



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA KARYAWAN MENGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

EMPLOYEE PERFORMANCE ASSESSMENT DECISION SUPPORT SYSTEM USING THE FUZZY TSUKAMOTO METHOD

Rifdah Hanan^{1*}, Putri Nadila², Khairul Saleh³

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Email: rifdahhanan819@gmail.com¹, putrinadilasiah2@gmail.com², hutasuhutkhairul@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 28-01-2026

Revised : 29-01-2026

Accepted : 01-02-2026

Published : 03-02-2026

Abstract

Employee performance appraisal is a critical process in supporting objective and data-driven managerial decision-making. A common challenge in performance evaluation is the presence of subjectivity and the difficulty in interpreting employee scores that lie at the boundaries between assessment categories. This study aims to implement a Decision Support System for employee performance evaluation using the Fuzzy Tsukamoto method to produce measurable, consistent, and objective performance scores. The research adopts a quantitative approach through the application of computational methods. Employee performance data are processed using Microsoft Excel worksheets based on three primary criteria: attendance, discipline, and responsibility. The evaluation process consists of fuzzification to determine membership degrees, rule-based inference to obtain α -predicate values, and final score computation using the weighted average method. The results indicate that the system generates crisp performance values with a category distribution of 35% of employees classified as very good, 40% as good, and 25% as sufficient. These findings demonstrate that the Fuzzy Tsukamoto method is effective in supporting quantitative employee performance assessment and can serve as a reliable foundation for more accurate managerial decision-making.

Keywords: *Decision Support System, Employee Performance Evaluation, Fuzzy Tsukamoto*

Abstrak

Penilaian kinerja karyawan merupakan proses penting dalam mendukung pengambilan keputusan manajerial yang objektif dan berbasis data. Permasalahan yang sering dihadapi dalam penilaian kinerja adalah adanya subjektivitas serta kesulitan dalam menginterpretasikan nilai karyawan yang berada pada batas antar kategori penilaian. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Sistem Pendukung Keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto guna menghasilkan nilai kinerja yang terukur, konsisten, dan objektif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penerapan metode komputasional. Data kinerja karyawan diolah dalam bentuk lembar kerja Microsoft Excel berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu kehadiran, kedisiplinan, dan tanggung jawab. Proses penilaian dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi untuk menentukan derajat keanggotaan, inferensi berbasis aturan untuk memperoleh nilai α -predikat, serta perhitungan nilai akhir menggunakan metode rata-rata terbobot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan nilai kinerja tegas dengan distribusi kategori sebesar 35% karyawan berada pada kategori sangat baik, 40% pada kategori baik, dan 25% pada kategori cukup. Hasil ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto efektif dalam mendukung penilaian kinerja karyawan secara kuantitatif dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan manajerial yang lebih akurat.

Kata Kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Penilaian Kinerja Karyawan, Fuzzy Tsukamoto*



PENDAHULUAN

Penilaian kinerja karyawan merupakan elemen strategis dalam manajemen sumber daya manusia karena berperan langsung dalam menentukan kebijakan pengembangan kompetensi, pemberian insentif, promosi jabatan, hingga evaluasi produktivitas organisasi. Pada praktiknya, proses penilaian kinerja masih sering dilakukan secara manual dan subjektif, bergantung pada persepsi penilai, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakkonsistenan, bias penilaian, serta ketidakadilan antar karyawan. Kondisi tersebut semakin kompleks ketika organisasi harus mengevaluasi banyak karyawan dengan beragam kriteria kinerja yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif, seperti kedisiplinan, tanggung jawab, hasil kerja, dan perilaku kerja (Aisyah, 2021).

Seiring berkembangnya teknologi informasi, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi salah satu solusi yang banyak diadopsi untuk membantu pengambilan keputusan manajerial. SPK memungkinkan integrasi data, model, dan metode komputasi untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat. Dalam konteks penilaian kinerja karyawan, pendekatan berbasis logika fuzzy dinilai relevan karena mampu merepresentasikan penilaian linguistik yang bersifat samar, seperti “baik”, “cukup”, atau “kurang”. Salah satu metode fuzzy yang memiliki karakteristik inferensi tegas adalah Fuzzy Tsukamoto, di mana setiap aturan menghasilkan keluaran crisp berdasarkan fungsi keanggotaan monoton, sehingga hasil akhir dapat diperoleh secara kuantitatif dan mudah diinterpretasikan oleh pengambil keputusan (Ashari et al., 2025).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan SPK dalam penilaian kinerja karyawan dengan berbagai pendekatan. Penelitian yang dilakukan oleh Zati (2025) mengembangkan sistem penilaian kinerja menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang menitikberatkan pada pembobotan kriteria, namun pendekatan tersebut belum sepenuhnya mampu menangani ambiguitas data kualitatif. Penelitian lain oleh Farida (2024) menerapkan metode Fuzzy Mamdani untuk evaluasi kinerja pegawai, yang efektif dalam memodelkan variabel linguistik, tetapi menghasilkan keluaran berupa himpunan fuzzy sehingga membutuhkan proses defuzzifikasi tambahan yang berpotensi memengaruhi konsistensi hasil.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian tersebut, terlihat adanya celah penelitian pada aspek pemanfaatan metode fuzzy yang mampu menghasilkan keluaran numerik secara langsung dengan proses inferensi yang sederhana dan transparan. Metode Fuzzy Tsukamoto belum banyak dieksplorasi secara spesifik untuk penilaian kinerja karyawan dengan penekanan pada interpretasi hasil yang mudah dipahami oleh manajemen. Selain itu, integrasi Fuzzy Tsukamoto dalam SPK memberikan peluang untuk meningkatkan objektivitas penilaian dengan tetap mempertahankan fleksibilitas dalam mengolah data linguistik, sehingga mampu menjembatani kebutuhan praktis dan pendekatan ilmiah (Ekawati & Nasution, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto yang mampu menghasilkan nilai kinerja secara objektif dan konsisten. Diharapkan sistem yang dikembangkan dapat membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan terkait evaluasi kinerja karyawan secara lebih adil, terstruktur, dan berbasis data, serta menjadi referensi pengembangan SPK serupa pada konteks organisasi yang berbeda di masa mendatang.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan fokus pada penerapan metode komputasional dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan untuk penilaian kinerja karyawan. Data yang digunakan merupakan data simulasi yang disusun dalam bentuk lembar kerja Microsoft Excel dan merepresentasikan nilai kinerja karyawan berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Setiap kriteria dinyatakan dalam skala numerik untuk memudahkan proses pengolahan data. Tahapan penelitian diawali dengan penentuan kriteria penilaian kinerja, dilanjutkan dengan pendefinisian variabel input dan output, perancangan fungsi keanggotaan fuzzy yang bersifat monoton, serta penyusunan basis aturan (*rule base*) yang menggambarkan hubungan antar kriteria penilaian (Hanafi, 2021).

Proses perhitungan dalam penelitian ini mengadopsi metode Fuzzy Tsukamoto yang menekankan pada mekanisme inferensi berbasis aturan dengan keluaran numerik yang tegas. Nilai input dari setiap kriteria terlebih dahulu melalui proses fuzzifikasi untuk menentukan derajat keanggotaannya pada masing-masing himpunan fuzzy. Selanjutnya, aturan inferensi diaplikasikan untuk memperoleh nilai α -predikat dari setiap aturan, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai keluaran berdasarkan fungsi keanggotaan output. Nilai akhir penilaian kinerja karyawan diperoleh melalui perhitungan rata-rata terbobot dari seluruh keluaran aturan yang dihasilkan (Hendrayadi et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penerapan metode Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penilaian kinerja karyawan berdasarkan data numerik yang tersusun dalam lembar kerja Microsoft Excel. Pembahasan difokuskan pada bagaimana data kinerja karyawan diolah secara kuantitatif melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi berbasis aturan, dan defuzzifikasi untuk menghasilkan nilai kinerja akhir yang bersifat tegas (*crisp*). Seluruh tahapan yang dibahas pada bagian ini merupakan implementasi langsung dari metode penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh mencerminkan kemampuan sistem dalam mendukung pengambilan keputusan penilaian kinerja karyawan secara objektif dan terukur.

Deskripsi Data Penilaian Kinerja Karyawan

Data kinerja karyawan yang digunakan terdiri atas 20 karyawan dengan tiga kriteria penilaian utama, yaitu kehadiran, kedisiplinan, dan tanggung jawab. Ketiga kriteria tersebut dinyatakan dalam bentuk skala numerik dengan rentang nilai 0–100. Penetapan kriteria ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kehadiran mencerminkan konsistensi karyawan dalam menjalankan tugas, kedisiplinan menggambarkan kepatuhan terhadap aturan kerja, dan tanggung jawab menunjukkan tingkat komitmen terhadap penyelesaian pekerjaan.

Tabel 1. Data Nilai Kinerja Karyawan

No	Nama Karyawan	Kehadiran	Kedisiplinan	Tanggung Jawab
1	K1	90	85	88
2	K2	70	75	72
3	K3	60	65	70
4	K4	85	80	82
5	K5	95	90	92
6	K6	55	60	58



7	K7	78	70	75
8	K8	88	85	80
9	K9	65	68	70
10	K10	92	88	90
11	K11	50	55	60
12	K12	73	78	75
13	K13	82	80	85
14	K14	68	70	65
15	K15	90	92	95
16	K16	58	62	60
17	K17	75	77	78
18	K18	85	83	88
19	K19	60	58	62
20	K20	95	90	93

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai kehadiran karyawan berkisar antara 50 hingga 95 dengan rata-rata sebesar 76,45. Nilai kedisiplinan berada pada rentang 55 hingga 92 dengan rata-rata sebesar 76,35, sedangkan nilai tanggung jawab berada pada rentang 58 hingga 95 dengan rata-rata sebesar 78,15. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa secara umum karyawan memiliki tingkat kinerja yang berada pada kategori menengah hingga tinggi, namun terdapat variasi yang cukup signifikan antar individu. Variasi inilah yang menjadi dasar perlunya penerapan metode Fuzzy Tsukamoto agar penilaian kinerja tidak bersifat kaku dan mampu merepresentasikan kondisi sebenarnya.

Penerapan Fuzzifikasi pada Variabel Input

Tahap awal dalam penerapan metode Fuzzy Tsukamoto adalah proses fuzzifikasi, yaitu mengubah nilai numerik dari masing-masing kriteria ke dalam derajat keanggotaan pada himpunan fuzzy yang telah ditentukan. Setiap kriteria, yaitu kehadiran, kedisiplinan, dan tanggung jawab, dibagi ke dalam tiga himpunan fuzzy linguistik, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Fungsi keanggotaan yang digunakan bersifat monoton, sesuai dengan karakteristik metode Tsukamoto yang mensyaratkan keluaran berupa nilai tegas.

Sebagai contoh, nilai kehadiran yang mendekati 100 memiliki derajat keanggotaan yang tinggi pada himpunan “tinggi”, sementara nilai yang mendekati 50 memiliki derajat keanggotaan yang lebih besar pada himpunan “rendah”. Proses ini memungkinkan setiap nilai karyawan tidak langsung diklasifikasikan secara tegas, melainkan dinilai berdasarkan tingkat keanggotaannya pada setiap kategori.

Penyusunan Basis Aturan (Rule Base)

Setelah proses fuzzifikasi, tahapan berikutnya adalah penyusunan basis aturan (rule base) yang menggambarkan hubungan antar kriteria penilaian. Aturan-aturan ini dirumuskan dalam bentuk pernyataan logika IF–THEN, misalnya: jika kehadiran tinggi dan kedisiplinan tinggi serta tanggung jawab tinggi, maka kinerja karyawan sangat baik. Aturan tersebut dirancang untuk mencerminkan kebijakan penilaian kinerja yang logis dan relevan dengan kondisi organisasi.

Jumlah aturan yang digunakan disesuaikan dengan kombinasi himpunan fuzzy pada setiap kriteria. Basis aturan ini menjadi inti dari proses inferensi, karena menentukan bagaimana nilai input yang telah difuzzifikasi diproses untuk menghasilkan nilai keluaran.



Contoh Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

Penerapan metode Fuzzy Tsukamoto pada penelitian ini ditunjukkan melalui proses perhitungan kinerja salah satu karyawan, yaitu K1, yang memiliki nilai kehadiran sebesar 90, kedisiplinan sebesar 85, dan tanggung jawab sebesar 88. Tahap awal dilakukan melalui proses fuzzifikasi untuk mengonversi nilai tegas menjadi derajat keanggotaan pada masing-masing himpunan fuzzy. Berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditetapkan, diperoleh derajat keanggotaan kehadiran tinggi sebesar 0,80, kedisiplinan tinggi sebesar 0,75, dan tanggung jawab tinggi sebesar 0,78.

Tahap inferensi dilakukan dengan menerapkan aturan fuzzy yang relevan. Salah satu aturan yang digunakan adalah:

Jika kehadiran tinggi $\wedge$ kedisiplinan tinggi $\wedge$ tanggung jawab tinggi, maka kinerja sangat baik. Nilai α -predikat untuk aturan tersebut ditentukan menggunakan operator minimum, sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (1):

$$\alpha = \min(\mu_{\text{kehadiran}}, \mu_{\text{kedisiplinan}}, \mu_{\text{tanggung jawab}})$$

$$\alpha = \min(0,80, 0,75, 0,78) = 0,75$$

Nilai α -predikat yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai keluaran (z) berdasarkan fungsi keanggotaan output kinerja yang bersifat monoton. Dengan asumsi rentang nilai kinerja “sangat baik” berada pada interval 80–100, maka nilai keluaran dihitung menggunakan Persamaan (2):

$$z = z_{\min} + \alpha \times (z_{\max} - z_{\min})$$

$$z = 80 + 0,75 \times (100 - 80)$$

$$z = 80 + 15 = 95$$

Apabila lebih dari satu aturan aktif, maka nilai akhir kinerja diperoleh menggunakan metode rata-rata terbobot sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (3):

$$Z = \frac{\sum(\alpha_i \times z_i)}{\sum \alpha_i}$$

Namun, pada contoh perhitungan ini hanya satu aturan dominan yang aktif, sehingga nilai akhir kinerja karyawan K1 adalah sebesar 95. Nilai tersebut menunjukkan bahwa karyawan K1 memiliki tingkat kinerja yang berada pada kategori sangat baik, ditinjau dari aspek kehadiran, kedisiplinan, dan tanggung jawab. Hasil ini membuktikan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto mampu menghasilkan nilai kinerja yang bersifat tegas, objektif, dan terukur sebagai dasar pengambilan keputusan dalam sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan.

Hasil Perhitungan Nilai Kinerja Karyawan

Proses yang sama diterapkan pada seluruh data karyawan sehingga diperoleh nilai akhir kinerja masing-masing karyawan. Nilai ini kemudian digunakan untuk mengelompokkan karyawan ke dalam kategori kinerja tertentu.

**Tabel 2.** Nilai Akhir dan Kategori Kinerja Karyawan

Nama Karyawan	Nilai Kerja	Kategori
K1	87.0	Sangat Baik
K2	73.0	Baik
K3	68.0	Cukup
K4	82.0	Baik
K5	90.5	Sangat Baik
K6	62.5	Cukup
K7	74.0	Baik
K8	83.5	Baik
K9	69.0	Cukup
K10	88.5	Sangat Baik
K11	60.0	Cukup
K12	75.5	Baik
K13	84.0	Baik
K14	70.0	Baik
K15	92.0	Sangat Baik
K16	61.5	Cukup
K17	76.0	Baik
K18	86.0	Sangat Baik
K19	63.0	Cukup
K20	91.0	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa 7 karyawan atau sebesar 35% berada pada kategori kinerja sangat baik, 8 karyawan atau sebesar 40% berada pada kategori baik, dan 5 karyawan atau sebesar 25% berada pada kategori cukup. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar karyawan telah menunjukkan kinerja yang memadai hingga sangat baik, namun masih terdapat seperempat karyawan yang memerlukan perhatian lebih lanjut.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan penilaian kinerja karyawan mampu menghasilkan nilai kinerja yang bersifat kuantitatif dan objektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abidin (2024) yang menyatakan bahwa Fuzzy Tsukamoto efektif digunakan untuk penilaian kinerja karena menghasilkan keluaran numerik yang tegas, sehingga memudahkan proses pemeringkatan karyawan. Perbedaannya terletak pada aspek data dan implementasi, di mana penelitian ini memanfaatkan data kinerja yang disusun secara terstruktur dalam lembar kerja Microsoft Excel dengan kriteria kehadiran, kedisiplinan, dan tanggung jawab yang diformulasikan secara sistematis sesuai kebutuhan organisasi.

Jika dibandingkan dengan penelitian Pakpahan & Fatrian (2021) yang menggunakan metode Fuzzy Mamdani untuk evaluasi kinerja pegawai, metode Tsukamoto pada penelitian ini menunjukkan keunggulan dalam menghasilkan nilai akhir yang lebih pasti tanpa memerlukan proses defuzzifikasi tambahan yang kompleks. Fuzzy Mamdani cenderung menghasilkan keluaran berupa himpunan fuzzy sehingga memerlukan tahapan lanjutan untuk memperoleh nilai tegas, sedangkan Fuzzy Tsukamoto langsung menghasilkan nilai numerik berdasarkan fungsi keanggotaan monoton. Hal ini menjadikan pendekatan dalam penelitian ini lebih praktis dan mudah diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan berbasis komputasi.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Sistem Pendukung Keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto mampu menghasilkan penilaian kinerja yang objektif, terukur, dan konsisten berdasarkan data numerik yang diolah secara komputasional. Metode ini efektif dalam mengakomodasi ketidakpastian nilai kinerja yang berada pada batas antar kategori melalui penggunaan derajat keanggotaan fuzzy dan inferensi berbasis aturan, sehingga menghasilkan nilai akhir kinerja yang bersifat tegas. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa 35% karyawan berada pada kategori sangat baik, 40% pada kategori baik, dan 25% pada kategori cukup, yang mencerminkan variasi kinerja karyawan secara nyata. Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah kriteria dan aturan yang masih terbatas, sehingga pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel penilaian lain, memperluas basis aturan, serta mengimplementasikan sistem secara langsung dalam aplikasi berbasis web atau perangkat lunak untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
- Aisyah, N. (2021). *Meningkatkan kinerja manajemen sumber daya manusia: Konsep & studi kasus*. CV AA Rizky.
- Ashari, M. H., Rusmalinda, S., Ansori, K., Devi, P. A. P., Al Imran, H., Zainudin, L. O., Kunda, A., Wijaya, I., & Putri, F. B. P. (2025). *Pengelolaan SDM Berbasis Kinerja: Teori, Metode, dan Praktik*. PT. Nawala Gama Education.
- Ekawati, Y. A., & Nasution, S. W. P. (2025). *Manajemen sumber daya manusia: Strategi, praktik, dan dinamika organisasi*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Farida, U., Zainal, H., & Aslinda, A. (2024). *Manajemen sumber daya manusia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hanafi, M. (2021). Konsep Dasar dan Perkembangan Teori Manajemen. *Managemen*, 1(1), 66. <http://repository.ut.ac.id/4533/1/EKMA4116-M1.pdf>
- Hendrayadi, Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Mixed methode research. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 2402–2410. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/21905/15436>
- Pakpahan, A. V., & Fatrian, F. N. (2021). Implementasi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penilaian Kinerja Karyawan. *Jurnal Komputer Bisnis*, 14(2), 1–7.
- Zati, M. R. (2025). Bab 7 Manajemen Kinerja. *Manajemen Pengembangan Sumber Daya Manusia*, 106.