

# PERBANDINGAN METODE *FUZZY* MAMDANI DENGAN *FUZZY* SUGENO UNTUK EVALUASI KINERJA KARYAWAN (STUDI KASUS: FIRMA HUKUM XYZ)

Hamonangan Munte<sup>1</sup>, Apip Pramudyansyah<sup>2</sup>, Umryah<sup>3</sup>

Program Studi Magister Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Budi Luhur  
Jl. Raya Ciledug, Petungkang Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260, Indonesia

Email: [Monang.Munthe@gmail.com](mailto:Monang.Munthe@gmail.com), [ezmodes@gmail.com](mailto:ezmodes@gmail.com), [umriya@gmail.com](mailto:umriya@gmail.com)

## **Abstrak**

*Dalam sebuah perusahaan, evaluasi atau penilaian kinerja terhadap karyawan sangat penting dilakukan untuk mengidentifikasi dan menilai karyawan dalam melaksanakan pekerjaan dan tanggungjawabnya. Penilaian karyawan menjadi acuan bagi manajemen untuk pengambilan keputusan khususnya untuk penentuan pemberian penghargaan bagi karyawan tersebut. Penilaian ini bisa menjadi dasar manajemen untuk mengetahui kemampuan perusahaan menjalankan bisnisnya. Penilaian ini juga berlaku pada firma hukum XYZ sebagai salah satu firma hukum terbesar di Indonesia yang melakukan evaluasi terhadap karyawannya tiap tahun. Metode penilaian yang dilakukan saat ini masih sederhana yaitu dengan aplikasi excel. Selain itu parameter yang digunakan dalam penilaian kinerja karyawan masih kurang untuk penilaian sesuai dengan kebutuhan firma hukum XYZ. Penelitian ini membandingkan penggunaan dua metode yaitu metode logika fuzzy Mamdani dan fuzzy Sugeno. Untuk perhitungan dimulai dengan menentukan himpunan setiap variabel fuzzy, pembentukan aturan kabur (implikasi), aturan komposisi menggunakan fungsi Max, penegasan (defuzzifikasi). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode fuzzy Sugeno menghasilkan nilai lebih tinggi dari metode Mamdani yaitu “Tidak Baik” sebanyak 5%, “Baik” sebanyak 70% dan “Sangat Baik” sebanyak 25%, sedangkan fuzzy Mamdani menghasilkan nilai “Tidak Baik” sebanyak 20%, “Baik” sebanyak 75% dan “Sangat Baik” sebanyak 5%. Perhitungan metode fuzzy Sugeno terbukti menghasilkan nilai lebih unggul dari metode Mamdani.*

**Kata kunci:** *Evaluasi kinerja, Fuzzy Mamdani, Fuzzy Sugeno, Matlab*

## **Abstract**

*In a company, evaluating employees' performance is very important to identify and assess employees in carrying out their work and responsibilities. Employee assessment is a reference for management for decision making, especially for determining the awarding of these employees. This assessment can also be a standard for management to find out the company's ability to run its business. This assessment also applies to the XYZ law firm as one of the largest law firms in Indonesia that evaluates its employees for annual evaluation. The current assessment method that was carried out was still simple using the Excel application. Also, the parameters used in evaluating the employee's performance are still inadequate to accommodate the needs of the XYZ law firm. For this reason, this research will try to provide a solution by implementing the Mamdani fuzzy logic method and Sugeno fuzzy logic. This method is considered reliable in calculations and is considered good by previous researchers. The calculation starts with determining the set of each fuzzy variable, the formation of blurred rules (implications), composition rules using the Max function, affirmation (defuzzification). So the results of this study showed that the Sugeno fuzzy method produces a higher value than the Mamdani method.*

**Keyword:** *Performance Appraisal, Fuzzy Mamdani, Fuzzy Sugeno, Matlab*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam manajemen modern, pengukuran atau penilaian kinerja karyawan tidak lagi sederhana. Ada banyak teori dan metode pengukuran kinerja karyawan yang lebih objektif sehingga karyawan termotivasi untuk menunjukkan kinerja yang lebih baik lagi kedepannya. Sebaliknya, penilaian kinerja karyawan yang tidak obyektif dapat memberikan dampak negatif bagi karyawan seperti menurunnya motivasi kerja karyawan, pengunduran diri karyawan, dan berdampak negatif pada perusahaan itu sendiri.

Hal seperti ini umumnya terjadi pada banyak perusahaan tanpa kecuali firma hukum XYZ. Firma hukum XYZ adalah salah satu firma hukum terbesar di Indonesia. Adapun permasalahan yang dihadapi firma hukum dalam penilaian kinerja karyawan yaitu belum adanya metode yang tepat sebagai acuan perusahaan untuk memberikan penghargaan bagi karyawannya.

Alasan menggunakan logika *fuzzy* dengan metode Mamdani dan Sugeno adalah: menurut [1], kelebihan *fuzzy* Mamdani adalah: adanya pembentukan himpunan *fuzzy* untuk input maupun output, data yang didapat berkelompok, terbentuknya komposisi aturan dimana *inference* diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan dan adanya penegasan (*defuzzy*) dimana input dari proses *defuzzifikasi* aturan-aturan *fuzzy*. Sedangkan menurut [2] metode *fuzzy* Mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok input yang diterima dari manusia bukan mesin. Dan *fuzzy* Sugeno dapat membangun evaluasi kinerja karyawan lebih objektif dalam penentuan nilai bobot *centroid* dari input yang dibuat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 1.1. Teknik Analisis

Teknik analisis yang dilakukan menggunakan penelitian deskriptif [3] dengan studi pustaka, wawancara dan observasi untuk mendapatkan parameter evaluasi kinerja karyawan.

**Tabel 1.** Variabel Input Evaluasi Kinerja Karyawan

No	Variabel	Himpunan Input <i>Fuzzy</i>	Skor/Nilai
1.	Pengetahuan	Baik	[3.25-5]
		Cukup	[2.25-4.5]
		Kurang	[1-2.75]
2.	Kehadiran	Baik	[3.25-5]
		Cukup	[2.25-4.5]
		Kurang	[1-2.75]
3.	Kreatifitas	Baik	[3.25-5]
		Cukup	[2.25-4.5]
		Kurang	[1-2.75]
4.	Kualitas	Baik	[3.25-5]
		Cukup	[2.25-4.5]
		Kurang	[1-2.75]
5.	Produktifitas	Baik	[3.25-5]
		Cukup	[2.25-4.5]
		Kurang	[1-2.75]
6.	Reliability/Kean dalam	Baik	[3.25-5]
		Cukup	[2.25-4.5]
		Kurang	[1-2.75]

Dan variabel *output* untuk kinerja sebagai berikut:

**Tabel 2.** Variabel Output Evaluasi Kinerja Karyawan

Output	Luar Biasa	5.00
	Sangat Baik	4.00 – 4.99
	Baik	3.00 – 3.99
	Tidak Baik	2.00 – 2.99
	Sangat Tidak Baik	1.00– 1.99

### 1.2. Pengujian Sistem

Metode pengujian menggunakan metode *User Accepted Test (UAT)*, dengan menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM)* [4], yang digunakan untuk melihat seberapa besar penerimaan suatu teknologi informasi dalam hal ini adalah aplikasi penilaian kinerja karyawan oleh pengguna (*user*).

*Item* yang digunakan dalam kuesioner sejumlah pertanyaan yang tersusun atas 4 *konstruk*.

1. Persepsi kemudahan (*perceived ease of user/PEOU*) = 8 pertanyaan.
2. Persepsi kegunaan (*perceived usefulness/PU*) = 7 pertanyaan.
3. Persepsi pengaplikasian (*attitude torard using/ATU*) = 4 pertanyaan.
4. Persepsi keinginan menggunakan (*behavioral intention to user/BIU*) = 4 pertanyaan.

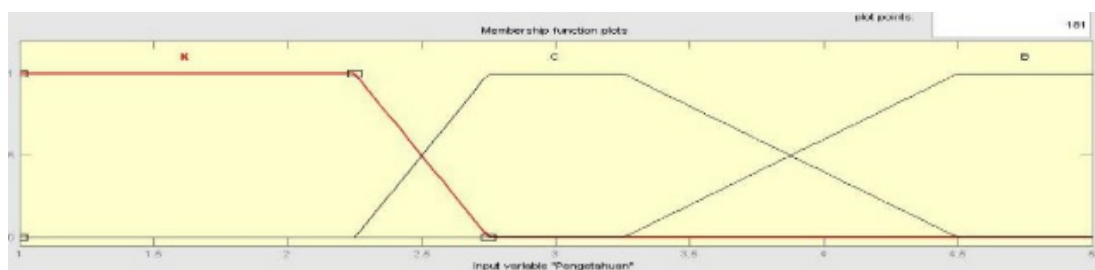
### 2.3 Perancangan Model

#### 2.3.1 Pendefinisian Variabel Kelengkapan

Dalam penentuan variabel-variabel yang digunakan untuk evaluasi kinerja karyawan ditetapkan 6 (enam) buah variabel input dalam fungsi *fuzzy* yaitu: pengetahuan, kehadiran, kreatifitas, kualitas, produktifitas dan *reliability/keandalan*. Sementara untuk *output*-nya adalah Luar Biasa (LB), Sangat Baik (SB), Baik (B), Tidak Baik (TB), Sangat Tidak Baik (STB).

#### 2.3.2 Variabel Input

Range yang digunakan pada input ini yaitu [1-3] dan dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu Kurang(K) pada interval 1-2.75, Cukup (C) pada interval 2.25-4.5, Baik (B) pada interval 3.25-5. Kurva-kurva dari setiap input *fuzzy* terbentuk seperti pada gambar 1.



**Gambar 1** Kurva Variabel Input

**Tabel 3** Range Variabel Input

Variabel	Himpunan Input Fuzzy	Range	Domain	Parameter
Input	Kurang	1-5	1-2.75	[1 1 2.25 2.75]
	Cukup		2.25-4.5	[2.25 2.75 3.25 4.5]
	Baik		3.25-5	[3.25 4.5 5 5]

**Hamonangan Munte:** Perbandingan Metode *Fuzzy* Mamdani Dengan *Fuzzy* Sugeno Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus: Firma Hukum XYZ)

Perhitungan fuzzifikasi [5] didapatkan dari fungsi pada variabel input dengan fungsi trapezium dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{Kurang} &= \begin{cases} 1 & ; 1 \leq x \leq 2.25 \\ (2.75 - x)/(2.75 - 2.25) & ; 2.25 \leq x \leq 2.75 \\ 0 & ; x \geq 2.75 \end{cases} \\ \mu_{Cukup} &= \begin{cases} (x - 2.25)/(2.75 - 2.25) & ; 2.25 \leq x \leq 2.75 \\ 1 & ; 2.75 \leq x \leq 3.25 \\ (4.5 - x)/(4.5 - 3.25) & ; 3.25 \leq x \leq 4.5 \end{cases} \\ \mu_{Baik} &= \begin{cases} 0 & ; x \leq 3.25 \\ (x - 3.25)/(4.5 - 3.25) & ; 3.25 \leq x \leq 4.5 \\ 1 & ; x \geq 5 \end{cases} \end{aligned}$$

2.3.3 *Variabel Output* Evaluasi Kinerja Karyawan

Range yang digunakan pada output ini (1-5) dan variabel evaluasi kinerja karyawan dibagi menjadi 5 (lima) himpunan fuzzy yaitu: Luar Biasa (LB), Sangat Baik (SB), Baik (B), Tidak Baik (TB), Sangat Tidak Baik (STB).

**Tabel 4** Kriteria Nilai Kinerja

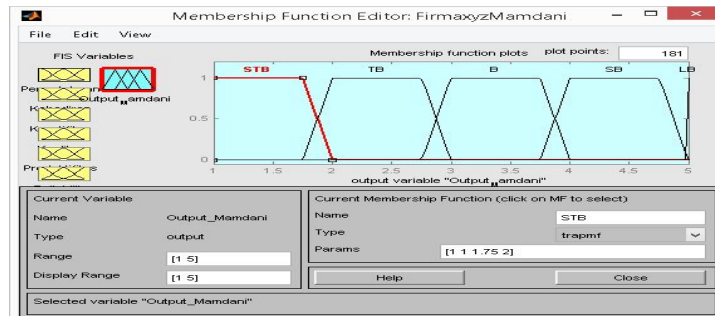
Variabel	Himpunan Input Fuzzy	Range	Domain	Parameter
Nilai Kinerja	Sangat Tidak Baik	1-5	1-2	[1 1 1.75 2]
	Tidak Baik		1.75-3	[1.75 2 2.75 3]
	Baik		2.75-4	[2.75 3 3.75 4]
	Sangat Baik		3.75-5	[3.75 4 4.75 5]
	Luar Biasa		5	[5 5 5 5]

Persamaan fungsi keanggotaan untuk variabel output dinyatakan menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} \mu_{Sangat\ Tidak\ Baik} &= \begin{cases} 1 & ; 1 \leq x \leq 1.75 \\ (2 - x)/(2 - 1.75) & ; 1.75 \leq x \leq 2 \\ 0 & ; x \geq 2 \end{cases} \\ \mu_{Tidak\ Baik} &= \begin{cases} (x - 1.75)/(2 - 1.75) & ; 1.75 \leq x \leq 2 \\ 1 & ; 2 \leq x \leq 2.75 \\ (3 - x)/(3 - 2.75) & ; 2.75 \leq x < 3 \end{cases} \\ \mu_{Baik} &= \begin{cases} (x - 2.75)/(3 - 2.75) & ; 2.75 \leq x \leq 3 \\ 1 & ; 3 \leq x \leq 3.75 \\ (4 - x)/(4 - 3.75) & ; 3.75 \leq x \leq 4 \end{cases} \\ \mu_{Sangat\ Baik} &= \begin{cases} (x - 3.75)/(4 - 3.75) & ; 3.75 \leq x \leq 4 \\ 1 & ; 4 \leq x \leq 4.75 \\ (5 - x)/(5 - 4.75) & ; 4.75 \leq x \leq 5 \end{cases} \\ \mu_{Luar\ Biasa} &= \begin{cases} 0 & ; x = 5 \\ 1 & ; x = 5 \end{cases} \end{aligned}$$

2.3.4 *Output Metode Mamdani*

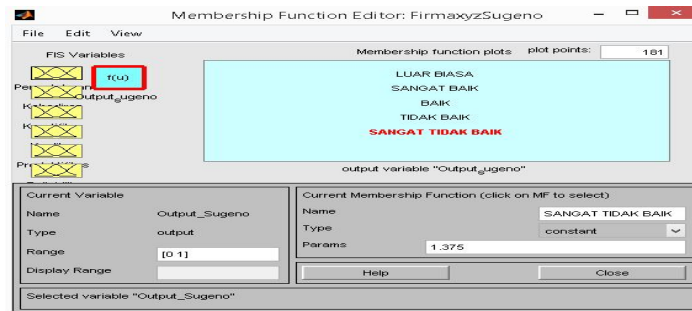
Berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan pada tabel 4, maka terlihat kurva-kurva dari tiap variabel output seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Himpunan output fuzzy Mamdani

### 2.3.5 Output Metode Sugeno

Pembentukan himpunan fuzzy untuk Mamdani sama dengan metode Sugeno [6] [7], kecuali representasi produksinya pada program Matlab. Metode Sugeno seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3 Himpunan Output fuzzy Sugeno

### 2.3.6 Inferensi/evaluasi rules

Rules yang terbentuk adalah  $3^6 = 729$  rules (6 input dengan 3 kriteria) [8]. Secara aturan IF-THEN pada fuzzy, maka rules tersebut adalah (sebagian rules):

[R1] IF (Pengetahuan is K) AND (Kehadiran is K) AND (Kreatifitas is K) AND (Kualitas is K) AND (Produktifitas is K) AND (Realibility is K) THEN (Output is “Sangat Tidak Baik”)

[R2] IF (Pengetahuan is K) AND (Kehadiran is K) AND (Kreatifitas is K) AND (Kualitas is K) AND (Produktifitas is K) AND (Realibility is C) THEN (Output is “Sangat Tidak Baik”)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Form Graphical User Interface (GUI)

Form tampilan berikut menggunakan aplikasi Matlab R2013b berbasis logika fuzzy terhadap penilaian evaluasi kinerja karyawan metode Mamdani dan Sugeno:



Gambar 4 Menu Penilaian evaluasi kinerja karyawan

**Hamonangan Munte:** Perbandingan Metode *Fuzzy Mamdani* Dengan *Fuzzy Sugeno* Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus: Firma Hukum XYZ)

The screenshot shows a web-based form titled "PERHITUNGAN NILAI EVALUASI KINERJA KARYAWAN PADA FIRMA HUKUM XYZ". It includes input fields for:
 

- NIK
- Nama
- Jenis Kelamin
- Jabatan
- Pengetahuan
- Kehadiran
- Kreatifitas
- Kualitas
- Produktivitas
- Reliabilitas

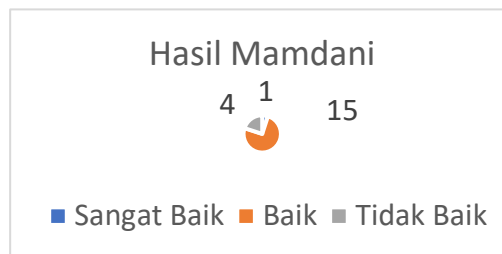
 There are also sections for "Perhitungan" (Mamdani and Sugeno) and "Hasil" (Mamdani and Sugeno) with buttons for "Proses", "Simulas", "Clear", and "Home". A note at the bottom left says "=Wajib diisi".

**Gambar 5** Prototipe Penilaian EKK (Input Manual)

3.2 *Komparasi Metode Fuzzy Mamdani dan Metode Fuzzy Sugeno*

Hasil komparasi adalah sebagai berikut:

1. Metode Mamdani menghasilkan nilai “Tidak Baik” sebanyak 4 buah (20%), “Baik” sebanyak 15 buah (75%) dan “Sangat Baik” sebanyak 1 (5%) dari 20 kali percobaan.



**Gambar 6** Grafik Hasil Metode Mamdani

2. Sedangkan untuk metode Sugeno menghasilkan nilai “Tidak Baik” sebanyak 1 buah (5%), “Baik” sebanyak 14 buah (70%) dan “Sangat Baik” sebanyak 4 (25%) dari 20 kali percobaan.



**Gambar 7** Grafik Hasil Metode Sugeno

3.3 *Analisis Uji Kuesioner Dengan Technology Acceptance Model (TAM)*

Penelitian ini menggunakan 4(empat) variabel yaitu variabel *independen* yaitu:

**Tabel 5** Persepsi Kemudahan Penggunaan (PEOU)

No.	Pernyataan
X1.1	Saya mudah untuk mempelajari aplikasi EKK
X1.2	Saya mudah untuk menggunakan aplikasi EKK
X1.3	Saya mudah mendapatkan yang saya butuhkan dari aplikasi EKK
X1.4	Saya tidak mengalami kesulitan saat menginput data pada aplikasi EKK
X1.5	Ketersediaan petunjuk penggunaan aplikasi EKK lengkap
X1.6	Menurut saya aplikasi EKK mudah diakses
X1.7	Meningkatkan aksesibilitas data yang tersaji secara tepat waktu dan akurat
X1.8	Sistem informasi evaluasi kinerja karyawan lebih cepat menyimpan data EKK

**Tabel 6** Persepsi Kemanfaatan (PU)

No.	Pernyataan
X2.1	Saya dapat menghemat waktu dalam melakukan evaluasi kinerja karyawan
X2.2	Saya lebih mudah dalam memberikan evaluasi kinerja karyawan
X2.3	Aplikasi EKK menjawab kebutuhan dalam evaluasi kinerja karyawan
X2.4	Menggunakan aplikasi EKK memudahkan pekerjaan
X2.5	Aplikasi EKK berguna untuk saya dalam memberikan penilaian kinerja karyawan
X2.6	Memudahkan pengguna/user dalam pencarian data karyawan
X2.7	Meningkatkan ketrampilan pengguna dalam pemanfaatan teknologi informasi

**Tabel 7** Sikap Terhadap Penggunaan (ATU)

No.	Pernyataan
Y1.1	Menggunakan aplikasi EKK adalah ide yang bagus
Y1.2	Menggunakan aplikasi EKK akan menyenangkan
Y1.3	Menggunakan aplikasi EKK adalah ide yang buruk
Y1.4	Menggunakan aplikasi EKK tidak akan menyenangkan

**Tabel 8** Penerimaan Sistem Evaluasi Kinerja Karyawan (BIU)

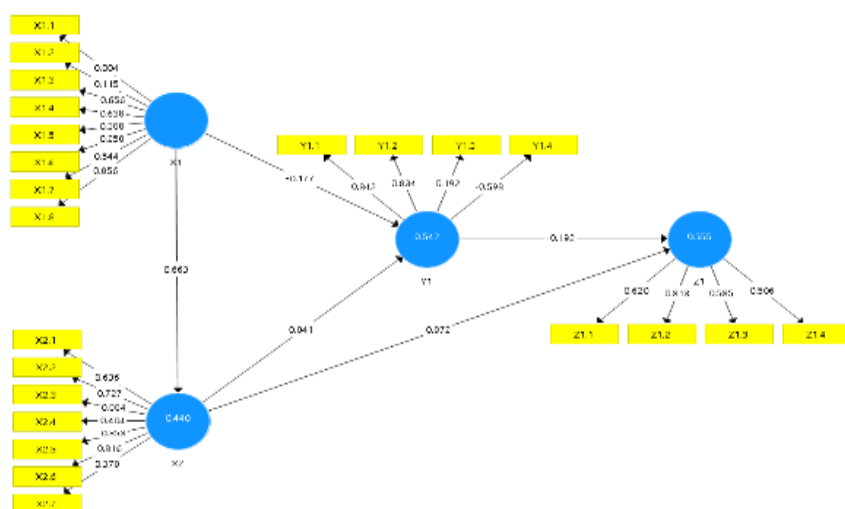
No.	Pernyataan
Z1.1	Saya berniat menggunakan aplikasi EKK untuk melakukan penilaian kinerja karyawan
Z1.2	Saya merasa terbantu menggunakan aplikasi EKK untuk melakukan evaluasi kinerja karyawan
Z1.3	Saya menyarankan ke rekan lain untuk menggunakan aplikasi EKK
Z1.4	Saya menggunakan aplikasi EKK untuk menerapkan system penilain kinerja karyawan yang lebih baik

### 3.4 Hasil Uji Kuesioner

Analisis data menggunakan pendekatan PLS [9], dilakukan dengan mengevaluasi *measurement model* atau *outer model* dan *structural model* atau *inner model*.

#### 3.4.1 Evaluasi Outer Model (Measurement Model)

Path diagram yang digunakan sebagai input pada SmartPLS 3.0 [9] [10] dengan jumlah data sebanyak 25 responden dalam bentuk file *csv*. Gambar dibawah ini merupakan output path diagram pada SmartPLS 3.0



**Gambar 8** Path diagram

**Hamonangan Munte:** Perbandingan Metode *Fuzzy* Mamdani Dengan *Fuzzy* Sugeno Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus: Firma Hukum XYZ)

---

Berikut adalah tahapan-tahapan dalam melakukan pengujian *measurement* model dengan pendekatan PLS [10].

3.4.1.1 Uji Validitas

a. Analisis *convergent validity*

Kriteria uji *convergent validity* menggunakan *cross loading*  $\geq 0.5$  (signifikan).

(1) *Perceived Ease of Use* / PEOU (X1)

Hasil uji variable *Perceived Ease of Use* / PEOU (X1) seperti pada tabel berikut:

**Tabel 9** Nilai *Perceived Ease of Use* / PEOU (X1)

Indikator	Estimasi	Keterangan
X1.1	-0.004	Konstruk tidak Valid
X1.2	0.115	Konstruk tidak Valid
X1.3	0.656	Konstruk Valid
X1.4	0.638	Konstruk Valid
X1.5	0.388	Konstruk tidak Valid
X1.6	0.258	Konstruk tidak Valid
X1.7	0.544	Konstruk Valid
X1.8	0.856	Konstruk Valid

(2) *Perceived Usefulness* / PU (X2)

Hasil uji variable *Perceived Usefulness* / PU (X2) seperti pada tabel berikut:

**Tabel 10** Nilai *Perceived Usefulness* / PU (X2)

Indikator	Estimasi	Keterangan
X2.1	0.636	Konstruk Valid
X2.2	0.727	Konstruk Valid
X2.3	0.884	Konstruk Valid
X2.4	<b>0.404</b>	Konstruk tidak Valid
X2.5	<b>0.353</b>	Konstruk tidak Valid
X2.6	0.816	Konstruk Valid
X2.7	<b>0.378</b>	Konstruk tidak Valid

(3) *Attitude Toward Using* / ATU (Y1)

Hasil uji variable *Attitude Toward Using* / ATU (Y1) seperti pada tabel berikut:

**Tabel 11** Nilai *Attitude Toward Using* / ATU (Y1)

Indikator	Estimasi	Keterangan
Y1.1	0.842	Konstruk Valid
Y1.2	0.834	Konstruk Valid
Y1.3	<b>0.192</b>	Konstruk tidak Valid
Y1.4	<b>-0.598</b>	Konstruk tidak Valid



(4) Behavioral Intention to Use / BIU (Z1)

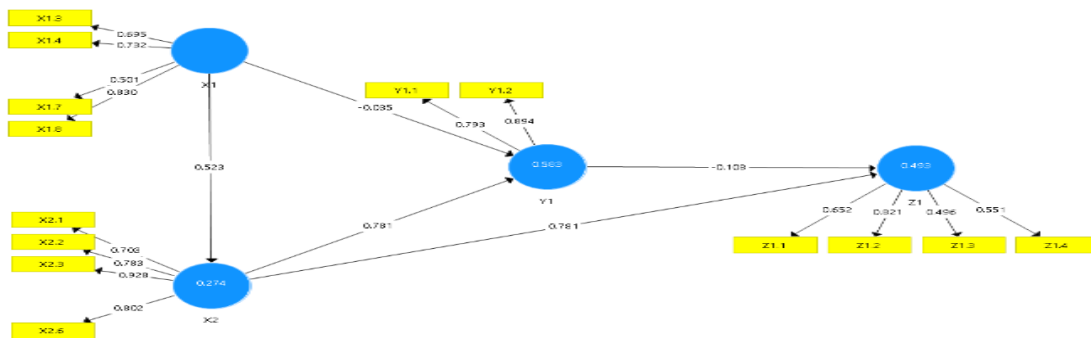
Hasil uji variable Behavioral Intention to Use / BIU (Z1) seperti pada tabel berikut:

**Tabel 12** Nilai Behavioral Intention to Use/BIU (Z1)

Indikator	Estimasi	Keterangan
Z1.1	0.620	Konstruk Valid
Z1.2	0.813	Konstruk Valid
Z1.3	0.585	Konstruk Valid
Z1.4	0.506	Konstruk Valid

b. Re-calculation Model Penelitian

Nilai *outer loading* dikatakan baik apabila nilainya >0.70, tetapi antara 0.50-0.60 dapat dikatakan cukup baik untuk jumlah *variable* laten yang berkisar antara 3-7 indikator[10] [11].



**Gambar 9** Output Path Diagram Setelah Penghapusan Indikator

c. Analisis Discriminant Validity

Output hasil uji signifikansi indikator menunjukkan bahwa semua indikator signifikan pada taraf  $\alpha = 0.05$  yaitu nilai T statistik lebih dari nilai T hitung (2.0738).

**Tabel 13** Hasil Uji Signifikans

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STERR)	P Values
X1.3 <- X1	0.695	0.629	0.320	2.169	0.031
X1.4 <- X1	0.732	0.668	0.289	2.535	0.012
X1.7 <- X1	0.501	0.423	0.391	1.283	<b>0.200</b>
X1.8 <- X1	0.830	0.697	0.272	3.050	0.002
X2.1 <- X2	0.703	0.699	0.136	5.160	0.000
X2.2 <- X2	0.783	0.774	0.157	4.978	0.000
X2.3 <- X2	0.928	0.925	0.047	19.652	0.000
X2.6 <- X2	0.802	0.806	0.070	11.525	0.000
Y1.1 <- Y1	0.793	0.761	0.210	3.767	0.000
Y1.2 <- Y1	0.894	0.882	0.092	9.774	0.000
Z1.1 <- Z1	0.652	0.614	0.229	2.840	0.005
Z1.2 <- Z1	0.821	0.807	0.124	6.600	0.000
Z1.3 <- Z1	0.496	0.425	0.324	1.530	<b>0.127</b>
Z1.4 <- Z1	0.551	0.519	0.278	1.982	0.048

**Hamonangan Munte:** Perbandingan Metode *Fuzzy* Mamdani Dengan *Fuzzy* Sugeno Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus: Firma Hukum XYZ)

---

3.4.1.2 Uji Reliabilitas

Hasil *composite reliability* akan menunjukkan nilai yang memuaskan jika diatas 0.7.

**Tabel 14** *Composite Reliability*

	Composite Reliability
X1	0.788
X2	0.882
Y1	0.833
Z1	0.730

Uji reliabilitas juga bisa dengan melihat nilai *cronbachs alpha*, dimana output SmartPLS memberikan hasil seperti berikut:

**Tabel 15** *Cronbachs Alpha*

	Cronbachs Alpha
X1	<b>0.632</b>
X2	0.818
Y1	<b>0.608</b>
Z1	<b>0.519</b>

Nilai yang disarankan untuk *cronbach alpha* adalah  $> 0.7$ . Digunakan metode lain agar konstruk bisa memenuhi nilai *discriminant validity* yaitu dengan membandingkan nilai *square average variance extracted* (AVE) setiap konstruk dengan korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya dalam model [10].

**Tabel 16** Akar AVE dan Korelasi antar Konstruk

	X1	X2	Y1	Z1
X1	<b>0.700*</b>			
X2	0.523	<b>0.808*</b>		
Y1	0.374	0.763	<b>0.845*</b>	
Z1	0.608	0.699	0.488	<b>0.642*</b>

3.4.2 *Evaluasi Inner Model (structural model)*

3.4.2.1 *Uji Multikolinearitas*

Uji *multikolinearitas* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar variabel independen.

**Collinearity Statistics (VIF)**

Outer VIF Values		Inner VIF Values		
	X1	X2	Y1	Z1
X1		1.000	1.377	
X2			1.377	2.393
Y1				2.393
Z1				

**Gambar 10** Uji Multikolinearitas

Dalam ketetapan bahwa tidak terjadi multikolinieritas jika VIF (*Variance Inflation Factor*) kurang dari 5(lima).

### 3.4.2.2 Uji Determinasi

Analisis Variant ( $R^2$ ) atau uji determinasi yaitu untuk mengetahui besar pengaruh variabel independen atau *output* terhadap variabel dependen atau *input* tersebut.

**R Square**

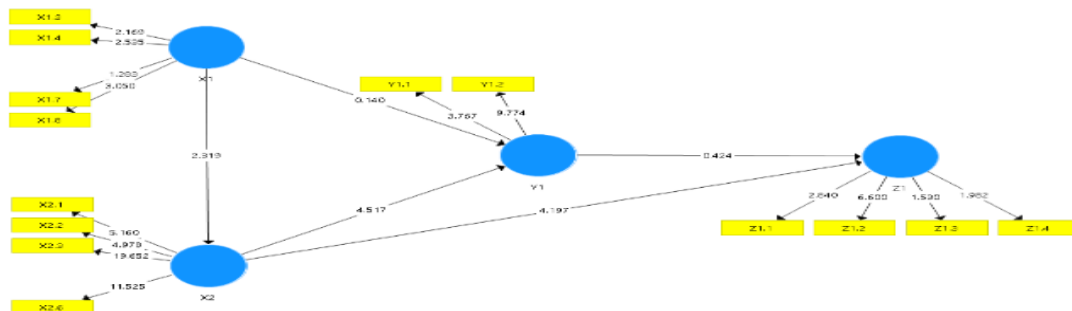
	R Square	R Square Adjusted
X2	0.274	0.242
Y1	0.583	0.545
Z1	0.493	0.447

**Gambar 11** Uji determinasi R Square

Hasil nilai koefisien determinasi menunjukkan persentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat Z1(BIU) lebih kecil daripada ATU(Y1), tetapi Y1 lebih besar dari X2.

### 3.5 Pengujian Hipotesis

Pengujian Hipotesis dilakukan berdasarkan hasil pengujian Inner Model (model struktural) yang meliputi *output r-square*, koefisien parameter dan t-statistik [11]. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat dari hasil *bootstrapping*. *Rules of thumb* yang digunakan pada penelitian ini adalah t-statistik >2.0738 dengan tingkat signifikansi p-value 0,05 (5%) dan koefisien beta bernilai positif.



**Gambar 12** Output Bootstrapping Diagram Setelah Penghapusan Indikator

**Path Coefficients**

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
X1 -> X2	0.523	0.532	0.226	2.319	0.021
X1 -> Y1	-0.035	-0.006	0.247	0.140	0.888
X2 -> Y1	0.781	0.751	0.173	4.517	0.000
Y1 -> Z1	0.781	0.803	0.186	4.197	0.000
Y1 -> Z1	-0.108	-0.120	0.254	0.424	0.672

**Gambar 13** Path Bootstrapping Setelah Penghapusan Indikator

### 3.5 Pembahasan Hasil Kuesioner

1. Persepsi kemudahan penggunaan (PEOU) memiliki pengaruh terhadap persepsi kemanfaatan(PU)
2. Tidak ada pengaruh persepsi kemudahan penggunaan (PEOU) terhadap sikap terhadap penggunaan (ATU)

## **Hamonangan Munte:** Perbandingan Metode *Fuzzy* Mamdani Dengan *Fuzzy* Sugeno Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan (Studi Kasus: Firma Hukum XYZ)

---

3. Persepsi kemanfaatan (PU) memiliki pengaruh terhadap sikap terhadap penggunaan(ATU)
4. Persepsi kemanfaatan(PU) memiliki pengaruh terhadap penerimaan sistem(BIU)
5. Sikap terhadap penggunaan (ATU) tidak memiliki pengaruh terhadap penerimaan sistem(BIU)

### **4. KESIMPULAN**

1. Penggunaan metode *fuzzy* Mamdani dan Sugeno menghasilkan suatu perhitungan penilaian kinerja bagi karyawan yang efektif dan akurat dengan memasukkan 6 kriteria masukan dan 1 keluaran dengan nilai *fuzzy* masing-masing metode sebagai penentuan evaluasi kinerja karyawan.
2. Metode *fuzzy* Sugeno menghasilkan nilai lebih tinggi dari metode Mamdani yaitu “Tidak Baik” sebanyak 5%, “Baik” sebanyak 70% dan “Sangat Baik” sebanyak 25%, sedangkan *fuzzy* Mamdani menghasilkan nilai “Tidak Baik” sebanyak 20%, “Baik” sebanyak 75% dan “Sangat Baik” sebanyak 5%. Perhitungan metode *fuzzy* Sugeno terbukti menghasilkan nilai lebih unggul dari metode Mamdani dan bisa diimplementasikan sebagai acuan untuk menentukan evaluasi kinerja karyawan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ferdinandus dan Ira Luvi Indah Astutik, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Membantu Siswa SMA Kelas XII Dalam Menentukan Jurusan di Perguruan Tinggi Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani”, Seminar Nasional Inovasi dalam Desain dan Teknologi, 159, 2015.
- [2] Muthohar, A., & Rahayu, Y, “Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Pelayanan Perawat”, Journal of Applied Intelligent System, 1(1), hal. 67–76, 2016.
- [3] Wijaya, I. H, “Protipe Sistem Penilaian Kinerja Vendor Edc Menggunakan FIS Mamdani Dan ANFIS Studi Kasus Bank Mandiri”, *Jurnal Ilmiah FIFO*, 9(2), hal.123, 2017.
- [4] Davis, Fred D. *Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information System Theory and Results*. Dissertation. Massachusetts Institute of Technology (MIT), 1986.
- [5] Erwin Setiawan, “Penerapan Metode Fuzzy Ahp Dan Analytic Rubric Dalam Penilaian Kinerja Karyawan PT XYZ”, *Jurnal Manajemen Maranatha*, 16(1), 2016.
- [6] Simanjuntak, M., & Fauzi, A, “Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai)”, *Jurnal ISD*, 2(2), 2528–5114, 2017.
- [7] Akhirina, T. Y., & Sonny, M, “Fuzzy Inference System (FIS) dengan Metode Tsukamoto dan Mamdani dalam Menentukan Kelayakan Kenaikan Gaji Karyawan”, *Jurnal Komtika*, 1(2), 7–14, 2017.
- [8] Saepullah, A, “Comparative Analysis of Mamdani, Sugeno and Tsukamoto Method of Fuzzy Inference System for Air Conditioner Energy Saving”, *Journal of Intelligent Systems*, 1(2), 143–147, 2015.
- [9] Yamin, Sofyan dan Heri Kurniawan. *Generasi Baru Mengolah Data Penelitian dengan Partial Least Square Path Modeling : Aplikasi dengan Software XLSTAT, SmartPLS, dan Visual PLS*. Jakarta: Salemba Infotek, 2011.
- [10] Ghozali, Imam. “*Structural Equation Modelling, Edisi II*”, Semarang: Universitas Diponegoro, 2008.
- [11] Chin. *Partial Least Squeres for Reseaers: an Overview and Presentation of Recent Advances Using the PLS Approach*. 2003.