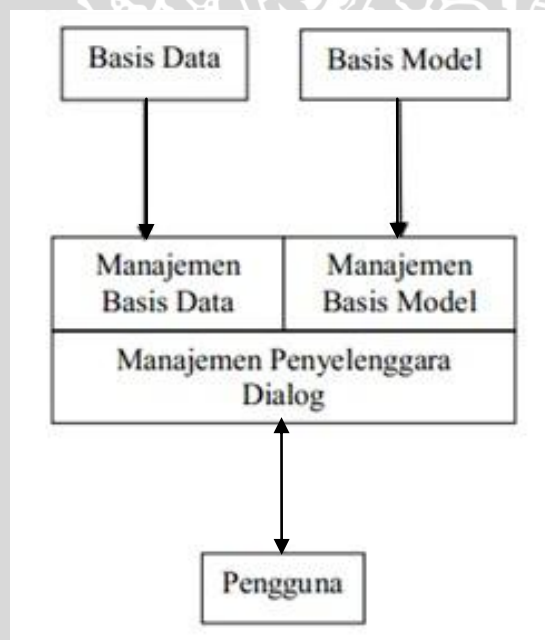
Kekuatan dan fleksibilitas dari DSS timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan user, yang dinamakan subsistem dialog. Bennet membagi subsistem dialog menjadi tiga bagian [SUR-98] :

1. Bahasa aksi
Meliputi apa yang dapat digunakan oleh user dalam berkomunikasi dengan sistem. Hal ini meliputi pemilihan-pemilihan seperti *keyboard*, *joystick*, dan sebagainya
2. Bahasa tampilan dan presentasi
Meliputi apa yang dapat digunakan untuk menampilkan sesuatu. Bahasa tampilan meliputi pemilihan –pemilihan, seperti printer, monitor, grafik, warna, dan lain sebagainya.
3. Basis pengetahuan
Meliputi apa yang harus diketahui oleh user agar pemakaian sistem bisa efektif. Basis pengetahuan dapat berada dalam pikiran user, pada kartu referensi atau petunjuk, dalam buku manual, dan sebagainya.

Kemampuan yang dimiliki DSS untuk mendukung dialog user adalah sebagai berikut :

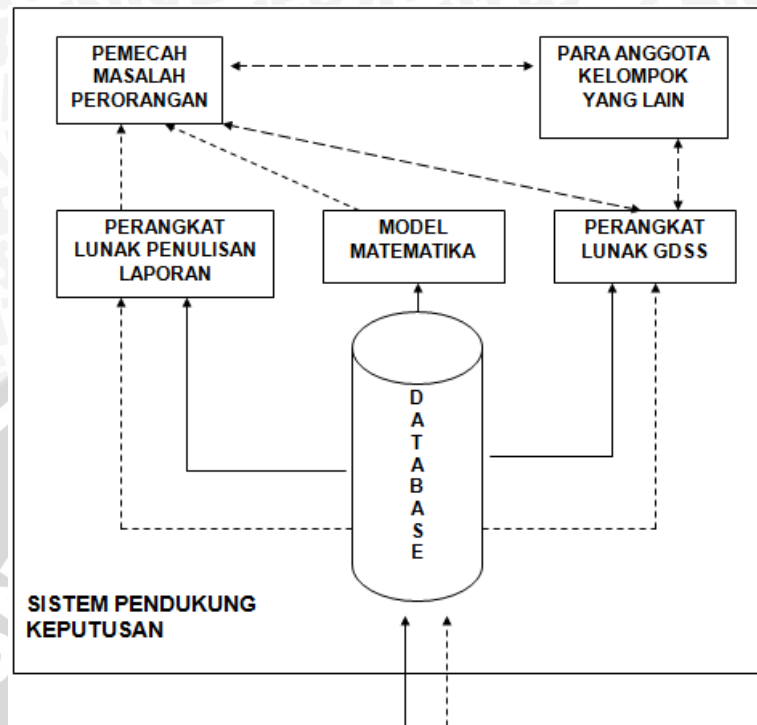
1. Kemampuan untuk menangani berbagai dialog, bahkan jika mungkin untuk mengkombinasikan berbagai gaya dialog sesuai pilihan user.
2. Kemampuan untuk mengakomodasikan tindakan user dengan berbagai peralatan masukan
3. Kemampuan untuk menampilkan data dengan berbagai format dan peralatan keluaran.
4. Kemampuan untuk memberikan dukungan yang fleksibel untuk mengetahui basis pengetahuan user.

Gambar dibawah ini merupakan komponen DSS yang menunjukkan bahwa sistem itu saling terhubung dalam satu kesatuan yaitu piranti lunak.



Gambar 2.2 Komponen DSS [SUR-98]

Model DSS secara umum dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3 Model DSS [RAY-95]

Keterangan:

- > Data
- ←-----> Komunikasi
- > Informasi

Berdasarkan pada gambar 2.3 dapat dijelaskan bahwa data dan informasi dimasukkan kedalam *database* dari lingkungan perusahaan. Isi Database digunakan oleh 3 subsistem perangkat lunak, antara lain [RAY-95] :

1. Perangkat Lunak Penulisan Laporan

Menghasilkan laporan periodik maupun khusus. Laporan periodik disiapkan sesuai jadwal dan biasanya dihasilkan oleh perangkat lunak yang dikodekan dalam suatu bahasa prosedural seperti COBOL. Laporan khusus disiapkan sebagai jawaban atas kebutuhan informasi yang tak terduga dan berbentuk database query oleh pemakai yang menggunakan query language dari DBMS atau bahasa pemrograman generasi keempat.

2. Model Matematika

Menghasilkan informasi sebagai hasil dari simulasi yang melibatkan satu atau beberapa komponen dari sistem fisik perusahaan. Dapat ditulis dalam bahasa pemrograman apaun.

3. Perangkat Lunak *GDSS*

Memungkinkan beberapa pemecah masalah, bekerja sama sebagai satu kelompok, mencapai solusi. Mungkin pemecah masalah itu mewakili satu komite atau tim proyek.

2.3 Technique For Other Preference by Similaraty to Ideal Solution (TOPSIS)

2.3.1 Definisi TOPSIS

TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsep dari TOPSIS sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [KUS-06].

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 ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut [KUS-06].

Metode ini mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa tercapai.

Mahmoodzadeh menjelaskan bahwa metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak

terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Pendekatan ini menetapkan bahwa atribut harus berupa angka (dapat diangkakan) dan dapat dibandingkan [MAH-07]

2.3.2 Langkah-Langkah Metode TOPSIS

Secara umum proses TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan terbobot yang ternormalisasi
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Berikut ini adalah matriks D yang memiliki m alternatif dengan n kriteria, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke- i dalam hubungannya dengan kriteria ke- j .

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut [KUS-06] :

Langkah 1 : Membangun *Normalized Decision Matrix*

Dalam prosedur ini nilai atribut diubah menjadi nilai yang sebanding (*comparable*). Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan :

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

Dimana :

r_{ij} = matriks ternormalisasi $[i][j]$

X_{ij} = matriks keputusan $[i][j]$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$

untuk $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Sehingga didapat matriks r hasil normalisasi, dimana m menyatakan alternatif, n menyatakan kriteria dan r_{ij} adalah normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif ke- i dalam hubungannya dengan kriteria ke- j .

Langkah 2 : Membangun *Weighted Normalized Decision Matrix*

Dengan bobot $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, maka normalisasi bobot matriks V adalah :

$$V = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_2 r_{12} & W_3 r_{13} & \dots & W_n r_{1n} \\ W_1 r_{21} & W_2 r_{22} & W_3 r_{23} & \dots & W_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_1 r_{m1} & W_2 r_{m2} & W_3 r_{m3} & \dots & W_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Langkah 3 : Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^-

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{v_{1+}, v_{2+}, \dots, v_{n+}\} \end{aligned} \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned} A^- &= \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{v_{1-}, v_{2-}, \dots, v_{n-}\} \end{aligned} \quad (2.5)$$

Dimana :

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan cost criteria}\}$



Langkah 4 : Menghitung *Separation Measure*

Separation measure merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke A^+ dan A^- menggunakan *Euclidean Distance*.

1. Solusi ideal Positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (2.6)$$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$

2. Solusi Ideal Negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (2.7)$$

untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$

dimana :

S_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

S_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

v_j^+ = solusi ideal positif [i]

v_j^- = solusi ideal negatif [i]

v_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

Langkah 5 : menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

Kedekatan relatif dari alternatif dengan solusi ideal direpresentasikan dengan :

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (2.8)$$

Dimana $0 < C_i < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Dimana :

C_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

S_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

S_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

Nilai C_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih. A_i merupakan alternatif terpilih yang memiliki nilai tertinggi dari hasil perhitungan TOPSIS.

Alternatif dapat diperingkat berdasarkan urutan C_i . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal positif dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

2.4 Akurasi dan Evaluasi

Akurasi merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value* atau *Preference value*). Dalam penelitian ini, akurasi keputusan dihitung dari jumlah keputusan yang tepat dibagi dengan jumlah data. Tingkat akurasi diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan persamaan 2.9 dan 2.10 [NUG-06].

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \quad (2.9)$$

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \quad (2.10)$$

2.5 Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan dengan mengubah bobot kriteria. Perubahan nilai bobot tiap kriteria atau subkriteria dilakukan dengan menurunkan maupun menaikkan bobot pada setiap titik yang ditentukan secara acak untuk melihat kecenderungan hasil peperingkatan alternatif apakah akan berubah atau tidak. Suatu kriteria dikatakan sensitif jika perubahan bobot tersebut mengubah urutan peperingkatan dilihat dari nilai kedekatan relatif [HIM-07].