



JoSTIS: Journal of Applied Multidisciplinary Research in Science, Technology, Business, and Society

Volume 01 Issue 01 Year 2026 | Page 54-68 | e-ISSN: xxxx-xxxx

Implementasi Logika Fuzzy Metode Mamdani untuk Penilaian Kinerja Karyawan pada Lappo Café

Agung Wirahadi¹, Afdal Firmansyah², Cahyadi Hidayat³

^{1,2,3} Universitas Indonesia, Indonesia

***Correspondence:** agungwrhdi@gmail.com

Abstract

Human resources are the most valuable asset in a company. Employee performance is one of the benchmarks used by companies to assess the level of productivity of these human resources. Employee performance measurement can be carried out using various methods, one of which is the fuzzy logic method. Fuzzy Mamdani is a fuzzy inference method that uses a set of rules, which must be processed before producing a final value. This study analyzes three main criteria: attendance, work quality, and communication. Each criterion has a value obtained from the average of several assessment indicators. The final result is obtained through a data analysis process of employees using the Fuzzy Mamdani method, producing a weighted average value as the basis for determining the level of employee performance. The conclusions obtained can be used as a reference in evaluating employee performance based on the ranking of scores, from the highest to the lowest. MATLAB (Matrix Laboratory) is used as software to perform numerical analysis and calculations, as well as to support the implementation of the Fuzzy Mamdani method. In addition, a Graphical User Interface (GUI) is utilized as a visual medium that makes it easier for users to give commands to the system without having to type commands directly, instead using the graphics-based interface provided.

Keyword: Employee Performance, Fuzzy Logic, Fuzzy Mamdani, MATLAB

Abstrak

Minat baca merupakan salah satu indikator penting dalam mendukung proses pembelajaran siswa sekolah dasar. Namun, penilaian tingkat minat baca siswa di perpustakaan sekolah umumnya masih dilakukan secara manual dan cenderung subjektif karena belum mempertimbangkan beberapa faktor secara bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat minat baca siswa pada perpustakaan sekolah dasar dengan menerapkan metode fuzzy mamdani. Variabel input yang digunakan terdiri dari frekuensi peminjaman dan intensitas peminjaman, sedangkan variabel output berupa tingkat minat baca siswa yang dikategorikan ke dalam rendah, sedang, dan tinggi. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, teknik pengumpulan data, penetapan variabel, pengolahan data dengan fuzzy mamdani, pengujian hasil dan kesimpulan. Hasil pengujian menggunakan MATLAB menunjukkan kesesuaian dengan perhitungan manual sehingga metode ini dapat digunakan sebagai alat bantu bagi pihak sekolah dalam mengevaluasi dan meningkatkan minat baca siswa. Berdasarkan pengolahan 497 data transaksi peminjaman yang merepresentasikan 365 siswa, diperoleh hasil bahwa 311 siswa termasuk dalam kategori minat baca rendah, 43 siswa kategori sedang, dan 11 siswa kategori tinggi.

Keywords: Fuzzy logic mamdani, minat baca siswa, perpustakaan sekolah, sistem pendukung keputusan, MATLAB



1. Pendahuluan

Penilaian kinerja karyawan merupakan salah satu proses penting dalam manajemen sumber daya manusia untuk mengetahui tingkat pencapaian kerja pegawai berdasarkan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Evaluasi kinerja yang dilakukan secara objektif dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan produktivitas kerja, menentukan promosi jabatan, pemberian penghargaan, serta pengambilan keputusan strategis lainnya terkait pengembangan sumber daya manusia [1]. Pada perusahaan di bidang kuliner seperti café, kualitas pelayanan sangat dipengaruhi oleh kedisiplinan, kualitas kerja, dan kemampuan komunikasi karyawan dalam melayani pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan sistem penilaian yang mampu memberikan hasil evaluasi secara akurat dan konsisten [2].

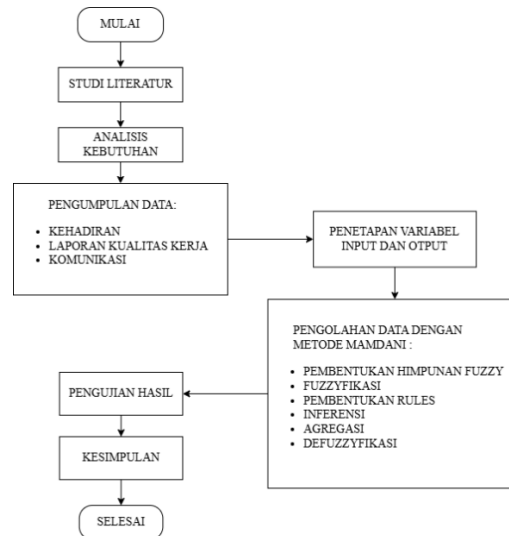
Namun, proses penilaian kinerja yang masih dilakukan secara manual sering menimbulkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Perbedaan penilaian antar pimpinan atau supervisor dapat menyebabkan hasil evaluasi menjadi kurang optimal dan tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya [3]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu metode yang dapat digunakan adalah logika fuzzy. Logika fuzzy mampu menangani ketidakpastian dan penilaian yang bersifat linguistik seperti “baik”, “cukup”, dan “kurang”, sehingga lebih sesuai diterapkan dalam sistem pendukung keputusan [4].

Metode Fuzzy Mamdani merupakan salah satu metode inferensi fuzzy yang banyak digunakan karena memiliki konsep yang sederhana dan mampu menghasilkan keputusan yang mendekati cara berpikir manusia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode Fuzzy Mamdani efektif digunakan dalam proses penilaian kinerja pegawai berdasarkan beberapa kriteria tertentu seperti disiplin kerja, kualitas pelayanan, dan tanggung jawab kerja [5]. Selain itu, penggunaan MATLAB dapat membantu proses implementasi dan visualisasi sistem fuzzy secara lebih cepat dan efisien dalam pengolahan data penilaian karyawan. Pada penelitian ini, penilaian kinerja karyawan di LAPPO CAFE dilakukan menggunakan tiga variabel utama yaitu kehadiran, kualitas kerja, dan komunikasi. Ketiga variabel tersebut diproses menggunakan metode Fuzzy Mamdani dengan bantuan perangkat lunak MATLAB untuk menentukan tingkat kinerja karyawan terbaik secara objektif dan terukur. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak manajemen dalam melakukan evaluasi karyawan secara lebih efektif, transparan, dan efisien.

Penilaian kinerja karyawan di LAPPO CAFE masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas dan menghasilkan keputusan yang kurang konsisten. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu memberikan hasil penilaian secara lebih objektif, akurat, dan terukur, yaitu dengan menerapkan logika fuzzy metode Mamdani. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Fuzzy Mamdani dalam penilaian kinerja karyawan berdasarkan variabel kehadiran, kualitas kerja, dan komunikasi, sehingga dapat membantu pihak manajemen LAPPO CAFE memperoleh hasil evaluasi yang lebih objektif, konsisten, dan efektif dalam menentukan kinerja karyawan.

2. Metode

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini disusun secara sistematis agar setiap proses dapat berjalan dengan baik. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1. Langkah-langkah penelitian penyusunan perhitungan sistematis menggunakan metode fuzzy dalam kasus penentuan kinerja karyawan terbaik pada LAPPO CAFE. Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:



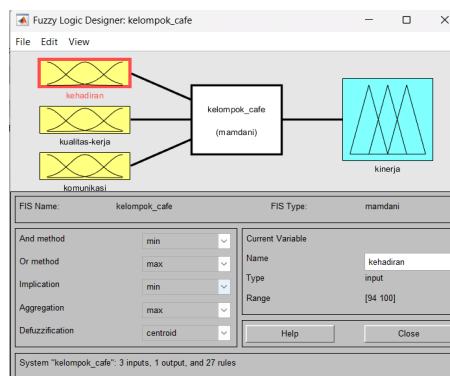
Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dikumpulkan bahan, informasi, keterangan dan teori dalam buku serta rujukan dari artikel yang berhubungan dengan penentuan kinerja karyawan berdasarkan metode metode fuzzy Tsukamoto dan metode fuzzy Mamdani serta referensi lain yang dapat menunjang penelitian ini.

2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui semua permasalahan serta kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi sistem pendukung. Ada tiga kriteria (variabel) yang akan di analisis dalam penelitian ini, yaitu kehadiran, kualitas kerja dan komunikasi.



Gambar 2. FIS Editor Kinerja pada Matlab

Masing-masing kriteria tersebut memiliki nilai yang diperoleh dari rata-rata nilai beberapa unsur. Hasil akhir setelah melalui proses analisis data karyawan adalah rata-rata nilai terbobot. Variabel-variabel tersebut yang akan di terapkan dalam logika fuzzy dengan bantuan software matlab [6].

2.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dikumpulkan informasi, keterangan dari narasumber melalui pihak perusahaan mengenai kriteria penentuan kinerja karyawan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini. Dalam penelitian ini menggunakan metode non probability sampling dengan tehnik sampling jenuh. Sampling jenuh adalah tehnik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel [7].

Tabel 1. Rangkuman Nilai Variabel

No	Kehadiran	Input	
		Laporan Kualitas Kerja	Komunikasi
	A	B	C
1	97,92	8	7
2	100,00	8	8
3	95,83	10	9
4	100,00	8	8
5	95,83	7	6
6	100,00	6	8
7	94	7	7
8	95,83	8	9
9	100,00	9	8
10	97,92	6	6

Kelebihan tehnik sampling jenuh adalah mudah, praktis, murah dan tidak memerlukan waktu untuk pengumpulan data sampel. Sampel pada penelitian ini adalah semua karyawan LAPPO CAFE berjumlah 10 orang.

2.3.1 Kehadiran

Data kehadiran diperoleh dari rekap absensi karyawan LAPPO CAFE selama periode penelitian. Data absensi dikumpulkan melalui catatan kehadiran harian yang dikelola oleh pihak manajemen. Informasi yang dicatat meliputi jumlah hari kerja, jumlah hari hadir, izin, sakit, dan alfa setiap karyawan [8]. Selanjutnya, data tersebut diolah menjadi nilai persentase kehadiran dengan membandingkan jumlah kehadiran terhadap jumlah hari kerja dalam satu periode. Nilai persentase inilah yang digunakan sebagai variabel input kehadiran (A) dalam proses penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Tabel berikut menunjukkan contoh data sumber sebelum diolah menjadi nilai kehadiran:

Tabel 2. Data Kehadiran Karyawan LAPPO CAFE

No	Nama Karyawan	Hari Kerja	Hadir	Izin	Sakit	Alfa	Persentase Kehadiran (%)
1	Karyawan A	24	23	1	0	0	97,92
2	Karyawan B	24	24	0	0	0	100,00
3	Karyawan C	24	23	1	0	0	95,83
4	Karyawan D	24	24	0	0	0	100,00
5	Karyawan E	24	23	0	1	0	95,83
6	Karyawan F	24	24	0	0	0	100,00
7	Karyawan G	24	23	1	0	0	95,83
8	Karyawan H	24	23	1	0	0	95,83
9	Karyawan I	24	24	0	0	0	100,00
10	Karyawan J	24	23	0	1	0	97,92

2.3.2 Kualitas Kerja

Data kualitas kerja diperoleh melalui penilaian langsung oleh manajer LAPPO CAFE. Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa indikator yang dianggap mewakili kualitas kerja karyawan dalam menjalankan tugas sehari-hari, yaitu ketelitian, kecepatan kerja,

kerapihan, dan tanggung jawab [9]. Tabel berikut menunjukkan data sumber sebelum diolah menjadi nilai kualitas kerja.

Tabel 3. Data Penilaian Kualitas Kerja Karyawan LAPPO CAFE

No	Nama Karyawan	Ketelitian	Kecepatan Kerja	Kerapihan	Tanggung Jawab	Nilai Kualitas Kerja
1	Karyawan A	8	8	7	9	8
2	Karyawan B	9	9	8	10	9
3	Karyawan C	10	10	10	10	10
4	Karyawan D	8	7	8	9	8
5	Karyawan E	7	7	6	8	7
6	Karyawan F	6	6	5	7	6
7	Karyawan G	7	6	7	8	7
8	Karyawan H	8	8	7	9	8
9	Karyawan I	9	8	9	10	9
10	Karyawan J	6	5	6	7	6

Setiap indikator diberikan nilai pada skala 1–10. Selanjutnya, nilai dari seluruh indikator dihitung rata-ratanya untuk memperoleh nilai kualitas kerja setiap karyawan. Nilai rata-rata tersebut digunakan sebagai variabel input kualitas kerja (B) dalam proses penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Mamdani.

2.3.3 Komunikasi

Data komunikasi diperoleh melalui penilaian yang dilakukan oleh supervisor LAPPO CAFE terhadap kemampuan komunikasi masing-masing karyawan selama menjalankan pekerjaan. Penilaian komunikasi dilakukan karena kemampuan berkomunikasi merupakan salah satu faktor penting yang mendukung kelancaran operasional dan pelayanan kepada pelanggan [10]. Tabel berikut menunjukkan data sumber sebelum diolah menjadi nilai komunikasi.

Tabel 4. Data Penilaian Komunikasi Karyawan LAPPO CAFE

No	Nama Karyawan	Kemampuan Menyampaikan Informasi	Kerja Sama Tim	Kemampuan Mendengarkan	Sikap dalam Berkomunikasi	Nilai Komunikasi
1	Karyawan A	7	7	6	8	7
2	Karyawan B	8	8	7	9	8
3	Karyawan C	9	9	8	10	9
4	Karyawan D	8	8	7	9	8
5	Karyawan E	6	6	5	7	6
6	Karyawan F	8	7	8	9	8
7	Karyawan G	7	6	7	8	7
8	Karyawan H	9	8	9	10	9
9	Karyawan I	8	8	7	9	8
10	Karyawan J	6	5	6	7	6

Beberapa indikator yang digunakan dalam penilaian komunikasi meliputi kemampuan menyampaikan informasi, kerja sama tim, kemampuan mendengarkan, dan sikap dalam berkomunikasi. Setiap indikator diberikan nilai pada skala 1–10, kemudian dihitung rata-ratanya untuk memperoleh nilai komunikasi setiap karyawan [11].

3. Hasil Dan Pembahasan

Setelah semua data di dapat dan di kumpulkan, proses selanjutnya adalah menentukan tahapan Fuzzy Inferensi System (FIS) sebagai berikut:

3.1 Dekomposisi Variabel

Pada tahap ini dilakukan dekomposisi variabel fungsi keanggotaan dan semesta pembicaraan (range nilai). Range Nilai (semesta pembicaraan) Variabel yang di gunakan yaitu:

Tabel 5. Semesta Pembicaraan Variabel Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Kehadiran	[94 - 100]
	Kualitas Kerja	[5 - 10]
	Komunikasi	[5 - 10]
Output	Kinerja	[0 - 10]

3.2 Membentuk Himpunan fuzzy

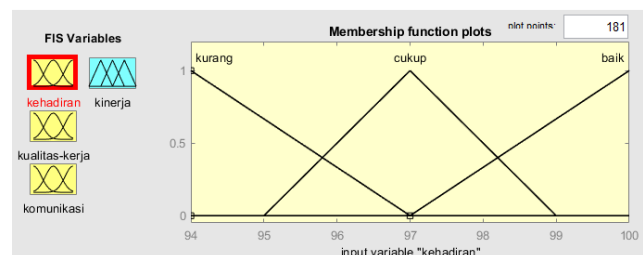
Tahap selanjutnya setelah dekomposisi variabel adalah membentuk himpunan fuzzy atau Membership Function Editor dan menentukan domain nilai dari variabel. Untuk fungsi keanggotaan himpunan kehadiran:

Tabel 6. Variabel Input Kehadiran

Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Kehadiran	Kurang	[94 - 97]
	Cukup	[95 - 99]
	Baik	[97 - 100]

$$\mu_{Kurang} = \begin{cases} 1 & , & x \leq 91 \\ \frac{97 - x}{97 - 91} & , & 91 \leq x \leq 97 \\ 0 & , & x \geq 97 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup} = \begin{cases} 0 & , & 0 \leq x \leq 95 \text{ atau } 99 \leq x \leq 100 \\ \frac{x - 95}{97 - 95} & , & 95 \leq x \leq 97 \\ 0 & , & x \geq 97 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik} = \begin{cases} 0 & , & x \leq 97 \\ \frac{x - 97}{100 - 97} & , & 97 \leq x \leq 100 \\ 1 & , & x \geq 100 \end{cases}$$


Gambar 3. Variabel Kehadiran di Matlab

Untuk fungsi keanggotaan himpunan kualitas kerja:

Tabel 7. Variabel Input Kualitas Kerja

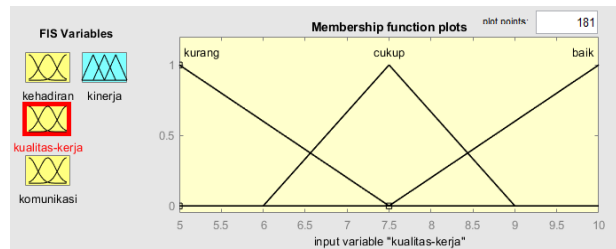
Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
	Kurang	[5 - 7.5]

$$\begin{aligned}
 &\text{Laporan} \\
 &\text{Kualitas} \\
 &\text{Kerja}
 \end{aligned}
 \begin{array}{cc}
 \text{Cukup} & [6 - 9] \\
 \text{Baik} & [7.5 - 10]
 \end{array}$$

$$\mu_{Kurang} = \begin{cases} 1 & , \quad x \leq 5 \\ \frac{7.5 - x}{7.5 - 5} & , \quad 5 \leq x \leq 7.5 \\ 0 & , \quad x \geq 7.5 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup} = \begin{cases} 0 & , \quad 0 \leq x \leq 5 \text{ atau } 7.5 \leq x \leq 10 \\ \frac{x - 6}{7.5 - 6} & , \quad 6 \leq x \leq 7.5 \\ \frac{9 - x}{9 - 7.5} & , \quad 7.5 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik} = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq 7.5 \\ \frac{x - 7.5}{10 - 7.5} & , \quad 7.5 \leq x \leq 10 \\ 1 & , \quad x \geq 10 \end{cases}$$



Gambar 4. Variabel Kualitas Kerja di Matlab

Untuk fungsi keanggotaan himpunan komunikasi:

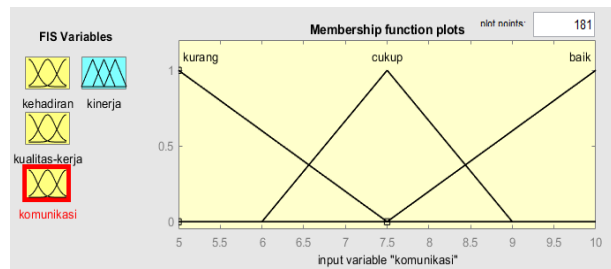
Tabel 8. Variabel Input Komunikasi

Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Komunikasi	Kurang	[5 - 7.5]
	Cukup	[6 - 9]
	Baik	[7.5 - 10]

$$\mu_{Kurang} = \begin{cases} 1 & , \quad x \leq 5 \\ \frac{7.5 - x}{7.5 - 5} & , \quad 5 \leq x \leq 7.5 \\ 0 & , \quad x \geq 7.5 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup} = \begin{cases} 0 & , \quad 0 \leq x \leq 5 \text{ atau } 7.5 \leq x \leq 10 \\ \frac{x - 6}{7.5 - 6} & , \quad 6 \leq x \leq 7.5 \\ \frac{9 - x}{9 - 7.5} & , \quad 7.5 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik} = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq 7.5 \\ \frac{x - 7.5}{10 - 7.5} & , \quad 7.5 \leq x \leq 10 \\ 1 & , \quad x \geq 10 \end{cases}$$



Gambar 5. Variabel Komunikasi di Matlab

Untuk fungsi keanggotaan himpunan output kinerja:

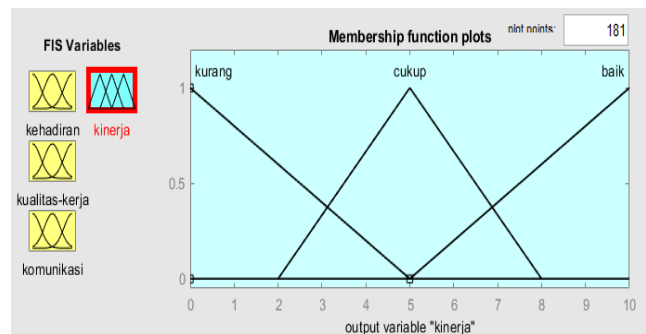
Tabel 9. Variabel Output Kinerja

Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Kinerja	Kurang	[0 - 5]
	Cukup	[2 - 8]
	Baik	[5 - 10]

$$\mu_{Kurang} = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ \frac{5-x}{5-0}, & 0 \leq x \leq 5 \\ 0, & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{Cukup} = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq 2 \text{ atau } 8 \leq x \leq 10 \\ \frac{x-2}{5-2}, & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{8-x}{8-5}, & 5 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik} = \begin{cases} 0, & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{10-5}, & 5 \leq x \leq 10 \\ 1, & x \geq 10 \end{cases}$$



Gambar 6. Variabel Output Kinerja di Matlab

3.3 Inference

Proses inference untuk 3 variabel input dan 1 variabel output menghasilkan 27 aturan (rules).

Tabel 10. Aturan (Rules)

No	Kehadiran	Kualitas Kerja	Kominikasi	Kinerja
1	IF	KURANG	AND	KURANG
2	IF	KURANG	AND	KURANG
3	IF	KURANG	AND	KURANG
4	IF	KURANG	AND	CUKUP

No	Kehadiran	Kualitas Kerja	Kominikasi	Kinerja
5	IF	KURANG	AND	CUKUP
6	IF	KURANG	AND	CUKUP
7	IF	KURANG	AND	BAIK
8	IF	KURANG	AND	BAIK
9	IF	KURANG	AND	BAIK
...	...	...	...	...
25	IF	BAIK	AND	BAIK
26	IF	BAIK	AND	BAIK
27	IF	BAIK	AND	BAIK

Seluruh aturan (rule) yang telah disusun kemudian diimplementasikan ke dalam Rule Editor pada perangkat lunak MATLAB sesuai dengan basis aturan (rule base) yang telah ditentukan sebelumnya. Implementasi ini bertujuan agar sistem Fuzzy Mamdani dapat melakukan proses inferensi berdasarkan kombinasi variabel input kehadiran, kualitas kerja, dan komunikasi untuk menghasilkan nilai output berupa kinerja karyawan.

3.4 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan tahap akhir dalam metode logika fuzzy yang bertujuan untuk mengubah hasil inferensi fuzzy menjadi nilai tegas (crisp value) yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Pada tahap sebelumnya, proses inferensi menghasilkan keluaran berupa himpunan fuzzy yang masih berbentuk nilai linguistik dan derajat keanggotaan. Oleh karena itu, diperlukan proses defuzzifikasi agar diperoleh satu nilai numerik yang mewakili hasil akhir dari sistem fuzzy [12].

Selanjutnya dilakukan proses defuzzifikasi menggunakan metode Centroid (Center of Area) untuk memperoleh nilai keluaran tegas (crisp). Rumus metode centroid adalah:

$$Z = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \quad [13]$$

Sehingga proses fuzzyfikasi untuk karyawan no urut 1 untuk nilai kehadiran 97,92, nilai kualitas kerja 8 dan nilai komunikasi 7 berikut adalah pembahasannya.

Untuk nilai kehadiran = 97,92 dimana nilai tersebut berada dalam μ Cukup dan μ Baik. Jadi penjelasannya adalah:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Kehadiran Kurang}} [97,92] &= 0 \\ \mu_{\text{Kehadiran Cukup}} [97,92] &= 0,693 \\ \mu_{\text{Kehadiran Baik}} [97,92] &= \frac{x - 97}{100 - 97} = \frac{97,92 - 97}{3} = 0,307 \end{aligned}$$

Untuk nilai kualitas kerja = 8 dimana nilai tersebut berada dalam μ Cukup dan μ Baik. Jadi penjelasannya adalah:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Kualitas Kerja Kurang}} [8] &= 0 \\ \mu_{\text{Kualitas Kerja Cukup}} [8] &= \frac{9 - x}{9 - 7,5} = \frac{9 - 8}{1,5} = 0,667 \\ \mu_{\text{Kualitas Kerja Baik}} [8] &= \frac{9 - x}{9 - 7,5} = \frac{8 - 7,5}{10 - 7,5} = 0,2 \end{aligned}$$

Untuk nilai komunikasi = 7 dimana nilai tersebut berada dalam μ Kurang dan μ Cukup. Jadi penjelasannya adalah:

$$\mu_{\text{Komunikasi Kurang}} [8]$$

$$= \frac{x - 7.5}{10 - 7.5} = \frac{7.5 - 7}{7.5 - 5} = 0.2$$

$$\mu_{\text{Komunikasi Cukup}} [7]$$

$$= \frac{9 - x}{9 - 7.5} = \frac{7 - 6}{7.5 - 6} = 0.667$$

$$\mu_{\text{Komunikasi Baik}} [7] = 0$$

Sehingga nilai-nilai tersebut di masukkan ke dalam aturan rule dan dihasilkan output seperti berikut:

[R13] IF Kehadiran Cukup AND Kualitas Kerja Cukup AND Komunikasi Kurang THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat13}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Cukup}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Cukup}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Kurang}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat13}} = \text{MIN} (0,54 \cap 0,667 \cap 0,20)$

$\alpha_{\text{Predikat13}} = 0,2$

[R14] IF Kehadiran Cukup AND Kualitas Kerja Cukup AND Komunikasi Cukup THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat14}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Cukup}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Cukup}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Cukup}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat14}} = \text{MIN} (0,54 \cap 0,667 \cap 0,667)$

$\alpha_{\text{Predikat14}} = 0,54$

[R16] IF Kehadiran Cukup AND Kualitas Kerja Baik AND Komunikasi Kurang THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat16}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Cukup}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Baik}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Kurang}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat16}} = \text{MIN} (0,54 \cap 0,20 \cap 0,20)$

$\alpha_{\text{Predikat16}} = 0,2$

[R17] IF Kehadiran Cukup AND Kualitas Kerja Baik AND Komunikasi Cukup THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat17}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Cukup}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Baik}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Cukup}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat17}} = \text{MIN} (0,54 \cap 0,20 \cap 0,667)$

$\alpha_{\text{Predikat17}} = 0,2$

[R22] IF Kehadiran Baik AND Kualitas Kerja Cukup AND Komunikasi Kurang THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat22}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Baik}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Cukup}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Kurang}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat22}} = \text{MIN} (0,307 \cap 0,667 \cap 0,20)$

$\alpha_{\text{Predikat22}} = 0,2$

[R23] IF Kehadiran Baik AND Kualitas Kerja Cukup AND Komunikasi Cukup THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat23}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Baik}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Cukup}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Cukup}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat23}} = \text{MIN} (0,307 \cap 0,667 \cap 0,667)$

$\alpha_{\text{Predikat23}} = 0,307$

[R25] IF Kehadiran Baik AND Kualitas Kerja Baik AND Komunikasi Kurang THEN Kinerja Cukup.

$\alpha_{\text{Predikat25}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Baik}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Baik}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Kurang}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat25}} = \text{MIN} (0,307 \cap 0,20 \cap 0,20)$

$\alpha_{\text{Predikat25}} = 0,2$

[R26] IF Kehadiran Baik AND Kualitas Kerja Baik AND Komunikasi Cukup THEN Kinerja Baik.

$\alpha_{\text{Predikat26}} = \text{MIN} (\mu_{\text{Kehadiran Baik}} [97,92] \cap \mu_{\text{Kualitas Kerja Baik}} [8] \cap \mu_{\text{Komunikasi Cukup}} [7])$

$\alpha_{\text{Predikat26}} = \text{MIN} (0,307 \cap 0,20 \cap 0,667)$

$\alpha_{\text{Predikat26}} = 0,2$

3.4.1 Hasil Agregasi

Agregasi Rule (Komposisi Aturan)

Karena metode Mamdani menggunakan operator MAX, maka:

$\mu_{\text{Kinerja Cukup}} = \text{MAX}(0,2; 0,54; 0,2; 0,2; 0,2; 0,307; 0,2)$

$\mu_{\text{Kinerja Cukup}} = 0,54$

Sedangkan untuk himpunan Kinerja Baik:

$\mu_{\text{Kinerja Baik}} = \text{MAX}(0,2)$

$\mu_{\text{Kinerja Baik}} = 0,2$

3.4.2 Titik Potong

Cukup

$$\mu_{\text{Cukup}}(x) = \frac{x - 2}{3}$$

Potong $\alpha = 0.54$

$$\begin{aligned} \frac{x - 2}{3} &= 0.54 \\ x &= 3.62 \end{aligned}$$

Sisi Kanan :

$$\begin{aligned} \frac{8 - x}{3} &= 0.54 \\ x &= 6.38 \end{aligned}$$

Baik

$$\mu_{\text{Baik}}(x) = \frac{x - 5}{5}$$

Potong $\alpha = 0.20$

$$\begin{aligned} \frac{x - 5}{5} &= 0.20 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

3.4.3 Fungsi Agregasi

Karena operator MAX:

$$\mu(z) = \begin{cases} \frac{z - 2}{3}, & 2 \leq z \leq 3.62 \\ 0.54, & 3.62 \leq z \leq 6.38 \\ \frac{8 - z}{3}, & 6.38 \leq z \leq 7.4 \\ 0.20, & 7.4 \leq z \leq 10 \end{cases}$$

Perhatikan bahwa pada $z = 7.4$:

$$\frac{8 - 7.4}{3} = 0.20$$

jadi mulai titik itu kurva Baik mendominasi.

3.4.4 Penyebut Centroid

$$A = \int \mu(z) dz$$

Bagian 1

$$A_1 = \int_2^{3.62} \frac{z - 2}{3} dz$$

$$A_1 = 0.4374$$

Bagian 2

$$A_2 = \int_{3.62}^{6.38} 0.54 dz$$

$$A_2 = 1.4904$$

Bagian 3

$$A_3 = \int_{6.38}^{7.4} \frac{8 - z}{3} dz$$

$$A_3 = 0.3774$$

Bagian 4

$$A_4 = \int_{7.4}^{10} 0.2 dz$$

$$A_4 = 0.52$$

Total luas:

$$A = 2.8252$$

3.4.5 Pembilang Centroid

$$M = \int z\mu(z) dz$$

Bagian 1

$$M_1 = \int_2^{3.62} z \frac{z - 2}{3} dz$$

$$M_1 = 1.3712$$

Bagian 2

$$M_2 = \int_{3.62}^{6.38} 0.54z dz$$

$$M_2 = 7.45$$

Bagian 3

$$M_3 = \int_{6.38}^{7.4} z \frac{8 - z}{3} dz$$

$$M_3 = 2.576$$

Bagian 4

$$M_4 = \int_{7.4}^{10} 0.2z dz$$

$$M_4 = 4.524$$

Total momen:

$$M = 15.921$$

3.4.6 Nilai Centroid

Proses defuzzifikasi dilakukan menggunakan metode Centroid (Center of Area) dengan rumus:

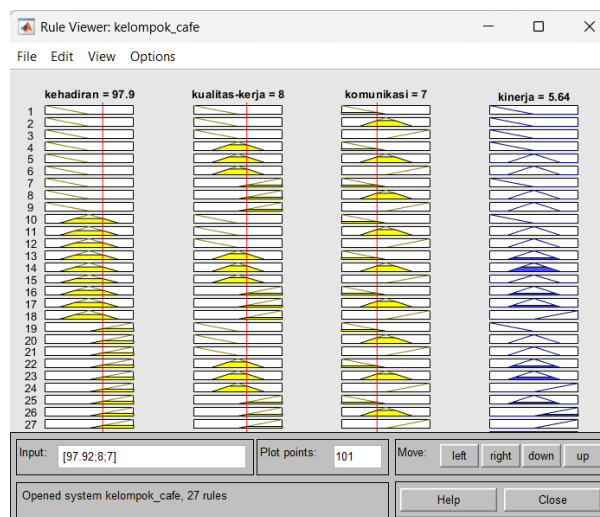
$$Z = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz}$$

$$Z = \frac{\int_2^{3.63} z(\frac{z-2}{3})dz + \int_{3.62}^{6.38} 0.54z dz + \int_{6.38}^{7.4} z(\frac{8-z}{3})dz + \int_{7.4}^{10} 0.2z dz}{\int_2^{3.62} (\frac{z-2}{3})dz + \int_{3.62}^{6.38} 0.54 dz + \int_{6.38}^{7.4} (\frac{8-z}{3})dz + \int_{7.4}^{10} 0.2 dz}$$

$$Z = \frac{15.921}{2.8252}$$

$$Z = 5.64$$

Untuk melihat dalam software matlab, variabel kehadiran, kualitas kerja dan komunikasi di input berikut adalah hasilnya pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Defuzzyfikasi di Matlab

Dilanjutkan proses fuzzyfikasi untuk karyawan no urut 2 sampai 10. Maka didapatkan hasil data berikut.

Tabel 11. Rangkuman Nilai Variabel

No	Kehadiran	Input Laporan Kualitas Kerja	Komunikasi	Output Hasil Kinerja
	A	B	C	Fuzzyfikasi Domain
1	97,92	8	7	5.64 Cukup
2	100,00	9	8	8.17 Baik
3	95,83	10	9	6.37 Baik
4	100,00	8	8	5.58 Cukup
5	95,83	7	6	3.73 Kurang
6	100,00	6	8	5 Cukup
7	95,83	7	7	4.42 Cukup
8	95,83	8	9	5.74 Cukup
9	100,00	9	8	8.17 Baik
10	97,92	6	6	1.88 Kurang

Tabel 11 menunjukkan hasil akhir proses penilaian kinerja karyawan LAPPO CAFE menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Nilai input yang digunakan terdiri dari variabel kehadiran (A), kualitas kerja (B), dan komunikasi (C). Ketiga variabel tersebut terlebih dahulu melalui proses fuzzifikasi, inferensi berdasarkan 27 aturan (rules), agregasi, dan defuzzifikasi menggunakan metode Centroid sehingga menghasilkan nilai output berupa skor kinerja (crisp value). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai kinerja yang berbeda untuk setiap karyawan. Karyawan nomor 2 dan nomor 9 memperoleh nilai kinerja tertinggi yaitu sebesar 8,17 yang termasuk dalam kategori Baik. Hal ini menunjukkan bahwa kedua karyawan memiliki kombinasi nilai kehadiran, kualitas kerja, dan komunikasi yang sangat baik sehingga menghasilkan tingkat kinerja yang tinggi. Sementara itu, karyawan nomor 3 juga masuk dalam kategori Baik dengan nilai kinerja sebesar 6,37.

Pada kategori Cukup, terdapat karyawan nomor 1, 4, 6, 7, dan 8 dengan nilai kinerja masing-masing sebesar 5,64; 5,58; 5,00; 4,42; dan 5,74. Nilai tersebut menunjukkan bahwa meskipun beberapa variabel memiliki nilai yang baik, masih terdapat variabel lain yang belum optimal sehingga hasil akhir kinerja berada pada tingkat sedang. Sedangkan kategori Kurang diperoleh oleh karyawan nomor 5 dan nomor 10 dengan nilai kinerja masing-masing sebesar 3,73 dan 1,88. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi nilai kualitas kerja dan komunikasi yang relatif rendah menyebabkan nilai kinerja akhir berada pada kategori kurang meskipun tingkat kehadiran masih cukup baik.

Secara keseluruhan, hasil perhitungan menggunakan metode Fuzzy Mamdani mampu memberikan penilaian kinerja yang lebih objektif karena mempertimbangkan beberapa variabel secara bersamaan. Metode ini juga mampu menghasilkan nilai kinerja dalam bentuk numerik sehingga memudahkan pihak manajemen LAPPO CAFE dalam melakukan evaluasi, membandingkan kinerja antar karyawan, serta menentukan karyawan dengan performa terbaik berdasarkan hasil perhitungan yang terukur dan konsisten

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Fuzzy Mamdani berhasil diterapkan untuk penilaian kinerja karyawan di LAPPO CAFE dengan menggunakan tiga variabel input, yaitu kehadiran, kualitas kerja, dan komunikasi, serta satu variabel output berupa kinerja karyawan. Proses penilaian dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi, pembentukan aturan (rule base), inferensi fuzzy, agregasi, dan defuzzifikasi menggunakan metode Centroid (Center of Area) sehingga menghasilkan nilai kinerja dalam bentuk numerik yang lebih objektif dan terukur.

Sistem inferensi fuzzy yang dirancang menghasilkan 27 aturan (rules) yang merepresentasikan seluruh kombinasi himpunan fuzzy dari ketiga variabel input. Aturan-aturan tersebut memungkinkan sistem untuk mengevaluasi kondisi setiap karyawan secara menyeluruh berdasarkan tingkat kehadiran, kualitas kerja, dan kemampuan komunikasi yang dimiliki. Hasil pengujian terhadap 10 data karyawan menunjukkan bahwa metode Fuzzy Mamdani mampu menghasilkan nilai kinerja yang bervariasi sesuai dengan kondisi masing-masing karyawan. Nilai kinerja tertinggi diperoleh oleh karyawan nomor 2 dan nomor 9 dengan nilai 8,17 yang termasuk kategori Baik, sedangkan nilai terendah diperoleh oleh karyawan nomor 10 dengan nilai 1,88 yang termasuk kategori Kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu membedakan tingkat kinerja karyawan berdasarkan kombinasi nilai dari ketiga variabel yang digunakan.

Dengan demikian, penerapan metode Fuzzy Mamdani dapat menjadi alternatif solusi yang efektif dalam membantu manajemen LAPPO CAFE melakukan penilaian kinerja karyawan secara lebih objektif, konsisten, transparan, dan terukur. Sistem yang dibangun juga dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam evaluasi kinerja, pemberian penghargaan, maupun pengembangan sumber daya manusia di lingkungan perusahaan.

Daftar Pustaka

- [1] M. A. P. Manurung, A. Aswaruddin, and L. Livianti, "Pentingnya Evaluasi Penilaian Kinerja," vol. 3, no. 1, pp. 77–84, 2024. <https://doi.org/10.56910/jispendiora.v3i1.1235>
- [2] N. S. Lestari, A. H. Sutawijaya, N. I. Mulyaningrum, and C. Kesuma, "Pengaruh Komunikasi Dan Disiplin Kerja Kinerja Karyawan : Study Case Anigre Kitchen Terhadap," vol. 5, pp. 34–39, 2022. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jdm/article/view/13737/pdf>
- [3] E. Rahmawati and E. Mufida, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS Pada PT Avia Jaya Indah," vol. 7, no. 2, 2022. <https://doi.org/10.54367/means.v7i2.2101>
- [4] F. Logic, "Implementasi Fuzzy Logic Dengan Metode Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Dosen," vol. 3, pp. 17–27, 2023. <https://doi.org/10.61488/jis.v3i1.256>
- [5] T. Sinatti, "Penerapan Fuzzy Mamdani dalam Pemilihan Karyawan Terbaik di Hotel Azana Semarang," pp. 187–201, 2025. <https://conference.usm.ac.id/index.php/sinatti/sinatti2025/paper/view/1144/380>
- [6] F. G. Tania et al., "Analisis Kebutuhan Sistem Informasi Inventarisasi ASet," vol. 27, pp. 17–26, 2022. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v27i1.8463>
- [7] B. Image, "Determinasi Kualitas Pelayanan , Citra Merek dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan BUMDES Vandofi," vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.25047/jmaa.v2i1.19. <https://doi.org/10.25047/jmaa.v2i1.19>
- [8] K. I. Meutia et al., "Pengaruh usia karyawan dan absensi karyawan terhadap kinerja karyawan," vol. 3, no. 6, pp. 674–681, 2022. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i6.1110>
- [9] M. Hidayah and S. Adi, "GAMBARAN PENILAIAN KINERJA KARYAWAN DI RSUD MOHAMMAD NATSIR SOLOK TAHUN 2022," vol. 5, pp. 226–231, 2023. <https://doi.org/10.24036/jmiap.v5i2.608>
- [10] L. Faniasari, L. A. Manafe, P. S. Manajemen, S. Tinggi, and I. Ekonomi, "Komunikasi Interpersonal Karyawan Dalam Menciptakan Kepuasan Pelanggan Employee Interpersonal Communication In Creating," vol. 9, no. 2. <https://doi.org/10.32493/skr.v9i2.21895>
- [11] P. Studi and S. Informasi, "Analisis Komparasi Algoritma Fuzzy Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Bekas," vol. XII, no. 2, pp. 71–78, 2023. <https://doi.org/10.33084/anterior.v22i2.4920>
- [12] M. Takrim, A. Trigunadi, and A. S. Fadillah, "The Effect Of Communication Skills And Emotional Intelligence On". <https://doi.org/10.33084/anterior.v22i2.4920>
- [13] J. Matematika, A. A. Khairo, and S. Sitepu, "Perbandingan Metode Defuzzifikasi Dalam Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani Untuk Penentuan Kerentanan Rawan Banjir (Studi Kasus : Kota Medan)," pp. 175–184, 2007. <https://doi.org/10.47662/farabi.v7i2.789>