

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **1.1 Tinjauan Pustaka**

Salah satu penelitian tentang sistem pakar tingkat depresi yaitu “Sistem Pakar untuk Menentukan Tingkatan Depresi dengan Metode *Fuzzy Inference System – Sugeno (FIS Sugeno)*”. Sistem pakar ini akan bekerja dengan cara menerima inputan berupa gejala depresi yang diberikan oleh pengguna. Dan sistem memberikan *output* berupa tingkatan depresi serta terapi atau *threatment* dengan menggunakan *FIS Sugeno* untuk memecahkan masalah ketidakpastian yang dapat direpresentasikan secara *linguistic*. Terdapat 3 tingkatan depresi pada sistem pakar yang dirancang, antara lain : depresi ringan, depresi sedang dan depresi berat. Hasil pengujian yang dilakukan memiliki persentase tingkat kesesuaian sebesar 80% (Alfarisi, et al, 2015).

Penelitian yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Tsukamoto* dalam Mendiagnosa Penyakit Diabetes Melitus” adalah penelitian yang membuat suatu sistem penegakan penyakit *diabetes mellitus* menggunakan metode *tsukamoto*. Variabel-variabel pendukung penegakan diagnosa penyakit tersebut digunakan dalam pembentukan himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* itu akan diproses dengan metode *tsukamoto* sehingga menghasilkan suatu keputusan. Aplikasi yang dirancang telah diuji dengan melibatkan rekam medik diagnosa dari dokter, diketahui hasil dari pengujian tersebut memiliki tingkat akurasi sebesar 87%. Dengan ini sistem pakar yang dihasilkan bisa digunakan sebagai alat bantu sementara untuk diagnosa penyakit *diabetes melitus* (Maulana dan Nurhadiyono (2015).

Sistem pakar untuk mendiagnosa tingkat stress kerja Karyawandi PT. Sinar Djaja Semarang menggunakan metode *naive bayes classifier* berbasis web. Sistem dapat mengidentifikasi tingkatan stress lebih cepat dan akurat dikarenakan melakukan perhitungan awal yang valid seperti perhitungan manual. Sistem dibangun menggunakan analisis berorientasi objek serta dirancang menggunakan PHP dan Mysql. Sistem menghasilkan sebuah aplikasi diagnose tingkatan stress

berbasis web yang akan memudahkan sebuah perusahaan untuk mengetahui tingkat stress kerja pada karyawannya (Sri Wahyuni, 2016)

***Sistem pakar untuk mengetahui gangguan depresi mayor dengan menggunakan faktor kepastian*** merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendeteksi dini gangguan yang terkait dengan depresi dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk menentukan kepastian besarnya persentase gejala depresi yang di alami seseorang. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan besarnya gangguan sehingga orang yang mengalami gangguan yang terkait dengan depresi dapat mengetahui seberapa besar gangguan yang dialami dan bagaimana terapi yang harus dilakukan (Astuti dan Kusri, 2015).

Selanjutnya, penelitian yang berjudul “Metode Logika *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa” adalah penelitian yang merancang sistem pengambilan keputusan yang bisa digunakan oleh mahasiswa untuk mempermudah penentuan siapa yang berhak mendapatkan beasiswa. Sistem yang dibuat di dukung dengan metode logika *fuzzy tsukamoto* yang dibuat berdasarkan data dan norma sumber daya manusia dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh pihak donator. Hasil dari proses ini berupa bobot penilaian siswa yang merupakan dasar rekomendasi dalam pengambilan keputusan penerimaan beasiswa. *Software* ini dibuat dengan menggunakan *Microsoft Access 2007* dan *Microsoft Visual Basic 6.0* sebagai *tool* dengan aplikasi ini dapat membantu pihak pemberi beasiswa dalam proses penyaringan penerima beasiswa dengan tepat dan cepat (Maryaningsih, et al, 2013).

## **1.2 Landasan Teori**

### **1.2.1 Depresi**

Chaplin (2002) mendefinisikan depresi pada dua keadaan, yaitu pada orang normal dan pada kasus patologis. Pada orang normal, depresi merupakan keadaan kemurungan (kesedihan, kepatahan semangat) yang ditandai dengan perasaan tidak pas, menurunnya kegiatan, dan pesimisme menghadapi masa yang akan datang. Sedangkan pada kasus patologis, depresi merupakan ketidakmauan

ekstrim untuk mereaksi terhadap perangsang, disertai menurunnya nilai diri, delusi ketidakpasan, tidak mampu dan putus asa.

Menurut Iyus Yosep (2007) depresi adalah salah satu bentuk gangguan jiwa pada alam perasaan (afektif, mood) yang ditandai kemurungan, kesedihan, kelesuan, kehilangan gairah hidup, tidak ada semangat, dan merasa tidak berdaya, perasaan bersalah atau berdosa, tidak berguna dan putus asa.

McDowell & Nowell (2001) menjelaskan bahwa pola depresi dapat disebut sebagai *dysfungsional beliefs*, yaitu faktor kerentanan seseorang dimana ketika seseorang mengalami suatu peristiwa yang negatif (*stress*), seseorang cenderung menjadi depresi dan menginterpretasikan kejadian atau pengalaman tersebut sebagai suatu yang negatif.

Seseorang yang depresi akhirnya memiliki pandangan yang negatif, baik pada dirinya dan lingkungan juga tentang masa depannya. McDowell & Nowell (2001) menyatakan keyakinan ini sebagai *negatif cognitive tread*, keyakinan ini dipandang sebagai gejala dasar dari depresi, dimana di dalamnya juga termasuk gangguan somatik (seperti gangguan tidur), gangguan motivasi (seperti pasif dan tidak melakukan aktivitas), dan gangguan afektif (seperti kesedihan mendalam).

Orang yang menderita depresi seringkali tidak dapat menjelaskan alasannya menjadi depresi meskipun mereka dapat mengatakan sebagai perasaan yang menyakitkan dan menyedihkan. Depresi perlu dideteksi karena depresi membuat orang tersebut tidak dapat berfungsi seutuhnya, tidak dapat menggunakan segenap kemampuan yang dimilikinya dan mengurangi kemungkinan seseorang untuk berfungsi efektif (Lubis, 2009)

### **1.2.2 Jenis-jenis Depresi**

Berdasarkan kriteria *DSM IV-TR*, terdapat dua jenis gangguan depresi yang bersifat klinis, yaitu (*American Psychiatric Association, 2000*):

#### **a. Gangguan Depresi Mayor**

Gangguan depresi mayor merupakan gangguan depresi yang paling umum terjadi. Individu dengan gangguan depresi mayor akan mengalami episode-episode depresi dan normal/remisi yang terlihat cukup kontras.

Diagnosis untuk gangguan depresi mayor dapat diberikan jika individu mengalami setidaknya lima dari delapan kriteria berikut selama setidaknya dua minggu berturut-turut, dan hal ini mengganggu keberfungsian sehari-hari:

- 1) Adanya suasana hati/*mood* depresif hampir sepanjang hari
- 2) Kehilangan minat melakukan hal-hal yang disukai
- 3) Mengalami penurunan atau kenaikan berat badan yang disertai perubahan selera makan
- 4) Mengalami masalah tidur yang muncul hampir setiap hari
- 5) Mengalami agitasi/ kegelisahan psikomotor
- 6) Mengalami rasa lelah yang berlebihan
- 7) Merasa tidak berdaya, sulit berpikir dan konsentrasi
- 8) Adanya kemunculan pikiran-pikiran buruk mengenai kematian, termasuk keinginan bunuh diri

b. Gangguan Distimik

Gangguan distimik merupakan jenis gangguan depresi yang ditandai dengan perasaan murung dalam jangka waktu yang lama dan pengidapnya seringkali menerima perasaan tersebut sebagai bagian dari kehidupannya sehari-hari. Diagnosis ini diberikan jika individu mengalami simtom-simtom depresi hampir sepanjang hari dan hampir setiap hari, paling tidak selama dua tahun untuk orang dewasa dan satu tahun untuk anak-anak dan remaja. Simtom-simtom depresi yang muncul setidaknya dua dari tujuh simtom berikut:

- 1) Tidak ada selera makan atau makan berlebihan
- 2) Insomnia atau hipersomnia
- 3) Tidak ada tenaga atau lelah
- 4) Merasa harga diri rendah
- 5) Konsentrasi buruk
- 6) Sulit membuat keputusan
- 7) Merasa tidak memiliki harapan.

### 1.2.3 Tingkatan Depresi

Terdapat 4 tingkatan dalam depresi, diantaranya adalah :

- a. Depresi normal
- b. Depresi ringan
- c. Depresi sedang
- d. Depresi berat

### 1.2.4 Skala Pengukuran Tingkat Depresi dalam ilmu Psikologi

*The Zung Self-Rating Depression Scale (ZSDS)* dirancang oleh W.W. Zung menilai tingkat depresi untuk pasien yang didiagnosis dengan gangguan depresi. ZSDS adalah suatu kuesioner yang berisi 20 pertanyaan yang digunakan untuk menilai tingkat depresi seseorang yang item pada skala yang menilai empat karakteristik depresi yang umum: efek pervasif, ekuivalen fisiologis, gangguan lainnya, dan aktivitas psikomotorik.

ZSDS digunakan secara luas sebagai pertanyaan *screening* yang mencakup gejala afektif, psikologis dan somatic terkait dengan depresi. Item kuisisioner menggunakan pernyataan positif dan negatif dan bisa digunakan dalam berbagai setting termasuk pelayanan kesehatan, psikiatri, percobaan obata-obatan dan berbagai situasi riset. Skala Zung ini juga merupakan alat sederhana untuk mengawasi perubahan tingkat depresi dalam jangka waktu tertentu.

Pertanyaan berbentuk tertutup yang cukup dijawab dengan 4 macam jawaban antara lain “Tidak pernah”, “Kadang-kadang”, “Sering”, dan “Selalu”. Pertanyaan dilengkapi dengan pertanyaan positif dan pertanyaan negatif. Total skor didapatkan dengan menjumlahkan skor individual berkisar dari 20 sampai 80. Kebanyakan penderita depresi memiliki skor antara 50-69, skor diatas 70 menunjukkan depresi akut. Adapun penilaian hasil skor dikategorikan sebagai berikut:

- 20 – 49 = Normal
- 50 – 59 = Depresi Ringan
- 60 – 69 = Depresi Sedang
- 70 > = Depresi Berat


Tabel 2. 1 Daftar Pernyataan-pernyataan pada skala Zung

No.	Skor	Pernyataan
1	1	Saya selalu merasa tidak bersemangat dan sedih
	2	Saya sering merasa tidak bersemangat dan sedih
	3	Saya kadang-kadang tidak bersemangat dan sedih
	4	Saya tidak pernah tidak bersemangat dan sedih
2	1	Saya tidak pernah paling semangat pada pagi hari
	2	Saya kadang-kadang paling semangat pada pagi hari
	3	Saya sering merasa semangat pada pagi hari
	4	Saya selalu merasa semangat pada pagi hari
3	1	Saya selalu merasa ingin menangis
	2	Saya sering merasa ingin menangis
	3	Saya kadang-kadang merasa ingin menangis
	4	Saya tidak pernah merasa ingin menangis
4	1	Saya tidak pernah makan sebanyak saya biasa makan
	2	Saya kadang-kadang makan sebanyak saya biasa makan
	3	Saya sering makan sebanyak saya biasa makan
	4	Saya selalu makan sebanyak saya biasa makan
5	1	Saya selalu mengalami kesulitan tidur pada malam hari
	2	Saya sering mengalami kesulitan tidur pada malam hari
	3	Saya kadang-kadang mengalami kesulitan tidur pada malam hari
	4	Saya tidak pernah mengalami kesulitan tidur pada malam hari
6	1	Saya tidak pernah menikmati seks.
	2	Saya kadang kadang masih menikmati seks
	3	Saya masih sering menikmati seks
	4	Saya selalu menikmati seks
7	1	Saya selalu merasa berat badan saya turun
	2	Saya sering merasa berat badan saya turun

	3	Saya kadang-kadang merasa berat badan saya turun
	4	Saya tidak pernah merasa berat badan saya turun
8	1	Pikiran saya tidak pernah terasa jernih
	2	Pikiran saya kadang kadang terasa jernih
	3	Pikiran saya sering terasa jernih
	4	Pikiran saya selalu terasa jernih
9	1	Saya selalu mengalami masalah konstipasi atau sulit BAB
	2	Saya sering mengalami masalah konstipasi atau sulit BAB
	3	Saya kadang-kadang mengalami masalah konstipasi atau sulit BAB
	4	Saya tidak pernah mengalami masalah konstipasi atau sulit BAB
10	1	Saya tidak pernah merasa mudah melakukan hal-hal yang biasa saya lakukan
	2	Saya kadang-kadang merasa mudah melakukan hal-hal yang biasa saya lakukan
	3	Saya sering merasa mudah melakukan hal-hal yang biasa saya lakukan
	4	Saya selalu merasa mudah melakukan hal-hal yang biasa saya lakukan
11	1	Jantung saya selalu berdetak lebih cepat dari biasanya
	2	Jantung saya sering berdetak lebih cepat dari biasanya
	3	Jantung saya kadang-kadang berdetak lebih cepat dari biasanya
	4	Jantung saya tidak pernah berdetak lebih cepat dari biasanya
12	1	Saya tidak pernah merasa penuh harapan akan masa depan
	2	Saya kadang-kadang merasa penuh harapan akan masa depan
	3	Saya sering merasa penuh harapan akan masa depan
	4	Saya selalu merasa penuh harapan akan masa depan
13	1	Saya selalu merasa lelah tanpa alasan tertentu
	2	Saya sering merasa lelah tanpa alasan tertentu

	3	Saya kadang-kadang merasa lelah tanpa alasan tertentu
	4	Saya tidak pernah merasa lelah tanpa alasan tertentu
14	1	Saya tidak pernah merasa mudah dalam membuat keputusan
	2	Saya kadang kadang merasa mudah membuat keputusan
	3	Saya sering merasa mudah membuat keputusan
	4	Saya selalu mudah membuat keputusan
15	1	Saya selalu merasa gelisah dan tidak dapat tenang
	2	Saya sering merasa gelisah dan tidak dapat tenang
	3	Saya kadan-kadang merasa gelisah dan tidak dapat tenang
	4	Saya tidak pernah merasa gelisah dan tidak dapat tenang
16	1	Saya tidak pernah merasa berguna dan dibutuhkan
	2	Saya kadang-kadang merasa berguna dan dibutuhkan
	3	Saya sering merasa berguna dan dibutuhkan
	4	Saya selalu merasa berguna dan dibutuhkan
17	1	Saya selalu mudah tersinggung dari biasanya
	2	Saya sering merasa mudah tersinggung dari biasanya
	3	Saya kadang kadang merasa mudah tersinggung dari biasanya
	4	Saya tidak pernah tersinggung dari biasanya
18	1	Hidup saya tidak pernah terasa cukup bermakna
	2	Hidup saya kadang kadang terasa cukup bermakna
	3	Hidup saya sering terasa cukup bermakna
	4	Hidup saya selalu terasa cukup bermakna
19	1	Saya selalu merasa orang lain akan lebih baik jika saya telah tiada
	2	Saya sering merasa orang lain akan lebih baik jika saya telah tiada
	3	Saya kadang-kadang merasa orang lain akan lebih baik jika saya telah tiada
	4	Saya tidak pernah merasa orang lain akan lebih baik jika saya telah tiada



20	1	Saya tidak pernah menikmati hal-hal yang biasa saya lakukan
	2	Saya kadang kadang masih menikmati hal-hal yang biasa saya lakukan
	3	Saya sering menikmati hal-hal yang biasa saya lakukan
	4	Saya selalu masih menikmati hal-hal yang biasa saya lakukan
Keterangan:		 <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> Dimensi sikap negatif pada diri sendiri</li> <li><span style="color: blue;">■</span> Dimensi penurunan performa</li> <li><span style="color: pink;">■</span> Dimensi gejala somatic</li> </ul>

Setiap pernyataan dinilai dengan skala 1-4, pernyataan yang mengandung kalimat positif dinilai secara terbalik. Setelah semua nomor diisi oleh partisipan, skor dapat diberikan dan dijumlahkan hingga diperoleh skor total. Dari skor total yang telah didapatkan dapat diputuskan tingkat depresi yang dialami oleh sales pada suatu perusahaan.

Tabel 2. 2 Tingkatan Depresi (Zung, 1929)

Tingkat depresi	Skala
Normal	20 – 49
Depresi ringan	50 – 59
Depresi sedang	60 – 69
Depresi berat	70 >

Lebih lanjut, skala pengukuran *Zung* dapat dilihat pada lampiran C.

### 1.2.5 Sales

Tenaga penjualan atau sering disebut wiraniaga (sales) adalah seorang individu yang mewakili sebuah perusahaan kepada pelanggan dengan melakukakn satu atau lebih aktivitas mulai dari mencari pelanggan, berkomunikasi, menjual, melayani mengumpulkan informasi dan membangun hubungan. Pada suatu titik ekstrem, seorang sales dapat menjadi penerima pesanan (order taker), seperti wiraniaga department store yang berdiri dibelakang meja counter. Pada satu titik ekstrem lainnya, pencari pesanan (order getter) yang posisinya membutuhkan

penjualan kreatif agar bisa memenuhi target yang diberikan perusahaan (Philip Kotler dan Gary Armstrong, 2008)

Dalam buku Sihite (1996:86) menyebutkan bahwa sales adalah merchandise (something to be sold). Dalam buku yang sama juga dijabarkan mengenai tenaga penjual (sales) yaitu kecakapan seorang sales dalam menjual yang meliputi proses dalam penjualan yang di mulai dari langkah pertama sampai dengan terlaksananya suatu penjualan.

### **1.2.6 Penyebab Depresi pada Sales**

Menurut Braham (dalam Handoyo;2001:68), gejala depresi pada sales dapat berupa tanda tanda berikut ini :

a. Faktor Fisik

Depresi pada sales biasanya berhubungan dengan kondisi fisik dan kejiwaan. Sebagai contoh, sulit tidur atau tidur tidak teratur, sakit kepala, sulit buang air besar, adanya gangguan pencernaan, radang usus, leher terasa tegang, keringat berlebihan, berubah selera makan, tekanan darah tinggi atau serangan jantung, kehilangan energi.

b. Faktor Emosional

Faktor emosional yang dapat menyebabkan depresi pada sales yaitu sering marah-marah, mudah tersinggung dan terlalu sensitif, gelisah dan cemas, suasana hati mudah berubah-ubah, sedih, mudah menangis, hingga berpotensi memunculkan depresi.

c. Faktor Intelektual

Faktor ini yaitu mudah lupa, kacau pikirannya, daya ingat menurun, sulit untuk berkonsentrasi, suka melamun berlebihan, dan pikiran hanya dipenuhi satu pikiran saja.

d. Faktor interpersonal

Faktor interpersonal yang dapat menyebabkan depresi adalah acuh dan mendiamkan orang lain, kepercayaan pada orang lain menurun, mudah mengingkari janji pada orang lain, senang mencari kesalahan orang lain

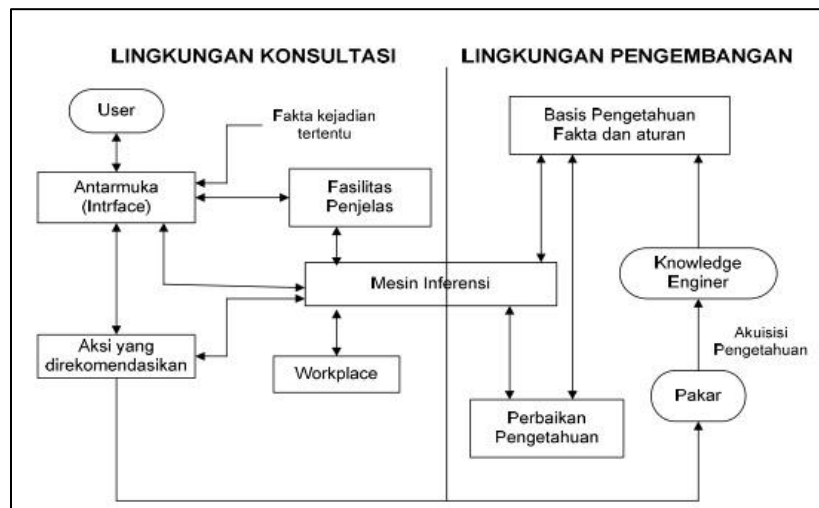
atau menyerang dengan kata-kata, menutup diri secara berlebihan dan mudah menyalahkan orang lain.

### 1.2.7 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan/*knowledge* khusus untuk memecahkan masalah pada level human *expert*/pakar. Sistem pakar banyak dikembangkan dalam berbagai ilmu, salah satu diantaranya dalam bidang kedokteran untuk melakukan diagnosa penyakit. Sistem pakar digunakan untuk menentukan diagnosa penyakit akan membantu mengkonfirmasi diagnosa dan menentukan saran dan terapinya.

Menurut Turban (1995), untuk membangun sebuah sistem pakar maka komponen-komponen dasar yang harus dimiliki paling sedikit adalah sebagai berikut :

- Antar muka pemakai (*User Interface*)
- Basis pengetahuan (*Knowledge Base*)
- Mesin inferensi desain sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain model Turban yang dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Desain Mesin Inferensi (Turban, 1995)

## 1.2.8 Logika *Fuzzy*

### 1.2.8.1 Definisi Logika *Fuzzy*

Kata *fuzzy* merupakan kata sifat yang berarti kabur, tidak jelas. *Fuzziness* atau kekaburan atau ketidakjelasan atau ketidakpastian selalu meliputi keseharian manusia. Orang yang belum pernah mengenal *fuzzy logic* pasti akan mengira bahwa *fuzzy logic* adalah sesuatu yang rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali seseorang mulai mengenalnya, pasti akan tertarik untuk ikut mempelajari *fuzzy logic*. *Fuzzy logic* dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang *fuzzy logic* modern dan metodelis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang *fuzzy logic* itu sendiri sudah ada sejak lama (Kusumadewi, 2013).

Logika *fuzzy* adalah sebuah metodologi berhitung dengan variabel kata – kata (*linguistic variable*) sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata – kata yang digunakan dalam logika *fuzzy* bukan sepresisi bilangan namun dekat dengan intuisi manusia. Tidak semua kondisi memiliki nilai kebenaran salah dan benar atau bernilai 0 dan 1. Ada suatu kondisi yang berada di antara 0 dan 1 yang dinamakan kesamaran (*fuzzy*). Alasan digunakannya logika *fuzzy* adalah (Kusumadewi, 2003):

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti dengan konsep matematis sebagai dasar dari penalaran *fuzzy* yang sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- b. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan – perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
- c. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogeny, dan kemudian ada beberapa data yang “eksklusif”, maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menanganinya.
- d. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi – fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika *fuzzy* dapat mengaplikasikan pengalaman – pengalaman para ahli secara langsung tanpa memulai proses pelatihan. Dalam hal ini sering disebut dengan nama *Fuzzy Expert System* menjadi bagian terpenting.

- f. Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik – teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang mesin ataupun teknik elektro.
- g. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari – hari sehingga mudah untuk dimengerti.

### 1.2.8.2 Himpunan Fuzzy

Himpunan tegas (*crisp*)  $A$  didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan itu. Jika  $a \in A$ , maka nilai yang berhubungan dengan  $a$  adalah 1. namun jika  $a \notin A$ , maka nilai yang berhubungan dengan  $a$  adalah 0. notasi  $A = \{x/P(x)\}$  menunjukkan bahwa  $A$  berisi item  $x$  dengan  $p(x)$  benar. Jika  $\chi_A$  merupakan fungsi karakteristik  $A$  dan properti  $P$ , maka dapat dikatakan bahwa  $P(x)$  benar, jika dan hanya jika  $\chi_A(x)=1$  (Kusumadewi, 2003).

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan *real* pada interval  $[0,1]$ . Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 atau 1, namun juga nilai yang terletak diantaranya. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu (Kusumadewi, 2003):

- 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 sistem *fuzzy*, yaitu sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

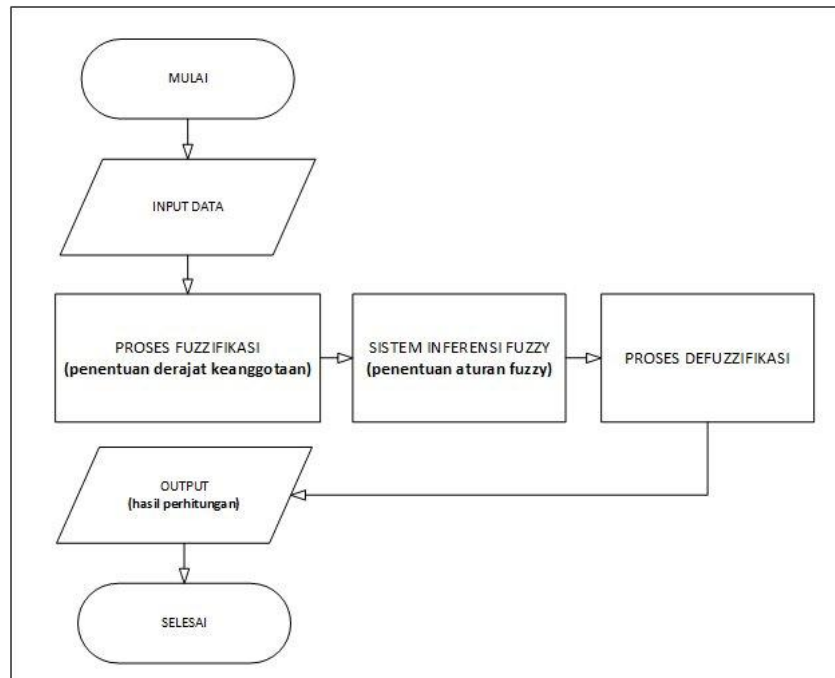
- a. Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.
- b. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel.

- c. 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.
- d. Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan 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.

### **1.2.9 Fuzzy Tsukamoto**

#### **1.2.9.1 Pengertian**

Metode *tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton, pada metode *tsukamoto* setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Kusumadewi, 2013). *Flowchart fuzzy Tsukamoto* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

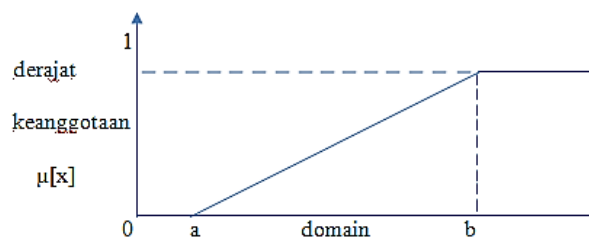


**Gambar 2. 2** Flowchat Fuzzy Tsukamoto

### 1.2.9.2 Fungsi Keanggotaan

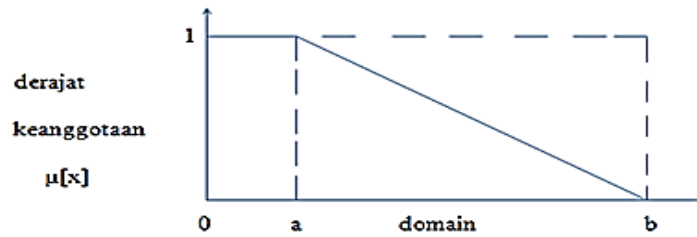
Dalam himpunan *fuzzy* terdapat beberapa representasi dari fungsi keanggotaan, salah satunya yaitu representasi linear. Pada representasi linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus.

- Representasi linear NAIK



$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ \frac{b-a}{b-a} & a \leq x < b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \text{ ..... persamaan 1.1}$$

- Representasi linier TURUN



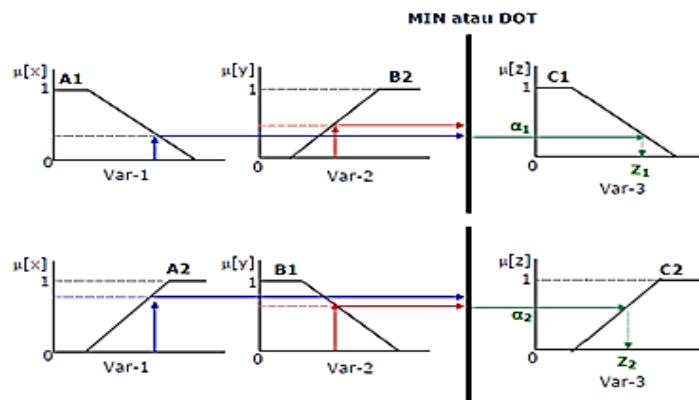
$$\mu[x] = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \dots \text{persamaan 1.2}$$

- Konjungsi fuzzy  
 $\mu A \wedge B = \mu A(x) \cap \mu B(y) = \min(\mu A(x), \mu B(y))$
- Disjungsi fuzzy  
 $\mu A \vee B = \mu A(x) \cup \mu B(y) = \max(\mu A(x), \mu B(y))$
- Pada metode tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “Input-Output”

Contoh :

Misalkan ada 2 variabel *input*, Var-1 (x) dan Var-2(x), serta variabel *output*, Var-3(z), dimana Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton). Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu:

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)



$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 - \alpha_2 z_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \dots \text{persamaan 1.3}$$



