



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 8(1), 30-45, Januari-Juni 2023

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

## **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK SELEKSI KARYAWAN BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO**

**Siti Nurfadila<sup>1</sup>, Riri Syafitri Lubis<sup>2</sup>, Hendra Cipta<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email : [fadhilahhanif3@gmail.com](mailto:fadhilahhanif3@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*In running an agency/company, competent employees are one of the keys to achieving a company goal. The role of the decision support system will help staffing to achieve the objectives of the selection process for new prospective employees without compromising the criteria set by the company. The purpose of this study was to determine the application of the Tsukamoto fuzzy method in the process of selecting new prospective employees. The advantages of the Tsukamoto fuzzy method are that it is intuitive and can provide responses based on inaccurate and ambiguous information. The ranking of expert results and Tsukamoto's FIS was compared using Rank Spearman. The correlation test value of 0.818623 indicates that the Tsukamoto fuzzy has produced an accurate solution.*

**Keywords: selection, new employees, decision support systems, fuzzy Tsukamoto, rank spearman**

### **PENDAHULUAN**

Perusahaan merupakan suatu badan usaha yang dikelola oleh perorangan atau sekelompok orang yang mempunyai misi dalam mencapai tujuan tertentu. Di dalam sebuah perusahaan terdapat sumber daya manusia yang menjalankan roda perusahaan demi mencapai tujuan perusahaan tersebut (Yulia Andini, 2017). Sumber daya manusia (SDM) merupakan ilmu dan seni mengatur hubungan dan peranan tenaga kerja agar efektif dan efisien membantu terwujudnya tujuan perusahaan, karyawan dan masyarakat. Kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seseorang seperti pengetahuan, keterampilan,

dan sikap perilaku yang sangat diperlukan dalam bekerja sehingga karyawan dapat melaksanakan tugasnya secara professional. Langkah yang terlebih dahulu dilakukan dalam pengelolaan sumber daya manusia yaitu tahap dimana penyeleksian calon karyawan merupakan tahap yang penting dimana hasilnya akan menentukan jalannya suatu perusahaan untuk mencapai tujuan. (Hasibuan, 2010)

Proses seleksi bukanlah kegiatan yang berdiri sendiri. Artinya dalam melakukan kegiatan seleksi berbagai masukan perlu pula diperhitungkan dan dipertimbangkan. (Fitriyani, et. al, 2019). Proses seleksi calon karyawan yang efektif harus dilakukan dengan memperhatikan kriteria yang sesuai diharapkan sebuah perusahaan dan aspek penilaian antara lain pendidikan, kecakapan, keahlian, dan pengalaman kerja.

Metode yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan dari hasil seleksi calon karyawan adalah metode logika *Fuzzy* Tsukamoto. Metode Tsukamoto merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang melibatkan nilai preferensi dari calon karyawan tersebut dengan cara menginput data-data dari kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh suatu perusahaan dan akan diperoleh nilai presentasi pada setiap pemilihan dan pemilihan dengan nilai terbaik merupakan nilai prioritas yang memiliki presentase besar (A.Maulidinnawati, et. al, 2016). Metode *Fuzzy* Tsukamoto telah banyak diterapkan untuk berbagai keperluan dalam mengatasi masalah di berbagai penelitian yang menggunakan metode ini. Berdasarkan masalah dalam pemilihan calon karyawan di perusahaan, maka perlu dibuat sebuah sistem pendukung keputusan penerimaan karyawan yang dapat merekomendasikan pencari kerja terbaik dengan menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto.

## LANDASAN TEORI

Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai *outputcrisp*/hasil yang tegas ( $Z$ ) dicari dengan cara mengubah *input* (berupa himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan).Metode defuzzifikasi yang

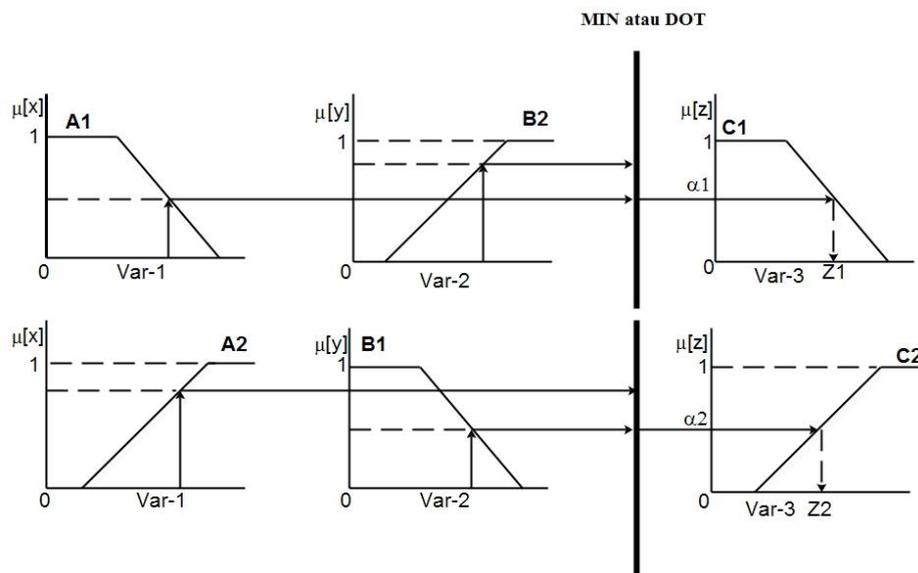
digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat/berbobot (*Center AverageDefuzzifier*). (Aditya Anggun et. al; 2016).

Ada 2 aturan yang digunakan sebagai berikut:

[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

Pertama dicari fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan *fuzzy* dari setiap aturan, yaitu himpunan A1, B2 dan C1 dari aturan *fuzzy* [R1], dan himpunan A2, B1 dan C2 dari aturan *fuzzy* [R2]. Aturan *fuzzy* R1 dan R2 dapat direpresentasikan pada gambar untuk mendapatkan suatu nilai *crisp* Z.



**Gambar 1** Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto

Rata-rata terbobot:

$$Z = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2}{a_1 + a_2}$$

Dalam proses inferensinya, metode fuzzy tsukamoto memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau *crisp* menjadi himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*.

2. Pembentukan Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy dibentuk untuk memperoleh hasil keluaran tegas. Aturan

yang digunakan adalah aturan “*IF-THEN*” dengan operator antar variabel masukan adalah operator “*AND*”.

### 3. Inferensi *Fuzzy*

Proses untuk mengubah masukan *fuzzy* menjadi keluaran *fuzzy* dengan cara fuzzifikasi tiap *rule* (*IF-THEN rules*) yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai *alpha-predikat* tiap-tiap *rule*. Kemudian masing-masing nilai *alpha-predikat* digunakan untuk menghitung *output* masing-masing *rule* (nilai *z*).

$$\alpha_i = \mu_{A \cap B} = \min(\mu_{A_i}[x], \mu_{B_i}[y]), \forall i = 1, 2, 3, \dots$$

Dengan:

$\alpha_i$  : nilai minimal dari derajat keanggotaan pada aturan ke-*i*.

$\mu_{A_i}[x]$  : derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* A pada aturan ke-*i*

$\mu_{B_i}[y]$  : derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* B pada aturan ke-*i*

### 4. Defuzzifikasi

Mengubah keluaran *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas atau *crisp*. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan menggunakan metode rata-rata *Weight Average* (Yusuf Ferdiansyah, et. al; 2018).

$$Z = \frac{\sum(\alpha_{p_i} x z_i)}{\sum \alpha_{p_i}}$$

Dengan :

$Z$  = defuzzifikasi rata-rata terpusat

$\alpha_{p_i}$  = nilai *alpha* predikat (nilai minimal dari derajat keanggotaan)

$z_i$  = nilai *crisp* yang didapat dari hasil inferensi

$I$  = jumlah aturan *fuzzy*

## Rank Spearman

Korelasi *Rank Spearman* atau yang biasanya disebut dengan *Spearman Rank Correlation Coefficient* merupakan salah satu penerapan koefisien korelasi dalam metode analisis data statistik non parametrik. Statistik non parametrik ini merupakan suatu ukuran asosiasi atau hubungan yang dapat digunakan pada kondisi satu atau kedua variabel yang diukur adalah skala ordinal (berbentuk ranking) atau kedua variabel adalah kuantitatif namun kondisi normal tidak terpenuhi. (AA Firdaus, 2020)

Korelasi Rank Spearman menghitung korelasi dengan menghitung ranking data terlebih dahulu. Artinya korelasi dihitung berdasarkan orde data. Ketika peneliti berhadapan dengan data kategorik seperti kategori pekerjaan, tingkat pendidikan, kelompok usia, dan contoh data kategorik lainnya, maka Korelasi Rank Spearman cocok digunakan. Korelasi Spearman ini memiliki nilai antara nilai -1 sampai dengan 1. Semakin mendekati 1 maka korelasi semakin kuat sedangkan semakin mendekati nol maka korelasi antara dua variabel semakin rendah.

$$R_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

Keterangan:

$R_s$  = koefisien korelasi *Spearman*

$d$  = selisih ranking X dan Y

$n$  = jumlah sampel

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode penelitian kuantitatif. Penelitian yang bersifat kuantitatif yaitu dimana data yang disajikan berupa angka atau data numerik dari data yang telah tersedia. Nantinya peneliti akan mengolah data dan menyusun data tersebut untuk memperoleh tujuan penelitian. Pada penelitian ini teori yang diuji adalah teori *fuzzy* Tsukamoto yang diterapkan pada hasil seleksi calon karyawan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto yang diterapkan pada data seleksi calon karyawan di LPPKSPS Kemdikbudristek Karanganyar tahun 2021. Pada LPPKSPS Kemdikbudristek Karanganyar memiliki 3 kriteria penilaian dalam melaksanakan seleksi karyawan baru, yaitu : tes tulis peningkatan kompetensi, tes tulis sistem informasi dan wawancara. Pada proses ini, telah digunakan himpunan *fuzzy* dalam dua variabel linguistik yaitu Lulus dan Tidak Lulus. Data calon karyawan LPPKSPS Kemdikbudristek Karanganyar disajikan pada tabel 4.1 sebagai berikut.

**Tabel 1 Data calon karyawan baru**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>Tes PK</b>	<b>Tes SI</b>	<b>Wawancara</b>	<b>Nilai</b>
1	Ahmad Wahyudi	17	23	40	80
2	Al Faatihah Nurfilaily	25	23	36	84
3	Alifi Risqi Aminudin	19	25	40	84
4	Amanda Firza	23	21	40	84
5	Anisa Nurfarinda	28	28	38	94
6	Annisa Diah Safitri	26	25	35	86
7	Anzar Alfat Firdaus	24	21	39	84
8	Apri Irawan	16	24	39	79
9	Ayub Anshori	20	21	40	81
10	Ayuk Suryaningsih	26	28	37	91
	...	...	...	...	...
60	Yustika Dwi Kartikasari	24	27	36	87

Sumber : data calon karyawan OS LPPKSPS Kemdikbud Karanganyar

**Tabel 2 Nilai input dan nilai range**

<b>Variabel Input</b>	<b>Nilai Input</b>	<b>Nilai Range</b>
Tes PK	24	0 – 30
Tes SI	24	0 – 30
Wawancara	32	0 – 40

Pada tabel 2, LPPKSPS menggunakan nilai *input* 24 untuk tes tulis peningkatan kompetensi dengan *range* nilai 0 sampai 30, nilai 24 untuk tes tulis sistem informasi dengan *range* nilai 0 sampai 30 dan nilai 32 untuk tes wawancara dengan *range* nilai 0 sampai 40.

**1. Analisis Hasil dengan Metode Fuzzy Tsukamoto**

Adapun langkah-langkah pengerjaan metode *fuzzy* tsukamoto sebagai berikut.

a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Pengolahan data dilakukan dengan beberapa variabel dalam seleksi calon karyawan baru. Pembentukan himpunan *fuzzy* digunakan untuk mendefinisikan nilai-nilai masukan tegas. Variabel tes tulis peningkatan kompetensi, tes tulis sistem informasi dan tes wawancara sebagai variabel *input*. Dan hasil akhir adalah variabel *output*. Semesta pembicaraan pada penelitian ini diperoleh dengan melihat data terendah dan tertinggi dari data variabel *input* dan *output*. Berikut adalah semesta pembicaranya.

**Tabel 3. Semesta pembicara untuk setiap variabel *fuzzy*.**

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicara
	Tes PK	[15 - 29]
<i>Input</i>	Tes SI	[17 - 30]
	Wawancara	[31 - 40]
<i>Output</i>	Hasil Akhir	[77 - 96]

**Tabel 4. Himpunan *fuzzy***

Fungsi	Variabel	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Semesta Pembicara	Domain
	Tes PK	Rendah	[15 - 29]	[15 - 24]
		Tinggi		[24 - 29]
<i>Input</i>	Tes SI	Rendah	[17 - 30]	[17 - 24]
		Tinggi		[24 - 30]
	Wawancara	Rendah	[31 - 40]	[31 - 37]
		Tinggi		[38 - 40]

Output	Hasil Akhir	Tidak Lulus	[77 - 96]	[77 - 84]
		Lulus		[84 - 96]

Pada tabel 4, himpunan *fuzzy* untuk tes tulis peningkatan kompetensi, tes tulis sistem informasi dan tes wawancara adalah lulus dan tidak lulus. Himpunan *fuzzy* diperlukan untuk merepresentasikan variabel *fuzzy* dengan membentuk fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan mendefinisikan titik-titik himpunan *fuzzy* ke dalam derajat keanggotaan dengan selang tertutup nol sampai satu [0,1] pada suatu variabel *fuzzy* tertentu. Ada empat variabel *fuzzy* yang direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan, yaitu variabel tes tulis peningkatan kompetensi, tes tulis sistem informasi, tes wawancara dan hasil akhir.

b. Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi merupakan perhitungan nilai *crisp* atau nilai *input* menjadi derajat keanggotaan. Perhitungan dalam proses fuzzifikasi berdasarkan batas-batas fungsi keanggotaan. Berikut ini adalah fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* dengan tiga kriteria *input* dan satu kriteria *output*:

➤ Himpunan *Fuzzy* Tes Tulis Peningkatan Kompetensi

Pada variabel tes tulis peningkatan kompetensi didefinisikan dua himpunan *fuzzy* yaitu TINGGI dan RENDAH. Berdasarkan dari data tes tulis peningkatan kompetensi, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Tes\ PK\ Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 23 \\ \frac{24-x}{24-23}; & 23 \leq x \leq 24 \\ 0; & x \geq 24 \end{cases}$$

$$\mu_{Tes\ PK\ Tinggi}(x) = \begin{cases} 1; & x \geq 24 \\ \frac{x-23}{24-23}; & 23 \leq x \leq 24 \\ 0; & x \leq 23 \end{cases}$$

➤ Himpunan *Fuzzy* Tes Tulis Sistem Informasi

Pada variabel tes tulis sistem informasi didefinisikan dua himpunan *fuzzy* yaitu TINGGI dan RENDAH. Berdasarkan dari data tes tulis sistem informasi, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Tes\ SI\ Rendah}(y) = \begin{cases} 1; y \leq 23 \\ \frac{24-y}{24-23}; 23 \leq y \leq 24 \\ 0; y \geq 24 \end{cases}$$

$$\mu_{Tes\ SI\ Tinggi}(y) = \begin{cases} 1; y \geq 24 \\ \frac{y-23}{24-23}; 23 \leq y \leq 24 \\ 0; y \leq 23 \end{cases}$$

➤ Himpunan *Fuzzy* Wawancara

Pada variabel wawancara didefinisikan dua himpunan *fuzzy* yaitu TINGGI dan RENDAH. Berdasarkan dari data wawancara, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{TW\ Rendah}(z) = \begin{cases} 1; z \leq 31 \\ \frac{31-z}{32-31}; 31 < z < 32 \\ 0; z \geq 32 \end{cases}$$

$$\mu_{TW\ Tinggi}(z) = \begin{cases} 1; z \geq 32 \\ \frac{z-31}{32-31}; 31 < z < 32 \\ 0; z \leq 31 \end{cases}$$

➤ Himpunan *Fuzzy* Hasil Akhir

Pada variabel hasil akhir didefinisikan dua himpunan *fuzzy* yaitu LULUS dan TIDAK LULUS. Berdasarkan dari data hasil akhir, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{Hasil\ Tidak\ Lulus}(x) = \begin{cases} 1; x \leq 85 \\ \frac{86-x}{86-85}; 85 < x < 86 \\ 0; x \geq 86 \end{cases}$$

$$\mu_{Hasil\ Lulus}(x) = \begin{cases} 1; x \geq 86 \\ \frac{x-85}{86-85}; 85 < x < 86 \\ 0; x \leq 85 \end{cases}$$

c. Pembentukan Aturan *Fuzzy*

Langkah selanjutnya setelah fuzzifikasi adalah membentuk aturan *fuzzy*. Aturan ini dibentuk untuk menyatakan relasi antara *input* dan *output*. Pembentukan aturan dihasilkan dari kombinasi tiap kondisi tersebut yang dikenal dengan aturan keputusan. Setiap aturan terdiri dari tiga antiseden dan satu konsekuen, dengan operator yang digunakan untuk menghubungkan adalah operator “AND”. Sedangkan yang memetakan antara *input* dan *output* adalah “IF-THEN”. Jumlah aturan yang terbentuk berdasarkan dua himpunan

fuzzy adalah sebanyak delapan aturan. Berikut disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 5. Rulebase**

Rule	Tes PK	Tes SI	Wawancara	Hasil
1	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus
2	Tinggi	Tinggi	Rendah	Lulus
3	Tinggi	Rendah	Tinggi	Lulus
4	Rendah	Tinggi	Tinggi	Lulus
5	Tinggi	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
6	Rendah	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
7	Rendah	Tinggi	Rendah	Tidak Lulus
8	Rendah	Rendah	Rendah	Tidak Lulus

d. Inferensi *Fuzzy*

Berdasarkan delapan aturan yang terbentuk, selanjutnya mencari nilai *alpha-predikat* di setiap aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi. Kemudian masing-masing nilai *alpha-predikat* digunakan untuk menghitung *output* masing-masing aturan atau nilai *z*. Hasilnya akan disajikan pada Tabel 4.6.

[R1] IF tes PK TINGGI Andtes SI TINGGI And wawancara TINGGI Then hasil LULUS.

$$\alpha\text{-predikat}_1 = \min (\mu_{\text{tes PK}} (1), \mu_{\text{tes SI}} (1), \mu_{\text{wawancara}} (1))$$

$$= \min (1; 1; 1) = 1$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan LULUS,

$$\frac{z_1 - 85}{86 - 85} = 1$$

$$z_1 - 85 = 1 (86 - 85)$$

$$z_1 = 1$$

[R2] IF tes PK TINGGI Andtes SI TINGGI Andwawancara RENDAH Then hasil

LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_2 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (1), \mu_{\text{tes SI}} (1), \mu_{\text{wawancara}} (0)) \\ &= \min (1; 1; 0) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi di fungsi keanggotaan LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{z_2-85}{86-85} &= 0 \\ z_2 - 85 &= 0 (86-85) \\ z_2 &= 0 \end{aligned}$$

[R3] IF tes PK TINGGI And tes SI RENDAH And wawancara TINGGI Then hasil LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_3 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (1), \mu_{\text{tes SI}} (0), \mu_{\text{wawancara}} (0)) \\ &= \min (1; 0; 0) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{z_3-85}{86-85} &= 0 \\ z_3 - 85 &= 0 (86-85) \\ z_3 &= 0 \end{aligned}$$

[R4] IF tes PK RENDAH And tes SI TINGGI And wawancara TINGGI Then hasil LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_4 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (0), \mu_{\text{tes SI}} (1), \mu_{\text{wawancara}} (0)) \\ &= \min (0; 1; 0) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{z_4-85}{86-85} &= 0 \\ z_4 - 85 &= 0 (86-85) \\ z_4 &= 0 \end{aligned}$$

[R5] IF tes PK TINGGI And tes SI RENDAH And wawancara RENDAH Then hasil TIDAK LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_5 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (1), \mu_{\text{tes SI}} (0), \mu_{\text{wawancara}} (0)) \\ &= \min (1; 0; 0) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan TIDAK LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{86-z_5}{86-85} &= 0 \\ 86 - z_5 &= 0 (86 - 85) \\ z_5 &= 86 \end{aligned}$$

[R6] IF tes PK RENDAH And tes SI RENDAH And wawancara TINGGI Then

hasil TIDAK LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_6 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (0), \mu_{\text{tes SI}} (0), \mu_{\text{wawancara}} (1)) \\ &= \min (0; 0; 1) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan TIDAK LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{86-z_6}{86-85} &= 0 \\ 86 - z_6 &= 0 (86 - 85) \\ z_6 &= 86 \end{aligned}$$

[R7] IF tes PK RENDAH And tes SI TINGGI And wawancara RENDAH Then hasil TIDAK LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_7 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (0), \mu_{\text{tes SI}} (1), \mu_{\text{wawancara}} (0)) \\ &= \min (0; 1; 0) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan TIDAK LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{86-z_7}{86-85} &= 0 \\ 86 - z_7 &= 0 (86 - 85) \\ z_7 &= 86 \end{aligned}$$

[R8] IF PK RENDAH And tes SI RENDAH And wawancara RENDAH Then hasil TIDAK LULUS.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_8 &= \min (\mu_{\text{tes PK}} (0), \mu_{\text{tes SI}} (0), \mu_{\text{wawancara}} (0)) \\ &= \min (0; 0; 0) = 0 \end{aligned}$$

Lihat himpunan hasil seleksi fungsi keanggotaan TIDAK LULUS,

$$\begin{aligned} \frac{86-z_8}{86-85} &= 0 \\ 86 - z_8 &= 0 (86 - 85) \\ z_8 &= 86 \end{aligned}$$

**Tabel 6. Hasil dari hitungan inferensi fuzzy**

No	Tes PK	Tes SI	Wawancar a	$\alpha$ - Predik at	Z Hasil	$\alpha$ - Predik at * Z
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	0	0	0
3	1	0	1	0	0	0
4	0	1	1	0	0	0
5	1	0	0	0	86	0
6	0	0	1	0	86	0
7	0	1	0	0	86	0

8	0	0	0	0	86	0
---	---	---	---	---	----	---

e. Defuzzifikasi

Langkah terakhir adalah proses defuzzifikasi yaitu mencari nilai rata-rata terpusat. Metode yang digunakan dalam proses ini adalah metode *Weight Average Defuzzyfier*.

$$Z = \frac{\sum(\alpha_{p_i} x z_i)}{\sum \alpha_{p_i}}$$

Keterangan:

Z = defuzzifikasi rata-rata terpusat

$\alpha_{p_i}$  = nilai alpha predikat (nilai minimal dari derajat keanggotaan)

$z_i$  = nilai *crisp* yang didapat dari hasil inferensi

I = jumlah aturan *fuzzy*

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\sum(\alpha_{p_i} x z_i)}{\sum \alpha_{p_i}} = \frac{R1+R2+R3+R4+R5+R6+R7+R8}{p_1+p_2+p_3+p_4+p_5+p_6+p_7+p_8} \\ &= \frac{1+0+0+0+0+0+0+0}{1+0+0+0+0+0+0+0} \\ Z &= 1 \end{aligned}$$

Jadi nilai rata-rata terpusat adalah 1.

Berikut ini adalah hasil uji coba perhitungan manual *fuzzy* tsukamoto dengan perbandingan perhitungan perusahaan yang menggunakan 60 data. Pertama, menghitung nilai fuzzifikasi himpunan tes tulis peningkatan kompetensi, tes tulis sistem informasi dan tes wawancara. Berikut hasil perhitungan fuzzifikasi himpunan tes tulis pengembangan kompetensi dari calon karyawan. Untuk hasil hitungan lainnya akan dilampirkan dalam tabel 7 sebagai berikut.

**Tabel 7. Hasil perhitungan fuzzifikasi**

NO	NAMA	Fuzzifikasi Tes PK	Fuzzifikasi Tes SI	Fuzzifikasi Wawancara
1	Ahmad Wahyudi	7	1	9
2	Al Faatihah Nurfilaily	2	1	5

3	Alifi Risqi Aminudin	5	2	9
4	Amanda Firza	1	3	9
5	Anisa Nurfarinda	5	5	7
6	Annisa Diah Safitri	3	2	4
7	Anzar Alfat Firdaus	1	3	8
8	Apri Irawan	8	1	9
9	Ayub Anshori	4	3	9
10	Ayuk Suryaningsih	3	5	6
...	...	...	...	...
60	Yustika Dwi Kartikasari	1	1	5

Selanjutnya mencari nilai *alpha-predikat* dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi. Kemudian masing-masing nilai *alpha-predikat* digunakan untuk menghitung nilai *z*. Setelah mendapatkan nilai *z* hasil pada tiap-tiap calon karyawan, kemudian proses terakhir yaitu defuzzifikasi untuk mencari rata-rata terbobot (*z*). Untuk hasil perhitungan inferensi *fuzzy* dan defuzzifikasi lainnya disajikan dalam tabel 8.

**Tabel 8. Hasil perhitungan inferensi *fuzzy* dan defuzzifikasi**

NO	NAMA	Inferensi <i>Fuzzy</i>	Defuzzifikasi
1	Ahmad Wahyudi	85	85
2	Al Faatihah Nurfilaily	85	85
3	Alifi Risqi Aminudin	84	84
4	Amanda Firza	85	85
5	Anisa Nurfarinda	90	90
6	Annisa Diah Safitri	87	87
7	Anzar Alfat Firdaus	85	85
8	Apri Irawan	85	85
9	Ayub Anshori	83	83
10	Ayuk Suryaningsih	88	88
...	...	...	...
60	Yustika Dwi Kartikasari	86	86

Setelah mendapatkan nilai defuzzifikasi pada tiap calon karyawan baru, selanjutnya uji korelasi *rank spearman* untuk mengetahui perbandingan hasil dari pakar dan hasil dari *fuzzy tsukamoto*. Dari hasil uji korelasi rank spearman diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 9. Hasil Perbandingan Pakar dan Fuzzy Tsukamoto**

SUBJEK KE	X	Y	RANGKING X	RANGKING Y	d	d <sup>2</sup>
1	80	85	48.5	31.5	17	289
2	84	85	28.5	31.5	-3	9
3	84	84	28.5	47.5	-19	361
4	84	85	28.5	31.5	-3	9
5	94	90	2	2	0	0
6	86	87	19	11.5	7.5	56.25
7	84	85	28.5	31.5	-3	9
8	79	85	53.5	31.5	22	484
9	81	83	43	56	-13	169
10	91	88	7	8	-1	1
...	...	...	...	...	...	...
60	87	86	16	17	-1	1

Korelasi Rank Spearman :

$$R_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$R_s = 1 - \frac{6\sum 6527.75}{60(60^2-1)}$$

$$R_s = 1 - \frac{39166.5}{215940}$$

$$R_s = 1 - 0.181376771$$

$$R_s = 0.818623$$

**Tabel 10. Makna Spearman**

Nilai	Makna
0,00-0,19	Sangat rendah/sangat lemah
0,20-0,39	Rendah/lemah
0,40-0,59	Sedang
0,60-0,79	Tinggi/kuat
0,80-1,00	Sangat tinggi/sangat kuat

Sesuai dengan tabel makna *Spearman*, 0.818623 berarti termasuk sangat tinggi atau sangat kuat. Jadi dengan menggunakan uji korelasi *rank spearman*, diperoleh hasil keakuratan antara ranking pakar dan ranking *fuzzy tsukamoto* sebesar 0.818623.

## KESIMPULAN

Dari hasil uji korelasi *rank spearman* dengan membandingkan ranking pakar dan ranking *fuzzy tsukamoto*, diperoleh nilai sebesar 0.818623, maka ini menunjukkan hasil uji memiliki keakuratan yang sangat tinggi. Dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat diterapkan dalam proses penyeleksian calon karyawan baru di LPPPKS Kemdikbudristek Karanganyar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir , A.Maulidinnawati, dkk. 2016. *Seleksi Calon Karyawan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- Andini, Yulia. 2017. *Pengaruh Disiplin Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) Unit Usaha Pabatu*. Skripsi. Medan: Universitas Medan Area.
- Anggun, Aditya, dkk. 2016. *Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Jurnal Sistem Informasi
- Ferdiansyah, Yusuf, dkk. 2018. *Implementasi Metode Fuzzy-Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki-Laki*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. 2(12): 7516-7517.
- Firdaus, Agung Adi. 2022. *Hubungan Nilai Matematika Dengan Prestasi Belajar Pemrograman Berorientasi Objek Pada Siswa Kelas XII Jurusan RPL SMK Ibu Kartini Semarang*. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI.
- Hasibuan, Malayu. 2010. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT Bumi Aksara.