

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

NO	Judul Penelitian	Peneliti/Tahun	Ringkasan Penelitian
1	Penentuan Jurusan Siswa Sekolah Menengah Atas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	(Quddustiani, Athiyah, Kasrtika, Hidayat, & Nabila, 2021)	Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode fuzzy Tsukamoto untuk penentuan jurusan SMA. Tujuan penelitian adalah membantu siswa untuk menentukan jurusan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh calon siswa baru. Variabel input yang digunakan dalam penelitian adalah nilai IPS, Bahasa, dan IPA, sedangkan untuk variabel output berupa jurusan SMA yaitu IPA, IPS, dan Bahasa. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa fuzzy Tsukamoto bisa melakukan penentuan jurusan menggunakan hasil nilai pada Ujian Akhir Sekolah, dengan menggunakan tiga mata pelajaran yaitu, IPA, IPS, dan Bahasa.
2	Implementasi Logika Fuzzt Pada Rekomendasi Pemilihan Jurusan Siswa Baru (Studi Kasus : SMK Taman Siswa Rancaekek)	(Yulianti, Suryani, & Irnawan, 2020)	Pada penelitian ini, peneliti menggunakan logika fuzzy Tsukamoto untuk rekomendasi pemilihan jurusan siswa baru dengan studi kasus di SMK Taman Siswa Rancaekek. Tujuan penelitian ialah untuk mempermudah pemilihan jurusan bagi siswa baru. Implementasi fuzzy dalam pemilihan jurusan agar mempermudah kinerja PSB dalam mengelola data siswa baru. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sistem implementasi yang dibuat dengan metode Tsukamoto mampu melakukan pemilihan jurusan berdasarkan nilai yang dimiliki siswa.
3	Perancangan Dan Implementasi	(Syaidi, Biabdillah, & Bachtiar, 2018)	Pada penelitian ini, menggunakan Fuzzy Inference System metode Tsukamoto untuk penentuan penghuni asrama. Studi kasus dalam

	Fuzzt Inference System (FIS) Metode Tsukamoto Pada Penentuan Penghuni Asrama		penelitian ini adalah asrama mahasiswa putra “Negara Dipa Amuntai Malang”, tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem yang efektif dan efisien dalam penentuan mahasiswa yang berhak untuk menjadi penghuni asrama. Variabel yang digunakan adalah NW, NK, dan NS. Sample dalam penelitian ini adalah 19 data mahasiswa calon penghuni asara Dipa Amuntai Malang. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Fuzzy Inference System metode Tsukamoto bisa diterapkan untuk penentuan penghuni berdasarkan 19 data dengan membandingkan perhitngan manual dan perhitungan otomatis menggunakan sistem terprogram dengan hasil 63,15%
4	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Pemilihan Siswa Teladan Di Sekolah	(Ragestu & Sibrani, 2020)	Pada penelitian ini, menerapkan fuzzy Tsukamoto untuk pemilihan siswa teladan pada SMP Mazroatul Ulum Tanggerang. Tujuan dari penelitian ialah mengembangkan sesuai sistem pendukung keputusan untuk penentuan siswa teladan berdasarkan varibale nilai rata-rata raport, absensi berdasarkan alpha, nilai kepribadian dan nilai ekstrakurikuler. Pengujian pada penelitian ini dilakukan kepada siswa kelas 7,8,9 tahun 2018/2019 SMP Mazrotul Ulum Tanggerang. Kesimpulannya Fuzzy Inference System bisa diterapkan untuk menentukan siswa teladan menggunakan variabel yang sudah ditentukan sebelumnya dengan probabilitas $\geq 70,00$ dan hasil nilai tertinggi yang diperoleh adalah 88,38
5	Evaluasi Kinerja Karyawan Kontrak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	(Sari & Siregar, 2022)	Pada penelitian ini, menggunakan Fuzzy Inference System metode Tsukamoto untuk penunjang keputusan dalam penilaian evaluasi kinerja karyawan kontak untuk membantu pihak HRD dalam menentukan karyawan yang akan diangkat menjadi karyawan tetap. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini

			berupa nilai perilaku, disiplin, cara kerja, dan kinerja. Kesimpulan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa Fuzzy Inference System dengan metode Tsukamoto mampu untuk membuat keputusan evaluasi layak atau tidak karyawan kontrak diangkat menjadi karyawan tetap berdasarkan variabel. Salah satu hasil perhitungan menunjukkan nilai 93,4 yang artinya layak diangkat menjadi karyawan tetap.
6	Penerapan Metode Fuzzy Logic Tsukamoto Untuk Penentuan Siswa Berprestasi Pada SMAN 1 Sangatta Selatan	(Wahyuni Havid, 2018)	Pada penelitian ini, menggunakan fuzzy Tsukamoto untuk pengambilan keputusan menentukan siswa berprestasi berdasarkan pada kriteria-kriteria penilaian yaitu nilai raport, absensi, sikap dan ekskul. Metode fuzzy Tsukamoto yang ditanamkan dalam sistem berjalan dengan baik dimana ditunjukkan pada hasil perhitungan manual dengan sistem didapatkan kesesuaian sebesar 100%.
7	Penentuan Jurusan Pada Proses Penerimaan Mahasiswa Dengan Pendekatan Logika Fuzzy	(Hayati, 2021)	Pada penelitian ini, menggunakan pendekatan logika fuzzy untuk penentuan jurusan pada proses penerimaan mahasiswa. Variabel input dalam penelitian ini berupa nilai Matematika, Bahasa Inggris, dan nilai Pengetahuan Komputer, untuk variabel output berupa program studi Teknik Informatia (S1), Sistem Informasi (S1), Teknik Informatika (D3), Teknik Komputer (D3), dan Manajemen Informatika (D3). Data yang digunakan merupakan data Penerimaan Mahasiswa Baru tahun 2016/2017.
8	Penentuan Jurusan Tingkat SMA Menggunakan Logika Fuzzy	(Kusnadiyah, Faisal, & Gunawan, 2019)	Pada penelitian ini, menggunakan logika fuzzy untuk penentuan jurusan pada tingkat SMA. Tujuannya untuk melihat apakah logika fuzzy dapat digunakan untuk penentuan jurusan pada SMA berdasarkan variabel nilai IPA SMP, nilai IPS SMP, dan nilai hasil test TPA. Dalam penelitian ini, meunjukkan bahwa aplikasi penentuan jurusan tingkat SMA menggunakan logika fuzzy dapat menjadi salah satu solusi

			untuk memberikan pertimbangan jurusan bagi siswa baru.
9	Pemanfaatan Fuzzy Inference System Untuk Menentukan Dampak COVID-19 Terhadap Perekonomian Di Kota Batam	(Jarti, 2021)	Pada penelitian ini, menerapkan Fuzzy Inference System untuk melihat dampak COVID-19 perekonomian kota Batam. Fuzzy Inference System metode Mamdani agar penduduk kota Batam bisa meningkatkan perekonomian yang sedang melemah. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah Manufaktur, Sektor Parawisata, Pusat Perbelanjaan, Industri Sektor Jasa. Dalam penelitian ini menunjukkan Fuzzy Inference System metode Mamdani bisa memprediksi perekonomian di kota Batam berdasarkan hasil salah satu perhitungan 35,13 bahwa perekonomian kota Batam menurun.
10	Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani	(Rizdania, 2021)	Pada penelitian ini, menggunakan Fuzzy Inference System Mamdani sebagai sistem penunjang keputusan dalam merekomendasikan jurusan di perguruan tinggi. Tujuannya ialah menentukan parameter input yang tepat dengan menyesuaikan parameter output menggunakan metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani sebagai sistem pendukung keputusan dalam menghasilkan rekomendasi jurusan di perguruan tinggi bagi siswa yang lulus dari SLTA. Variabel input yang digunakan adalah Penalaran, Numerikal, Abstrak, Verbal, Mekanik, Logika. Sedangkan untuk variabel output berupa jurusan perguruan tinggi yang berjumlah 8 jurusan. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa metode fuzzy Mamdani mampu untuk membantu siswa SMA dalam pemilihan jurusan atau bidang studi di perguruan tinggi berdasarkan 6 variabel tersebut.

2.2 Logika Fuzzy

Tahun 1965, Profesor Lotfi A. Zadeh diakui sebagai ilmuwan yang pertama kali memperkenalkan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* adalah konsekuensi dari teori himpunan yang dimana setiap bagian memiliki derajat keanggotaan dari 0 hingga 1 yang digunakan untuk menggambarkan ketidakjelasan atau ambiguitas. Secara umum, logika *fuzzy* adalah metode atau sebuah cara yang digunakan untuk berhitung dengan menggunakan variabel linguistik sebagai pengganti berhitung dengan angka (Setiawan, Yanto, & Yasdomi, 2018).

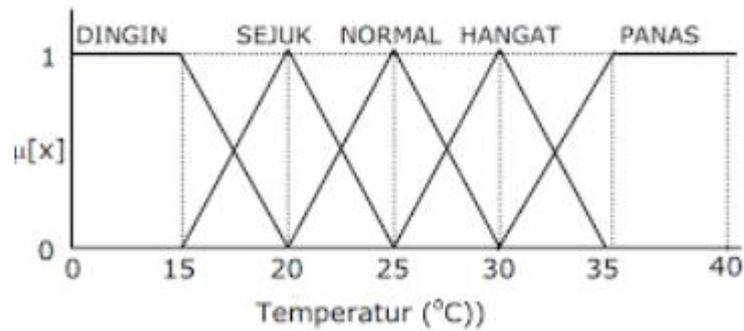
Menurut Kusumadewi dan Purnomo dalam bukunya berjudul “Aplikasi logika *fuzzy* : untuk pendukung keputusan”, ada sejumlah alasan digunakannya logika *fuzzy* (Setiawan, Yanto, Yasdomi, 2018, p.3), yaitu:

1. Logika *fuzzy* memiliki gagasan-gagasan yang mudah untuk dipahami.
2. Logika *fuzzy* mampu beradaptasi terhadap perubahan dan ketidakpastian yang menyertai suatu masalah.
3. Terhadap data-data yang sangat tepat, logika *fuzzy* mampu mentoleransi data tersebut.
4. Logika *fuzzy* bisa memodelkan fungsi tidak berurutan yang rumit.
5. Logika *fuzzy* bisa digunakan bersama dengan teknik kendali konvensional.
6. Pengalaman-pengalaman para pakar dapat diterapkan dalam logika *fuzzy* secara langsung tanpa harus dilakukannya pelatihan khusus.
7. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa alami untuk mewakili kondisi tertentu.

2.3 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan kumpulan prinsip himpunan dalam matematika. Himpunan *fuzzy* sendiri memiliki batas *fuzzy* yang setiap nilainya memiliki derajat keanggotanya sendiri dimana tidak hanya bernilai benar ataupun salah, bisa juga hanya sebagian benar dan sebagian salah (Rozi & Purnomo, 2017).

Dalam menggambarkan sesuatu, logika *boolean* selalu menilai sesuatu itu benar atau salah, sedangkan dalam logika *fuzzy* menggunakan bahasa alami atau kata-kata ungkapan untuk menggambarkan derajat keanggotaannya seperti “sangat lambat” dan “sangat cepat”.



Gambar 2. 1 Nilai Suhu Dalam Himpunan Fuzzy

Sumber: Rindengan & Langi (2019)

Suatu nilai dalam himpunan *fuzzy* bisa termasuk ke dalam dua himpunan yang tidak sama. Ukuran keberadaan suatu nilai bisa dilihat dari nilai keanggotaannya. Di dalam Himpunan *fuzzy* ada 2 atribut yaitu *Linguistik* dan *Numeris* (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

1. *Linguistik*, merupakan pemberian nama untuk menggambarkan kondisi tertentu menggunakan kata-kata ungkapan seperti dingin, sejuk, dll.
2. *Numeris*, merupakan angka atau nilai yang menggambarkan ukuran suatu variabel, contohnya: 1, 2, 3, dst.

2.4 Sistem Fuzzy

Pada sistem *fuzzy* terdapat sebagian hal yang wajib dikenal terlebih dahulu (Rindengan & Langi, 2019, p.5), yaitu:

1. Variabel *fuzzy*, yaitu suatu simbol yang menggambarkan sesuatu kuantitas dalam sistem *fuzzy*. Contoh: variabel umur.
2. Himpunan *fuzzy*, adalah sesuatu yang menggambarkan keadaan tertentu dalam variabel *fuzzy*.

Contoh: dalam variabel umur terdapat himpunan *fuzzy* muda, dewasa, dan tua.

3. Semesta pembicaraan, merupakan rentang nilai yang bisa digunakan dalam variabel *fuzzy* yang mana nilai tersebut merupakan bilangan *real*. Nilai dalam semesta pembicaraan dapat berbentuk bilangan positif ataupun bilangan negatif.

Contoh: variabel umur: [0, 100).

4. Domain, merupakan rentang nilai yang diperbolehkan dalam himpunan *fuzzy* berdasarkan nilai semesta pembicaraan.

Contoh: muda = [0, 20], dewasa = [15, 30], tua = [25,40]

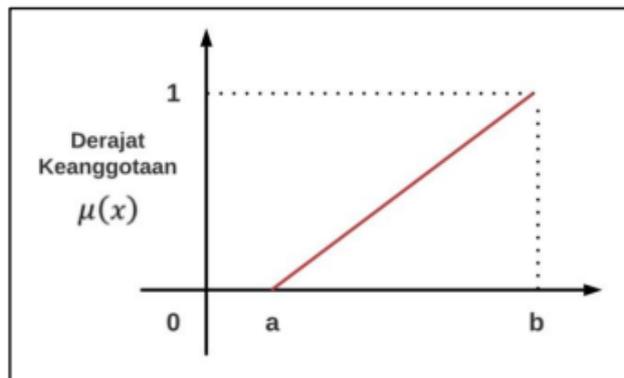
2.5 Fungsi Keanggotaan

Menurut (Rindengan & Langi, 2019, pp. 20-29), fungsi keanggotaan adalah pemetaan titik-titik input suatu informasi ke dalam nilai keanggotaannya yang digambarkan dalam suatu kurva. Metode yang digunakan guna memperoleh nilai keanggotaan yakni menggunakan pendekatan fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Kurva *Linear*, merupakan titik input yang dipetakan ke dalam nilai keanggotaan yang digambarkan dengan suatu garis lurus. Ada dua jenis kurva *linear*, yaitu:

- a. Kurva *Linear* Naik, merupakan kurva lurus yang bergerak naik mulai dari nilai derajat keanggotaan terendah yaitu 0 ke nilai derajat keanggotaan lebih tinggi yaitu 1.

$$\text{Fungsi keanggotaan: } \mu[x] \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a < x < b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

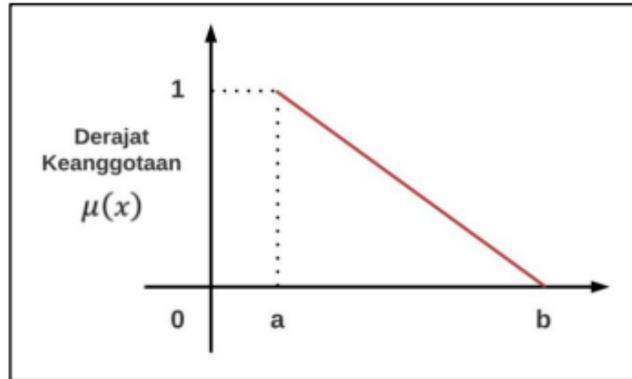


Gambar 2. 2 Kurva Linear Naik

Sumber: Setiawan, Yanto & Yasdomi (2018)

- b. Kurva *Linear* Turun, merupakan kurva lurus yang bergerak turun dimulai dari 1 yang merupakan nilai derajat keanggotaan tertinggi ke derajat keanggotaan terendah yaitu 0.

$$\text{Fungsi Keanggotaan: } \mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq b \\ \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; a < x < b \\ 1 & ; x \leq a \end{cases} \quad (2.2)$$

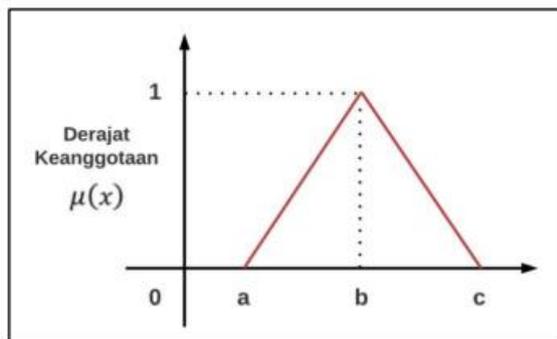


Gambar 2. 3 Kurva Linear Turun

Sumber: Setiawan, Yanto & Yasdomi (2018)

- c. Kurva Segitiga, merupakan kurva hasil pergabungan antara kurva *linear* naik dan kurva *linear* turun membentuk sidang segitiga.

$$\text{Fungsi Keanggotaan: } \mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ or } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x = b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; & b < x < c \end{cases} \quad (2.3)$$

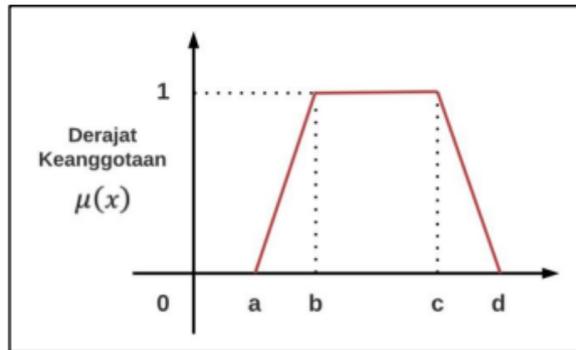


Gambar 2. 4 Kurva Segitiga

Sumber: Setiawan, Yanto & Yasdomi (2018)

- d. Kurva Trapesium, sama seperti kurva segitiga, yang menjadi pembedanya adalah kurva ini memiliki titik datar pada nilai keanggotaan 1 yang membentuk trapesium.

$$\text{Fungsi Keanggotaan: } \mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ or } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 0; & x \geq d \end{cases} \quad (2.4)$$



Gambar 2. 5 Kurva Trapesium

Sumber: Setiawan, Yanto & Yasdomi (2018)

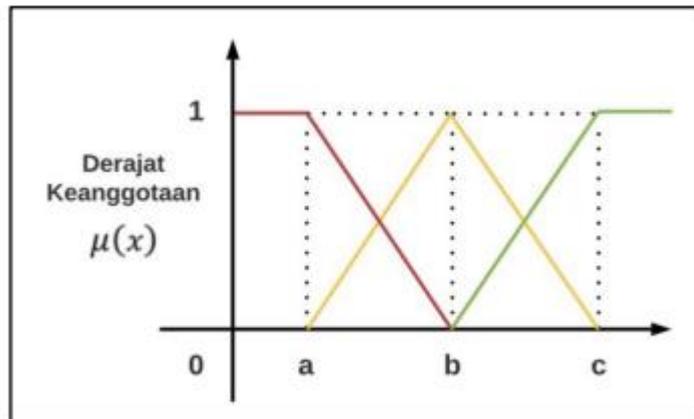
- e. Kurva Bahu, menggambarkan sebuah kurva kombinasi dari kurva bentuk segitiga pada bagian tengah dan kurva linear naik dan turun pada sisi kanan kiri membentuk seperti bahu.

Fungsi Keanggotaan:

$$\text{Merah(Linear Turun): } \mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq b \\ \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; a < x < b \\ 1 & ; x \leq a \end{cases} \quad (2.5)$$

$$\text{Kuning(Segitiga): } \mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ or } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x = b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; & b < x < c \end{cases} \quad (2.6)$$

$$\text{Hijau (Linear Naik): } \mu[x] \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; a < x < b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.7)$$



Gambar 2. 6 Kurva Bahu

Sumber: Diadaptasi dari Rindengan & Langi (2019)

2.6 Operasi Dasar *Fuzzy*

Operasi dasar *fuzzy* dibutuhkan untuk melakukan tahap inferensi. Operasi dasar *fuzzy* digunakan untuk menggabungkan dan memodifikasi sebuah himpunan *fuzzy*. α -predikat (*fire strength*) merupakan hasil operasi dasar antara dua himpunan. Menurut (Rindengan & Langi, 2019, pp. 10-11), terdapat tiga operator dasar yang dikemukakan oleh profesor Lotfi A. Zadeh (Operasi Dasar Zadeh), yaitu:

1. AND

Operator *And* adalah operasi irisan (*intersection*) pada suatu himpunan. α -predikat pada operator *And* didapat dari nilai keanggotaan terkecil pada himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.8)$$

2. OR

Operator *Or* adalah operasi gabungan (*union*) pada suatu himpunan. α -predikat pada operator *Or* didapat dari nilai keanggotaan terbesar pada himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2.9)$$

3. NOT

Operator *Not* adalah operasi komplemen pada himpunan. α -predikat pada operator *Not* didapat dari mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A^c} = 1 - \mu_A[x] \quad (2.10)$$

2.7 Implikasi Fuzzy

Implikasi *Fuzzy* ialah setiap proposisi atau aturan-aturan yang dipergunakan untuk menerapkan teori *fuzzy*. bentuk aturan yang umum digunakan, yaitu:

Jika x adalah A, maka y Adalah B

variabel *linguistik* digambarkan dengan huruf x dan y, sedangkan predikat-predikat *fuzzy* yang berkaitan dengan himpunan-himpunan *fuzzy* digambarkan dengan huruf A dan B. (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

Ada 2 fungsi implikasi yang dipakai secara umum, yaitu:

1. Minimum(Min)

Fungsi ini akan memotong output himpunan *fuzzy*.

2. Hasil Kali (Dot)

Fungsi ini akan menskala output himpunan *fuzzy*.

2.8 Fuzzy Inference System

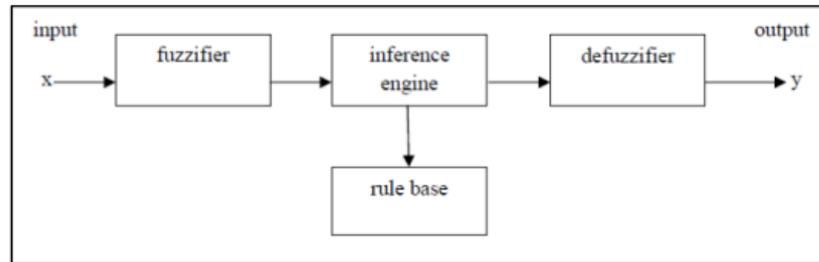
FIS atau *Fuzzy Inference System* merupakan sebuah rancang kerja komputasi berdasarkan pada konsep-konsep himpunan *fuzzy*, *rules fuzzy*, dan penalaran *fuzzy*. pada FIS, terdapat tiga komponen konsep (Rindengan & Langi, 2019, p. 30), yaitu:

1. Rule base, berisi aturan-aturan(rules) fuzzy If-Then.

2. Database, mendefinisikan membership function yang akan dipakai untuk rules fuzzy.

3. Mekanisme penalaran, proses inferensi pada aturan yang ada untuk mendapatkan hasil keluaran yang masuk akal.

FIS bisa menerima masukan berupa *fuzzy* dan *crisp*, tapi hasil *output* biasanya selalu himpunan *fuzzy*. Untuk mendapatkan nilai berupa *crisp* maka dapat dilakukan dengan metode defuzzifikasi.



Gambar 2. 7 Model Umum Fuzzy Inference System

Sumber: Rindengan & Langi (2019)

Ada empat komponen di dalam *Fuzzy Inference System*, yaitu:

1. *Fuzzifier*, merupakan proses merubah data yang akan digunakan ke dalam keanggotaan *fuzzy*.
2. *Inference engine*, merupakan proses memetakan input himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan output himpunan *fuzzy*.
3. *Rule base*, merupakan aturan-aturan yang telah dibuat dan ditetapkan. Ketika aturan sudah ditetapkan maka FIS bisa disebut sebagai sistem yang memetakan sebuah vektor *input* ke vektor *output*.
4. *Defuzzifier*, merupakan proses merubah *output* himpunan *fuzzy* ke dalam nilai tegas (*crisp*).

2.9 FIS Metode Tsukamoto

Sistem inferensi *fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk *IF-THEN*, dan penalaran *fuzzy*. Selama ini telah dikenal beberapa metode dalam FIS, seperti metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno. Pada metode Tsukamoto, seperti konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus di representasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan monoton. Sebagai hasilnya, keluaran hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhir

menggunakan rata-rata terbobot (Ula, 2014). Bentuk model *fuzzy* Tsukamoto adalah :

$$IF (X IS A) \text{ and } (Y IS B) \text{ then } (Z IS C) \quad (2.11)$$

Dimana A,B, dan C adalah himpunan *fuzzy*. misalkan diketahui 2 rule berikut.

$$IF (X \text{ is } A1 \text{ and } (Y \text{ is } B1) \text{ THEN } (Z \text{ is } C1) \quad (2.12)$$

$$IF (X \text{ is } A2 \text{ and } (Y \text{ is } B2) \text{ THEN } (Z \text{ is } C2) \quad (2.13)$$

Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut:

1. *Fuzzifikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF ... THEN*)
3. Mesin inferensi, menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap *rule* ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing rule ($Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$)

4. *Defuzzifikasi*

Menggunakan metode rata-rata (*Average*)

$$Z = \frac{\sum ai.zi}{\sum ai} \quad (2.14)$$

2.10 Uji Validasi

Hasil pengujian validasi terdapat hasil peramalan sehingga dapat diketahui sesuai atau tidaknya metode peramalan yang digunakan. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan metode evaluasi permalan dengan cara membandingkan hasil perkiraan (peramalan) dengan kenyataan terjadi. MAPE digitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Selanjutnya, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata (Riset et al., 2019).

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|x_i - f_i|}{x_i} \times 100\%}{n} \quad (2.15)$$

Ket = x_i = Nilai aktual pada periode.

F_i = Nilai peramalan pada periode.

n = Jumlah periode.