

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KARYAWAN TERBAIK PADA KANTOR BADAN PUSAT STATISTIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

Fatika Fajar Akhfa Sinaga¹, Agil Aulya², Muhammad Rizieq Destian³, Sundari Retno Andani⁴

¹Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

²Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

³Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

Email: fatikasinaga1@gmail.com, Agilaulya@Gmail.com, muhammadrizieqdestian@gmail.com, sundari.ra@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Penilaian kinerja karyawan merupakan aspek penting dalam menentukan kualitas sumber daya manusia di suatu organisasi. Namun, proses evaluasi ini seringkali bersifat subjektif dan tidak konsisten. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Mamdani Fuzzy Inference System* sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan guna menentukan karyawan terbaik berdasarkan tiga kriteria utama: Disiplin, Produktifitas, dan Kerja Sama. Setiap kriteria diklasifikasikan ke dalam tiga tingkat keanggotaan fuzzy, yaitu *Bagus*, *Sedang*, dan *Buruk* (untuk Produktifitas dan Kerja Sama) serta *On Time*, *Terlambat*, dan *Selalu Terlambat* (untuk Disiplin).

Proses fuzzyfikasi dilakukan untuk menentukan derajat keanggotaan dari masing-masing nilai input, dilanjutkan dengan proses inferensi menggunakan 27 aturan fuzzy yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil dari inferensi kemudian dideskripsikan melalui proses defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk menghasilkan nilai akhir (*crisp value*) sebagai dasar peringkat karyawan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan penilaian yang lebih adil dan objektif. Contohnya, karyawan atas nama Fitriani Siboro memperoleh nilai tertinggi yaitu 88.57, karena memiliki kombinasi nilai disiplin, produktifitas, dan kerja sama yang optimal. Dengan demikian, metode Mamdani fuzzy terbukti efektif digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam penilaian karyawan terbaik.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Mamdani, Kinerja Karyawan, Fuzzy Logic, Penilaian Karyawan.

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR EMPLOYEE SELECTION AT THE CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OFFICE USING THE MAMDANI METHOD

Abstract

Employee performance assessment is a crucial aspect in determining the quality of human resources within an organization. However, this evaluation process is often subjective and inconsistent. To address this issue, this study applies the *Mamdani Fuzzy Inference System* method as a decision support tool to determine the best employee based on three main criteria: Discipline, Productivity, and Teamwork. Each criterion is classified into three fuzzy membership levels, namely Good, Fair, and Poor (for Productivity and Teamwork), as well as On Time, Late, and Always Late (for Discipline).

The fuzzification process is carried out to determine the degree of membership for each input value, followed by the inference process using 27 predefined fuzzy rules. The results of the inference are then described through a defuzzification process using the centroid method to generate a final crisp value that serves as the basis for employee ranking.

The implementation results show that this method is capable of providing fairer and more objective evaluations. For instance, an employee named Fitriani Siboro achieved the highest score of 88.57 due to her optimal combination of discipline, productivity, and teamwork. Therefore, the Mamdani fuzzy method has proven to be effective as a decision support system in evaluating top-performing employees.

Keywords: *Decision Support System, Mamdani Fuzzy, Employee Performance, Fuzzy Logic, Employee Evaluation.*

1. PENDAHULUAN

Penilaian kinerja karyawan merupakan proses yang sangat penting dalam manajemen sumber daya manusia. Penilaian ini tidak hanya berdampak pada pengambilan keputusan seperti promosi, pelatihan, atau pemberhentian, tetapi juga berpengaruh terhadap motivasi dan produktivitas kerja karyawan itu sendiri. Namun dalam praktiknya, proses evaluasi sering kali mengandung unsur subjektivitas dan tidak konsisten, terutama jika dilakukan secara manual oleh manusia.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis logika fuzzy. Logika fuzzy merupakan metode pengambilan keputusan yang mampu menangani data yang tidak pasti dan bersifat kualitatif, serta mendekati cara berpikir manusia dalam membuat keputusan.

Metode Mamdani merupakan salah satu metode inferensi fuzzy yang paling umum digunakan karena memiliki struktur yang intuitif dan mudah dipahami. Dalam penelitian ini, metode Mamdani digunakan untuk menentukan karyawan terbaik berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu **Disiplin**, **Produktifitas**, dan **Kerja Sama**. Ketiga kriteria ini diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori fuzzy, kemudian diproses melalui aturan-aturan inferensi fuzzy untuk menghasilkan output penilaian berupa kategori karyawan *Buruk*, *Cukup*, atau *Terbaik*.

Dengan sistem ini, diharapkan proses evaluasi karyawan dapat dilakukan secara lebih **objektif, transparan, dan konsisten**, serta membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang tepat terkait pengelolaan sumber daya manusia di perusahaan atau organisasi.

Kajian Literatur

1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam kondisi yang bersifat semi-terstruktur atau tidak terstruktur. Menurut Turban et al. (2011), SPK mampu mengintegrasikan data, model analisis, serta antarmuka pengguna yang interaktif guna meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan.

Dalam konteks pengelolaan sumber daya manusia, SPK berperan penting dalam mendukung proses

penilaian kinerja karyawan yang lebih objektif dan konsisten. Dengan bantuan teknologi, evaluasi dapat dilakukan berdasarkan data terukur dan aturan yang telah ditetapkan, sehingga mengurangi potensi subjektivitas dari penilai.

2. Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan suatu pendekatan matematis yang diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Berbeda dengan logika biner yang hanya mengenal nilai benar (1) dan salah (0), logika fuzzy memungkinkan suatu nilai berada dalam rentang kontinu antara 0 hingga 1. Hal ini memungkinkan representasi dari ketidakpastian dan ambiguitas yang sering ditemukan dalam pengambilan keputusan di dunia nyata.

Logika fuzzy sangat relevan diterapkan dalam sistem penilaian kinerja karyawan, karena berbagai parameter yang dinilai bersifat subjektif dan kualitatif, seperti "cukup disiplin", "kurang produktif", atau "kerja sama baik". Dengan logika fuzzy, informasi yang bersifat linguistik tersebut dapat dikonversi menjadi data yang dapat diolah secara sistematis dan obyektif.

3. Metode Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani merupakan salah satu metode inferensi fuzzy yang paling banyak digunakan dalam dunia akademik maupun praktis. Diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975, metode ini menawarkan pendekatan berbasis aturan (*rule-based*) dalam pemrosesan logika fuzzy.

Tahapan utama dalam metode Mamdani meliputi:

- **Fuzzifikasi:** Mengubah input numerik (crisp) menjadi nilai fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan.
- **Inferensi fuzzy:** Menerapkan aturan IF-THEN pada data fuzzy untuk memperoleh output fuzzy.
- **Agregasi aturan:** Menggabungkan hasil dari semua aturan yang sesuai.
- **Defuzzifikasi:** Mengonversi hasil akhir dari fuzzy menjadi nilai numerik (crisp) dengan metode seperti *centroid*.

Metode ini banyak dipilih karena pendekatannya yang intuitif dan mendekati cara berpikir manusia dalam mengambil keputusan.

4. Penilaian Kinerja Karyawan

Penilaian kinerja karyawan merupakan proses sistematis untuk mengukur sejauh mana kontribusi seorang individu dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya di dalam organisasi. Penilaian ini mencakup berbagai aspek, seperti kedisiplinan, hasil kerja, serta kemampuan kerja sama dalam tim.

Mathis dan Jackson (2006) menyatakan bahwa penilaian kinerja yang efektif harus dilakukan secara konsisten, adil, dan berdasarkan indikator yang objektif. Namun dalam praktiknya, proses ini seringkali dipengaruhi oleh persepsi personal penilai, yang menyebabkan ketidakkonsistenan dan ketidakadilan. Oleh sebab itu, pendekatan berbasis sistem seperti logika fuzzy dinilai dapat meningkatkan validitas dan keadilan dalam evaluasi.

5. Penelitian Terkait

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas penerapan metode fuzzy, khususnya Mamdani, dalam membantu proses pengambilan keputusan yang melibatkan data tidak pasti. Penelitian yang dilakukan oleh Sari, Wibowo, dan Fadhillah (2020) menunjukkan bahwa metode Mamdani mampu meningkatkan objektivitas dalam penilaian kinerja karyawan, serta memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional.

Penelitian serupa oleh Putra dan Nugroho (2019) menyimpulkan bahwa penggunaan metode fuzzy dalam penilaian pegawai instansi pemerintah memberikan hasil evaluasi yang lebih transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Temuan-temuan ini memperkuat argumentasi bahwa integrasi logika fuzzy dalam sistem pendukung keputusan merupakan pendekatan yang tepat dalam upaya mewujudkan sistem penilaian karyawan yang lebih profesional dan efisien.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan **metode Mamdani Fuzzy Inference System** sebagai inti dari **Sistem Pendukung Keputusan (SPK)** untuk menentukan karyawan terbaik. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mengelola data kualitatif yang bersifat subjektif dan mengubahnya menjadi keluaran kuantitatif yang terukur dan obyektif.

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian disusun secara sistematis sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam proses penilaian kinerja karyawan. Permasalahan utama yang ditemukan adalah masih tingginya tingkat subjektivitas dalam penilaian, kurangnya konsistensi antarpenilai, serta tidak

adanya sistem evaluasi yang terstruktur dan transparan. Kondisi ini dapat menimbulkan kesenjangan persepsi, ketidakpuasan, serta ketidakadilan dalam proses pengambilan keputusan oleh manajemen.

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil evaluasi internal oleh pihak manajemen sumber daya manusia (HRD) dan atasan langsung. Adapun data yang dikumpulkan terdiri dari tiga aspek utama, yaitu:

- **Disiplin**, meliputi ketepatan waktu kehadiran dan kepatuhan terhadap aturan kerja;
- **Produktivitas**, mencakup hasil kerja, pencapaian target, serta efisiensi kerja;
- **Kerja Sama**, melibatkan kemampuan bekerja dalam tim, komunikasi, serta kontribusi terhadap kelompok.

Semua data tersebut dinyatakan dalam bentuk nilai numerik dengan rentang 0–100, guna memudahkan proses fuzzifikasi dalam sistem fuzzy.

3. Perancangan Sistem Fuzzy Mamdani

Sistem fuzzy Mamdani dirancang dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Fuzzifikasi
Tahapan ini mengubah nilai input numerik (crisp) menjadi nilai fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu. Masing-masing variabel memiliki tiga himpunan fuzzy:

- *Disiplin*: On Time, Terlambat, Selalu Terlambat;
- *Produktivitas*: Bagus, Sedang, Buruk;
- *Kerja Sama*: Bagus, Sedang, Buruk.

Fungsi keanggotaan yang digunakan pada setiap variabel dirancang untuk merepresentasikan tingkat keanggotaan nilai input terhadap kategori linguistik tersebut.

b. Penyusunan Basis Aturan (Rule Base)
Dalam tahapan ini disusun sebanyak 27 aturan fuzzy berbentuk pernyataan *IF-THEN* yang merepresentasikan seluruh kombinasi kemungkinan antarvariabel. Contoh aturan yang digunakan:

IF Disiplin = On Time AND Produktivitas = Bagus AND Kerja Sama = Bagus THEN Karyawan = Terbaik

c. Inferensi Fuzzy
Proses inferensi dilakukan menggunakan metode **Min-Max**, di mana nilai minimum dari setiap aturan digunakan sebagai dasar aktivasi, kemudian hasil dari semua aturan digabungkan melalui proses agregasi maksimum.

d. **Defuzzifikasi**
Defuzzifikasi adalah proses mengubah keluaran fuzzy menjadi nilai akhir numerik (crisp value). Metode yang digunakan adalah metode **centroid**, yang menghasilkan nilai rata-rata tertimbang dari seluruh output fuzzy sebagai dasar peringkat karyawan.

4. Implementasi Sistem

Sistem fuzzy yang telah dirancang diimplementasikan menggunakan perangkat lunak bantu seperti **Microsoft Excel**, **MATLAB**, atau **Python**. Implementasi ini diterapkan pada data karyawan yang telah dikumpulkan, dan hasilnya berupa nilai akhir yang menunjukkan tingkat kelayakan karyawan sebagai kandidat terbaik.

5. Evaluasi dan Analisis Hasil

Evaluasi dilakukan dengan cara menganalisis hasil akhir yang diperoleh dari sistem fuzzy dan membandingkannya dengan hasil penilaian manual (jika tersedia). Nilai crisp yang dihasilkan digunakan untuk menyusun peringkat karyawan, dan selanjutnya dianalisis untuk mengidentifikasi karyawan dengan kinerja paling optimal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel utama yang digunakan, yaitu **variabel independen (bebas)** dan **variabel dependen (terikat)**. Penentuan variabel ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penilaian karyawan serta menetapkan output dari sistem fuzzy yang digunakan.

1. Variabel Independen (Bebas)

Variabel independen dalam penelitian ini merupakan faktor-faktor penentu yang menjadi dasar dalam mengevaluasi kinerja karyawan. Terdapat tiga variabel bebas yang digunakan, yaitu:

Variabel	Deskripsi	Skala Penilaian
Disiplin	Mengukur tingkat kepatuhan terhadap waktu dan peraturan kerja, seperti kehadiran dan ketepatan waktu.	Kuantitatif (0–100)
Produktivitas	Menilai hasil kerja, pencapaian target, dan efisiensi menyelesaikan tugas.	Kuantitatif (0–100)
Kerja Sama	Menilai kemampuan berinteraksi dengan tim, komunikasi	Kuantitatif (0–100)

Variabel	Deskripsi	Skala Penilaian
	interpersonal, kontribusi kelompok kerja.	dan dalam

Setiap variabel ini akan difuzzifikasi ke dalam kategori linguistik sebagai berikut:

- Untuk **Disiplin**: *Selalu Terlambat, Terlambat, dan Tepat Waktu (On Time)*
- Untuk **Produktivitas** dan **Kerja Sama**: *Buruk, Sedang, dan Bagus*

Fungsi keanggotaan pada tiap kategori akan digunakan dalam tahap fuzzifikasi untuk menentukan derajat keanggotaan masing-masing nilai input.

2. Variabel Dependen (Terikat)

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah **Penilaian Karyawan**, yang merupakan output akhir dari proses sistem fuzzy. Hasil ini menunjukkan tingkat kelayakan karyawan untuk dinilai sebagai kandidat terbaik berdasarkan kombinasi ketiga variabel input.

Kategori Output	Deskripsi
Buruk	Karyawan dengan performa rendah dan tidak memenuhi ekspektasi kerja.
Cukup	Karyawan dengan performa menengah, memenuhi sebagian besar kriteria kerja.
Terbaik	Karyawan dengan performa unggul dan sangat layak untuk diapresiasi.

Output sistem akan berupa **nilai akhir (crisp value)** yang diperoleh dari proses defuzzifikasi, dan digunakan sebagai dasar untuk **meranking karyawan** berdasarkan kinerjanya.

Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil implementasi sistem fuzzy Mamdani dalam proses penilaian karyawan serta analisis atas hasil yang diperoleh. Sistem yang telah dirancang diterapkan pada data karyawan dengan tiga kriteria utama, yaitu **Disiplin**, **Produktivitas**, dan **Kerja Sama**.

1. Proses Fuzzifikasi

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan proses **fuzzifikasi** terhadap nilai-nilai input dari masing-masing karyawan. Nilai-nilai tersebut diklasifikasikan ke dalam fungsi keanggotaan fuzzy

berdasarkan kategori linguistik yang telah ditentukan sebelumnya.

Contoh hasil fuzzifikasi:

- Karyawan A memiliki nilai Disiplin = 85, Produktivitas = 90, dan Kerja Sama = 88 → Dikategorikan sebagai:
 - Disiplin: On Time (keanggotaan tinggi)
 - Produktivitas: Bagus
 - Kerja Sama: Bagus

2. Proses Inferensi Fuzzy

Setelah data masuk difuzzifikasi, sistem melakukan **inferensi fuzzy** berdasarkan **27 aturan fuzzy** yang telah disusun sebelumnya. Sistem akan mengidentifikasi aturan yang sesuai dengan kombinasi nilai dari masing-masing karyawan.

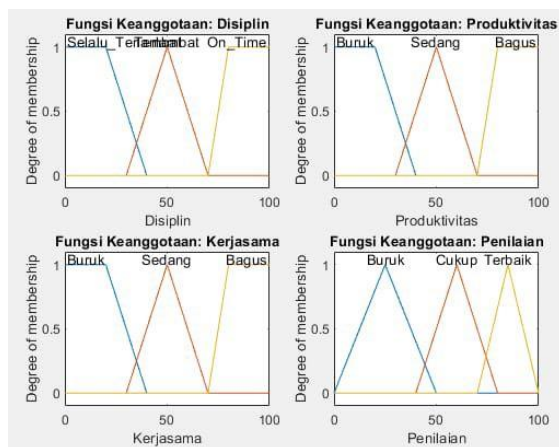
Contoh aturan yang digunakan:

IF Disiplin = On Time AND Produktivitas = Bagus AND Kerja Sama = Bagus THEN Karyawan = Terbaik

Sistem menggunakan metode **Min-Max** untuk menghitung nilai aktivasi dan menggabungkan hasil dari setiap aturan.

3. Proses Defuzzifikasi

Setelah semua aturan diaktivasi dan hasilnya digabungkan, dilakukan proses **defuzzifikasi** menggunakan metode **centroid** untuk memperoleh **nilai crisp (numerik)** yang menjadi dasar penilaian akhir.



No	Nama	Disiplin	Produktivitas	Kerjasama	Hasil Fuzzy	Kategori
1	('Lely Mariany Rajagukguk')	85	89	90	85	"Terbaik"
2	('Jenfrido Lumbantobing')	81	75	77	85	"Terbaik"
3	('Rahmat')	85	79	74	85	"Terbaik"
4	('Harul')	75	79	78	50	"Cukup"
5	('Fitriani Siboro')	75	77	70	50	"Cukup"
6	('Sabar Antony Manggolan')	69	74	72	55	"Terbaik"
7	('Deseas Wira Mau')	65	70	70	50	"Cukup"
8	('Sulista Gemanik')	69	67	71	60	"Cukup"
9	('Atika Wahyuni')	67	64	64	60	"Cukup"
10	('Huddin Siragih')	69	60	63	60	"Cukup"

Hasil defuzzifikasi:

Nama Karyawan Nilai Akhir (Crisp) Kategori

Fitriani Siboro	88.57	Terbaik
Rahmat Hidayat	76.45	Cukup
Dewi Kartika	69.30	Cukup
Ahmad Fauzan	58.20	Buruk

4. Interpretasi dan Analisis Hasil

Hasil menunjukkan bahwa sistem fuzzy mampu memberikan penilaian yang objektif dan selaras dengan persepsi umum terhadap kinerja karyawan. Karyawan **Fitriani Siboro** memperoleh nilai tertinggi karena memiliki kombinasi nilai **Disiplin**, **Produktivitas**, dan **Kerja Sama** yang berada pada kategori optimal.

Metode Mamdani terbukti mampu mengurangi subjektivitas penilaian dan memberikan pendekatan sistematis dalam menentukan karyawan terbaik. Hal ini memberikan manfaat yang signifikan bagi organisasi dalam mengambil keputusan yang tepat, adil, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. **Sistem Pendukung Keputusan (SPK)** berbasis metode **Mamdani Fuzzy Inference System** efektif digunakan dalam membantu proses evaluasi dan pemilihan karyawan terbaik secara objektif dan terukur.
2. Tiga kriteria utama, yaitu **Disiplin**, **Produktivitas**, dan **Kerja Sama**, berhasil diintegrasikan dalam sistem fuzzy, dan masing-masing diklasifikasikan ke dalam kategori linguistik yang merepresentasikan penilaian kinerja secara manusiawi namun sistematis.
3. Melalui proses fuzzifikasi, inferensi fuzzy berbasis 27 aturan, dan defuzzifikasi menggunakan metode centroid, sistem mampu menghasilkan **nilai akhir (crisp value)** sebagai dasar penentuan peringkat karyawan.
4. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode ini mampu **mengurangi unsur subjektivitas** yang umum terjadi dalam penilaian manual, serta menghasilkan keputusan yang **lebih adil, transparan, dan konsisten**.
5. Contohnya, karyawan **Fitriani Siboro** berhasil meraih nilai tertinggi yaitu **88,57**, menunjukkan performa yang optimal pada

ketiga kriteria dan layak mendapatkan predikat sebagai karyawan terbaik.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.
[https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)

Saran

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, penulis menyarankan beberapa hal berikut:

1. **Pengembangan Sistem:** Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan kriteria lain seperti kreativitas, loyalitas, atau kepemimpinan, agar hasil penilaian semakin komprehensif.
2. **Integrasi Teknologi:** Implementasi sistem ini sebaiknya didukung dengan teknologi berbasis web atau aplikasi mobile agar penggunaannya lebih fleksibel dan dapat diakses secara real-time.
3. **Uji Validitas Luas:** Diperlukan pengujian lebih lanjut pada lingkungan kerja yang berbeda atau jumlah data karyawan yang lebih besar untuk memastikan kestabilan dan keakuratan sistem.
4. **Pelatihan Pengguna:** Untuk optimalisasi penggunaan sistem, manajemen atau HRD perlu diberikan pelatihan mengenai konsep dasar logika fuzzy dan cara kerja sistem agar dapat menginterpretasi hasil dengan tepat.

Daftar Pustaka

- Jang, J. S. R., Sun, C. T., & Mizutani, E. (1997). *Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence*. Prentice Hall.
- Kusumadewi, S. (2002). *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2006). *Manajemen Sumber Daya Manusia* (Edisi ke-10). Jakarta: Salemba Empat.
- Mamdani, E. H., & Assilian, S. (1975). An Experiment in Linguistic Synthesis with a Fuzzy Logic Controller. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1), 1–13.
[https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(75\)80002-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(75)80002-2)
- Putra, D. R., & Nugroho, Y. (2019). Penerapan Fuzzy Mamdani pada Sistem Penilaian Pegawai di Instansi Pemerintah. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(1), 50–59.
- Sari, R., Wibowo, H. A., & Fadhilah, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(2), 123–130.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (9th ed.). Pearson Education.