

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*)

2.1.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

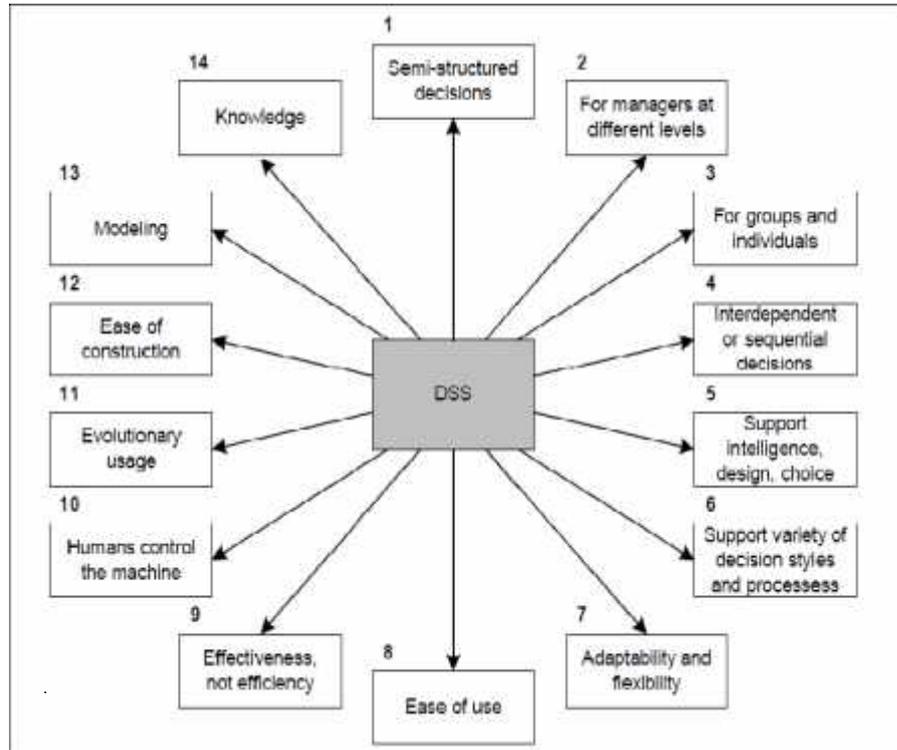
Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) disingkat DSS yaitu sistem yang di peruntukkn bagi manajerial untuk mendukung mengambil keputusan semi terstruktur. Herbert. A. Simon menentukan pengambilan keputusan dalam tiga tahap yaitu *Inteligency, Design Choise, Implementation*.

Menurut Whitten (2004) Sistem pendukung keputusan (*Decision Support System/DSS*) dapat didefinisikan sebagai suatu sistem informasi yang membantu mengidentifikasi kesempatan membuat keputusan atau menyediakan informasi untuk membantu pembuatan keputusan. Dengan berbagai karakter khusus seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan dapat memberikan keuntungan atau nilai guna bagi pemakainya. Adapun keuntungan yang didapatkan adalah sebagai berikut (Irfan, 2002):

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
2. Respon cepat pada situasi yang tidak di harapkan dalam kondisi yng berubah-ubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pelajaran baru.
5. Memfasilitasi komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya.

2.1.2 Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Di bawah ini adalah karakteristik dan kemampuan ideal dari suatu SPK (Surbakti, 2002) dapat dilihat pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan (Surbakti, 2002)

Keterangan :

1. SPK menyediakan dukungan bagi pengambil keputusan utamanya pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi. Berbagai masalah tak dapat diselesaikan (atau tak dapat diselesaikan secara memuaskan) oleh sistem terkomputerisasi lain, seperti *Electronic Data Processing* atau *Management Information System*, tidak juga dengan metode atau *tool* kuantitatif standar.
2. Dukungan disediakan untuk berbagai level manajerial yang berbeda, mulai dari pimpinan puncak sampai manajer lapangan.

3. Dukungan disediakan bagi individu dan juga bagi grup. Berbagai masalah organisasional melibatkan pengambilan keputusan dari orang dalam grup. Untuk masalah yang strukturnya lebih sedikit seringkali hanya membutuhkan keterlibatan beberapa individu dari departemen dan level organisasi yang berbeda.
4. SPK menyediakan dukungan ke berbagai keputusan yang berurutan atau saling berkaitan.
5. SPK mendukung berbagai fase proses pengambilan keputusan: *intelligence*, *design*, *choice* dan *implementation*.
6. SPK mendukung berbagai proses pengambilan keputusan dan *style* yang berbeda-beda; ada kesesuaian diantara SPK dan atribut pengambil keputusan individu (contohnya *vocabulary* dan *style* keputusan).
7. SPK selalu bisa beradaptasi sepanjang masa. Pengambil keputusan harus reaktif, mampu mengatasi perubahan kondisi secepatnya dan beradaptasi untuk membuat SPK selalu bisa menangani perubahan ini. SPK adalah fleksibel, sehingga *user* dapat menambahkan, menghapus, mengkombinasikan, mengubah, atau mengatur kembali elemen-elemen dasar (menyediakan respon cepat pada situasi yang tak diharapkan). Kemampuan ini memberikan analisis yang tepat waktu dan cepat setiap saat.
8. SPK mudah untuk digunakan. *User* harus merasa nyaman dengan sistem ini. *User-friendliness*, fleksibilitas, dukungan grafis terbaik, dan antarmuka bahasa yang sesuai dengan bahasa manusia dapat meningkatkan efektivitas SPK. Kemudahan penggunaan ini diimplikasikan pada mode yang interaktif.
9. SPK mencoba untuk meningkatkan efektivitas dari pengambilan keputusan (akurasi, jangka waktu, kualitas), lebih daripada efisiensi yang bisa diperoleh (biaya membuat keputusan, termasuk biaya penggunaan komputer).
10. Pengambil keputusan memiliki kontrol menyeluruh terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah. SPK secara khusus ditujukan untuk mendukung dan tak menggantikan pengambil

keputusan. Pengambil keputusan dapat menindaklanjuti rekomendasi komputer sembarang waktu dalam proses dengan tambahan pendapat pribadi atau pun tidak.

11. SPK mengarah pada pembelajaran, yaitu mengarah pada kebutuhan baru dan penyempurnaan sistem, yang mengarah pada pembelajaran tambahan, dan begitu selanjutnya dalam proses pengembangan dan peningkatan SPK secara berkelanjutan.
12. *User* harus mampu menyusun sendiri sistem yang sederhana. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dalam organisasi *user* tadi dengan melibatkan sedikit saja bantuan dari spesialis di bidang *Information Systems (IS)*.
13. SPK biasanya mendayagunakan berbagai model (standar atau sesuai keinginan *user*) dalam menganalisis berbagai keputusan. Kemampuan pemodelan ini menjadikan percobaan yang dilakukan dapat dilakukan pada berbagai konfigurasi yang berbeda. Berbagai percobaan tersebut lebih lanjut akan memberikan pandangan dan pembelajaran baru.
14. SPK dalam tingkat lanjut dilengkapi dengan komponen *knowledge* yang bisa memberikan solusi yang efisien dan efektif dari berbagai masalah yang pelik.

2.1.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Subakti (2002), komponen-komponen dari SPK adalah sebagai berikut:

1. Subsistem Manajemen Data (*Data Management Subsystem*)

Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management System (DBMS)*.

Kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen basis data, yaitu :

- a. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai variasi data melalui pengambilan dan ekstraksi data
- b. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah.
- c. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data *logical*
- d. Kemampuan untuk menangani data secara personil.

e. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

2. Subsistem Manajemen Model (*Model Management Subsystem*).

Melibatkan model finansial, statistikal, *science management*, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen *software* yang dibutuhkan. Model adalah suatu peniruan dari alam nyata atau ekspresi pembuatan sesuatu yang mewakili dunia nyata. Kemampuan yang dimiliki subsistem manajemen model meliputi :

- a. Membuat model lebih mudah dan cepat.
- b. Menyimpan dan mengatur berbagai jenis model dalam bentuk *logic* dan terintegrasi.
- c. Melacak model, data dan penggunaan aplikasi.
- d. Menghubungkan model dengan jalurnya yang sesuai melalui basis data.

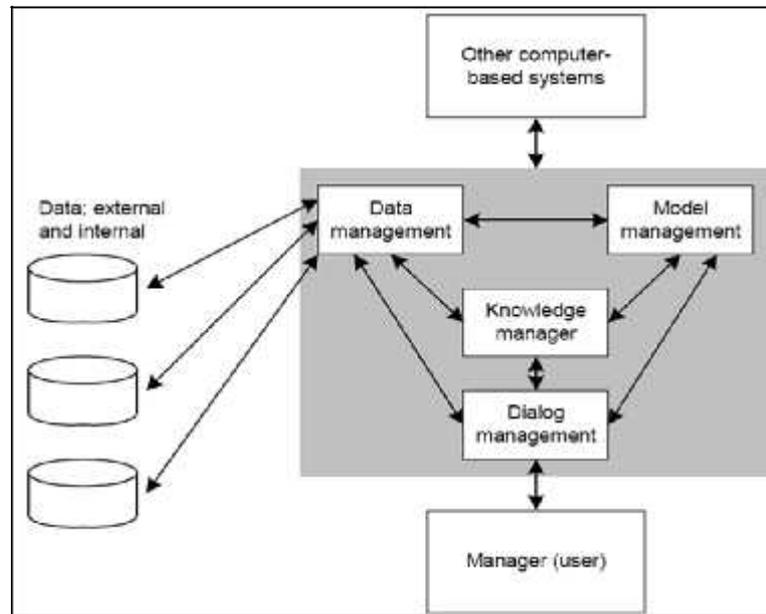
3. Subsistem Manajemen Dialog (*Communication*)

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini dalam menyediakan antar muka. Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem dialog dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

- a. Bahasa aksi, merupakan suatu perangkat yang dapat digunakan oleh user untuk berkomunikasi dengan sistem.
- b. Bahasa tampilan, yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu.

4. *Knowledge Base Management*

Knowledge Base Management atau basis pengetahuan merupakan bagian yang harus diketahui oleh user sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif. Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri. Gambar konseptual SPK dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2. Model Konseptual SPK

2.1.4 Langkah-langkah pengembangan SPK

Adapun langkah-langkah dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan antara lain:

1. Perencanaan yaitu menguraikan:
 - Pencairan kebutuhan
 - Diagnosis masalah
 - Sasaran dan tujuan SPK
2. Penelitian meliputi:
 - Mengidentifikasi pendekatan untuk memusatkan kebutuhan *user*.
 - Mengidentifikasi sumber daya (*hardware, software, system, study* atau pengalaman didalam organisasi lain yang berhubungan dan lainnya).
3. Analisis meliputi:
 - Penentuan pendekatan yang terbaik
 - Penentuan sumber daya tertentu spesifik yaitu; staf, financial, dan sumber daya organisasi.

4. Perancangan meliputi:
 - Perancangan basis data dan managemennya
 - Perancangan basis model dan managemennya
 - Perancangan subsistem dialog
 - Perancangan subsitem manajemen pengetahuan
5. Konstruksi yaitu mengimplementasikan hasil rancangan.
6. Implementasi yaitu sistem siap di implementasikan tahap ini meliputi:
7. Testing, meliputi:
 - Evaluasi
 - Demonstrasi
 - Orientasi
 - Pelatihan
8. *Maintance* (pemeliharaan / perawatan) yaitu untuk mempertahankan kendala sistem.

2.2 Perencanaan karier

2.2.1 Definisi Perencanaan Karier

Karier adalah semua jabatan/pekerjaan yang dimiliki selama kehidupan kerja seseorang. Perencanaan karier adalah suatu perencanaan tentang kemungkinan seorang karyawan suatu organisasi atau perusahaan sebagai individu meniti proses kenaikan pangkat atau jabatan sesuai persyaratan dan kemampuannya.

Keberhasilan karier seseorang dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut:

- a. Pendidikan formalnya
- b. Pengalaman kerjanya
- c. Prestasi kerjanya
- d. Bobot pekerjaannya
- e. Ruang lingkup perencanaan karier
- f. Produktifitas pekerjaannya

2.2.2 ruang lingkup perencanaan karier

Ruang lingkup perencanaan karier mencakup hal-hal sebagai berikut:

- a. Perencanaan jenjang jabatan atau pangkat karyawan, terdapat piramida kepangkatan yang serasi sesuai dengan prinsip rentang kendali dalam suatu organisasi/perusahaan karena semakin tinggi pangkat, semakin terbatas pula jumlah personil yang menduduki posisi tersebut. perencanaan jenjang karier atau pangkat perlu memperhatikan faktor-faktor diantaranya: sifat tugas, beban tugas, dan tanggung jawab yang dipikul karyawan bersangkutan.
- b. Perencanaan tujuan-tujuan organisasi yaitu mulai dari tingkat teratas sampai dengan eselon-eselon bawahannya, akan menentukan jalur karier anggota organisasi bersangkutan. Disinilah kemampuan intelektual maupun kepribadian kepemimpinan akan diuji, untuk dapat meniti karier tersebut.
- c. Jenjang karier seseorang akan menunjang kepentingan dan tujuan-tujuan organisasi/perusahaan yang telah disiapkan.

2.2.3 Tahap Jenjang Karier Karyawan

Jenjang Karier adalah suatu kondisi yang menunjukkan adanya peningkatan status seseorang dalam suatu organisasi pada jalur karier yang telah ditetapkan dalam organisasi yang bersangkutan. Pada jenjang karier karyawan memiliki tahapan pengembangannya. Ada 3 tahapan pengembangan jenjang karier karyawan yaitu;

1. Karier awal

Karier awal/tahap pembentukan, merupakan tahap penekanan pada perhatian untuk memperoleh jaminan terpenuhinya kebutuhan di tahun-tahun awal pekerjaannya.

2. Karier Pertengahan

Tahap karier pertengahan kerap kali meliputi pengalaman baru, seperti penugasan khusus, transfer dan promosi yang lebih tinggi, tawaran dari

organisasi lain, kesempatan vasibilitas untuk jenjang organisasi yang lebih tinggi, dan pembentukan nilai seseorang bagi organisasi.

3. Karier Akhir

Pemberian pelatihan kepada penerus, pengurangan beban kerja, atau pendelegasian tugas-tugas utama periode karier akhir adalah agar tetap produktif dan menyiapkan diri untuk pensiun.

2.2.4 Syarat Menempati Posisi Jabatan

Berikut ini adalah syarat karyawan yang dapat menempati posisi jabatan, yaitu;

1. Sudah menjadi karyawan tetap
2. Masa kerja sudah lebih dari 3 tahun
3. Ikut sertifikasi (uji kelayakan)
4. Memiliki kinerja yang baik

2.2.4.1 Syarat Khusus tiap Jabatan

1. Pimpinan Cabang Pekanbaru
 - nilai kejujuran harus diatas 80
 - nilai Tanggung jawab harus diatas 85
 - score test Psikotest harus d atas 121
 - pengalaman kerja harus diatas 10 tahun
 - kualifikasi akademik harus S1 keatas
2. Marketing Manager
 - Public Speaking harus diatas 85
 - mempunyai pengalaman kerja diatas 5 tahun
 - score test psikotest harus diatas 106
 - nilai pengetahuan perusahaan harus diatas 85
3. Manager Operasional
 - nilai kejujuran harus diatas 80
 - nilai kemampuan harus diatas 80
 - kualifikasi akademik minimal D3

2.2.5 penyusunan perencanaan karier

Terdapat tiga hal pokok dalam penyusunan perencanaan karir yaitu jabatan pokok, pola jalur karier bertahap dan jabatan struktural.

a. Jabatan pokok dan jabatan penunjang

Jabatan pokok adalah jabatan yang fungsi dan tugas pokoknya menunjang langsung tercapainya sasaran pokok organisasi-organisasi. Misalnya dalam dunia pendidikan dan pengajaran . Jabatan penunjang adalah jabatan dan fungsi tugas-tugasnya menunjang tercapainya sasaran pokok organisasi.

b. Pola jalur karier

Pola jalur karier bertahap adalah suatu pola yang menunjukkan urutan berjenjang dan bertahap dari jabatan-jabatan dalam stuktur organisasi yang membentuk karier seseorang.

c. Jabatan struktural

Jabatan struktural adalah jabatan karier, artinya jenjang yang diperuntukkan bagi mereka yang diarahkan kejenjang lebih tinggi dalam organisasi. Disini sangat diperlukan kematangan psikologis dan kemantapan kemampuan pribadi masing-masing.

2.2.6 Penilaian jabatan pada jenjang karier

Dalam penentuan peringkat (ranking) kandidat yang diperlukan untuk suatu jabatan yaitu mengetahui informasi kualitas dan kemampuan karyawan dengan cara mengukur prestasi karyawan dalam bekerja. Karyawan dipilih berdasarkan penilaian prestasi karyawan yg terbaik. Penilaian dilakukan oleh tim pengeleksi dari perusahaan . tim penyeleksi biasanya terdiri dari manager, kepala bagian (instansi atau orang yang di tunjuk oleh perusahaan untuk menilai karyawan. Ada beberapa sistem penilaian jenjang karier karyawan berkompeten, diantaranya yaitu ;

1. Penerapan peringkat

Dalam melakukan penetapan peringkat karyawan, penilai mempertimbangkan seseorang dan prestasi sebagai suatu kesatuan. Salah satu kendala terhadap proses penetapan peringkat ini adalah bahwa analisa dalam menilai seseorang tidaklah sederhana. Tim penyeleksi harus benar-benar objektif membandingkan beberapa karyawan secara serentak dan akir yang dicapai adalah dapat menghasilkan suatu urutan peringkat atau rangking karyawan terbaik.

2. Perbandingan antar perorangan

Salah satu usaha pertama untuk menguraikan prestasi seseorang dan menganalisis komponen-komponennya adalah sistem penilaian antar perorangan. Sistem perbandingan antar perorangan biasanya dikhususkan untuk orang-orang tertentu saja, seperti manajer atau kepala cabang.

3. Penggolongan mutu

Sebenarnya penggolongan mutu setiap karyawan di nilai sama setiap devisi atau posisi seperti penilaian kinerja kerja, kualifikasi akademik, test psikotest, pengalaman bekerja serta test wawancara. Hanya saja pada test wawancara dapat membedakan mutu (kualitas) karyawan tersebut. Karena setiap karyawan yang ingin menaiki posisi jabatan akan di test melalui wawancara, apakah seseorang tersebut mampu untuk menempati posisi jabatan nantinya.

2.2.7 Syarat penilaian tiap kriteria jabatan

Kriteria penilaian di Bank Sarimadu meliputi, penilaian kinerja kerja karyawan, kualifikasi akademik, *test* psikotest, pengalaman bekerja dan *test* wawancara. Pada tahap wawancara karyawan harus menjalani test tentang perusahaan, tahap ini merupakan nilai penting bagi setiap karyawan untuk mencapai posisi jabatan selanjutnya. Untuk karyawan yang akan di promosikan dalam penentuan posisi jabatan, setiap karyawan harus memiliki kinerja yang baik dan potensi untuk mencapai jenjang

berikutnya. Berikut ini syarat penilain kriteria tiap jabatan di Bank Sarimadu :

-Bagian Operasional

Bagaimana karyawan dapat menangani selisih pada pembukuan dan mengoreksinya.

-Bagian Analisis kredit

Menganalisis penerima pinjaman, apakah bermasalah atau tidak.

-Bagian Lending

Melakukan pemasaran produk bank kepada nasabah berupa kartu kredit. atau KPR

-Bagian Funding

Melakukan pemasaran produk bank berupa tabungan, giro dan tahapan.

-Customer Service

Melakukan sosialisasi produk kepada nasabah.

-Teller

Melakukan transaksi oleh nasabah.

-Administrator

Membuat surat penyimpanan dan menginventasi data nasabah.

-back office

Memastikan transaksi teller susah benar, membuat rekap transaksi dari harian sampai tahunan.

-Penagihan/ collector

Melakukan penagihan kredit terhadap nasabah.

2.3 Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee)

2.3.1 Pengertian Promethee

Promethee adalah salah satu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan

kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*.

2.3.2 Nilai Hubungan *O outranking* dalam *Promethee*

2.3.2.1 Dominasi Kriteria

Nilai f merupakan nilai nyata dari suatu kriteria :

$$f : K \rightarrow \mathfrak{R}$$

dan tujuan berupa prosedur optimasi

Untuk setiap alternatif $a \in K$, $f(a)$ merupakan evaluasi dari alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan, $a, b \in K$, harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya.

Penyampaian intensitas (P) dari preferensi alternatif a terhadap alternatif b sedemikian rupa sehingga :

- a. $P(a,b) = 0$, berarti tidak ada beda antara a dan b .
- b. $P(a,b) \sim 0$, berarti lemah preferensi dari a lebih baik dari b .
- c. $P(a,b) \sim 1$, berarti kuat preferensi dari a lebih baik dari b .
- d. $P(a,b) = 1$, berarti mutlak preferensi a lebih baik dari b .

Dalam metode ini, fungsi preferensi seringkali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antara dua evaluasi, sehingga :

$$P(a,b) = P(f(a) - f(b)) \dots\dots\dots (2.1)$$

Untuk semua kriteria, suatu alternatif akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria yang lebih baik ditentukan oleh nilai f dan akumulasi dari nilai ini menentukan nilai preferensi atas masing-masing alternatif yang akan dipilih.

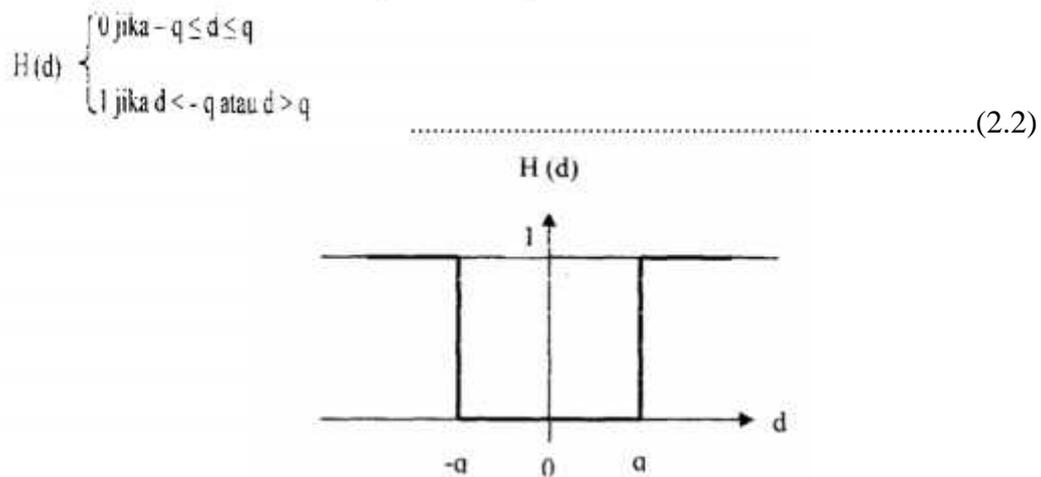
2.3.2.2 Rekomendasi Fungsi Preferensi untuk Keperluan Aplikasi

Promethee disajikan enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Hal ini tentu saja tidak mutlak, tetapi bentuk ini cukup baik untuk beberapa kasus. Untuk kasus

penentuan posisi jabatan dan perencanaan karier di Bank Sarimadu hanya menggunakan 2 (dua) bentuk fungsi preferensi kriteria, yaitu :

2.3.2.2.1 Kriteria Quasi (*Quasi Criterion*)

Pada kasus ini, dua alternatif memiliki preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai $H(d)$ dari masing-masing alternatif untuk kriteria tertentu tidak melebihi nilai q , dan apabila selisih hasil evaluasi untuk masing-masing alternatif melebihi nilai q maka terjadi bentuk preferensi mutlak. Gambar bentuk kriteria quasi dengan parameter q dapat dilihat pada Gambar 2.3.

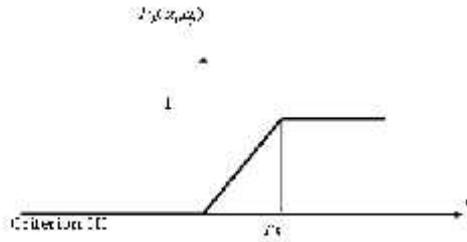


Gambar 2.3 Bentuk Preferensi Kriteria Quasi dengan Parameter

2.3.2.2.2 Kriteria dengan Preferensi Linear

Kriteria preferensi linier dapat menjelaskan bahwa selama nilai selisih memiliki nilai yang lebih rendah dari p , preferensi dari pengambil keputusan meningkat secara linier dengan nilai d . Jika nilai d lebih besar dibandingkan dengan nilai p , maka terjadi preferensi mutlak. Gambar bentuk kriteria dengan preferensi linear dapat dilihat pada Gambar 2.4.





Gambar 2.4 Bentuk Preferensi Kriteria dengan Preferensi Linear

2.3.2.3 Indeks Preferensi Multikriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi P_i dan w_i untuk semua kriteria f_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) dari masalah optimisasi kriteria majemuk. Bobot (weight) w_i merupakan ukuran relatif dari kepentingan kriteria f_i ; jika semua kriteria memiliki nilai kepentingan sama dalam pengambilan keputusan maka semua nilai bobot adalah sama.

Indeks preferensi multikriteria (ditentukan oleh rata-rata bobot dari fungsi preferensi P_i).

$$\phi(a,b) = \sum_i w_i P_i(a_i, a_j) \dots \dots \dots (2.4)$$

$\phi(a,b)$ merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif b dengan pertimbangan secara simultan dari seluruh kriteria. Hal ini dapat disajikan dengan nilai antara 0 dan 1, dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. $\phi(a,b) \sim 0$, menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif a lebih baik dari alternatif b berdasarkan semua kriteria.
- b. $\phi(a,b) \sim 1$, menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif a lebih baik dari alternatif b berdasarkan semua kriteria.

2.3.3 Promethee Ranking

2.3.3.1 Arah Dalam Grafik Nilai Outranking

Untuk setiap node a dalam grafik nilai outranking ditentukan berdasarkan *leaving flow*. *Leaving Flow* adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(a, x)$$

arah menjauh dari node a dan merupakan karakter pengukuran outranking, persamaannya adalah :

$$\dots\dots\dots(2.5)$$

dimana $\phi(a,x)$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x .

Entering Flow adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah menuju ke node a dan merupakan karakter pengukuran outranking, persamaannya adalah :

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \phi(x, a) \dots\dots\dots(2.6)$$

Net Flow adalah pertimbangan dalam penentuan yang diperoleh dengan persamaan.

$$\Phi(a_i) = \Phi^+(a_i) - \Phi^-(a_i) \dots\dots\dots(2.7)$$

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

2.4.1 Pengertian AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan pengambilan keputusan untuk menentukan suatu alternatif "score" pada suatu ukuran yang menggunakan perbandingan yang sudah ditentukan. (Taylor III, 1999).

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah sebuah hirarki fungsional dengan *input* utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki (Suryadi, 2000).

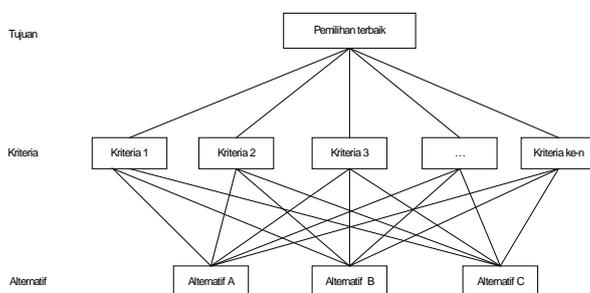
2.4.2 Penjabaran Hirarki Tujuan

Suatu tujuan yang bersifat umum dapat dijabarkan dalam beberapa sub tujuan yang lebih terperinci yang dapat menjelaskan apa yang dimaksud dalam tujuan pertama. Penjabaran ini dapat dilakukan terus hingga akhirnya diperoleh tujuan yang bersifat operasional. Dan pada hirarki terendah inilah dilakukan proses evaluasi atas alternatif-alternatif, yang merupakan ukuran dari pencapaian tujuan utama, dan pada hirarki terendah ini dapat ditetapkan dalam satuan apa kriteria diukur. (Suryadi, 2000)

Dalam penjabaran hirarki tujuan, tidak ada pedoman yang pasti seberapa jauh pengambil keputusan menjabarkan tujuan menjadi tujuan yang lebih rendah. Beberapa hal yang perlu diperhatikan di dalam melakukan proses penjabaran hirarki tujuan yaitu :

1. Pada saat penjabaran tujuan ke dalam subtujuan, harus diperhatikan apakah setiap aspek dari tujuan yang lebih tinggi tercakup dalam subtujuan tersebut.
2. Meskipun hal tersebut terpenuhi, perlu menghindari terjadinya pembagian yang terlampau banyak, baik dalam arah horizontal maupun vertikal.
3. Untuk itu sebelum menetapkan suatu tujuan untuk menjabarkan hirarki tujuan yang lebih rendah, maka dilakukan tes kepentingan.

Berikut ini Gambar 2.5 contoh bentuk hirarki tujuan pemilihan alternatif terbaik :



Gambar 2.5 Contoh bentuk hirarki tujuan pemilihan alternatif terbaik

Dari struktur hirarki diatas dapat diketahui bahwa hirarki tersebut terdiri dari tiga level, yaitu:

Level 1 : Level tujuan

Pada level ini merupakan pengambilan keputusan dalam memilih satu tujuan dalam beberapa perbandingan yang telah dibuat.

Level 2 : Level kriteria

Level ini merupakan pengisian level kriteria yang terdiri dari beberapa kriteria yang telah ditentukan.

Level 3 : Level alternatif

Level ini merupakan level pengisian alternatif yang akan dibandingkan.

2.4.3 Penghitungan Bobot Elemen

Pada dasarnya formulasi matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Misalkan dalam suatu subsistem operasi terdapat n elemen operasi, yaitu elemen-elemen operasi A_1, A_2, \dots, A_n , maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matriks perbandingan. Perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan. Selanjutnya perhatikan elemen yang akan dibandingkan. (Suryadi, 2000). Matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	A_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	A_{2n}
.
.
.
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

Matriks $A_{n \times n}$ merupakan matriks resiprokal. Dan diasumsikan terdapat n elemen, yaitu w_1, w_2, \dots, w_n yang akan dinilai secara perbandingan. Nilai (*judgment*) perbandingan secara berpasangan antara (w_i, w_j) dapat direpresentasikan seperti matriks tersebut.

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{(i,j)}; i, j = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(2.8)$$

Dalam hal ini matriks perbandingan adalah matriks A dengan unsur-unsurnya adalah a_{ij} dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Unsur-unsur matriks tersebut diperoleh dengan membandingkan satu elemen operasi terhadap elemen operasi lainnya untuk tingkat hirarki yang sama. Misalnya unsur a_{11} adalah perbandingan kepentingan elemen operasi A_1 dengan elemen operasi A_1 sendiri, sehingga dengan sendirinya nilai unsur a_{11} adalah sama dengan 1. Dengan cara yang sama maka diperoleh semua unsur diagonal matriks perbandingan sama dengan 1. Nilai unsur a_{12} adalah perbandingan kepentingan elemen operasi A_1 terhadap elemen operasi A_2 . Besarnya nilai a_{21} adalah $1/a_{12}$, yang menyatakan tingkat intensitas kepentingan elemen operasi A_2 terhadap elemen operasi A_1 .

Bila vektor pembobotan elemen-elemen operasi A_1, A_2, \dots, A_n tersebut dinyatakan sebagai vektor W , dengan $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi A_1 dibandingkan A_2 dapat pula dinyatakan sebagai perbandingan bobot elemen operasi A_1 terhadap A_2 yakni W_1/W_2 yang sama dengan a_{12} .

Matriks perbandingan pada Tabel 2.2 dapat pula dinyatakan sebagai berikut:

Tabel 2. 2. Matriks Perbandingan Preferensi

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	w_1/w 1	w_1/w_2	...	W_1/w n

A_2	w_2/w 1	w_2/w_2	...	w_2/w n
.
.
.
A_n	w_n/w 1	w_n/w_2	...	w_n/w n

Bila matriks ini dikalikan dengan vektor kolom $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, maka diperoleh hubungan :

$$AW = nW \dots\dots\dots(2.9)$$

Bila matriks A diketahui dan ingin diperoleh nilai W, maka dapat diselesaikan melalui persamaan berikut :

$$[A-nI]W = 0 \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana I adalah matriks Identitas.

Persamaan (2) ini dapat menghasilkan solusi yang tidak nol bila (jika dan hanya jika) n merupakan *eigenvalue* dari A dan W adalah *eigenvector*-nya.

Setelah *eigenvalue* matriks perbandingan A tersebut diperoleh, misalnya $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ dan berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan yaitu $a_{ii} = 1$ dengan $i = 1, 2, \dots, n$, maka :

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n \dots\dots\dots(2.11)$$

Disini semua *eigenvalue* bernilai nol, kecuali satu yang tidak nol yaitu *eigenvalue* maksimum. Kemudian jika penilaian yang dilakukan konsisten, akan diperoleh *eigenvalue* maksimum dari A yang bernilai n.

Untuk mendapatkan W, maka dapat dilakukan dengan mensubstitusikan harga *eigenvalue* maksimum pada persamaan :

$$AW = \lambda_{\text{maks}} W \dots\dots\dots(2.12)$$

Selanjutnya persamaan (2) dapat diubah menjadi :

$$[A - \lambda_{\text{maks}} I] W = 0 \dots\dots\dots(2.13)$$

$$[A - \lambda_{\text{maks}} I] W = 0 \dots\dots\dots(2.14)$$

Untuk memperoleh harga nol, maka yang perlu diset adalah :

$$[A - \lambda_{\text{maks}} I] = 0 \dots\dots\dots(2.15)$$

berdasarkan persamaan (4) dapat diperoleh harga λ_{maks} .

Dengan memasukkan harga λ_{maks} ke persamaan (3) dan ditambah dengan persamaan :

$$\sum_{i=1}^n w_i^2 = 1 \dots\dots\dots(2.16)$$

maka akan diperoleh bobot masing-masing elemen operasi (w_i dengan $i = 1, 2, \dots, n$) yang merupakan *eigenvector* yang bersesuaian dengan *eigenvalue* maksimum.

2.4.4 Penghitungan Konsistensi

Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut, harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal sebagai berikut :

Hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan odinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan diatas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut :

- a. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya bila kriteria 1 lebih bagus 4 kali dari kriteria 2, dan kriteria 2 lebih bagus 2 kali dari kriteria 3 maka kriteria 1 lebih bagus 8 kali dari kriteria 3.

- b. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya kriteria 1 lebih bagus dari kriteria 2, dan kriteria 2 lebih bagus dari kriteria 3 maka kriteria 1 lebih bagus dari kriteria 3.

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang. Contoh konsistensi preferensi :

$$A = \begin{pmatrix} & i & j & k \\ i & 1 & 4 & 2 \\ j & 1/4 & 1 & 1/2 \\ k & 1/2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Matriks A konsisten 100% karena :

$$\longrightarrow a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} \quad 4 \cdot 1/2 = 2$$

$$\longrightarrow a_{ik} \cdot a_{kj} = a_{ij} \quad 2 \cdot 2 = 4$$

$$\longrightarrow a_{jk} \cdot a_{ki} = a_{ji} \quad 1/2 \cdot 1/2 = 1/4$$

Prinsip transitivitas atau konsistensi 100% tidak menjadi syarat dalam AHP karena, perhitungan elemen menurut pengambil keputusan kadang-kadang berubah. Dalam teori matriks diketahui bahwa kesalahan kecil pada koefisien akan menyebabkan penyimpangan kecil pula pada *eigenvalue*. Dengan mengkombinasikan apa yang telah diuraikan sebelumnya, jika diagonal utama dari matriks A bernilai satu dan jika konsisten, maka penyimpangan kecil dari a_{ij} akan tetap menunjukkan *eigenvalue* terbesar, λ_{maks} , nilainya akan mendekati n dan *eigenvalue* sisanya akan menjadi nol. Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan Indeks Konsistensi, dengan persamaan:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(2.17)$$

dimana : λ_{maks} = *eigenvalue* maksimum

n = ukuran matriks

Indeks Konsistensi (CI); matriks random dengan skala penilaian 9 (1 sampai dengan 9) beserta kebalikannya sebagai Indeks Random (RI). RI mempunyai nilai-nilai yang telah ditetapkan pada tabel 2.3. tergantung pada banyaknya ukuran matriks yang dibandingkan. (Taylor III, 1999). Nilai-nilai indek Random (RI) berdasarkan matriks dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2. 3. Nilai-nilai Indeks Random (RI) berdasarkan ukuran matriks

Ukuran Matriks (n)	Indeks Random /RI (inkonsistensi)
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.51

Perbandingan antara CI dan RI untuk suatu matriks didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR).

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2.18)$$

Untuk model AHP, matriks perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsistensi $\leq 0,1$.

2.5 Analisa Perbandingan Kekurangan Dan Kelebihan *Promethee* dan AHP

Metode *Promethee* dan AHP masing-masing mempunyai kekurangan dan kelebihan tersendiri jika digunakan sebagai metode dalam permasalahan pengambilan keputusan. Berikut ini akan diberikan tabel perbandingan metode *Promethee* dan AHP yaitu berupa kelebihan dan kekurangan dari kedua metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Perbandingan Metode *Promethee* dan AHP dalam Permasalahan Pengambilan Keputusan

	<i>Promethee</i>	AHP
Kelebihan	a. Input utama dari <i>Promethee</i> adalah nilai <i>riil</i> /ukuran relatif kriteria untuk masing-masing alternatif, sehingga dalam <i>Promethee</i> tidak ada permasalahan dengan konsistensi preferensi.	a. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
	b. Metode <i>Promethee</i> memiliki langkah proses yang lebih singkat.	b. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
Kekurangan	Tidak dilengkapi perangkat analisis atas bobot masing-masing kriteria.	Akan timbul kesulitan bagi pengambil keputusan untuk mempertahankan konsistensinya di dalam melakukan perbandingan berpasangan apabila elemen yang dibandingkan sangat banyak.