BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan

2.1.1 Pengertian Pengambilan keputusan

Persoalan pengambilan keputusan, pada dasarnya adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih yang prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan dapat menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik. Penyusunan model keputusan adalah suatu cara untuk mengembangkan hubungan-hubungan logis yang mendasari persoalan keputusan ke dalam suatu model matematis, yang mencerminkan hubungan yang terjadi diantara faktor-faktor yang terlibat. Simon (1960) mengajukan model yang menggambarkan pengambilan keputusan. Proses ini terdiri dari tiga fase, yaitu :

a. Intelligence

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

b. Design

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

c. Choice

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

2.1.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision Model (Sprague, 1982). Konsep sistem pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur.

Pada dasarnya sistem pendukung keputusan dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan interaktif.

Peranan sistem pendukung keputusan dalam konteks keseluruhan sistem informasi ditujukan untuk memperbaiki kinerja melalui aplikasi teknologi informasi. Terdapat sepuluh karakteristik dasar sistem pendukung keputusan yang efektif, yaitu :

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada management by perception

2. Adanya interface manusia/ mesin dimana manusia (user) tetap mengontrol proses pengambilan keputusan

3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah-masalah terstruktur, semiterstruktur, dan tidak terstruktur

4. Menggunakan model-model matematis dan statistik yang sesuai

5. Memiliki kapabilitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan – model interaktif

6. Output ditunjukkan untuk personil organisasi dalam semua tingkatan

7. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem

8. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi keseluruhan tingkatan manajemen

9. Pendekatan easy to use. Ciri suatu sistem pendukung keputusan yang efektif adalah kemudahan untuk digunakan, dan memungkinkan keleluasaan pemakai untuk memilih atau mengembangkan pendekatan-pendekatan baru dalam membahas masalah yang dihadapi.

10. Kemampuan sistem beradaptasi secara tepat, dimana pengambil keputusan dapat menghadapi masalah-masalah baru, dan pada saat yang sama dapat menangani dengan cara mengadaptasi sistem terhadap kondisi-kondisi perubahan yang terjadi.

2.1.3 Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan

Suatu sistem pendukung keputusan memiliki tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis sistem pendukung keputusan tersebut, yaitu :

a. Subsistem Manajemen Basis Data (Data base Management Subsystem)

Sistem pendukung keputusan membutuhkan proses ekstraksi dan Data Base Management Subsystem (DBMS) yang dalam pengelolaannya harus cukup

fleksibel untuk memungkinkan penambahan dan pengurangan secara cepat. Dalam hal ini, kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen database dapat diringkas, sebagai berikut :

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai variasi data melalui pengambilan dan ekstraksi data
2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah
3. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data logikal sesuai dengan pengertian pemakai sehingga pemakai mengetahui apa yang tersedia dan dapat menentukan kebutuhan penambahan dan pengurangan.
4. Kemampuan untuk menangani data secara personil sehingga pemakai dapat mencoba berbagai alternatif pertimbangan personil
5. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data

b. Subsistem Manajemen Basis Model (Model Base management Subsystem)

Salah satu keunggulan dalam sistem pendukung keputusan adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan model-model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi di antara model-model. Kemampuan yang dimilki subsistem basis model meliputi :

1. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah
2. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan

3. Kemampuan untuk mengelola basis data dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen basis data (seperti mekanisme untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan, dan mengakses model).

c. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (Dialog Generation and Management Software)

Fleksibilitas dan kekuatan karakteristik sistem pendukung keputusan timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan pemakai,yang dinamakan subsistem dialog. Bennet mendefinisikan pemakai,terminal, dan sistem perangkat lunak sebagai komponen-komponen dari sistem dialog. Ia membagi subsistem dialog menjadi tiga bagian, yaitu :

1. Bahasa aksi, meliputi apa yang dapat digunakan pemakai dalam berkomunikasi dengan sistem.

2. Bahasa tampilan atau presentasi, meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai.

3. Basis Pengetahuan, meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai.

Kombinasi dari kemampuan-kemampuan di atas terdiri dari apa yang disebut gaya dialog, misalnya meliputi pendekatan tanya jawab,bahasa perintah, menu-menu dan mengisi tempat kosong.

Kemampuan yang harus dimilki oleh sistem pendukung keputusan untuk mendukung dialog/sistem meliputi :

1. Kemampuan untuk menangani berbagai variasi gaya dialog, bahkan jika mungkin untuk mengkombinasikan berbagai gaya dialog sesuai dengan pilihan pemakai.

2. Kemampuan untuk mengakomodasi tindakan pemakai dengan berbagai peralatan masukan.

3. Kemampuan untuk menampilkan data dengan berbagai variasi format data peralatan keluaran.

4. Kemampuan untuk memberikan dukungan yang fleksibel untuk mengetahui basis pengetahuan pemakai.

2.2 Penilaian Kinerja

Organisasi atau perusahaan perlu mengetahui berbagai kelemahan dan kelebihan karyawan sebagai landasan untuk memperbaiki kelemahan dan menguatkan kelebihan,dalam rangka meningkatkan produktivitas dan pengembangan karyawan. Untuk itu perlu dilakukan kegiatan penilaian kinerja secara periodik yang berorientasi pada masa lalu atau masa yang akan datang.

2.2.1 Pengertian dan Fungsi

Unjuk kerja merupakan hasil kerja yang dihasilkan oleh karyawanatau perilaku nyata yang ditampilkan sesuai dengan perannya dalam organisasi. Unjuk kerja karyawanmerupakan suatu hal yang sangat penting dalam usaha organisasi untuk mencapai tujuannya, sehingga berbagai kegiatan harus dilakukan organisasi untuk meningkatkannya. Salah satu diantaranya adalah penilaian unjuk kerja.Penilaian unjuk kerja merupakan suatu proses organisasi dalam menilai unjuk kerja karyawannya. Tujuan dilakukannya penilaian unjuk kerja secara umum adalah untuk memberikan feedback kepada karyawandalam upaya memperbaiki tampilan kerjanya dan upaya meningkatkan produktivitas organisasi, dan secara khusus dilakukan dalam kaitannya dengan berbagai kebijaksanaan

terhadap karyawan seperti untuk tujuan promosi, kenaikan gaji, pendidikan, latihan, dan lain-lain. Sehingga penilaian unjuk kerja dapat menjadi landasan untuk penilaian sejauh mana kegiatan Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) seperti perekrutan, seleksi, penempatan dan pelatihan dilakukan dengan baik, dan apa yang akan dilakukan kemudian seperti dalam penggajian, perencanaan karier dan lain-lain yang tentu saja merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam manajemen sumber daya manusia.

Arti pentingnya penilaian unjuk kerja secara rinci menurut William B.Wherter dalam buku Hariandja (2002, h. 195) dikemukakan sebagai berikut :

1. Perbaikan unjuk kerja memberikan kesempatan kepada karyawan untuk mengambil tindakan-tindakan perbaikan untuk meningkatkan kinerja melalui feedback yang diberikan oleh organisasi.
2. Penyesuaisan gaji dapat dipakai sebagai informasi untuk mengkompensasi karyawan secara layak sehingga dapat memotivasi mereka.
3. Keputusan untuk penempatan, yaitu dapat dilakukannya penempatan karyawan sesuai dengan keahliannya.
4. Pelatihan dan pengembangan, yaitu melalui penilaian akan diketahui kelemahan-kelemahan dari karyawan sehingga dapat dilakukan program pelatihan dan pengembangan yang lebih efektif.
5. Perencanaan karier,yaitu organisasi dapat memberikan bantuan perencanaan karier bagi karyawan dan menyelaraskannya dengan kepentingan organisasi.
6. Mengidentifikasi kelemahan-kelemahan dalam proses penempatan, yaitu unjuk kerja yang tidak baik menunjukkan adanya kelemahan dalam penempatan sehingga dapat dilakukan perbaikan.

7. Dapat mengidentifikasi adanya kekurangan dalam desain pekerjaan, yaitu kekurangan kinerja akan menunjukkan adanya kekurangan dalam perancangan jabatan.

8. Meningkatkan adanya perlakuan kesempatan yang sama pada karyawan, yaitu dengan dilakukannya penilaian yang obyektif berarti meningkatkan perlakuan yang adil bagi karyawan.

9. Dapat membantu karyawan mengatasi masalah yang sifatnya eksternal, yaitu dengan penilaian unjuk kerja atasan akan mengetahui apa yang menyebabkan terjadinya unjuk kerja yang jelek, sehingga atasan dapat membantu menyelesaikannya.

10. Umpan balik pada pelaksanaan fungsi manajemen sumber daya manusia, yaitu dengan diketahuinya unjuk kerja karyawan secara keseluruhan, ini akan menjadi informasi sejauh mana fungsi sumber daya manusia berjalan dengan baik atau tidak.

2.2.2 Elemen dan Proses Penilaian Kinerja

Bilamana penilaian unjuk kerja harus dikaitkan dengan usaha pencapaian unjuk kerja yag diharapkan, maka sebelumnya harus ditentukan tujuan-tujuan setiap pekerjaan, kemudian standar/ dimensi-dimensi kerja serta ukurannya, diikuti dengan penentuan metode penilaian, pelaksanaan dan evaluasi. Proses tersebut dapat dilihat dari gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Langkah-langkah Penilaian Unjuk Kerja

1. Penentuan Sasaran

Penentuan sasaran sebagaimana telah disebutkan harus spesifik, terukur, menantang, dan didasarkan pada waktu tertentu. Di samping itu pula diperhatikan proses penentuan sasaran tersebut, yaitu diharapkan sasaran tugas individu dirumuskan bersama-sama antara atasan dan bawahan. Setiap sasaran merupakan sasaran yang diturunkan atau diterjemahkan dari sasaran yang lebih tinggi. Jadi, sasaran unit adalah bagian dari sasaran organisasi.

2. Penentuan Standar Unjuk Kerja

Pentingnya penilaian unjuk kerja menghendaki penilaian tersebut harus benar-benar obyektif, yaitu mengukur unjuk kerja karyawan yang sesungguhnya, yang disebut dengan job related. Artinya, pelaksanaan penilaian harus mencerminkan pelaksanaan unjuk kerja yang sesungguhnya atau mengevaluasi

perilaku yang mencerminkan keberhasilan pelaksanaan pekerjaan. Untuk itu menurut William B. Wherter dalam bukunya Hariandja (2002, h. 199) sistem pelaksanaan pekerjaan harus :

a.Mempunyai Standar

Mempunyai dimensi-dimensi yang menunjukkan perilaku kerja yang sedang dinilai, yang umumnya diterjemahkan dari sasaran kerja,misalnya kehadiran ditempat kerja.

b.Memiliki ukuran yang dapat dipercaya

Mengandung pengertian bahwa bilamana digunakan oleh orang lain atau beberapa orang dalam waktu yang berbeda akan menghasilkan kesimpulan yang sama maka harus memiliki ukuran-ukuran yang dapat dipercaya.

c. Mudah digunakan

Mengandung pengertian bahwa harus prastis dalam arti mudah digunakan dan dipahami oleh penilai dan yang dinilai.

d. Penentuan Metode dan Pelaksanaan Penilaian

Metode yang dimaksudkan disini adalah pendekatan atau cara serta perlengkapan yang digunakan seperti formulir dan pelaksanaannya.

e. Evaluasi Penilaian

Evaluasi penilaian merupakan pemberian umpan balik kepada karyawan mengenai aspek-aspek unjuk kerja yang harus diubah dan dipertahankan serta berbagai tindakan yang harus diambil, baik oleh organisasi atau karyawan dalam upaya perbaikan kinerja pada masa yang akan datang.

2.3 Penilaian Kinerja Karyawan

Penilaian kinerja Karyawan, adalah penilaian secara periodic pelaksanaan pekerjaan seorang Karyawan. Tujuan penilaian kinerja adalah untuk mengetahui keberhasilan atau ketidakberhasilan seorang Karyawan, dan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan dan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh Karyawan yang bersangkutan dalam melaksanakan tugasnya. Hasil penilaian kinerja digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pembinaan Karyawan, antara lain pengangkatan dalam jabatan, pendidikan dan pelatihan, serta pemberian penghargaan.

1. Prestasi Kerja

Prestasi kerja adalah hasil kerja yang dicapai seorang Karyawan dalam melaksanakan tugas yang dibebankan kepadanya. Pada umumnya prestasi kerja seorang Karyawan dipengaruhi oleh kecakapan, keterampilan, pengalaman dan kesungguhan karyawan yang bersangkutan. Unsur prestasi kerja terdiri dari atas sub-sub unsur sebagai berikut :

a. Mempunyai kecakapan dan menguasai segala seluk beluk bidang tugasnya dan bidang lain yang berhubungan dengan tugasnya.

b. Mempunyai keterampilan dalam melaksanakan tugasnya

c. Mempunyai pengalaman di bidang tugasnya dan bidang lain yang berhubungan dengan tugasnya

d. Bersungguh-sungguh dan tidak mengenal waktu dalam melaksanakan tugasnya

e. Mempunyai kesegaran dan kesehatan jasmani dan rohani yang baik

f. Melaksanakan tugas secara berdayaguna dan berhasilguna.

g. Hasil kerjanya melebihi hasil kerja rata-rata yang ditentukan, baik dalam arti mutu maupun dalam arti jumlah

2. Tanggungjawab

Tanggung jawab adalah kesanggupan seorang Karyawan menyelesaikan pekerjaan yang diserahkan kepadanya dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya serta berani memikul risiko atas keputusan yang diambilnya atau tindakan yang dilakukannya. Unsur tanggung jawab terdiri atas sub-sub unsur sebagai berikut :

a. Selalu menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya.

b. Selalu berada di tempat tugasnya dalam segala keadaan.

c. Selalu mengutamakan kepentingan Pekerjaan daripada kepentingan diri sendiri, orang lain atau golongan.

d. Tidak pernah berusaha melemparkan kesalahan yang dibuatnya kepada orang lain.

e. Berani memikul risiko dari keputusan yang diambil atau tindakan yang dilakukannya.

f. Selalu menyimpan dan atau memelihara dengan sebaik-baiknya barang-barang milik Perusahaan yang dipercayakan kepadanya.

3. Ketaatan

Ketaatan adalah kesanggupan seorang Karyawan untuk menaati segala peraturan Perusahaan yang berlaku, menaati perintah Perusahaan yang diberikan oleh atasan yang berwenang, serta kesanggupan untuk tidak melanggar larangan yang ditentukan. Unsur ketaatan terdiri dari sub-sub unsur sebagai berikut :

a. Menaati peraturan perusahaan yang berlaku

b. Menaati perintah perusahaan yang diberikan oleh atasan yang berwenang dengan sebaik-baiknya.

c. Memberikan pelayanan terhadap konsumen dengan sebaik-baiknnya sesuai dengan bidang tugasnya.

d. Bersikap sopan santun.

5. Kejujuran

Pada umumnya yang di maksud dengan kejujuran, adalah ketulusan hati seorang Karyawan dalam melaksanakan tugas dan kemampuan untuk tidak menyalahgunakan wewenang yang diberikan kepadanya.Unsur kejujuran terdiri atas sub-sub unsur sebagai berikut :

a. Melaksanakan tugas dengan ikhlas

b. Tidak menyalahgunakan wewenangnya.

c. Melaporkan hasil kerjanya kepada atasannya menurut keadaan yang sebenarnya.

6. Kerjasama

Kerjasama adalah kemampuan seseorang Karyawan untuk bekerja bersama-sama dengan orang lain dalam menyelesaikan sesuatu tugas yang ditentukan, sehingga tercapai daya guna dan hasil guna yang sebesar-besarnya. Unsur kerjasama terdiri atas sub-sub unsur sebagai berikut :

a. Mengetahui bidang tugas orang lain yang ada hubungannya dengan bidang tugasnya.

b. Menghargai pendapat orang lain

c. Dapat menyesuaikan pendapatnya dengan pendapat orang lain, apabila yakin bahwa pendapat orang lain itu benar.

d. Bersedia mempertimbangkan dan menerima usul yang baik dari orang lain

e. Selalu mampu bekerja bersama-sama dengan orang lain menurut waktu dan bidang tugas yang ditentukan.

f. Selalu bersedia menerima keputusan yang di ambil secara sah walaupun tidak sependapat.

7. Prakarsa

Prakarsa adalah kemampuan seorang Karyawan untuk mengambil keputusan, langkah-langkah atau melaksanakan sesuatu tindakan yang diperlukan dalam melaksanakan tugas pokok tanpa menunggu perintah dari atasan. Unsur prakarsa terdiri atas sub-sub unsur sebagai berikut:

1. Tanpa menunggu petunjuk atau perintah dari atasan, mengambil keputusan atau melakukan tindakan yang diperlukan dalam melaksanakan tugasnya, tetapi tidak bertentangan dengan kebijaksanaan umum pimpinan

2. Berusaha mencari tatacara yang baru dalam mencapai daya guna dan hasil guna yang sebesar besarnya.

3. Berusaha memberikan saran yang dipandangnya baik dan berguna kepada atasan, baik diminta atau tidak diminta mengenai sesuatu yang ada hubungannya dengan pelaksanaan tugas.

8. Kepemimpinan

Kepemimpinan adalah kemampuan seorang Karyawan untuk meyakinkan orang lain sehingga dapat dikerahkan secara maksimal untuk melaksanakan tugas pokok. Unsur kepemimpinan terdiri atas sub-sub unsur sebagai berikut:

1. Menguasai bidang tugasnya

2. Mampu mengambil keputusan dengan cepat dan tepat;

3. Mampu mengemukakan pendapat dengan jelas kepada orang lain;

4. Mampu menentukan prioritas dengan tepat

5. Bertindak tegas dan tidak memihak;

6. Memberikan teladan baik;

7. Berusaha memupuk dan mengembangkan kerjasama;

8. Mengetahui kemampuan dan batas kemampuan bawahan;

9. Berusaha menggugah semangat dan menggerakkan bawahan dalam melaksanakan tugas;

10. Memperhatikan dan mendorong kemajuan bawahan:

11. Bersedia mempertimbangkan saran-saran bawahan.

2.4 Tata Cara Penilaian

Penilaian dilakukan oleh Pejabat Penilai, yaitu atasan langsung Karyawan yang dinilai, dengan ketentuan serendah-rendahnya Kepala Urusan atau pejabat lain yang setingkat dengan itu. Pejabat Penilai melakukan penilaian pelaksanaan pekerjaan terhadap Karyawan yang berada dalam lingkungannya pada akhir bulan Desember tiap-tiap tahun. Jangka waktu penilaian adalah mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun yang bersangkutan. Nilai pelaksanaan pekerjaan dinyatakan dengan sebutan dan angka sebagai berikut:

A (amat baik) = 91 - 100

B (baik) = 76-90

C (cukup baik) = 61-75

D (sedang) = 51-60

E (kurang baik) = 50 ke bawah

Nilai untuk masing-masing unsur penilaian pelaksanaan pekerjaan, adalah rata-rata dari nilai sub-sub unsur penilaian. Setiap unsur penilaian ditentukan dulu nilainya dengan angka, kemudian ditentukan nilai sebutannya. Hasil penilaian pelaksanaan pekerjaan dituangkan dalam Daftar Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan.

Pejabat Penilai baru dapat melakukan penilaian pelaksanaan pekerjaan, apabila ia telah membawahkan Karyawan yang bersangkutan sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan. Apabila Daftar Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan diperlukan untuk suatu mutasi kekaryawanan, sedangkan Pejabat Penilai belum 6 (enam) bulan membawahi Karyawan yang dinilai, maka Pejabat Penilai tersebut dapat melakukan penilaian pelaksanaan pekerjaan dengan mengunakan bahan-bahan yang ditinggalkan oleh Pejabat Penilai yang lama.

2.5 Teori Himpunan Fuzzy

Pada akhir abad ke-19 hingga abad ke-20, teori probabilitas memegang peranan penting untuk penyelesaian masalah ketidakpastian. Teori ini terus berkembang, hingga akhirnya pada tahun 1965, Lotfi A. Zadeh memperkenalkan teori himpunan fuzzy, yang secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian. Namun demikian, teori himpunan fuzzy bukanlah pengganti dari teori probabilitas. Pada teori himpunan fuzzy, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan

merepresentasikan derajat kedekatan suatu objek terhadap atribut tertentu, sedangkan teori probabilitas lebih pada penggunaan frekuensi relatif (Ross,2005).

Teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian,ketidakjelasan,ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Tettamanzi,2001).

2.5.1 Konsep Dasar Himpunan Fuzzy

Pada dasarnya, teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada teori himpunan klasik (crisp), keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan A, hanya akan memiliki dua kemungkinan, yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A (Chak,1998). Suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu elemen (x) dalam suatu himpunan (A), sering dikenal dengan nama nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan, dinotasikan dengan $\mu A(x)$. Pada himpunan klasik, hanya ada dua nilai keanggotaan, yaitu $\mu A(x)=1$ untuk x menjadi anggota A dan $\mu A(x)=0$ untuk x bukan anggota dari A.

Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu :

a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.

b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami system fuzzy, yaitu :

a. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy.

b. Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

c. Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioprasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat beupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batasannya.

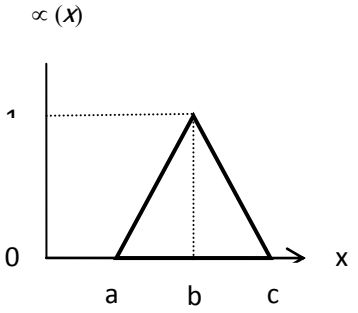
d. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioprasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

2.5.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang 26ias digunakan, diantaranya fungsi keanggotaan segitiga, dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Representasi Kurva Segitiga

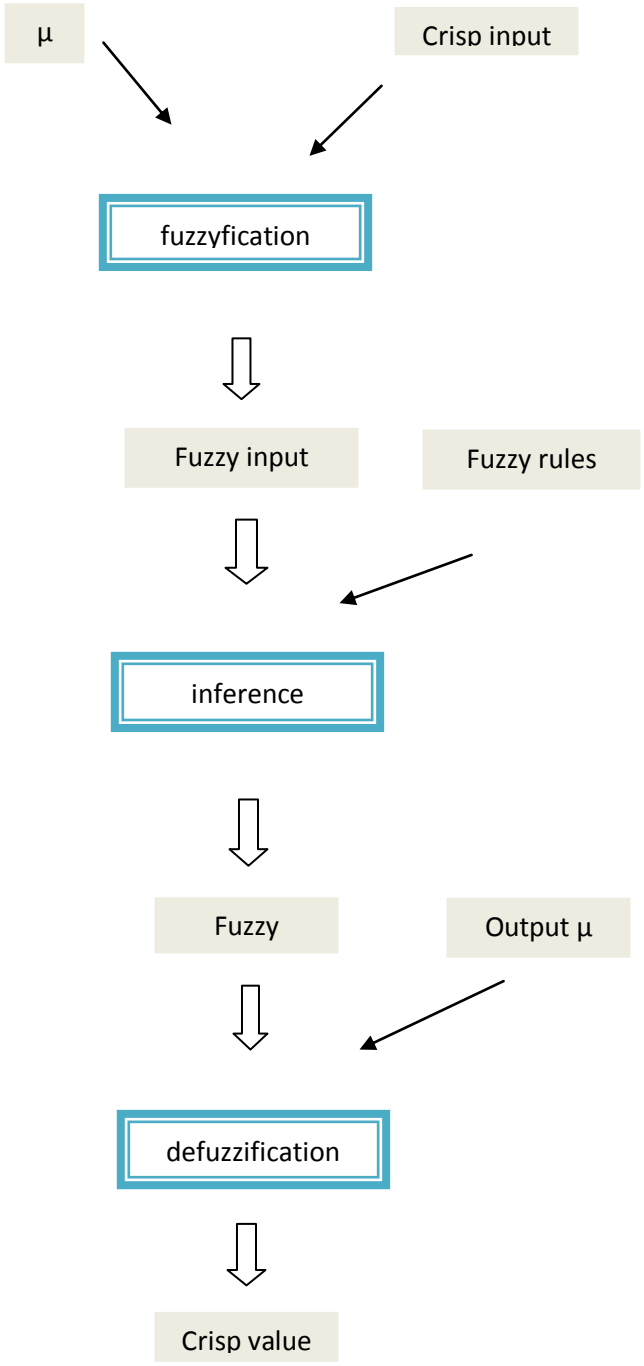


$$\text{liniersegi tiga} \quad \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \dfrac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \dfrac{(c-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Gambar 2.2 Representasi Kurva Segitiga

2.5.3 Sistem Berbasis Aturan Fuzzy

Suatu sistem berbasis aturan fuzzy yang lengkap terdiri dari tiga komponen utama yaitu Fuzzyfication, Inference dan Defuzzyfivation. Fuzzyfication mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (crisp input) ke dalam bentuk fuzzy input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu. Inference melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Sedangkan Defuzzification mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan



Gambar 2.3 Diagram blok yang lengkap untuk sistem berbasis aturan fuzzy

2.6 Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

Multiple Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah

alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan tujuannya, Multiple Criteria Decision Making dapat dibagi menjadi dua model (Zimmermann, 1991) yaitu Multi Attribute Decision Making (MADM) dan Multi Objective Decision Making (MODM). Secara umum dapat dikatakan bahwa, Multi Attribute Decision Making menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif sedangkan Multi Objective Decision Making (MODM) merancang alternatif terbaik.

Tabel 2.1 Perbedaan MADM dan MODM

	Multi Attribute Decision Making	*Multi Objective Decision Making*
Kriteria (didefinisikan	Atribut	Tujuan
Tujuan	Implisit	Eksplisit
Atribut	Eksplisit	Implisit
Alternatif	Diskret, dalam	Kontinu, dalam
Kegunaan	Seleksi	Desain

Ada beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam Multiple Criteria Decision Making (Yanko,2005), yaitu :

a. Alternatif

Alternatif adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.

b. Atribut

Atribut sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen atau criteria keputusan.

c. Konflik Antar Kriteria

Beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.

d. Bobot Keputusan

Bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria, W=(w1,w2,…,wn).

e. Matriks Keputusan

Suatu matriks keputusan X yang berukuran mxn, berisi elemen-elemen xij, yang merepresentasikan rating dari alternatif Ai (i=1,2,…,m) terhadap kriteria Cj (j=1,2,…,n).

2.6.1 Konsep Dasar Multi attribute Decision Making (MADM)

Pada dasarnya proses Multi Attribute Decision Making dilakukan melalui tiga tahap, yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis, dan sintetis informasi (Rudolphi,2000). Sebagian besar pendekatan Multi Attribute Decision Making dilakukan melalui dua langkah, yaitu pertama melakukan agregasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif dan kedua melakukan perankingan alternatif-alternatif keputusan tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan.

Dengan demikian, bisa dikatakan bahwa masalah multi attribute decisionmaking adalah mengevaluasi m alternatif Ai (i=1,2,…,m) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria Cj (j=1,2,…,n), dimana setiap atribut saling tidak tergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut X diberikan sebagai :

$$X=\begin{Bmatrix} x11\ x12 \dots x1n \\ x21\ x22 \dots x2n \\ \dots\dots \\ Xm1\ xm2 \dots xmn \end{Bmatrix}$$

Dimana xij merupakan rating kinerja alternatif ke-i terhadap atribut ke-j. Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai:

$$W=\{w1,w2,\dots,wn\}$$

Rating kinerja (X) dan nilai bobot (W) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Masalah multi atribut decision making diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan (Yeh,2002).

2.6.2 Simple Additive Weighting Method (SAW)

Metode simple addtive weighting sering juga dikenal dengan istilah penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode simple additive weighting adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1976) (MacCrimmon,1968). Metode simple additive weighting membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

$$r_{ij=}\begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{jika j adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \dfrac{i\ \text{Min}\ x_{ij}}{Xij} & \text{Jika j adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj; i=1,2,…,m dan j=1,2,…,n.Nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) diberikan sebagai :

$$V_1 = \sum_{j=1}^{n} w_j \, r_{ij}$$

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

2.6.3 Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)

Apabila data-data atau informasi yang diberikan, baik oleh pengambil keputusan, maupun data tentang atribut suatu alternatif tidak dapat disajikan dengan lengkap, mengandung ketidakpastian atau ketidakkonsistenan, maka metode multiple criteria decision making biasa tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Masalah ketidakpastian dan ketidaktepatan oleh beberapapa hal, seperti informasi yang tidak dapat dihitung, informasi yang tidak lengkap, informasi yang tidak jelas dan pengabaian parsial (Chen, 1997). Untuk mengatasi masalah tersebut, maka beberapa penelitian tentang penggunaan metode fuzzy multiple criteria decision makling mulai banyak dilakukan, dan terbukti memiliki kinerja yang sangat baik.

Fuzzy multiple criteria decision makling dapat diklasifikasikan dalam dua model (Ribeiro,1996)(Chen,1985) yaitu Fuzzy Multi-Multi-Objective Decision Making (FMODM) dan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM).

Secara umum FMADM memiliki suatu tujuan tertentu,yang dapat diklasifikasikan dalam dua tipe (Simoes-Marques,2000), yaitu menyeleksi alternatif dengan atribut (kriteria) dengan ciri-ciri terbaik dan mengklasifikasikan

alternatif berdasarkan peran tertentu. Untuk menyelesaikan masalah fuzzy multi attribute decision making, dibutuhkan dua tahap,yaitu :

1. Membuat rating pada setiap alternatif berdasarkan agregasi derajat kecocokan pada semua kriteria

2. Merangking semua alternatif untuk mendapatkan alternatif terbaik.

Metode-metode multi attribute decision making MADM) klasik memiliki beberapa kelemahan, antara lain :

1. Tidak cukup efisien untuk menyelesaikan masalah-masalah pengambilan keputusan yang melibatkan data-data yang tidak tepat, tidak pasti, dan tidak jelas (Zhang,2005).

2. Biasanya diasumsikan bahwa keputusan akhir setiap alternatife-alternatif diekspesikan dengan bilangan rill, sehingga tahap perangkingan menjadi kurang mewakili beberapa permasalahan tertentu, dan penyeleaian masalah hanya terpusat pada tahap agregasi (Zimmemann,1991).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan fuzzy multi attribute decision making (FMADM)(Zhang,2005).

2.6.4 Metode MADM Klasik untuk penyelesaian FMADM

Berdasarkan tipe data yang digunakan pada setiap kinerja alternatif-alternatifnya, fuzzy multi attribute decision making dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu semua data yang digunakan adalah data fuzzy, semua data yang digunakan adalah data crisp. Atau data yang digunakan merupakan campuran antara fuzzy dan crisp.

Salah satu mekanisme untuk menyelesaikan masalah fuzzy multi attribute decision making adalah dengan mengaplikasikan metode multi attribute decision making klasik (seperti simple additive weighting (SAW), Weighted Product (WP), atau Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)) untuk melakukan perankingan, setelah terlebih dahulu dilakukan koversi data fuzzy ke data crisp (Chen,1992). Apabila data fuzzy diberikan dalam bentuk linguistik, maka data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke bentuk bilangan fuzzy, baru kemudian dikonfersi lagi ke bilangan crisp.