BAB II

LANDASAN TEORI

Guna mempelajari lebih lanjut dan memudahkan pemahaman dalam penelitian, perlu diadakannya studi pustaka mengenai arti dan istilah – istilah yang digunakan dalam penelitian sehingga memudahkan dalam penelitian sehingga memudahkan dalam pemecahan masalah penelitian.

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Didefinisikan oleh Michael S.Scott Morton sebagai sistem berbsis interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah – masalah tidak terstruktur (Turban,dkk, 2005).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat didefinisikan sebagai suatu program komputer yang menyediakan informasi dalam domain aplikasi yang diberikan oleh suatu model analisis keputusan dan akses ke database, dimana hal ini ditujukan untuk mendukung pembuat keputusan (*decision maker*) dalam mengambil keputusan secara efektif baik dalam kondisi yang kompleks dan tidak terstruktur. Sistem organisasi paling tidak mencakup sistem fisik (sistem operasional), sistem manajemen (sistem keputusan), dan sistem informasi (Suyadi, 1992).

"Sistem Pendukung Keputusan merupakan penggabungan sumber – sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga

merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah – masalah semi struktur“ (Morton, 1992). SPK memiliki sifat interaktif yang memiliki tujuan SPK seperti yang diungkapkan oleh Turban (2005), adalah :

a. Membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah yang terstruktur.
b. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya.
c. dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
d. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil lebih daripada perbaikan efisiensinya.
e. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
f. Peningkatan produktivitas.
g. Dukungan kualitas.
h. Berdaya saing.
i. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemprosesan dan penyimpanan.
j. Aplikasi SPK yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masa.

2.1.1 Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternative tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan

keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor – faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.

Pengambilan Keputusan terdapat beberapa tahapan, Dibawah ini tahap – tahapan Pengambilan Keputusan menurut Herbert A. Simon (Kadarsah, 2002:15-16), tahap – tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Tahap Pemahaman *(Inteligence Phace)*

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

2. Tahap Perancangan *(Design Phace)*

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

3. Tahap Pemilihan *(Choice Phace)*

   Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap diantara 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 perancanagan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

2.1.2 Manfaat dan Keuntungan SPK

Dalam membangun suatu SPK diperoleh beberapa manfaat atau keuntungan bagi pemakainya, diantaranya adalah sebagai berikut :

a. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data/informasi bagi pemakainya.
b. SPK membantu pengambil keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
c. Sistem pendukung keputusan dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
d. Suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya. Hal ini dikarenakan SPK mampu menyajikan berbagai alternatif.

2.2 Penjurusan SMA

Perbedaan individual antara siswa di sekolah di antaranya meliputi perbedaan kemampuan kognitif, motivasi berprestasi, minat dan kreativitas (Snow 1986). Lebih lanjut Snow mengemukakan bahwa oleh karena adanya perbedaan individu tersebut, maka fungsi pendidikan tidak hanya dalam proses belajar mengajar, tetapi juga meliputi bimbingan/konseling, pemilihan dan penempatan siswa sesuai dengan kapasitas individual yang dimiliki, rancangan sistem pengajaran yang sesuai dan strategi mengajar yang disesuaikan dengan karakteristik individu siswa.

Psikolog UI, Indri Savitri, mengemukakan bahwa penjurusan siswa di sekolah menengah tidak saja ditentukan oleh kemampuan akademik tetapi juga harus didukung oleh faktor minat, karena karakteristik suatu ilmu menuntut karakteristik yang sama dari yang mempelajarinya. Dengan demikian, siswa yang mempelajari suatu ilmu yang sesuai dengan karakteristik kepribadiannya (minat terhadap suatu ilmu tertentu) akan merasa senang ketika mempelajari ilmu tersebut (Gupta et.al. 2006).

Dengan demikian penjurusan bukan masalah kecerdasan tetapi masalah minat dan bakat siswa. Minat seperti yang dipahami dan dipakai oleh orang selama ini dapat mempengaruhi kualitas pencapaian hasil belajar siswa dalam bidang studi tertentu. Seorang siswa yang berminat pada matematika akan memusatkan perhatiannya lebih banyak daripada siswa lain. Karena pemusatan perhatian intensif terhadap materi, siswa akan belajar lebih giat dan mencapai prestasi yang diinginkan. Pada diri siswa terdapat minat

khusus yang berbeda satu dengan lainnya. Perbedaan siswa dalam minat akan menentukan pilihan karir di masa yang akan datang. Penjurusan siswa di sekolah menengah atas menjadi titik awal yang menentukan profesi di masa depan.

2.2.1 Penjurusan

Jurusan adalah satu seri materi pendidikan yang sudah ditentukan secara sistematis sesuai dengan bidangnya. Sistem jurusan di SMA dilakukan pada awal semester genap kelas X, ini merupakan bentuk dari layanan bimbingan konseling adalah penempatan dan penyaluran siswa sesuai minat dan bakat serta kemampuan yang dimiliki siswa di sekolah SMA ini dalam penjurusan ada dua jurusan yang harus dipilih yaitu : Jurusan Ilmu pengetahuan Alam (IPA), Jurusan Ilmu Pengetahuan (IPS). Dimana setiap jurusan minimal mencapai rata – rata sebagai persyaratan pemilihan jurusan.

2.2.2 Tujuan Penjurusan Siswa

Sekolah memegang peranan penting untuk dapat mengembangkan potensi diri yang dimiliki siswa. Adapun tujuan dalam penjurusan siswa adalah sebagai berikut :

1. Mengelompokkan siswa sesuai kecakapan, kemampuan, bakat, dan minat yang relatif sama.
2. Membantu mempersiapkan siswa melanjutkan studi dan memilih dunia kerja.

3. Membantu memperkokoh keberhasilan dan kecocokan atas prestasi yang akan dicapai di waktu mendatang (kelanjutan studi dan dunia kerja).

2.2.3 Penjurusan Berdasarkan Keputusan Menteri

1. Waktu penentuan dan pelaksanaan penjurusan
   a. Penentuan jurusan bagi peserta didik untuk program IPA, IPS dan Bahasa dilakukan mulai akhir semester genap kelas X (sepuluh).
   b. Pelaksanaan KBM sesuai program jurusan, dimulai pada semester gasal kelas XI (sebelas).
2. Kriteria Program Penjurusan

   Penentuan penjurusan program dilakukan dengan mempertimbangkan potensi, minat dan kebutuhan peserta didik, yang harus dibuktikan dengan hasil prestasi akademik yang sesuai dengan kriteria nilai yang ditetapkan oleh satuan pendidik. Apabila terjadi perbedaan antara potensi/minat dengan nilai akademik seorang peserta didik, maka guru harus mengkaji dan melakukan perbaikan dalam memberikan layanan belajar kepada yang bersangkutan.
3. Bagi peserta didik yang memenuhi persyaratan untuk masuk ke semua program, diberi kesempatan untuk pindah jurusan apabila ia tidak cocok pada program semula atau tidak sesuai dengan kemampuan dan kemajuan belajarnya. Sekolah harus

memfasilitasi agar peserta didik dapat mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dimiliki di kelas baru.

4. Batas waktu pindah program ditentukan oleh sekolah paling lambat 1 bulan.
5. Satuan pendidikan dapat menambah kriteria penjurusan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan setiap satuan pendidikan.

2.3 Logika Fuzzy

Konsep logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah dapat pula diterapkan pada perangkat keras, lunak maupun kombinasi keduanya. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output (Kusumadewi dan Purnomo, 2004).

Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala susuatu bersifat biner, yang artinya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, dan lain – lain. Oleh karena itu dapat diartikan mempunyai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempuyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

2.3.1 Mengapa Menggunakan Logika Fuzzy

Bila dibandingkan dengan logika konvensional, kelebihan logika fuzzy adalah kemampuannya dalam proses secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit. Beberapa alasan menggunakan logika fuzzy adalah sebagai berikut :

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat.
4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi – fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman – pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik – teknik kendali secara konvensional.
7. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

2.3.2 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Pada

himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila *x* memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x] = 0$ berarti *x* tidak menjadi anggota himpunan A, demikian pula apabila *x* memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x] = 1$ berarti *x* menjadi anggota penuh pada himpunan A. Kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas terkadang menimbulkan kerancuan, karena memiliki nilai pada interval [0,1], namun interpretasi nilainya sangat berbeda. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

a. Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : Muda, Parobaya, Tua.
b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 25,40,60 (Kusumadewi dan Purnomo, 2004).

Disamping itu, ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami logika *fuzzy*, yaitu :

a. Variabel *fuzzy*

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

   Contoh : umur, temperatur, permintaah, dan sebagainya.

b. Himpunan fuzzy

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

Contoh :

- Variabel umur, terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : Muda, Parobaya, dan Tua.
- Variabel temperatur, terbagi menjadi 5 himpunan fuzzy, Dingin, Sejuk, Normal, Hangat, dan Panas.

c. Semesta Pembicaraan atau Domain

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

Contoh :

- Muda = [0, 45]
- Parobaya = [35, 55]
- Tua = [45, $+\infty$]

2.3.3 Fungsi Keanggotaan *Fuzzy*

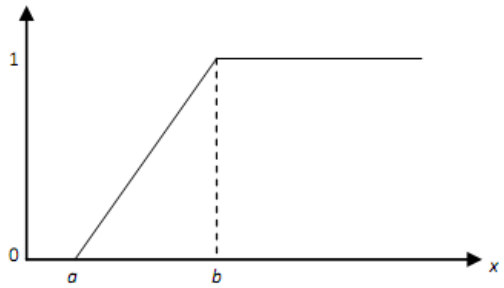
Fungsi derajat keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik – titik input data ke dalam derajat keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Zimmermann, 1991).

Menurut (Kusumadewi dan Purnomo, 2004) suatu fungsi derajat keanggotaan fuzzy :

1. Representasi kurva linier naik jika pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi dan dinyatakan dengan aturan :

$$\mu(x;a,b) = \begin{cases} 0 & ; x < a \\ (x-a)/(b-a) & ; a \le x \le b \\ 1 & ; x > b \end{cases}$$

Kurva fungsi linier naik diperlihatkan oleh gambar ....

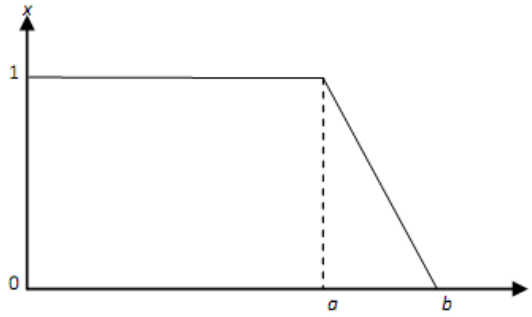


Gambar 2.1 Kurva fungsi linier naik

2. Representasi kurva linier turun jika garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah dan dinyatakan dengan aturan :

$$\mu(x;a,b) = \begin{cases} 1 & ; x < a \\ (x-a)/(b-a) & ; a \le x \le b \\ 0 & ; x > b \end{cases}$$

Kurva fungsi linier turun diperlihatkan pada gambar ...



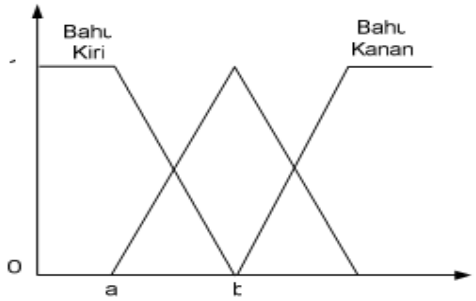
Gambar 2.2 kurva fungsi linier turun

3. Representasi kurva fungsi keanggotaan segitiga ditandai oleh adanya 3 (tiga) parameter {a, b, c} yang akan menentukan koordinat *x* dari tiga sudut untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy, bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar.

$$f(x;a,b,c) = \begin{cases} 0, x < a \\ \dfrac{x-a}{b-a}, a \le x \le b \\ \dfrac{c-x}{c-b}, b < x \le c \\ 0, x > c \end{cases}$$

Atau sama dengan rumus :

$$f(x;a,b,c) = max\left(min\left(\frac{x-a}{b-a}, \frac{c-x}{c-b}\right), 0\right)$$



Gambar 2.3 fungsi segitiga

2.3.4 Operasi Himpunan Fuzzy

Operasi himpunan fuzzy diperlukan untuk proses inferensi atau penalaran. Dalam hal ini yang dioperasikan adalah derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan fuzzy disebut dengan *fire strength* atau α-predikat. Operasi yang sering digunakan untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy sebagai berikut :

1. Operasi Gabungan (*Union*)

   Operasi gabungan sering disebut operator OR pada himpunan A dan B yang dinyatakan sebagai A ∪ B. Dalam logika fuzzy,

operasi gabungan disebut sebagai *Max*. Operasi *Max* ditulis dengan persamaan :

$\mu_{A \cup B}(x) = \max.\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan fuzzy A∪B adalah derajat keangotaannya pada himpunan fuzzy A atau B yang memiliki nilai terbesar.

2. Operasi Irisan (*Intersection*)

   Operasi irisan sering disebut operator AND pada himpunan A dan B yang dinyatakan sebagai A ∩ B. Dalam logika fuzzy, operasi gabungan disebut sebagai *Min*. Operasi *Min* ditulis dengan persamaan :

   $\mu_{A \cap B}(x) = \min.\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$

   Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan fuzzy A∩B adalah derajat keangotaannya pada himpunan fuzzy A atau B yang memiliki nilai terkecil.

3. Operator Komplemen (*Complement*)

   Bila himpunan fuzzy A pada himpunan universal X mempunyai fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$ maka komplemen dari himpunan fuzzy A (sering disebut NOT) adalah himpunan fuzzy A^C dengan fungsi keanggotaan untuk setiap x elemen X. $\mu_A(x) = 1 - \mu_A(x)$

2.3.5 Fungsi Implikasi

Dalam basis pengetahuan fuzzy, tiap – tiap rule selalu berhubungan dengan relasi fuzzy. Dalam fungsi implikasi, digunakan bentuk

IF x is A THEN y is B

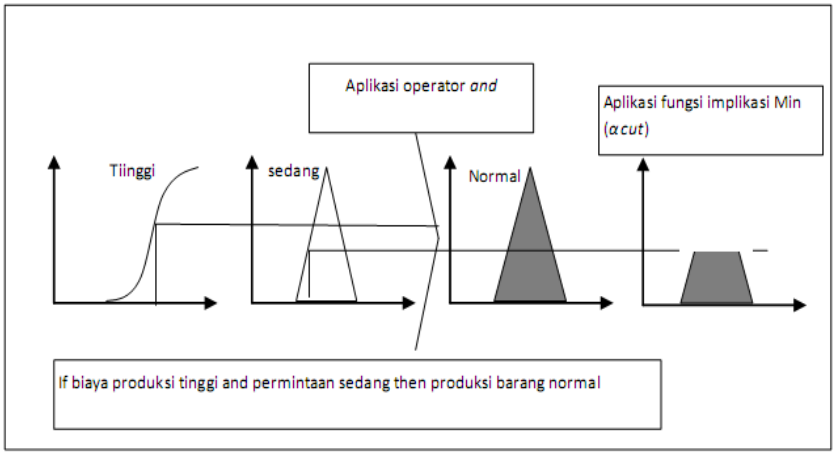
Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B aalah himpunan fuzzy. Aplikasi fungsi implikasi pada kontrol logika fuzzy merupakan bentuk relasi/implikasi "jika-maka" atau "*if-then*". Proposisi yang mengikuti *"if"* disebut anteseden sedangkan proposisi yang mengikuti *"then"* disebut konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan penghubung *fuzzy*. Secara umum dapat dituliskan *IF* (T_1 *is* t_1)*(T_2 *is* t_2)*...*(T_n *is* t_n) *THEN* (U_1 *is* u_1)*(U_2 *is* u_2)*... *(U_n *is* u_n), dengan * adalah suatu operator OR atau AND, seperti pada pernyataan berikut :

"JIKA" X=A DAN "JIKA" Y=B "MAKA" Z=C

Menurut Kusumadewi (2002) jika suatu proposisi menggunakan bentuk terkondisi maka ada dua fungsi implikasi secara umum yang dapat digunakan, yaitu :

a. Metode Minimum (*α-cut*)

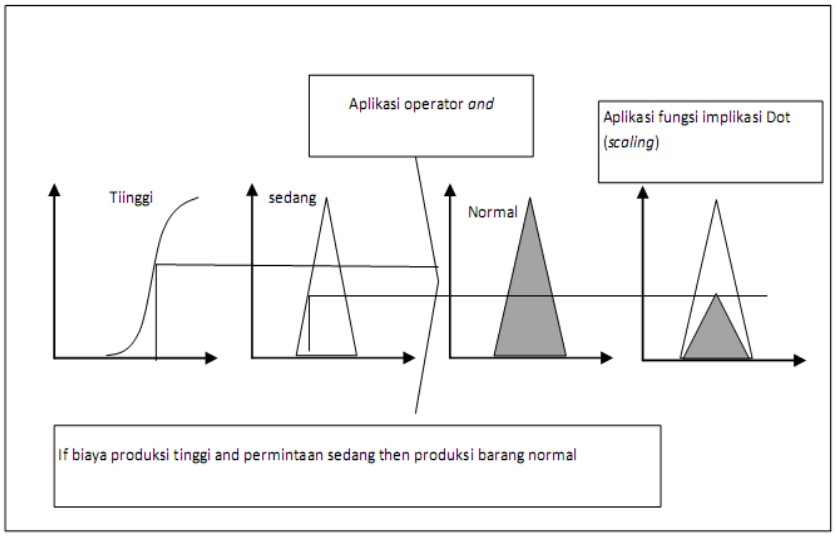
   Metode ini akan memotong output himpunan fuzzy. Penggambaran metode minimum ditunjukkan Gambar .....



Gambar 2.4 Penggambaran Metode Min (α-*cut*)

b. Metode Dot (*scaling*)

Metode ini akan menskala output himpunan fuzzy. Penggambaran metode minimum ditunjukkan Gambar....



Gambar 2.5 Penggambaran Metode Dot (*scaling*)

Perhitungan metode Minimum lebih mudah daripada metode Dot (*scaling*).

2.3.6 Defuzzyfikasi

Merupakan proses pemetaan himpunan fuzzy ke himpunan tegas (*crips*). Proses ini merupakan kebalikan dari proses fuzzyfikasi. Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan – aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.

Banyak cara untuk melakukan defuzzifikasi diantaranya metode berikut :

a. Metode rata – rata (Average)

$$Z = \frac{\sum \alpha_i x_1}{\sum \alpha_i}$$

Keterangan :

Z = Keluaran kontrol fuzzy

x = Hasil penalaran fuzzy

α = Hasil *α*-predikat

b. Metode Centroid.

Pada metode ini penetapan nilai *crisp* dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy.

$$\boldsymbol{z}^* = \frac{\int_z z\mu(z)dz}{\int_z \mu(z)dz}$$

c. Metode Bisektor.

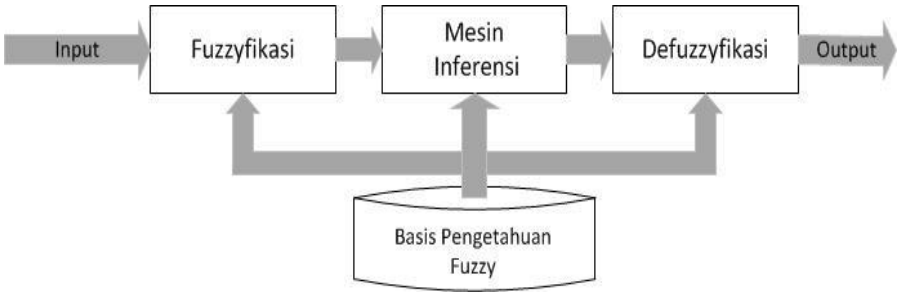
Pada metode ini , solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan seperti dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy.

d. Metode Means of Maximum (MOM).

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata – rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.3.7 Cara Kerja Logika Fuzzy

Untuk memahami cara kerja logika fuzzy, digambarkan dengan struktur elemen dasar sistem inferensi fuzzy sebagai berikut.



Gambar 2.6 Struktur sistem inferensi fuzzy

Keterangan :

- Basis pengetahuan fuzzy merupakan kumpulan rule – rule fuzzy dalam bentuk pernyataan IF...THEN.
- Fuzzyfikasi adalah proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.

- Mesin inferensi adalah proses untuk mengubah input fuzzy menjadi output fuzzy dengan cara mengikuti aturan – aturan (*IF-THEN Rules*) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan fuzzy.
- Defuzzyfikasi yaitu mengubah output fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi.

Secara garis besar cara kerja logika fuzzy meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. Fuzzyfikasi

   Fuzzyfikasi adalah suatu proses pengubahan nilai tegas/real yang ada ke dalam fungsi keanggotaan.

2. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (Rule dalam bentuk IF..THEN)

3. Mesin Inferensi

   Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α-predikat pada tiap – tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots\ldots \alpha_n$).

   Kemudian masing – masing nilai α-predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crips*) masing – masing rule ($x_1, x_2, x_3, \ldots x_n$).

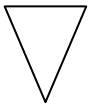
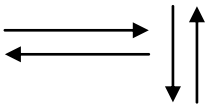
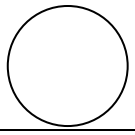
4. Defuzzyfikasi

   Dengan defuzzyfikasi akan didapatkan nilai yang menyatakan domain himpunan untuk nilai akhir.

2.4 Bagan Alir Dokumen (BAD)

Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan yang menunjukkan alir di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir ini digunakan terutama untuk mendefinisikan hubungan antara bagian (pelaku proses), proses manusia maupun proses komputer dan aliran data (dalam bentuk masukan dan keluaran).

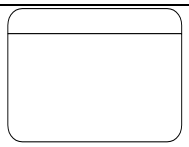
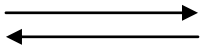
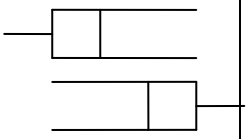
Tabel 2.1 Simbol Bagan Alir Dokumen

	Simbol	**Keterangan**
1		Dokumen, digunakan untuk menunjukan dokumen input dan output baik untuk proses manual, mekanik, atau komputer.
2		Proses Manual, digunakan untuk menunjukkan kegiatan manual
3		Simpanan Off-Line, digunakan untuk file non komputer yang diarsip.
4		Proses, digunakan untuk menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer.
5		Garis Alir, digunakan untuk menunjukkan arus proses
6		Penghubung (*konektor*), digunakan untuk menunjukkan hubungan dengan bagian lain dalam satu halaman.

2.5 Diagram Alir Data (*DAD*)

Diagram Alir Data merupakan suatu gambaran sistem secara logical. Gambaran ini tidak tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak, struktur data/organisasi file. Keuntungan menggunakan data flow adalah memudahkan pemakai yang kurang menguasai bidang komputer untuk sitem yang akan dikerjakan atau dikembangkan. Dalam menggambarkan diagram arus data menggunakan simbol-simbol seperti dibawah ini :

Tabel 2.2 Simbol Diagram Alir Data

No	Simbol	Keterangan
1		• Simbol proses • Menunjukkan proses komputerisasi.
2		• Simbol Aliran Data • Menunujukkan arah ke bagian lain atau ke proses sebaliknya.
3		• Simbol penyimpanan • Menunjukkan sebagai komponen untuk memudahkan kumpulan data atau informasi
4		• Simbol terminator • Menunjukkan organisasi(kelompok organisasi) atau organisasi diluar sistem lain yang memberi atau menerima data.

2.6 Entity Relationship Diagram (*ERD*)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu kumpulan file – file yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya pada model data relation hubungan antar file direlasikan dengan kunci relasi (*Relaton Key*) yang merupakan kunci utama dimasing – masing file. Perancangan database yang tepat akan menyebabkan MySql/paket program lainnya akan bekerja dengan optimal.

Entity Relationship Diagram menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data. Pada dasarnya ada 3 macam symbol yang digunakan, yaitu :

1. Entity

   Suatu obyek yang dapat didefinisikan dalam lingkungan pemakai, sesuatu yang penting bagi pemakai dalam konteks system yang dibuat. Sebagai contoh entity dapat berupa seseorang, sebuah tempat, sebuah objek dan sebuah kejadian atau konsep.

2. Atribut

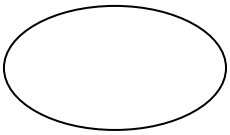
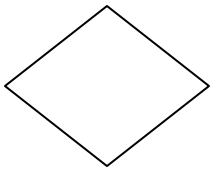
   Entity mempunyai elemen yang disebut atribut berfungsi mendeskripsikan suatu karakter.

3. Hubungan

   Entity dapat berhubungan satu sama yang lain. Hubungan ini dinamakan relationship. Sebagai halnya entity maka dalam hubungannyapun harus dibedakan antara hubungan atau bentuk hubungan antar entity dengan isi dari hubungan tersebut. Dimana ini banyak menghubungkan antara

beberapa relasi database yang mempermudah dalam penggunaan alur sistem dalam program. (Fathansyah, 2000).

Tabel 2.3 Simbol Entity Relationship Diagram

	Entity
	Atribut
	Hubungan