

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subyek dan Obyek Penelitian

Subjek penelitian atau tempat di mana data untuk penelitian diperoleh yaitu PT. Cah Teknologi Inovasi. Untuk objek penelitian atau permasalahan yang diteliti pada penelitian ini yaitu melakukan perbandingan metode *fuzzy* Tsukamoto dengan metode *fuzzy* Mamdani serta implementasi sistem berbasis *website*.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantara lain :

3.2.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Prosesor Intel® Core™ i5-1155G7
2. Memori 16 GB DDR4
3. Intel® Iris® Xe Graphics 96 EU

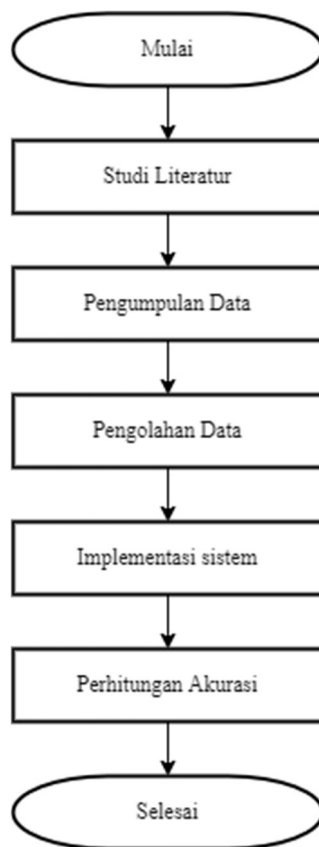
3.2.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Sistem Operasi Windows 11
2. Chrome Browser
3. *Framework* Laravel
4. Laragon
5. PostgreSQL
6. Microsoft Excel

3.3 Diagram Alir Penelitian / Proses Penelitian

Tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.3.1 Studi Literatur

Studi Literatur yang dilakukan yaitu dengan melakukan kajian Pustaka dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan metode *fuzzy* Tsukamoto dan *fuzzy* Mamdani. Studi literatur dilakukan sebagai landasan untuk melakukan penelitian serta acuan dalam melakukan sebuah penelitian. Dari studi literatur, diperoleh data kriteria, yaitu pengembangan diri (PD) dengan sub kriteria mencari kesempatan untuk belajar dan mengaplikasikan pengetahuan baru untuk meningkatkan pengetahuan [31] dan memiliki inisiatif [32], kepribadian (KB) dengan sub kriteria penampilan, kesopanan, kejujuran [33], dan kemampuan diri (KD) dengan sub kriteria keahlian diri dalam divisi, bersinergi, tanggap, mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungan [34] sebagai variabel *input*

dan variabel hasil kelayakan sebagai *output*.

3.3.2 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh menggunakan teknik pengumpulan data yang terdiri dari 2 tahapan antara lain :

1. Observasi

Metode observasi ini dilakukan peninjauan dan penelitian langsung di lapangan untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Observasi dilakukan di PT. Czh Teknologi Inovasi, kegiatan pengamatannya yaitu, pengambilan data penilaian karyawan dan rekap kenaikan gaji untuk tahun 2021 berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

2. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan penyelesaian perhitungan berdasarkan studi literatur, yaitu maksimal kenaikan gaji, dan sistem penilaian karyawan. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan observasi kepada Bapak Muh. Arif Mahfudin selaku Direktur Utama PT. Czh Teknologi Inovasi. Hasil tersebut mengenai :

a. Sistem penilaian karyawan

Pada PT. Czh Teknologi Inovasi penilaian karyawan dilakukan satu kali dalam satu tahun, menggunakan microsoft excel diberikan tanpa perhitungan seperti tidak adanya kriteria resmi yang menjadi tolak ukur penilaian.

b. Maksimal kenaikan gaji

Kenaikan gaji terhadap masing-masing karyawan pada PT. Czh Teknologi Inovasi sebesar 30%.

c. Pengambilan data penilaian karyawan untuk tahun 2021 berdasarkan kriteria Pengembangan Diri (PD), Kepribadian (KB), dan Kemampuan Diri (KD) terdapat pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Penilaian Karyawan Tahun 2021

No	Nama	Variabel Penilaian		
		Kemampuan Diri (KD)	Pengembangan Diri (PD)	Kepribadian (KB)
1	Hari Yuliawan	74	80	73
2	Supriyanto	71	60	75
3	Roni Saefudin	82	70	80
4	Mustafa Kamil	72	75	73
5	Agus Indra C	95	90	70
6	Didik Priyoga	78	83	80
7	Billisany Akhyar	85	90	80
8	Bahri	77	87	70
9	Bagus	82	85	85

- d. Rekap kenaikan gaji karyawan tahun 2021 yang diberikan oleh Bapak Muh. Arif Mahfudin selaku Direktur Utama PT. Cahz Teknologi Inovasi yang disajikan pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Rekap kenaikan gaji karyawan 2021

No	Nama	Kenaikan (%)
1	Hari Yuliawan	19
2	Supriyanto	17
3	Roni Saefudin	19
4	Mustafa Kamil	17
5	Agus Indra C	23
6	Didik Priyoga	20
7	Billisany Akhyar	24
8	Bagus	21
9	Bahri	20

3.3.3 Pengolahan Data

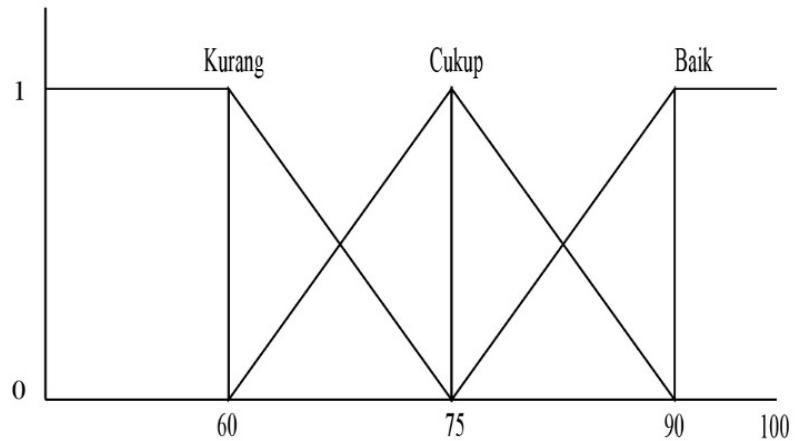
Dalam inferensinya, logika *fuzzy* terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut [6] :

1. Fuzzifikasi

Dari data yang telah diperoleh berdasarkan kriteria penilaian pada tabel 3.1. Maka dilakukan *Fuzzifikasi* dengan mengubah variabel

kriteria penilaian PD, KD, dan KB menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy* yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*. Pada penelitian [14] diperoleh fungsi keanggotaan untuk masing-masing variabel *input*.

Fungsi keanggotaan variabel Kemampuan Diri (KD) :



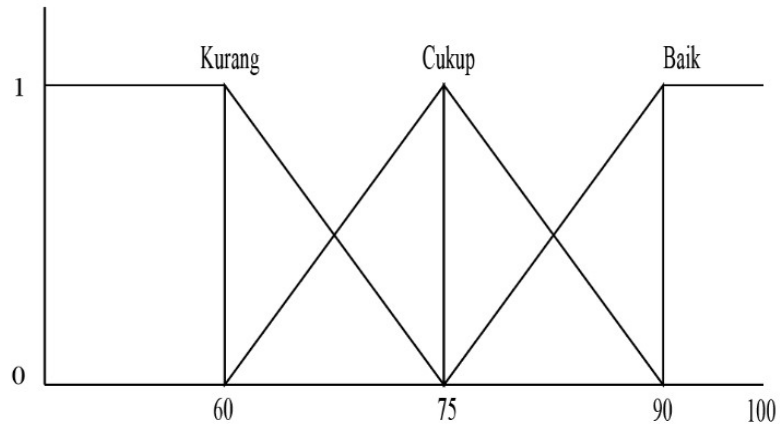
Gambar 3.2 Fungsi keanggotaan kemampuan diri

$$\mu_{KD \text{ Kurang}} = \begin{cases} 1 & x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60} & 60 \leq x \leq 75 \\ 0 & x \geq 75 \end{cases} \quad (3.1)$$

$$\mu_{KD \text{ Cukup}} = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{75-60} & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90-x}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 0 & x \geq 90 \text{ atau } x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{KD \text{ Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan variabel Pengembangan Diri (PD) :



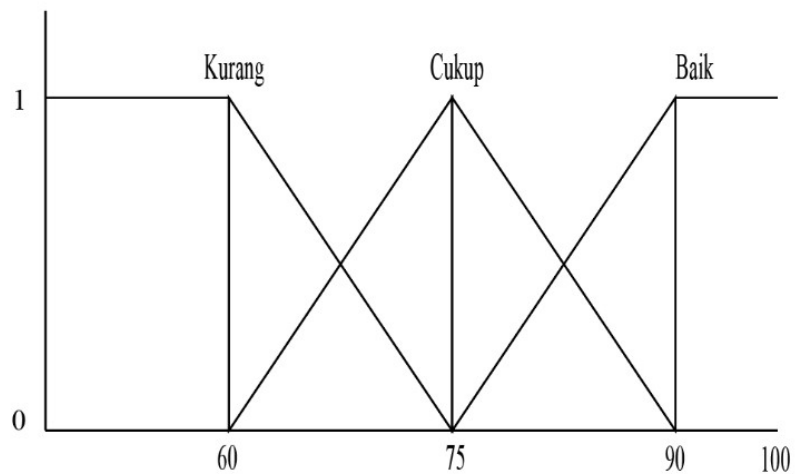
Gambar 3.3 Fungsi keanggotaan pengembangan diri

$$\mu_{PD \text{ Kurang}} = \begin{cases} 1 & x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60} & 60 \leq x \leq 75 \\ 0 & x \geq 75 \end{cases} \quad (3.2)$$

$$\mu_{PD \text{ Cukup}} = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-60}{75-60} & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90-x}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x = 75 \end{cases}$$

$$\mu_{PD \text{ Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan variabel Kepribadian (KB) :



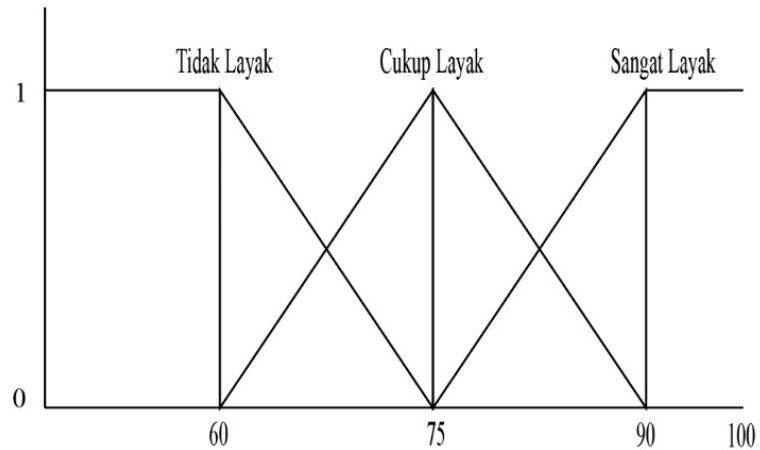
Gambar 3.4 Fungsi keanggotaan kepribadian diri

$$\mu_{KB \text{ Kurang}} = \begin{cases} 1 & x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60} & 60 \leq x \leq 75 \\ 0 & x \geq 75 \end{cases} \quad (3.3)$$

$$\mu_{KB \text{ Cukup}} = \begin{cases} 1 & x = 75 \\ (x-60)/(75-60) & 60 \leq x \leq 75 \\ (90-x)/(90-75) & 75 \leq x \leq 90 \\ 0 & x \geq 90 \text{ atau } x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{KB \text{ Baik}} = \begin{cases} 0 & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan hasil kelayakan :



Gambar 3.5 Fungsi keanggotaan hasil kelayakan

$$\mu_{\text{HasilTidakLayak}} = \begin{cases} 1 & x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60} & 60 \leq x \leq 75 \\ 0 & x \geq 75 \end{cases} \quad (3.4)$$

$$\mu_{\text{HasilCukupLayak}} = \begin{cases} 1 & x = 75 \\ (x-60)/(75-60) & 60 \leq x \leq 75 \\ (90-x)/(90-75) & 75 \leq x \leq 90 \\ 0 & x \geq 90 \text{ atau } x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{HasilSangatLayak}} = \begin{cases} 0 & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

2. Pembentukan Aturan (Rules)

Pada penelitian [14] diperoleh aturan atau rule fuzzy yang dapat

dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Aturan *Fuzzy*

No	<i>Fuzzy Rule</i>			Hasil Kelayakan
	KD	PD	KB	
1	Kurang	Kurang	Kurang	Tidak Layak
2	Kurang	Kurang	Cukup	Tidak Layak
3	Kurang	Kurang	Baik	Tidak Layak
4	Kurang	Cukup	Kurang	Tidak Layak
5	Kurang	Cukup	Cukup	Cukup Layak
6	Kurang	Cukup	Baik	Cukup Layak
7	Kurang	Baik	Kurang	Tidak Layak
8	Kurang	Baik	Cukup	Cukup Layak
9	Kurang	Baik	Baik	Sangat Layak
10	Cukup	Kurang	Kurang	Tidak Layak
11	Cukup	Kurang	Cukup	Cukup Layak
12	Cukup	Kurang	Baik	Cukup Layak
13	Cukup	Cukup	Kurang	Cukup Layak
14	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup Layak
15	Cukup	Cukup	Baik	Cukup Layak
16	Cukup	Baik	Kurang	Cukup Layak
17	Cukup	Baik	Cukup	Cukup Layak
18	Cukup	Baik	Baik	Sangat Layak
19	Baik	Kurang	Kurang	Tidak Layak
20	Baik	Kurang	Cukup	Cukup Layak
21	Baik	Kurang	Baik	Sangat Layak
22	Baik	Cukup	Kurang	Cukup Layak
23	Baik	Cukup	Cukup	Cukup Layak
24	Baik	Cukup	Baik	Sangat Layak
25	Baik	Baik	Kurang	Sangat Layak
26	Baik	Baik	Cukup	Sangat Layak
27	Baik	Baik	Baik	Sangat Layak

3. Mesin Inferensi

Pada *fuzzy* Tsukamoto, proses inferensi menggunakan fungsi implikasi *MIN* dalam memperoleh nilai *alpha*-predikat masing-masing rule pada tabel 3.3. Nilai *alpha*-predikat yang telah

diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$). Pada *fuzzy* Mamdani, proses inferensi yang pertama ialah menentukan implikasi *alpha*-predikat menggunakan metode *MIN*, kemudian menentukan inferensi aturan menggunakan metode *MAX*.

4. Defuzzyfikasi

Pada metode *fuzzy* Tsukamoto tahap *defuzzyfikasi* menggunakan perhitungan rata-rata *weight average* dan pada metode *fuzzy* Mamdani tahap *defuzzyfikasi* menggunakan perhitungan *centroid*.

3.3.4 Implementasi Sistem

Pada tahap ini perhitungan yang telah dibuat sesuai penelitian [14] dan berdasarkan data penilaian karyawan PT. Cah Teknologi Inovasi diimplementasikan kedalam program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *framework* laravel.

3.3.5 Perhitungan Akurasi

Pada tahap ini peneliti melakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil perbandingan akurasi metode *fuzzy* Tsukamoto dan *fuzzy* Mamdani menggunakan perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage*).