

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Beasiswa

“Beasiswa adalah penghasilan tambahan yang diberikan kepada seseorang atas dasar prestasi yang diraih maupun karena kemampuan ekonomi yang belum memadai (Dwi.2011).” Bantuan/penghasilan tambahan ini biasanya berbentuk dana untuk menunjang biaya atau ongkos yang harus dikeluarkan oleh anak siswa atau mahasiswa selama menempuh masa pendidikan ditempat belajar yang diinginkan. Namun, beasiswa juga bisa diwujudkan dalam bentuk yang lain. Misalnya, buku pelajaran, fasilitas belajar serta hal lain yang tujuannya untuk memperlancar para penerima bantuan ini agar mereka bisa menyelesaikan pendidikannya tanpa ada gangguan terutama yang berhubungan dengan keuangan hingga tuntas atau lulus. Sedangkan Pengertian Beasiswa menurut wikipedia.org adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh.

Beberapa tujuan dari pemberian beasiswa antara lain :

- a. Untuk membantu para pelajar atau mahasiswa agar mereka bisa mencari ilmu sesuai dengan bidang yang dikuasainya terutama bagi yang punya masalah dalam hal keuangan.
- b. Menciptkan pemerataan ilmu pengetahuan atau pendidikan kepada setiap orang yang membutuhkan.
- c. Meningkatkan kesejahteraan.

Syarat dan ketentuan penerima beasiswa antara lain :

- a. Penerima beasiswa termasuk orang yang tidak mampu secara ekonomi atau keuangan.
- b. Penerima beasiswa juga harus punya prestasi (nilai) yang baik.
- c. Ketika mengajukan bantuan beasiswa seseorang juga dituntut punya semangat yang tinggi dalam belajar dan mencari ilmu pengetahuan.

2.2 Metode Yang Digunakan

1.2.1 DSS (*Decision Support System*)

Sistem pendukung keputusan (dalam bahasa Inggris disebut decision support systems yang disingkat dengan DSS) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan (Rismawan T.2008). Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik.

Definisi Sistem Pengambil Keputusan menurut para ahli adalah sebagai berikut :

- Menurut **Maryam Alavi** dan **H.Albert Napier**, Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu kumpulan prosedur pemrosesan data dan informasi yang berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai jawaban yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan.
- Menurut **Mat** dan **Watson**, Sistem Penunjang Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem interaktif yang membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur.

a. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik dari Sistem Pendukung Keputusan yang membedakan dari sistem informasi lainnya adalah:

1. SPK dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, SPK mengkombinasikan penggunaan model-model/teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/interogasi informasi.
3. SPK dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan / dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi.

4. SPK dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.

b. Tahapan SPK:

Menurut Herbert A. Simon (Kadarsah, 2002:15-16), tahap - tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Tahap Pemahaman (Intelligence Phace)

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (Design Phace)

Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan / solusi yang dapat diambil. Tahap tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

3. Tahap Pemilihan (Choice Phace)

Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan / dengan memperhatikan kriteria - kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

4. Tahap Impelementasi (Implementation Phace)

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

1.2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

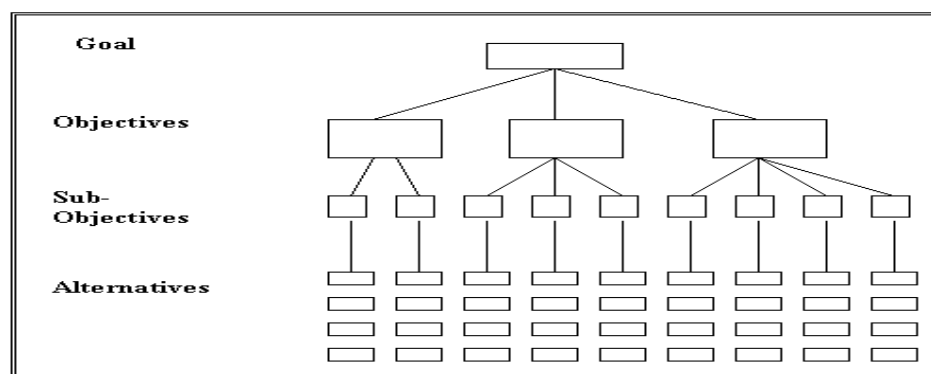
Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg. AHP pada dasarnya didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan erat dengan permasalahan tertentu. AHP ini banyak digunakan pada keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan, alokasi sumberdaya dan penentuan prioritas dari strategi-

strategi yang dimiliki pemain dalam situasi konflik (Saaty, 1993). Jadi, AHP merupakan analisis yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan pendekatan sistem, dimana pengambil keputusan berusaha memahami suatu kondisi sistem dan membantu melakukan prediksi dalam mengambil keputusan.

Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap ‘ekspert’ sebagai input utamanya. Karena lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Pengukuran hal-hal kualitatif merupakan hal yang sangat penting mengingat makin kompleksnya permasalahan di dunia dan tingkat ketidakpastian yang makin tinggi. Selain itu, AHP juga menguji konsistensi penilaian. Bila terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari nilai konsisten maka penilaian perlu diperbaiki atau hirarki harus distruktur ulang.

Dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain:

1. Dekomposisi. Setelah mendefinisikan permasalahan/persoalan, maka perlu dilakukan dekomposisi, yaitu: memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, maka pemecahan terhadap unsur-unsurnya dilakukan hingga tidak memungkinkan dilakukan pemecahan lebih lanjut. Pemecahan tersebut akan menghasilkan beberapa tingkatan dari suatu persoalan. Struktur hierarki AHP dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2.1 Struktur Hierarki AHP.

2. Penilaian Komparasi (*Comparative Judgement*). Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya.
3. Penentuan Prioritas (*Synthesis of Priority*). Dari setiap matriks *pairwise comparison* akan didapatkan prioritas lokal. Karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk menentukan prioritas global harus dilakukan sintesis di antara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hierarki.
4. Konsistensi Logis (*Logical Consistency*). Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai keseragaman dan elevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Metode AHP dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan, kriteria, dan alternatif keputusan
2. Membuat “pohon hierarki” (*hierarchical tree*) untuk berbagai kriteria dan alternatif keputusan.
3. Membentuk sebuah matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), misalnya diberi nama matriks A. Angka di dalam baris ke-i dan kolom ke-j ($A_{i,j}$) merupakan *relative importance* A_i dibandingkan dengan A_j .
4. Membuat peringkat prioritas (W_i) dari matriks *pairwise* dapat didekati dengan cara :

- i. Menormalkan setiap kolom j dalam matrik A, sedemikian hingga :

$$\sum_i a_{ij} = 1 \quad (2.1)$$

Sebut sebagai A' .

- ii. Untuk setiap baris i dalam A' , hitunglah nilai rata-ratanya :

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_j a'_{ij} \quad (2.2)$$

Dengan W_i adalah bobot prioritas ke-i dari vektor bobot.

5. Konsistensi Logis

Misalkan A adalah matriks perbandingan berpasangan, dan w adalah vektor bobot, maka konsistensi dari vektor bobot w dapat diuji sebagai berikut :

$$\text{i. Hitung : } (A_{ij}) \cdot (W_i) \quad (2.3)$$

$$\text{ii. Hitung : } t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-i pada } (A)(W)}{\text{elemen ke-i pada } W} \right) \quad (2.4)$$

$$\text{iii. Hitung indeks konsistensi} \quad CI = \frac{t - n}{n - 1} \quad (2.5)$$

Jika $CI = 0$ maka A konsisten, jika

$$\frac{CI}{RI} \leq 0,1 \quad (2.6)$$

maka A cukup konsisten, dan jika

$$\frac{CI}{RI} \geq 0,1 \quad (2.7)$$

maka A sangat tidak konsisten.

Indeks Random (RI_n) adalah nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak pada A dan diberikan sebagai:

n	2	3	4	5	6	7	...
RI_n	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	...

Tabel 2.1 Nilai Ratio Index

1.2.3 TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang pada tahun 1981. Ide dasar dari metode ini adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal dan yang terjauh dari solusi ideal

negatif. TOPSIS memperhatikan jarak ke solusi ideal maupun jarak ke solusi ideal negatif dengan mengambil hubungan kedekatan menuju solusi ideal. Dengan melakukan perbandingan pada keduanya, urutan pilihan dapat ditentukan. Berikut ini adalah matriks keputusan C yang memiliki m alternatif dengan n kriteria, dimana x_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dalam hubungannya dengan kriteria ke-j

$$C = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & & & & \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi matriks keputusan

Setiap elemen pada matriks C dinormalisasi untuk mendapatkan matriks normalisasi R. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \text{ dan } j=1,2,3,\dots,n \quad (2.8)$$

Dimana:

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

x_{ij} = matriks keputusan [i][j]

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Diberikan bobot $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, sehingga *weighted normalised matrix* V dapat dihasilkan sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & & & \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Secara matematis, *weighted normalised matrix* ini dapat diperoleh dengan rumus berikut ini:

$$V_{ij} = W_j \cdot r_{ij} \quad (2.9)$$

Dimana:

$v_{i,j}$ = matriks normalisasi terbobot [i][j]

w_j = vektor bobot [j]

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

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- . Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat dibawah ini:

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J'), i=1,2,3,\dots,m\} \\ &= \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \end{aligned} \quad (2.10)$$

$$\begin{aligned} A^- &= \{(\min V_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J'), i=1,2,3,\dots,m\} \\ &= \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \end{aligned} \quad (2.11)$$

Dimana:

$J = \{1, 2, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{benefit criteria}\}$

$J' = \{1, 2, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{cost criteria}\}$

V_j^+ = solusi ideal positif [j]

V_j^- = solusi ideal negatif [j]

Pembangunan A^+ dan A^- adalah untuk mewakili alternatif yang *most preferable* ke solusi ideal dan yang *least preferable* secara berurutan.

4. Menghitung *Separation Measure*

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut:

a. Rumus pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \quad (2.12)$$

Dimana:

S_i^+ = jarak alternatif V_{ij} dengan solusi ideal positif

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

V_j^+ = solusi ideal positif [j]

b. Rumus pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \quad (2.13)$$

Dimana:

S_i^- = jarak alternatif A_i dengan sokusi ideal negatif

V_{ij} = matriks normalisasi terbobot $[i][j]$

V_j^- = solusi ideal negatif $[j]$

5. Menghitung kedekatan relatif dengan solusi ideal

Kedekatan relatif dari alternatif A_i dengan solusi ideal positif A^+ direpresentasikan dengan:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, \quad (2.14)$$

dimana $0 < C_i^+ < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Dimana:

C_i^+ = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal positif

S_i^+ = jarak alternatif A_i dengan sokusi ideal positif

S_i^- = jarak alternatif A_i dengan sokusi ideal negatif

Dikatakan alternatif A_i dekat dengan solusi ideal positif apabila C_i^+ mendekati 1. Jadi $C_i^+ = 1$ jika $A_i = A^+$ dan $C_i^- = 0$ jika $A_i = A^-$

6. Mengurutkan pilihan

Pilihan akan diurutkan berdasarkan pada nilai C_i^+ sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik. Dengan kata lain, alternatif yang memiliki nilai C_i^+ yang lebih besar itulah yang lebih dipilih.

1.3 Penelitian Sebelumnya

Faiqotul Himmah, Udisubakti Ciptomulyono dalam penelitiannya yang berjudul Implementasi Metode Ahp Topsis Dalam Perangkingan Prioritas Pengerjaan Order Dan Penentuan Lintasan Kritis Dengan Fuzzy Pert dengan studi kasus PT. MECO INOXPRIMA diasumsikan bahwa penelitian ini membahas tentang pengimplementasian metode AHP TOPSIS dalam

perangkingan prioritas pengerjaan order pada PT. Meco Inoxprima tersebut serta untuk menentukan lintasan kritis terhadap order digunakan pendekatan fuzzy PERT. Sedangkan kriteria yang digunakan adalah kriteria teknis, waktu, variasi order dan finansial. Sedangkan alternatif yang dipilih dalam penelitian ini adalah data pesanan yang masuk pada hari yang sama dan terdiri dari beberapa order yaitu : *vacuum tank, storage tank 200 ltr, modifikasi maltodextrine, storage tank ton, panel box*. Hasil implementasi AHP TOPSIS menunjukkan bahwa pesanan yang menempati prioritas pertama dalam pengerjaan order adalah pesanan *storage tank 200 ltr*, Hasil analisa sensitifitas menunjukkan bahwa urutan prioritas pengerjaan order sensitif terhadap subkriteria *due date*. Sehingga bila terjadi perubahan *due date* maka akan merubah urutan prioritas pengerjaan.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Zamrony Wildan dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa dengan Metode AHP. Pada penelitian ini penulis menggunakan kriteria IPK, penghasilan orang tua, semester dan kegiatan kemahasiswaan untuk menyeleksi mahasiswa penerima beasiswa PPA dan BBM. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 data perbandingan yang berada pada ranking teratas dari keseluruhan data yang diuji, yaitu 15 pemohon. Maka hal ini membuktikan bahwa metode ini memiliki nilai obyektifitas yang tinggi.

Pangeran Manurung pada penelitiannya yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa dengan Metode AHP dan TOPSIS” (Studi Kasus : FMIPA USU) bertujuan untuk memberikan rekomendasi pemenang beasiswa. Sedangkan kriteria yang digunakan adalah semester, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, status orang tua, jumlah tanggungan orang tua dan kriteria lainnya yang akan ditentukan setelah penelitian.

Aulia Vitari dan Muhammad Said Hasibuan dalam penelitiannya Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Penerimaan Beasiswa Di SMAN 2

Metro). Pada penelitian ini digunakan metode Analytical Hierarchy Process untuk perhitungan manual sedangkan aplikasi *Expert Choice* digunakan perhitungan secara komputerisasi. Kriteria tersebut meliputi prestasi, ekonomi serta inklusi calon penerima beasiswa. Kesalahan dalam pemasukan data pada *expert choice* akan berpengaruh fatal pada data yang dihasilkan sehingga diperlukan data perhitungan yang akurat. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode AHP secara manual dapat dijadikan patokan untuk pemasukan data pada *expert choice*, untuk menggunakan *expert choice* dibutuhkan data perhitungan manual yang akurat, dan kesalahan dalam pemasukan data pada *expert choice* akan berpengaruh fatal pada data yang dihasilkan.

Heri Sulistiyo dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Di SMA Negeri 6 Pandeglang diasumsikan bahwa penelitian ini membahas tentang beasiswa untuk seseorang yang tidak mampu ataupun berprestasi. Dalam menentukan penerima beasiswa dibuatlah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Penerima beasiswa didasarkan sesuai dengan kriteria-kriteria yang ditentukan yang meliputi nilai raport, jumlah penghasila orang tua, jumlah tanggungan orang tua, usia serta jumlah saudara kandung. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu siswa terbaik. Dari penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan bahwa sistem yang dibangun dapat membantu dalam menyeleksi penerima beasiswa, dapat mempercepat proses penyeleksian beasiswa, dapat mengurangi kesalahan dalam menentukan penerima beasiswa, dan juga metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dapat diterapkan untuk menentukan penerima beasiswa.