

PENERAPAN METODE FUZZY TOPSIS UNTUK EVALUASI KINERJA PUSKESMAS DI KABUPATEN BATU BARA

Dedek Haryati Damanik¹, Muhammad Sabir Ramadhan²,
Universitas Asahan, Asahan

e-mail: ¹dedekdamanik26@gmail.com, ²ramasabir@gmail.com

Abstract: *The advancement of information technology has improved efficiency and objectivity in data management, including in the health sector. The performance evaluation of community health centers (Puskesmas) in Batu Bara Regency has so far been conducted manually, making it prone to subjectivity and inaccuracy. This study aims to develop a decision support system using the Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method to evaluate Puskesmas performance objectively, measurably, and transparently. The Fuzzy TOPSIS method combines qualitative and quantitative assessments while considering uncertainty and linguistic evaluation. This study employs a quantitative and qualitative approach, using primary data obtained through observation, interviews, and documentation at the Batu Bara District Health Office, as well as secondary data from Puskesmas performance reports. The evaluation criteria consist of eight indicators: quality of health services, completeness of facilities and equipment, performance of health workers, coverage of community health programs, budget efficiency, innovation and service improvement, community satisfaction, and administrative completeness. The results show that the application of Fuzzy TOPSIS produces objective and accurate performance rankings. This system can assist the Batu Bara District Health Office in decision-making and policy formulation to enhance the quality of public health services.*

Keyword: *Fuzzy TOPSIS, Performance Evaluation, Puskesmas, Decision Support System, Batu Bara Regency*

Abstrak: Kemajuan teknologi informasi telah meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam pengelolaan data, termasuk di bidang kesehatan. Evaluasi kinerja Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) di Kabupaten Batu Bara selama ini masih dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap subjektivitas dan ketidaktepatan hasil. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis metode Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) guna mengevaluasi kinerja Puskesmas secara objektif, terukur, dan transparan. Metode Fuzzy TOPSIS dipilih karena mampu menggabungkan penilaian kualitatif dan kuantitatif dengan mempertimbangkan unsur ketidakpastian serta penilaian linguistik. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, melalui pengumpulan data primer berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi di Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara, serta data sekunder dari laporan kinerja Puskesmas. Kriteria penilaian terdiri dari delapan indikator, yaitu kualitas pelayanan kesehatan, kelengkapan fasilitas dan peralatan, kinerja tenaga kesehatan, cakupan program kesehatan masyarakat, efisiensi anggaran, inovasi layanan, kepuasan masyarakat, dan kelengkapan administrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Fuzzy TOPSIS menghasilkan pemeringkatan kinerja Puskesmas secara objektif dan akurat. Sistem ini dapat membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara dalam pengambilan keputusan serta perumusan kebijakan peningkatan mutu pelayanan kesehatan.

Kata kunci: Fuzzy TOPSIS, Evaluasi Kinerja, Puskesmas, Sistem Pendukung Keputusan, Kabupaten Batu Bara

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang semakin pesat telah memberikan dampak besar terhadap berbagai aspek pelayanan publik, termasuk dalam bidang kesehatan. Pemanfaatan teknologi memungkinkan pengelolaan data menjadi lebih terstruktur, penyampaian informasi lebih cepat, serta hasil analisis menjadi lebih akurat. Perkembangan ini turut mendorong perubahan dari sistem evaluasi manual yang bersifat subjektif menuju metode berbasis sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi dan berorientasi pada data.

Pemilihan metode Fuzzy TOPSIS dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengubah data kualitatif menjadi bentuk kuantitatif tanpa menghilangkan makna dari penilaian yang bersifat subjektif. Selain itu, metode ini dapat mengolah berbagai kriteria penilaian secara bersamaan dan menghasilkan peringkat akhir yang jelas, sehingga hasil evaluasi lebih objektif dan mudah dipahami oleh pengambil keputusan. Dengan keunggulan tersebut, Fuzzy TOPSIS dinilai sangat sesuai untuk digunakan dalam evaluasi kinerja Puskesmas yang melibatkan berbagai faktor dan bersifat multidimensi.

Sejumlah penelitian sebelumnya turut memperkuat alasan pemilihan metode Fuzzy TOPSIS ini. Penelitian yang dilakukan oleh Ari Muhardono dan R. Rizal Isnanto (2014) menunjukkan bahwa penerapan metode AHP dan Fuzzy TOPSIS dapat meningkatkan objektivitas serta efisiensi dalam sistem pendukung keputusan promosi jabatan pegawai, dengan mempertimbangkan beragam aspek seperti kinerja, pendidikan, dan masa kerja. Sementara itu, penelitian Hidayat dan Suryana (2020) yang menggunakan metode Fuzzy TOPSIS dalam proses rekrutmen karyawan di PT. Erporate Solusi Global membuktikan bahwa metode tersebut mampu memberikan hasil seleksi yang adil dan terukur berdasarkan berbagai kriteria,

seperti biodata, wawancara kepribadian, serta wawancara teknis.

METODE

Penelitian ini menggunakan Metode kuantitatif, metode ini digunakan dalam penelitian karena data yang dikumpulkan berupa angka-angka hasil evaluasi kinerja Puskesmas, yang kemudian diolah menggunakan metode Fuzzy TOPSIS.

Selain menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini juga menerapkan metode kualitatif. Metode kualitatif berfokus pada pemahaman makna, memberikan deskripsi yang mendalam, serta menjelaskan suatu fenomena berdasarkan sudut pandang atau pengalaman langsung dari subjek penelitian.

Tahapan Penelitian

1. Analisis Sistem
Tahapan ini memiliki tujuan untuk menganalisis sistem yang sedang diterapkan dalam proses penilaian kinerja Puskesmas di Kabupaten Batu Bara.
2. Analisis Masalah dan Kebutuhan Sistem
Tahapan ini berfungsi untuk mengenali permasalahan pokok yang muncul pada sistem penilaian kinerja Puskesmas serta merumuskan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.
3. Perancangan Sistem
Pada tahap ini, peneliti menyusun rancangan sistem informasi berbasis web yang digunakan untuk menilai kinerja Puskesmas dengan menerapkan metode Fuzzy TOPSIS.
4. Pengujian Sistem
Setelah proses implementasi sistem selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan tujuan perancangannya.
5. Evaluasi dan Pembahasan
Hasil Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis hasil pengujian sistem

serta mengevaluasi tingkat keberhasilan sistem yang dikembangkan dalam memenuhi tujuan penelitian.

Pada tabel 1 dibawah ini menjelaskan penilain puskesmas-puskesmas yang ada di Kab Batu-Bara

Tabel 1 Kriteria

K0	Kriteria Penilaian
K1	Kualitas Pelayanan Kesehatan
K2	Kelengkapan Fasilitas dan Peralatan
K3	Kinerja SDM (Tenaga Kesehatan)
K4	Cakupan Program Kesehatan Masyarakat
K5	Efisiensi Anggaran dan Pengelolaan Keuangan
K6	Inovasi dan Peningkatan Mutu Layanan
K7	Kepuasan Masyarakat
K8	Kelengkapan Administrasi dan

Pelaporan

Pada tabel penilaian dibawah ini menjelaskan tentang bobot nilai dengan sifat yang mana benefit (menjelaskan jika nilai semangkin tinggi maka bobot nilai semangkin rendah) kalau cost (menjelaskan jika nilai semangkin rendah maka bobot nilai semangkin tinggi).

Tabel 2 Kriteria Bobot Nilai

No	Label	Lower Limit	Middle Limit	Upper Limit
1	Sangat Buruk (SB)	0.00	0.00	0.25
2	Buruk (B)	0.00	0.25	0.50
3	Cukup (C)	0.25	0.50	0.75
4	Baik (Ba)	0.50	0.75	1.00
5	Sangat Baik (SBa)	0.75	1.00	1.00

Tabel 3 Data Alternatif

No	Nama Puskesmas	Alamat
1	Puskesmas Lima Puluh	Jl. Perintis Kemerdekaan No 78 Kel. Lima Puluh Kota
2	Puskesmas Sei Suka	Jl. Lintas Sumatera Desa Tanjung Seri Kec. Sei Suka
3	Puskesmas Tanjung Tiram	Jl. Tambak Dusun XII Desa Suka Maju Kec. Tanjung Tiram
4	Puskesmas Simpang Dolok	Dusun I Desa Simpang Dolok Kec. Datuk Lima Puluh
5	Puskesmas Lalang	Jl. Accesroad Inalum ds. Lalang, Kec. Medang Deras

Tabel 4 Data Penilaian Puskesmas

Nama Puskesmas	Kriteria	Penilaian
Puskesmas Lima Puluh	Kualitas Pelayanan Kesehatan	0 0 0.25
	Kelengkapan Fasilitas dan Peralatan	0 0.25 0.50
	Kinerja SDM (Tenaga Kesehatan)	0.50 0.75 1
	Cakupan Program Kesehatan Masyarakat	0.25 0.50 0.75
	Efisiensi Anggaran dan Pengelolaan Keuangan	0.25 0.50 0.75
	Inovasi dan Peningkatan Mutu Layanan	0 0 0.25
	Kepuasan Masyarakat	0 0.25 0.50

Nama Puskesmas	Kriteria	Penilaian
	Kelengkapan Administrasi dan Pelaporan	0.50 0.75 1
Puskesmas Sei Suka	Kualitas Pelayanan Kesehatan	0.25 0.25 0.75
	Kelengkapan Fasilitas dan Peralatan	0 0 0.25
	Kinerja SDM (Tenaga Kesehatan)	0.50 0.75 1
	Cakupan Program Kesehatan Masyarakat	0 0.25 0.50
	Efisiensi Anggaran dan Pengelolaan Keuangan	0.25 0.50 0.75
	Inovasi dan Peningkatan Mutu Layanan	0.25 0.75 0
	Kepuasan Masyarakat	0 0 0.25
	Kelengkapan Administrasi dan Pelaporan	0.50 0.75 1
Nama Puskesmas	Kriteria	Penilaian
Puskesmas Tanjung Tiram	Kualitas Pelayanan Kesehatan	0.25 0.50 0.75
	Kelengkapan Fasilitas dan Peralatan	0.50 0.75 1
	Kinerja SDM (Tenaga Kesehatan)	0 0 0.25
	Cakupan Program Kesehatan Masyarakat	0.50 0.75 0.50
	Efisiensi Anggaran dan Pengelolaan Keuangan	0 0.25 0.50
	Inovasi dan Peningkatan Mutu Layanan	0.25 0.50 0.75
	Kepuasan Masyarakat	0.50 0.75 1
	Kelengkapan Administrasi dan Pelaporan	0 0 0.25
Nama Puskesmas	Kriteria	Penilaian
Puskesmas Simpang Dolok	Kualitas Pelayanan Kesehatan	0.50 0.75 1
	Kelengkapan Fasilitas dan Peralatan	0.50 0.75 1
	Kinerja SDM (Tenaga Kesehatan)	0 0 0.25
	Cakupan Program Kesehatan Masyarakat	0.50 0.75 0.50
	Efisiensi Anggaran dan Pengelolaan Keuangan	0 0.25 0.50
	Inovasi dan Peningkatan Mutu Layanan	0.25 0.50 0.75
	Kepuasan Masyarakat	0.50 0.75 1
	Kelengkapan Administrasi dan Pelaporan	0 0 0.25
Nama Puskesmas	Kriteria	Penilaian
Puskesmas Lalang	Kualitas Pelayanan Kesehatan	0 0 0.25
	Kelengkapan Fasilitas dan Peralatan	0.50 0.75 1
	Kinerja SDM (Tenaga Kesehatan)	0 0 0.25
	Cakupan Program Kesehatan Masyarakat	0.50 0.75 0.50
	Efisiensi Anggaran dan Pengelolaan Keuangan	0 0.25 0.50
	Inovasi dan Peningkatan Mutu Layanan	0.25 0.50 0.75

	Kepuasan Masyarakat	0.50	0.75	1
	Kelengkapan Administrasi dan Pelaporan	0	0	0.25

Pada tabel 4 diatas ini menjelaskan tabel penilaian puskesmas dimana setiap penilaian berdasarkan kriteria dan bobot dari penilaian tersebut dengan 3 golongan bobot penilaian yaitu lower limit, middle limit dan upper limit.

Nilai (0)

Nilai (0)

Nilai (0.25)

Didapat dari petugas melakukan pemilihan di menu Puskesmas Gambus Laut tentang (Kualitas Pelayanan Kesehatan pemilik) = (Sangat Buru/SB).

Tabel 5 Distensis

Alternatif	D+	D-
Puskesmas Lima Puluh	0,841625	0,703826

Puskesmas Sei Suka	0,775791	0,897527
Puskesmas Tanjung Tiram	0,656167	0,988358
Puskesmas Simpang Dolok	0,775791	0,897527
Puskesmas Lalang	0,656167	0,988358

Pada tabel 5 di atas menjelaskan dimana D+ itu pembobotan di kurang solusi ideal, (FNIS) kalau D- solusi ideal (FNIS) terus dilakukan pangkat 2, terus ditambah semua hasil pembobotan (-) dikurang solusi ideal (:) di bagi 3, maka nilai SQRT (menghitung akar kaudrat) akan tampil hasil penilaian.

Tabel 6 Rangking

Alternatif	D+	D-	Score	Label
Puskesmas Lima Puluh	0,841625	0,988334	0.8868896	Sangat Baik
Puskesmas Sei Suka	0,775791	0,897527	0.8123582	Sangat Baik
Puskesmas Tanjung Tiram	0,656167	0,988358	0.6909830	Baik
Puskesmas Simpang Dolok	0,775794	0,89753	0.5254279	Cukup
Puskesmas Lalang	0,656169	0,703826	0.2855632	Buruk

SUMBER PUSTAKA/RUJUKAN

Ari Muhardono & R. Rizal Isnanto (2014) melakukan penelitian berjudul Penerapan Metode AHP dan Fuzzy TOPSIS untuk Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pendukung keputusan yang mampu membantu proses promosi jabatan pegawai secara lebih objektif, efisien, dan terukur. Beberapa kriteria yang dijadikan pertimbangan antara lain nilai kinerja, tingkat

pendidikan, golongan, masa kerja, kehadiran, serta nilai kompetensi pegawai.

Hidayat, R. & Suryana, A. (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Metode Fuzzy TOPSIS pada Pengambilan Keputusan Rekrutmen Karyawan PT. Erporate Solusi Global mengembangkan sistem untuk membantu proses seleksi calon karyawan terbaik di perusahaan tersebut. Penilaian dilakukan berdasarkan sejumlah kriteria, meliputi biodata pelamar, hasil wawancara kepribadian,

serta wawancara teknis, sehingga proses rekrutmen menjadi lebih terstruktur dan obyektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan proses dalam pengujian, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan dari hasil uji seleksi penilaian puskesmas di Kab Batu-Bara menggunakan Metode Fuzzy Topsis di dapat oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian berdasarkan aplikasi analisis penilaian puskesmas terbaik dengan menggunakan Metode Fuzzy Topsis
2. Menampilkan hasil keputusan penilaian puskesmas terbaik dengan menggunakan Metode Fuzzy Topsis.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang telah didapat setelah dilakukan pengujian terhadap sistem adalah:

Berdasarkan hasil penelitian dan penerapan sistem pendukung keputusan berbasis metode Fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian dan memberikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara.

Pertama, sistem yang dibangun mampu melakukan proses seleksi dan penentuan Puskesmas terbaik secara sistematis menggunakan metode Fuzzy TOPSIS. Melalui penerapan konsep logika fuzzy, metode ini dapat menggabungkan penilaian kualitatif dan kuantitatif sehingga mampu mengatasi ketidakpastian dan subjektivitas dalam proses evaluasi. Prosedur seleksi yang diotomatisasi menghasilkan peringkat kinerja Puskesmas berdasarkan tingkat kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Dengan demikian, sistem dapat memberikan hasil evaluasi yang lebih

objektif, konsisten, dan akurat dibandingkan metode manual, sekaligus mengurangi potensi kesalahan manusia dalam proses perhitungan.

Kedua, hasil rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem disajikan dalam bentuk peringkat Puskesmas terbaik berdasarkan sejumlah kriteria penilaian yang telah ditentukan dalam aplikasi. Kriteria tersebut meliputi aspek kualitas pelayanan kesehatan, kelengkapan fasilitas dan peralatan, kinerja tenaga kesehatan, cakupan program kesehatan masyarakat, efisiensi anggaran dan pengelolaan keuangan, inovasi layanan, kepuasan masyarakat, serta kelengkapan administrasi dan pelaporan. Informasi yang dihasilkan sistem dapat digunakan oleh Dinas Kesehatan sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan, penentuan kebijakan pembinaan, serta peningkatan kualitas layanan kesehatan di masing-masing Puskesmas.

Ketiga, sistem yang dikembangkan terbukti memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi mengenai Puskesmas dengan kinerja terbaik di wilayah Kabupaten Batu Bara. Melalui antarmuka yang sederhana dan interaktif, pengguna dapat mengakses hasil evaluasi dengan cepat, membandingkan performa antar-Puskesmas, serta memahami indikator yang berpengaruh terhadap hasil penilaian. Fitur ini meningkatkan transparansi proses penilaian sekaligus mempercepat proses pengambilan keputusan berbasis data.

Secara keseluruhan, penerapan metode Fuzzy TOPSIS dalam sistem pendukung keputusan telah memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan objektivitas proses evaluasi kinerja Puskesmas di Kabupaten Batu Bara. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai sarana pendukung strategis dalam pengelolaan data dan pengambilan kebijakan di sektor kesehatan. Diharapkan, keberhasilan penerapan sistem ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan aplikasi serupa di

bidang pelayanan publik lainnya yang memerlukan evaluasi multikriteria secara terukur dan transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Ghiffary Budianto. (2016). *Pemilihan green supplier berdasarkan Fuzzy AHP dengan metode Fuzzy TOPSIS*. PT Petrokimia Gresik.
- Aprianti, W., & Maliha, U. (2016). *Analisis dan perancangan sistem informasi menggunakan UML*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer, 4(1), 22–30.
- Awati, K., & Gillis, A. (2024). *Web server*. TechTarget. <https://www.techtarget.com>
- Beal, V. (2024). *Definition of web server*. Webopedia. <https://www.webopedia.com>
- Britannica. (2024). *Web browser*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com>
- Depkes RI. (2009). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2009*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dyah Herawatie, & Wuryanto, E. (2017). *Sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi dengan metode Fuzzy TOPSIS*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 5(1), 66–74.
- Gartner. (2024). *Browser (web browser) definition*. Gartner IT Glossary. <https://www.gartner.com>
- Global Tech Council. (2023). *Introduction to PHP programming*. Global Tech Council.
- Hidayat, R., & Suryana, A. (2020). *Metode Fuzzy TOPSIS pada pengambilan keputusan rekrutmen karyawan PT Erporate Solusi Global*. Jurnal Sistem Cerdas, 8(2), 102–110.
- Howdy Network. (2023). *PHP: Server-side scripting language overview*. Howdy Network Tech.
- Ichsandi, F., Yanto, W., Alhaq, H., Sari, R. S., & Juanda, M. (2025). *Penerapan UML dalam perancangan sistem informasi akademik*. Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi, 13(1), 23–32.
- Jogiyanto, H. M. (2021). *Analisis dan desain sistem informasi: Pendekatan terstruktur teori dan praktik aplikasi bisnis*. Andi Publisher.
- Kadir, A. (2020). *Pengenalan sistem informasi edisi revisi*. Andi.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Petunjuk teknis penilaian kinerja Puskesmas*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat*.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2020). *Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan*. Graha Ilmu.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2023). *Management information systems: Managing the digital firm* (17th ed.). Pearson.
- Maydianto, R., & Ridho, A. (2021). *Konsep dasar sistem informasi dalam organisasi modern*. Deepublish.
- Morales-Vargas, R., Liu, S., & Zhao, Y. (2023). *Evaluating website quality and user satisfaction: A multidimensional approach*. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 20(3), 45–59.
- Muhammad Romi Syahputra. (2014). *Aplikasi Fuzzy-TOPSIS dalam melakukan seleksi pemilihan perumahan*. Jurnal Sistem Informasi, 8(1), 33–40.
- Narulita, F., Nugroho, B., & Abdillah, A. (2024). *Perancangan sistem informasi penelitian menggunakan UML pada SIMLITABMAS*. Jurnal Rekayasa Sistem Informasi, 12(2), 120–130.
- NIST. (2025). *Definition of web server*. National Institute of Standards and Technology. <https://www.nist.gov>

- Permenkes RI No. 75 Tahun 2014 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat.
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2023). *Accounting information systems* (16th ed.). Pearson.
- Rosyidah, E., & Rahmawati, A. (2022). Penerapan metode TOPSIS untuk evaluasi kinerja sistem informasi kesehatan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 10(2), 99–107.
- Saatchi, M. (2024). *An overview of fuzzy logic in decision support systems. International Journal of Computational Intelligence Research*, 18(1), 10–18.
- Setiaji, A., Akbar, R., Abdillah, F., & Fahrizal, D. (2024). *Pemodelan sistem informasi bantuan sosial menggunakan UML. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 9(3), 85–92.
- Sheldon, A. (2023). *Server-side programming with PHP*. Cambridge University Press.
- Sutabri, T. (2021). *Konsep sistem informasi*. Andi.
- Techopedia. (2024). *Definition of web browser*. <https://www.techopedia.com>
- Tuti Handayani. (2025). *Konsep dasar sistem dan teknologi informasi modern*. Deepublish.
- Ulbi. (2022). *Penerapan PHP sebagai bahasa pemrograman web server-side. Jurnal Teknik Informatika Universitas Logistik dan Bisnis Internasional*, 5(2), 112–119.
- Yuliza Aryani, I., Aqil, I., & Paramita, B. (2025). *Digitalisasi sistem perpustakaan menggunakan UML. Jurnal Informatika dan Rekayasa Sistem*, 11(1), 54–63.
- Zadeh, L. A. (1965). *Fuzzy sets. Information and Control*, 8(3), 338–353.
- Zeva, K., Putra, A., & Nuraini, D. (2022). *Pengembangan website interaktif berbasis sistem informasi. Jurnal Teknologi Informasi*, 9(2), 21–30