

## PENILAIAN PRESTASI KINERJA PEGAWAI MENGGUNAKAN FUZZY TSUKAMOTO

Hilman Nuril Hadi<sup>1</sup>, Wayan Firdaus Mahmudy<sup>2</sup>

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>hilmannuril@gmail.com, <sup>2</sup>wayanfm@ub.ac.id

(Naskah masuk: 15 November 2015, diterima untuk diterbitkan: 5 Desember 2015)

### Abstrak

Pengukuran kinerja pegawai pada suatu perusahaan merupakan hal yang sangat penting untuk evaluasi dan perencanaan perusahaan di masa datang. Setiap perusahaan mempunyai cara yang berbeda dalam melakukan penilaian kinerja pegawai. Penilaian kinerja harus dilakukan dengan metode yang baik dan tepat sehingga dapat menjamin perlakuan yang adil serta memuaskan bagi para pegawai yang dinilai. Hal ini dapat menumbuhkan loyalitas dan semangat kerja pegawai. Pada makalah ini dibahas pembuatan sistem penilaian kinerja pegawai menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto. Parameter yang digunakan untuk batasan fungsi keanggotaan fuzzy berdasarkan pendapat pakar yaitu tanggung jawab, kedisiplinan dan faktor pengurang. Akurasi sistem dihitung dengan membandingkan keluaran sistem dengan penilaian pakar. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem yang dibangun menghasilkan akurasi 84%.

**Kata kunci:** *penilaian, kinerja, pegawai, Fuzzy Tsukamoto.*

### Abstract

*Measurement of the performance employees at the company is very important for the evaluation and planning of the company in the future. Each company has a different way of assessing employee performance. The performance assessment must be done using a good method so it can ensure fair treatment and satisfactory to the employee being assessed. It can develop loyalty and spirit of employee. This paper discusses the development of employee performance evaluation system using Fuzzy Inference System Tsukamoto. The parameters used in the fuzzy membership functions are determined based on expert opinion. The parameters are responsibility, discipline and the reduction factor. The accuracy of the system is calculated by comparing the output of the system with decision of expert. Experimental results show that the system produces an accuracy about 84%.*

**Keywords:** *measurement, performance, employee, Fuzzy Tsukamoto.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Evaluasi kinerja pegawai didefinisikan sebagai evaluasi formal kinerja kerja pada saat ini atau pada masa lalu pegawai dan efektivitas dalam organisasi yang diampuh (Cai et al., 2006).

Pengukuran kinerja pada suatu perusahaan sangat penting guna evaluasi dan perencanaan masa depan. Penilaian prestasi karyawan mutlak harus dilakukan untuk mengetahui prestasi yang hendak dicapai setiap karyawan. Apakah prestasi yang dicapai setiap karyawan baik, sedang atau kurang (Imtiaz et al., 2013, Shaout and Yousif, 2014).

Pada makalah ini dibahas studi kasus pada salah satu perguruan tinggi di kota Malang yang bertugas mencetak lulusan sarjana dan ahli madya di bidang Informatika. Untuk dapat menjalankan fungsinya, sekolah tinggi tersebut mempunyai beberapa unit kerja dengan tanggung jawab yang beragam. Salah satu unit kerja tersebut adalah Biro Administrasi Kepegawaian (BAK). BAK mempunyai tugas salah satunya adalah berkaitan dengan masalah kepegawaian seperti melakukan

penilaian kinerja pegawai secara berkala dan menganalisis kinerja pegawai.

Terdapat beberapa parameter / kriteria untuk melakukan penilaian kinerja pegawai. Data penilaian ini berdasarkan bobot penilaian oleh unit kepegawaian dengan jangka waktu yang telah ditentukan. Penilaian kinerja secara umum bertujuan untuk memberikan *feedback* kepada karyawan dalam upaya memperbaiki tampilan kerja, meningkatkan produktivitas suatu organisasi, dan tujuan promosi jabatan, kenaikan gaji, dan pelatihan.

Logika fuzzy telah banyak diimplementasikan pada berbagai sistem pendukung keputusan (Chakraborty and Guha, 2013, Kusumadewi, 2003). Pada penelitian sebelumnya telah dibangun sistem penilaian kinerja karyawan untuk menilai efisiensi dan efektifitas mereka dalam bekerja (Singh and Kharola, 2013). Sepuluh parameter untuk sebagai masukan bagi sistem inferensi fuzzy adalah *Quality, Quantity, Reliability, Relationship, Knowledge, Competence, Communication, Supervision, Timeliness* dan *Rules*. Fungsi keanggotaan menggunakan fungsi *triangular*. Pada kasus penentuan kelayakan calon pegawai oleh Sari and

Mahmudy (2015) digunakan sembilan parameter input dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dan pengujian menggunakan uji korelasi non parametrik Spearman.

Pada penelitian ini menggunakan konsep Fuzzy Tsukamoto untuk mengukur tingkat kinerja pegawai selama bekerja dalam jangka waktu tertentu. Proses penelitian menggunakan Fuzzy Tsukamoto akan dilakukan dengan memberikan pembobotan pada setiap kriteria yang terdapat pada penilaian pegawai, kemudian menghitung nilai keanggotaan setiap kriteria dan didapatkan nilai dan predikat kinerja pegawai berdasarkan kategorinya dan nilai untuk seluruh kriteria. Nilai dan predikat inilah yang menjadi nilai kinerja pegawai.

**2. METODE PENELITIAN**

Sebelum melakukan penghitungan dengan sistem inferensi fuzzy, perlu ditentukan terlebih dahulu data rentang nilai kriteria yang akan dijadikan data penilaian prestasi kinerja pegawai. Berdasarkan data yang didapat, maka dibuatlah rentang nilai kriteria dari 3 kriteria yaitu K1 adalah Tanggung Jawab, K2 adalah Kedisiplinan dan K3 adalah Faktor Pengurang. Berdasarkan data yang didapat, maka berikut penjelasan mengenai rentang nilai penilaian kinerja pegawai yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rentang nilai kriteria penilaian pegawai

Kriteria	Range Nilai
K1 (Tanggung Jawab)	0-100
K2 (Kedisiplinan)	0-100
K3 (Faktor Pengurang)	0-100

Setelah mendefinisikan data rentang nilai, berikut ini disajikan satu data pegawai di perguruan tinggi di kota Malang yang akan dijadikan nilai input pada setiap kriteria.

Tabel 2. Data pegawai X

Variabel Input	Nilai Input
K1 (Tanggung Jawab)	78
K2 (Kedisiplinan)	75
K3 (Faktor Pengurang)	81

**Himpunan Fuzzy**

Logika fuzzy secara umum memiliki tahapan pengerjaan sebagai berikut (Utomo and Mahmudy, 2015):

1. Menentukan variabel linguistik
2. Membentuk fungsi keanggotaan

3. Membentuk *rule base*
4. Mengubah data *crisp* menjadi nilai *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan
5. Melakukan evaluasi *rule* pada *rule base*
6. Menggabungkan hasil yang didapatkan pada setiap rute
7. Mengubah *output* data menjadi nilai *non fuzzy*

Himpunan fuzzy dapat diartikan sebagai suatu kesatuan yang mewakili keadaan tertentu dalam sebuah variabel fuzzy. Pada penelitian ini, digunakan himpunan fuzzy dengan tiga nilai linguistik yaitu Buruk, Baik dan Sangat Baik. Pembentukan himpunan fuzzy ini disesuaikan dengan data input pegawai. Nilai linguistik disatukan dengan fuzzy set, yang masing-masing memiliki fungsi keanggotaan yang telah didefinisikan (Santika and Mahmudy, 2015). Data himpunan fuzzy dan nilai linguistiknya disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

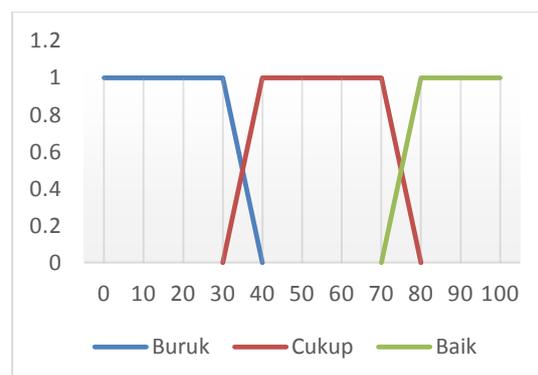
Tabel 3. Himpunan Fuzzy

Variabel Input	Nilai Linguistik
K1	Buruk
	Cukup
	Baik
K2	Buruk
	Cukup
	Baik
K3	Buruk
	Cukup
	Baik

**Fuzzyfikasi**

Proses fuzzyfikasi merupakan perhitungan nilai *crisp* atau nilai input menjadi derajat keanggotaan. Perhitungan dalam proses fuzzyfikasi berdasarkan batas-batas fungsi keanggotaan (Restuputri et al., 2015). Berikut ini adalah fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* dengan 3 kriteria input:

- a. Himpunan *fuzzy* K1



Gambar 1. Himpunan Fuzzy K1

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel K1 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 didefinisikan dibawah ini:

Dengan derajat keanggotaan **Buruk** :

$$\mu_{Buruk}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 30 \\ \frac{40-x}{40-30} & ; 30 < x < 40 \\ 0 & ; x \geq 40 \end{cases}$$

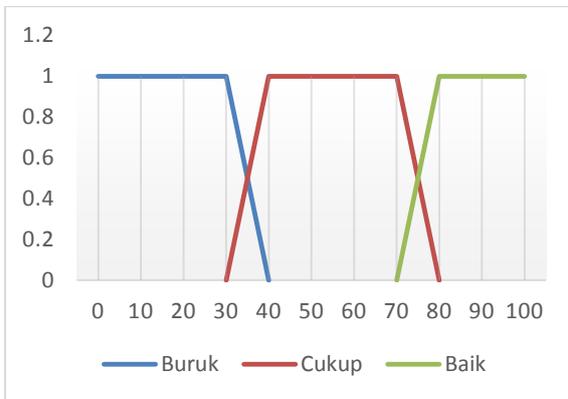
Dengan derajat keanggotaan **Cukup** :

$$\mu_{Cukup}(x) = \begin{cases} 0 & ; 30 < x < 40 \\ \frac{80-x}{80-70} & ; 70 < x < 80 \\ 1 & ; 40 < x < 70 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Baik** :

$$\mu_{Baik}(x) = \begin{cases} 0 & ; x < 70 \\ \frac{80-x}{80-70} & ; 70 < x < 80 \\ 1 & ; x > 80 \end{cases}$$

b. Himpunan fuzzy K2



Gambar 2. Himpunan Fuzzy K2

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel K2 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 didefinisikan dibawah ini:

Dengan derajat keanggotaan **Buruk** :

$$\mu_{Buruk}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 30 \\ \frac{40-x}{40-30} & ; 30 < x < 40 \\ 0 & ; x \geq 40 \end{cases}$$

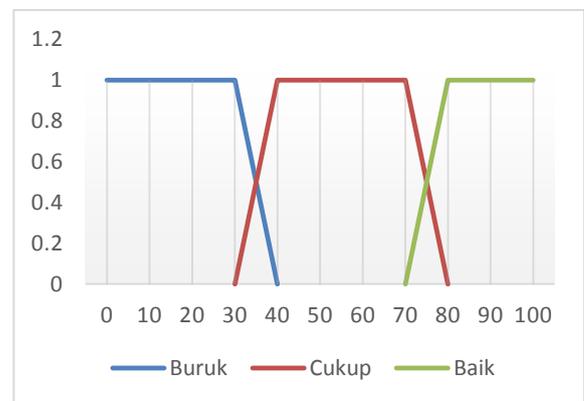
Dengan derajat keanggotaan **Cukup** :

$$\mu_{Cukup}(x) = \begin{cases} 1 & ; 40 < x < 70 \\ \frac{40-x}{40-30} & ; 30 < x < 40 \\ \frac{80-x}{80-70} & ; 70 < x < 80 \\ 0 & ; 30 < x < 80 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Baik** :

$$\mu_{Baik}(x) = \begin{cases} 1 & ; x > 80 \\ \frac{80-x}{80-70} & ; 70 < x < 80 \\ 0 & ; x < 70 \end{cases}$$

c. Himpunan fuzzy K3



Gambar 3. Himpunan Fuzzy K3

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel K3 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 didefinisikan dibawah ini:

Dengan derajat keanggotaan **Buruk** :

$$\mu_{Buruk}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 30 \\ \frac{40-x}{40-30} & ; 30 < x < 40 \\ 0 & ; x \geq 40 \end{cases}$$

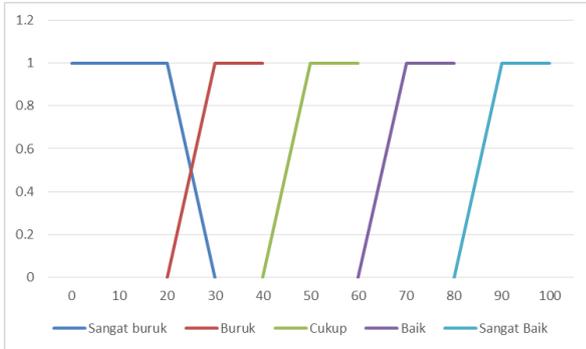
Dengan derajat keanggotaan **Cukup** :

$$\mu_{Cukup}(x) = \begin{cases} 1 & ; 40 < x < 70 \\ \frac{40-x}{40-30} & ; 30 < x < 40 \\ \frac{80-x}{80-70} & ; 70 < x < 80 \\ 0 & ; 30 < x < 80 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Baik** :

$$\mu_{Buruk}(x) = \begin{cases} 1 & ; x > 80 \\ \frac{80 - x}{80 - 70} & ; 70 < x < 80 \\ 0 & ; x < 70 \end{cases}$$

d. Himpunan hasil fuzzy



Gambar 4. Himpunan hasil fuzzy

Fungsi derajat keanggotaan dari hasil fuzzy seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 didefinisikan dibawah ini:

Dengan derajat keanggotaan **Sangat Buruk** :

$$\mu_{Sangat\ Buruk}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 20 \\ \frac{30 - x}{30 - 20} & ; 20 < x < 30 \\ 0 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Buruk** :

$$\mu_{Buruk}(x) = \begin{cases} 1 & ; 30 < x < 40 \\ \frac{30 - x}{30 - 20} & ; 20 < x < 30 \\ 0 & ; 20 < x < 40 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Cukup** :

$$\mu_{Cukup}(x) = \begin{cases} 1 & ; 50 < x < 60 \\ \frac{50 - x}{50 - 40} & ; 40 < x < 50 \\ 0 & ; 40 < x < 60 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Baik** :

$$\mu_{Baik}(x) = \begin{cases} 1 & ; 70 < x < 80 \\ \frac{70 - x}{70 - 60} & ; 60 < x < 70 \\ 0 & ; 60 < x < 80 \end{cases}$$

Dengan derajat keanggotaan **Sangat Baik** :

$$\mu_{Cukup}(x) = \begin{cases} 1 & ; 90 < x < 100 \\ \frac{90 - x}{90 - 80} & ; 80 < x < 90 \\ 0 & ; 80 < x < 90 \end{cases}$$

### Sistem Inferensi Fuzzy

Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) merupakan suatu sistem yang melakukan perhitungan berdasarkan pada konsep teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy, dan konsep logika fuzzy (Kusumadewi, 2003). Dalam sistem inferensi fuzzy terdapat input fuzzy berupa nilai crisp. Nilai crisp tersebut akan dihitung berdasarkan aturan-aturan yang telah dibuat menghasilkan besaran fuzzy disebut proses fuzzifikasi.

Sistem inferensi metode fuzzy Tsukamoto membentuk sebuah *rules based* atau basis aturan dalam bentuk “sebab-akibat” atau “if-then”. Langkah pertama dalam perhitungan metode fuzzy Tsukamoto adalah membuat suatu aturan atau rule fuzzy. Langkah selanjutnya, dihitung derajat keanggotaan sesuai dengan aturan yang telah dibuat. Setelah diketahui nilai derajat keanggotaan dari masing-masing aturan fuzzy, dapat ditentukan nilai alpha predikat dengan cara menggunakan operasi himpunan fuzzy (Restuputri et al., 2015). Basis aturan atau rule base disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Basis Aturan atau Rule Base

No	K1	K2	K3	Keputusan
1	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
2	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik
3	Sangat Baik	Sangat Baik	Buruk	Baik
4	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
5	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik
6	Sangat Baik	Baik	Buruk	Cukup

7	Sangat Baik	Buruk	Sangat Baik	Sangat Baik
8	Sangat Baik	Buruk	Baik	Baik
9	Sangat Baik	Buruk	Buruk	Buruk
10	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
11	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik
12	Baik	Sangat Baik	Buruk	Cukup
13	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik
14	Baik	Baik	Baik	Baik
15	Baik	Baik	Buruk	Cukup
16	Baik	Buruk	Sangat Baik	Cukup
17	Baik	Buruk	Baik	Cukup
18	Baik	Buruk	Buruk	Buruk
19	Buruk	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
20	Buruk	Sangat Baik	Baik	Baik
21	Buruk	Sangat Baik	Buruk	Buruk
22	Buruk	Baik	Sangat Baik	Cukup
23	Buruk	Baik	Baik	Baik
24	Buruk	Baik	Buruk	Buruk
25	Buruk	Buruk	Sangat Baik	Cukup
26	Buruk	Buruk	Baik	Buruk
27	Buruk	Buruk	Buruk	Sangat Buruk

Tabel 5. Perhitungan berdasarkan *Rule Base*

No	K1	K2	K3	$\alpha$ -predikat	z	$\alpha$ -predikat *z
1	0.8	0.5	1	0.5	90	45
2	0.8	0.5	1	0.5	90	45
3	0.8	0.5	1	0.5	62.5	31.25
4	0.8	1	0	0	80	0
5	0.8	1	0	0	60	0
6	0.8	1	0	0	56	0
7	0.8	0	0	0	80	0
8	0.8	0	0	0	60	0
9	0.8	0	0	0	45	0
10	1	0.5	1	0.5	90	45
11	1	0.5	1	0.5	62.5	31.25
12	1	0.5	1	0.5	60.5	30.25
13	1	1	0	0	60	0
14	1	1	0	0	60	0
15	1	1	0	0	56	0
16	1	0	0	0	56	0
17	1	0	0	0	56	0
18	1	0	0	0	45	0
19	0	0.5	1	0	60	0

20	0	0.5	1	0	60	0
21	0	0.5	1	0	45	0
22	0	1	0	0	56	0
23	0	1	0	0	60	0
24	0	1	0	0	45	0
25	0	0	0	0	56	0
26	0	0	0	0	45	0
27	0	0	0	0	45	0
$\Sigma \alpha\text{-p}$				<b>3</b>	$\Sigma \alpha\text{-p} * z$	<b>227.75</b>

**Defuzzifikasi**

Langkah terakhir adalah proses defuzzifikasi dimana mencari nilai output berupa nilai crisp (z). Metode yang digunakan dalam proses ini adalah metode *Center Average Defuzzifier*. Metode tersebut dituliskan dalam Persamaan 1 (Restuputri et al., 2015, Muzayyanah et al., 2014).

$$Z = \frac{\sum(\alpha\text{-}p_i * z_i)}{\sum \alpha\text{-}p_i} \quad (1)$$

Keterangan:

Z = defuzzifikasi rata-rata terpusat

$\alpha\text{-}p$  = nilai alpha predikat (nilai minimal dari derajat keanggotaan)

Zi = nilai *crisp* yang didapat dari hasil inferensi

I = jumlah aturan *fuzzy*

Berikut adalah proses perhitung defuzzifikasi menggunakan metode *Center Average Defuzzifier*.

$$Z = \frac{\sum(\alpha\text{-}p_i * z_i)}{\sum \alpha\text{-}p_i} = \frac{227.75}{3} = 79.92$$

Sehingga, nilai kinerja pegawai sesuai dengan data diatas adalah 79.92. Selanjutnya dapat dikategorikan kedalam range output fuzzy sesuai

dengan ketentuan pada perguruan tinggi tersebut, Dengan ketentuan output sebagai berikut :

Tabel 6. Range Output Fuzzy

No	Sebutan	Range
1	Sangat Buruk	0 <= N < 45
2	Buruk	45 <= N < 56
3	Cukup	56 <= N < 65
4	Baik	65 <= N < 80
5	Sangat Baik	80 <= N <= 100

Sehingga, dari nilai kinerja pegawai dapat dikategorikan sebutan **Baik**.

**3. PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar dalam memberikan hasil penilaian kinerja pegawai. Data yang diuji berjumlah 25 data. Prosedur pengujiannya adalah membandingkan hasil penilaian kinerja pewartai dari sistem pakar dengan hasil penilaian menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*, Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari tiga *variable* input yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian

No	Nama	K1	K2	K3	Penilaian Fuzzy Tsukamoto	Sebutan Fuzzy	Penilaian Pakar	Penilaian Pakar	Hasil
1	Pegawai 1	77.5	90.0	80.0	80.05	Sangat Baik	81.89	Sangat Baik	1
2	Pegawai 2	90.0	80.0	78.0	80.52	Sangat Baik	82.67	Sangat Baik	1
3	Pegawai 3	70.0	80.0	78.0	71.58	Baik	76.00	Baik	1
4	Pegawai 4	92.5	87.5	85.0	88.33	Sangat Baik	88.33	Sangat Baik	1
5	Pegawai 5	87.5	80.0	60.0	76.66	Baik	75.83	Baik	1
6	Pegawai 6	56.0	60.0	56.0	65.00	Baik	57.33	Cukup	0
7	Pegawai 7	56.0	70.0	56.0	65.00	Baik	61.75	Cukup	0

8	Pegawai 8	77.5	80.0	90.0	80.05	Sangat Baik	81.89	Sangat Baik	1
9	Pegawai 9	95.0	90.0	90.0	88.33	Sangat Baik	90.83	Sangat Baik	1
10	Pegawai 10	56.0	50.0	35.0	65.00	baik	51.50	Buruk	0
11	Pegawai 11	25.0	25.0	20.0	40.00	Sangat Buruk	27.50	Sangat Buruk	1
12	Pegawai 12	82.5	90.0	90.0	88.33	Sangat Baik	87.71	Sangat Baik	1
13	Pegawai 13	82.5	87.5	87.5	88.33	Sangat Baik	85.83	Sangat Baik	1
14	Pegawai 14	90.0	87.5	92.5	88.33	Sangat Baik	90.00	Sangat Baik	1
15	Pegawai 15	90.0	85.0	92.5	88.33	Sangat Baik	89.17	Sangat Baik	1
16	Pegawai 16	70.0	78.0	78.0	69.2	Baik	75.33	Baik	1
17	Pegawai 17	85.0	80.0	60.0	76.67	Baik	75.42	Baik	1
18	Pegawai 18	78	80	56	69.2	Baik	71.33	Baik	1
19	Pegawai 19	82.5	87.5	87.5	88.33	Sangat Baik	85.83	Sangat Baik	1
20	Pegawai 20	76	85	80.00	78.79	Sangat Baik	80.33	Sangat Baik	1
21	Pegawai 21	90	90	95	88.33	Sangat Baik	91.67	Sangat Baik	1
22	Pegawai 22	78.0	70.0	78.0	69.2	Baik	73.80	Baik	1
23	Pegawai 23	23	35	15	44.33	Sangat Buruk	29.33	Sangat Buruk	1
24	Pegawai 24	85.0	80.0	76.0	78.79	Baik	80.33	Sangat Baik	0
25	Pegawai 25	90.0	92.5	80.0	88.33	Sangat Baik	87.50	Sangat Baik	1

Berdasarkan Tabel 7 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 25 data penilaian kinerja pegawai menggunakan persamaan 2. Perhitungan dengan menggunakan persamaan 2 menghasilkan nilai akurasi seperti berikut :

$$NA = \frac{\sum(\text{Data Akurat})}{\sum(\text{Data})} \times 100\% \quad (2)$$

$$NA = \frac{21}{25} \times 100\% \\ = 84\%$$

Akurasi sistem pakar menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* berdasarkan 25 data penilaian kinerja pegawai yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan penilaian pakar yaitu sebesar 84%.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa sistem inferensi fuzzy Tsukamoto dapat digunakan untuk penilaian prestasi kinerja pegawai. Dengan menggunakan data kriteria tanggung jawab, kedisiplinan dan faktor pengurang diperoleh hasil penilaian dengan tingkat akurasi 84% pada percobaan sebanyak 25 data pegawai.

Pada penelitian selanjutnya, penggunaan *neuro fuzzy* dapat digunakan untuk mengoptimasi jumlah kriteria pada penilaian kinerja pegawai yang digunakan untuk proses perhitungan kinerja, mengingat jumlah kriteria yang digunakan menjadi

faktor yang mempengaruhi jumlah *rule* yang akan digunakan pada perhitungan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- CAI, L., GUO, S. & TANG, H. An Enterprise performance Evaluating System Using Fuzzy-AHP. Information Acquisition, 2006 IEEE International Conference on, 20-23 Aug. 2006. 1071-1075.
- CHAKRABORTY, D. & GUHA, D. Multi-objective optimization based on fuzzy if-then rules. Fuzzy Systems (FUZZ), 2013 IEEE International Conference on, 7-10 July 2013. 1-7.
- IMTIAZ, A., INEEN, S., SANJOY KUMAR, P. & ABDULLAHIL, A. 2013. Employee performance evaluation: a fuzzy approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62, 718-734.
- KUSUMADEWI, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik Dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu.
- MUZAYYANAH, I., MAHMUDY, W. F. & CHOLISSODIN, I. 2014. Penentuan persediaan bahan baku dan membantu target marketing industri dengan metode fuzzy inference system tsukamoto *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIK Universitas Brawijaya*, 4.
- RESTUPUTRI, B. A., MAHMUDY, W. F. & CHOLISSODIN, I. 2015. Optimasi fungsi keanggotaan fuzzy Tsukamoto dua tahap menggunakan algoritma genetika pada pemilihan calon penerima beasiswa dan

- BBP-PPA (studi kasus: PTHK Universitas Brawijaya Malang). *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTHK Universitas Brawijaya*, 5.
- SANTIKA, G. D. & MAHMUDY, W. F. 2015. Penentuan pemasok bahan baku menggunakan fuzzy inference system (FIS) Tsukamoto. Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia (SESINDO), 2-3 November, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
- SARI, N. R. & MAHMUDY, W. F. Fuzzy inference system Tsukamoto untuk menentukan kelayakan calon pegawai. Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia (SESINDO), 2-3 November 2015 Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
- SHAOUT, A. & YOUSIF, M. K. 2014. Performance Evaluation – Methods and Techniques Survey. *International Journal of Computer and Information Technology* 3.
- SINGH, S. B. & KHAROLA, A. 2013. Development of fuzzy logic model for performance rating (PR) of employees. *AMO - Advanced Modelling and Optimization*, 15.
- UTOMO, MCC & MAHMUDY, WF 2015, 'Penerapan FIS-Tsukamoto untuk menentukan potensi seseorang mengalami sudden cardiac death', *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia (SESINDO)*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya, 2-3 November, pp. 239-244.