



## Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Fuzzy Logic Tsukamoto

Haryatno Saputra, Andi Yulia Muniar\*, Mashud

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Teknologi Akba Makassar,  
Jl. Perintis Kemerdekaan, Tamalanrea, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan,  
Indonesia 90245

\*Penulis korespondensi: [andiyulia@akba.ac.id](mailto:andiyulia@akba.ac.id)

**Abstract.** Employee performance appraisal is an important process in human resource management that aims to evaluate individual work achievements based on certain criteria set by the organization. This process not only serves to assess the extent to which an employee meets work standards, but also serves as a basis for strategic decision-making, such as job promotions, bonus awards, and career development planning. However, in practice, CV. Surya Perkasa Makassar faces serious obstacles in the form of subjectivity in the assessment process, because the benchmarks used still tend to be based on the likes or dislikes of superiors. This causes the evaluation results to be less objective, inconsistent, and potentially reduce employee work motivation. To overcome these problems, this study aims to develop a decision support system for employee performance appraisal using the Tsukamoto Fuzzy Logic method. This method was chosen because it is able to accommodate uncertainty in the assessment, resulting in more objective, measurable, and consistent decisions. This study uses a Research and Development (R&D) approach with a Black Box Testing method to ensure system functionality. The assessment criteria used include five main aspects, namely work quality, work quantity, discipline, responsibility, and cooperation. Data from these criteria is processed through fuzzification, inference, and defuzzification stages to obtain the final employee performance score. Test results indicate that all system features function as expected. The system is able to prevent data duplication, validate input, and produce accurate final performance scores. The implementation of the Tsukamoto Fuzzy Logic method has proven effective in reducing the level of subjectivity that typically occurs in manual assessments. Therefore, this system can be used as a reliable tool in managerial decision-making, both regarding promotions, bonus awards, and planning employee future career development.

**Keywords:** Appraisal; DSS; Employees; Fuzzy Tsukamoto; Performance.

**Abstrak.** Penilaian kinerja karyawan merupakan salah satu proses penting dalam manajemen sumber daya manusia yang bertujuan mengevaluasi pencapaian kerja individu berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan organisasi. Proses ini tidak hanya berfungsi untuk menilai sejauh mana seorang karyawan memenuhi standar kerja, tetapi juga menjadi dasar bagi pengambilan keputusan strategis, seperti promosi jabatan, pemberian bonus, dan perencanaan pengembangan karir. Namun, dalam praktiknya CV. Surya Perkasa Makassar menghadapi kendala serius berupa subjektivitas dalam proses penilaian, karena tolok ukur yang digunakan masih cenderung berdasarkan like or dislike dari atasan. Hal ini menyebabkan hasil evaluasi kurang objektif, inkonsisten, dan berpotensi menurunkan motivasi kerja karyawan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Logic Tsukamoto. Metode ini dipilih karena mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam penilaian, menghasilkan keputusan yang lebih objektif, terukur, dan konsisten. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode pengujian Black Box Testing guna memastikan fungsionalitas sistem. Kriteria penilaian yang digunakan meliputi lima aspek utama, yaitu kualitas kerja, kuantitas kerja, kedisiplinan, tanggung jawab, dan kerjasama. Data dari kriteria tersebut diproses melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi, hingga defuzzifikasi untuk memperoleh nilai akhir kinerja karyawan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan harapan. Sistem mampu mencegah terjadinya duplikasi data, melakukan validasi terhadap input yang dimasukkan, serta menghasilkan nilai kinerja akhir yang akurat. Implementasi metode Fuzzy Logic Tsukamoto terbukti efektif dalam mengurangi tingkat subjektivitas yang biasanya muncul pada penilaian manual. Dengan demikian, sistem ini dapat dijadikan sebagai alat bantu yang andal dalam pengambilan keputusan manajerial, baik terkait promosi, pemberian bonus, maupun perencanaan pengembangan karir karyawan di masa depan.

**Kata kunci:** Fuzzy Tsukamoto; Karyawan; Kinerja; Penilaian; SPK.

## **1. LATAR BELAKANG**

Penilaian kinerja karyawan merupakan proses penting dalam manajemen sumber daya manusia yang bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana seorang karyawan melaksanakan tugasnya dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Setiap perusahaan biasanya memiliki metode tersendiri dalam melakukan penilaian kinerja, baik secara bulanan, kuartalan, semesteran, maupun tahunan, dengan mempertimbangkan berbagai indikator kinerja yang relevan (Rivai, 2004). Menurut Mathis dan Jackson (2011), penilaian kinerja adalah proses menilai seberapa baik karyawan melakukan pekerjaannya dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan, di mana informasi tersebut kemudian dikomunikasikan kepada karyawan yang bersangkutan. Handoko (2014) menegaskan bahwa penilaian kinerja membantu organisasi menempatkan karyawan pada posisi yang tepat dan mendorong perkembangan organisasi secara keseluruhan.

Proses penilaian kinerja dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti penilaian oleh atasan langsung, penilaian diri, penilaian oleh rekan kerja, maupun penilaian oleh anggota tim (Snell & Bohlander, 2013). Umumnya, indikator yang digunakan mencakup kehadiran, kualitas dan kuantitas pekerjaan, kepribadian, serta kepemimpinan. Robbins (2016) mengemukakan bahwa indikator kinerja dapat meliputi kualitas kerja, volume kerja, bakat, efektivitas, dan kemandirian.

Namun, dalam praktiknya, penilaian kinerja karyawan sering kali dihadapkan pada tantangan subjektivitas, khususnya jika penilaian lebih dipengaruhi oleh preferensi pribadi (like or dislike) dibandingkan dengan indikator objektif. Kondisi ini juga terjadi pada CV. Surya Perkasa di Makassar, di mana tingkat turnover karyawan yang cukup tinggi berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan, sementara pengukuran kinerja belum dilakukan secara objektif dan terstruktur.

Salah satu pendekatan yang dapat mengatasi subjektivitas penilaian adalah penggunaan metode Fuzzy Logic Tsukamoto. Metode ini bersifat fleksibel dan intuitif, serta mampu mengolah data kualitatif yang tidak pasti atau ambigu menjadi nilai kuantitatif yang objektif (Thamrin, 2014). Pada metode Tsukamoto, setiap aturan fuzzy memiliki fungsi keanggotaan monoton sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk nilai crisp berdasarkan perhitungan nilai predikat ( $\alpha$ -predicate) dan nilai  $z$ . Hasil akhir diperoleh melalui proses defuzzifikasi dengan rata-rata berbobot (Pujiyanta, Maryanto, & Santosa, 2012).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Fuzzy Logic Tsukamoto. Sistem ini diharapkan dapat membantu perusahaan melakukan evaluasi kinerja

karyawan secara lebih objektif, terukur, dan efisien, sehingga mampu mendukung pengambilan keputusan yang tepat terkait pengelolaan sumber daya manusia.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian mengenai sistem pendukung keputusan dalam penilaian kinerja karyawan telah banyak dilakukan dengan berbagai metode, baik yang serupa maupun berbeda dengan metode Fuzzy Logic Tsukamoto. Sugiarto, Raharjo, dan Syamsuddin (2020) mengembangkan sistem pendukung keputusan pemberian bonus pegawai pada CV. Bejo Perkasa menggunakan metode Weighted Product (WP) dengan delapan kriteria penilaian, antara lain kreativitas, absensi, profesionalitas, kebersihan, kerjasama, tanggung jawab, tata krama, dan penampilan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ini dapat menghasilkan pembagian bonus yang merata dan adil sesuai kinerja pegawai.

Saputra dan Gunawan (2020) membangun sistem pendukung keputusan penilaian kinerja helpdesk data management di PT. Telkom Witel Bandung dengan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Penelitian ini menggunakan empat kriteria penilaian, yaitu kehadiran, kerapian, kinerja, dan lama bekerja. Hasilnya menunjukkan sistem mampu membantu perusahaan menentukan karyawan terbaik pada divisi terkait. Penelitian lain dilakukan oleh Sianipar (2023) yang menggunakan metode WP untuk pemilihan karyawan terbaik di PT. Steadfast Marine, Tbk Pontianak dengan lima kriteria, yaitu loyalitas, kerjasama tim, kemampuan, kedisiplinan, dan masa kerja. Sistem yang dibangun mampu memberikan hasil perhitungan yang optimal serta mempercepat proses pengambilan keputusan.

Khairiyah dan Achyani (2022) menerapkan metode WP untuk pemilihan sales executive terbaik pada KIA Motors Siliwangi dengan empat kriteria, yakni sikap, kedisiplinan, keahlian, dan kinerja. Sistem yang dihasilkan memudahkan sales supervisor dalam melakukan penilaian sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Sementara itu, Ramadhan, Pratama, dan Hidayat (2023) menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk pemilihan karyawan terbaik berdasarkan kinerja dengan indikator awareness, knowledge, confidence, dan responsibility. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem mampu mempermudah pemilihan karyawan paling tepat sesuai indikator yang telah ditentukan.

Secara teoritis, sistem pendukung keputusan (SPK) atau decision support system merupakan sistem informasi berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam situasi yang semi terstruktur maupun tidak terstruktur. Turban dan Aronson (2011) mendefinisikan SPK sebagai sistem yang dirancang untuk membantu manajemen dalam

pengambilan keputusan yang kompleks. Kusrini (2007) menyebutkan bahwa SPK menyediakan data serta memungkinkan pemodelan dan pengolahan informasi. Nofriansyah dan Sarjon (2017) menegaskan bahwa SPK menggabungkan data dan model untuk menghasilkan alternatif keputusan yang dapat digunakan oleh manajemen.

Penilaian kinerja karyawan sendiri didefinisikan sebagai proses sistematis untuk mengevaluasi prestasi kerja karyawan dibandingkan dengan standar kinerja yang telah ditetapkan (Wirawan dalam Abdulloh, 2010). Irianto (2001) menambahkan bahwa penilaian ini dilakukan secara kontinu untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai prestasi dan kemampuan pegawai. Menurut Mathis dan Jackson (2006), penilaian kinerja berfungsi tidak hanya untuk menilai, tetapi juga sebagai dasar pengembangan karir dan peningkatan motivasi kerja.

Metode Fuzzy Logic Tsukamoto merupakan salah satu pendekatan dalam logika fuzzy yang banyak digunakan untuk pengambilan keputusan. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Zadeh pada tahun 1965 sebagai pengembangan dari logika biner yang hanya mengenal nilai 0 dan 1. Dalam logika fuzzy, variabel dapat memiliki nilai keanggotaan di antara 0 hingga 1, yang merepresentasikan ketidakpastian atau ketidaktegasan informasi (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Pada metode Tsukamoto, setiap aturan fuzzy direpresentasikan dengan himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan monoton. Hasil inferensi dari setiap aturan berupa nilai crisp yang diperoleh melalui proses defuzzification menggunakan rata-rata berbobot (Pujiyanta, Maryanto, & Santosa, 2012).

Berdasarkan tinjauan penelitian terdahulu dan teori yang ada, penggunaan metode Fuzzy Logic Tsukamoto dalam sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan diharapkan dapat mengatasi kelemahan penilaian subjektif. Sistem ini berpotensi memberikan hasil evaluasi yang lebih objektif, terukur, dan konsisten, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang tepat dalam manajemen sumber daya manusia.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan fokus pada pengembangan sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan berbasis metode Fuzzy Logic Tsukamoto. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya melakukan analisis, tetapi juga menghasilkan sebuah sistem yang dapat diimplementasikan untuk membantu perusahaan dalam proses evaluasi kinerja karyawan.

## A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggabungkan metode deskriptif untuk menggambarkan kondisi penilaian kinerja karyawan di perusahaan dan metode eksperimental untuk menguji implementasi sistem yang dikembangkan. Desain penelitian meliputi tahap identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi metode Fuzzy Logic Tsukamoto, pengujian sistem, serta evaluasi hasil.

## B. Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui observasi, wawancara serta studi dokumentasi laporan penilaian kinerja di CV. Surya Perkasa.

## C. Alat Analisis

Analisis data dilakukan dengan metode Fuzzy Logic Tsukamoto yang meliputi: a) Fuzzifikasi: Mengubah nilai crisp kriteria penilaian menjadi nilai derajat keanggotaan fuzzy. b) Aplikasi Fungsi Implikasi: Menentukan output untuk setiap aturan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton. c) Defuzzifikasi: Menghitung nilai akhir (output crisp) menggunakan metode rata-rata berbobot.

## D. Pengujian Sistem

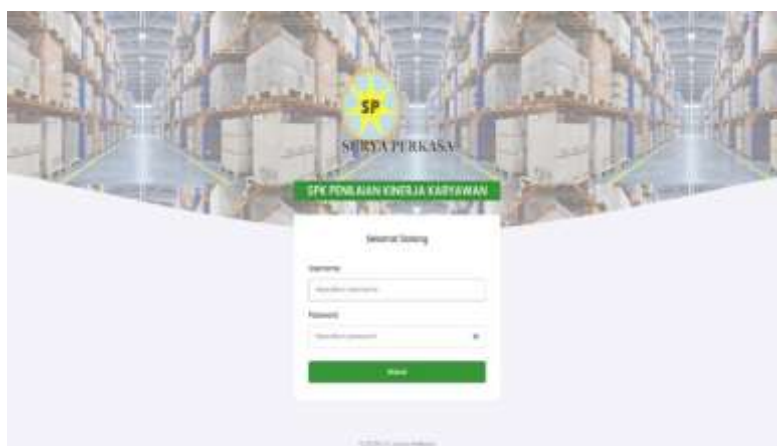
Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black-box testing untuk memverifikasi fungsionalitas.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tampilan Aplikasi

#### *Form Login Admin*

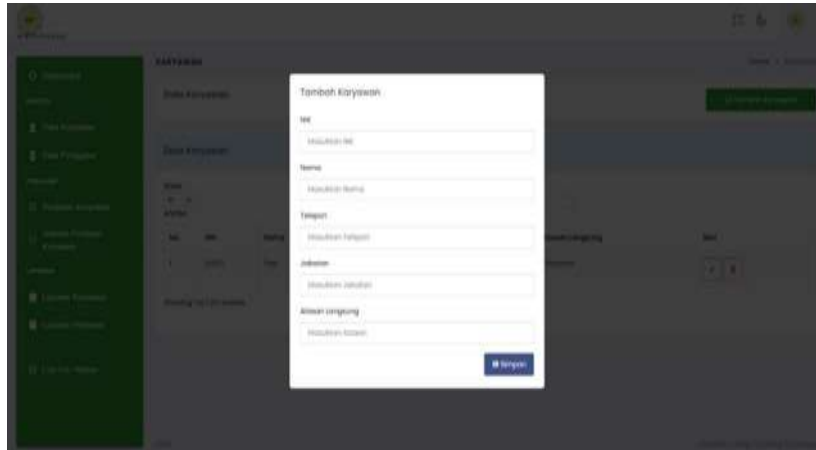
Menu login dapat di lihat pada gambar 1, Setelah username dan password diisi tekan tombol masuk untuk ke menu utama admin.



**Gambar 1.** *Form Login Admin.*

### ***Form Tambah Data Karyawan***

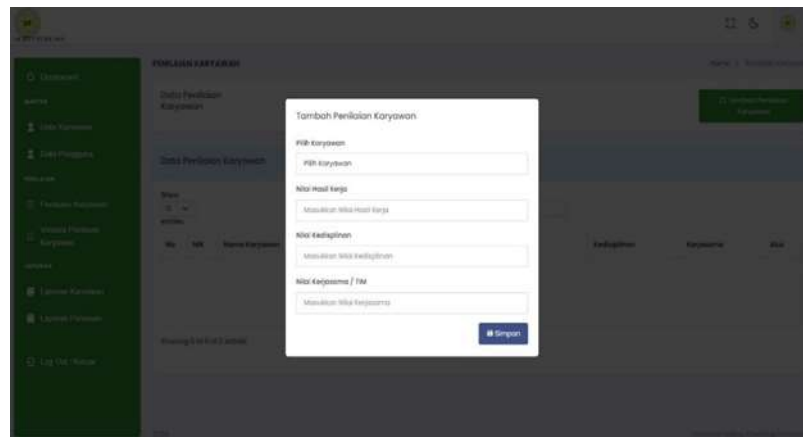
Menu tambah data karyawan pada Gambar 2, kita dapat melihat *interface* dan menambahkan nomor induk karyawan, data nama karyawan, nomor telepon karyawan, jabatan karyawan dan nama atasan dari karyawan.



**Gambar 2.** Form Tambah Data Karyawan.

### ***Form Tambah Penilaian Karyawan***

Pada menu tambah penilaian karyawan, kita memilih nama karyawan, lalu mengisi nilai kriteria hasil kerja, kedisiplinan dan kerjasama tim kemudian klik simpan.



**Gambar 3.** Form Menu Tambah Penilaian Karyawan.

### ***Form Menu Validasi Penilaian Karyawan***

Pada menu validasi penilaian karyawan, pimpinan memilih nama karyawan yang akan divalidasi dan memilih tanggal penilaian. Selanjutnya melakukan pengecekan data penilaian, jika belum sesuai maka pimpinan bisa langsung update data penilaian yang benar dan jika sudah sesuai tekan tombol proses penilaian. Kemudian database akan mengirimkan respon data ke sistem lalu sistem akan mulai melakukan perhitungan dan hasil perhitungan akan disimpan kedalam database.



**Tabel 1.** Hasil Pengujian Login Admin.

No	Skenario Uji Coba	Harapan	Keluaran	Kesimpulan
1	Form nama pengguna tidak diisi	Sistem memerintahkan untuk mengisi username	Sesuai harapan	Valid
2	Username benar, password salah (atau sebaliknya)	Sistem memerintahkan untuk memeriksa kembali username atau password	Sesuai harapan	Valid
3	Username dan password benar	Menampilkan notifikasi login berhasil dan masuk ke dashboard	Sesuai harapan	Valid

***Pengujian Menu Tambah Karyawan***

Pengujian ini memastikan bahwa sistem dapat menambah data karyawan baru, mencegah duplikasi data, dan memvalidasi input kosong.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Tambah Karyawan.

No	Skenario Uji Coba	Harapan	Keluaran	Kesimpulan
1	Menambah data karyawan baru	Data berhasil ditambahkan	Sesuai harapan	Valid
2	Menambah data yang sudah ada	Sistem menampilkan notifikasi data sudah ada	Sesuai harapan	Valid
3	Tidak mengisi form	Sistem menampilkan peringatan wajib mengisi data	Sesuai harapan	Valid

***Pengujian Menu Penilaian Karyawan***

Pengujian ini mencakup penambahan, pengubahan, penghapusan, dan deteksi data duplikat.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Penilaian Karyawan.

No	Skenario Uji Coba	Harapan	Keluaran	Kesimpulan
1	Menambah penilaian	Sistem menampilkan notifikasi input berhasil	Sesuai harapan	Valid
2	Mengedit penilaian	Sistem menampilkan notifikasi pembaruan berhasil	Sesuai harapan	Valid
3	Menghapus penilaian	Sistem menampilkan notifikasi penghapusan berhasil	Sesuai harapan	Valid
4	Menambah penilaian yang sudah ada	Sistem menampilkan notifikasi data sudah ada	Sesuai harapan	Valid

***Pengujian Validasi Penilaian Karyawan***

Pengujian ini memastikan proses validasi dapat berjalan sesuai prosedur sebelum penilaian akhir diproses.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Validasi Penilaian Karyawan.

No	Skenario Uji Coba	Harapan	Keluaran	Kesimpulan
1	Memilih karyawan yang akan divalidasi	Sistem menampilkan data dan nilai karyawan	Sesuai harapan	Valid
2	Tidak memilih tanggal penilaian	Sistem menampilkan peringatan wajib mengisi data	Sesuai harapan	Valid
3	Menekan tombol proses penilaian	Sistem menjalankan proses penilaian	Sesuai harapan	Valid

### **C. Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengujian, semua fitur utama pada sistem berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Proses login mampu memverifikasi pengguna dengan benar, menu tambah karyawan mencegah adanya data ganda, dan menu penilaian karyawan memungkinkan pengelolaan data penilaian secara lengkap. Proses validasi memastikan hanya data penilaian yang sah yang dapat diproses ke tahap akhir.

Penerapan metode Fuzzy Logic Tsukamoto dalam sistem ini berperan penting pada pengolahan data penilaian karyawan. Keunggulan metode ini adalah kemampuannya mengolah data yang bersifat tidak pasti atau ambigu, sehingga dapat mengurangi subjektivitas dalam penilaian kinerja. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sugiarto et al. (2020) dan Saputra & Gunawan (2020), yang menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan berbasis metode terstruktur mampu meningkatkan objektivitas, kecepatan, dan keadilan dalam proses evaluasi karyawan. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat menjadi alat bantu strategis bagi manajemen CV. Surya Perkasa dalam menentukan karyawan berprestasi, memberikan penghargaan, dan merencanakan pengembangan sumber daya manusia secara lebih tepat sasaran.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan berbasis metode Fuzzy Logic Tsukamoto yang dapat membantu CV. Surya Perkasa Makassar melakukan evaluasi kinerja secara objektif, terukur, dan efisien. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem, mulai dari login, pengelolaan data karyawan, penilaian karyawan, hingga validasi penilaian, berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem ini dapat mengurangi subjektivitas yang sebelumnya terjadi pada proses penilaian manual dan dapat mendukung pengambilan keputusan manajemen terkait promosi, pemberian bonus, serta pengembangan karir karyawan.

### **B. Saran**

Pengembangan sistem ke depan dapat diarahkan pada penambahan fitur real-time monitoring untuk memantau kinerja karyawan secara langsung, integrasi dengan sistem absensi digital, serta penggunaan machine learning untuk mengoptimalkan proses penentuan bobot kriteria secara adaptif. Penelitian selanjutnya juga dapat memperluas cakupan kriteria penilaian sesuai kebutuhan perusahaan dan menguji sistem pada skala perusahaan yang lebih besar untuk mengukur kinerja sistem secara lebih komprehensif.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdulloh, M. (2010). *Pengantar manajemen sumber daya manusia*. Bumi Aksara.
- Andri, K. (2008). *Perancangan sistem informasi dan aplikasinya*. Andi.
- Azhar, S. (2013). *Sistem informasi akuntansi: Struktur, pengendalian, dan risiko*. Lingga Jaya.
- Handoko, T. H. (2014). *Manajemen personalia dan sumber daya manusia*. BPFE.
- Irianto, J. (2001). *Manajemen sumber daya manusia*. PT Grasindo.
- James, H. L. (2010). *Systems analysis and design methods*. McGraw-Hill.
- Khairiyah, N., & Achyani, F. (2022). Sistem pendukung keputusan pemilihan sales executive terbaik pada KIA Motors Siliwangi menggunakan weighted product. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(2), 45–53. <https://doi.org/10.56995/sintek.v2i2.44>
- Kusrini. (2007). *Konsep dan aplikasi sistem pendukung keputusan*. Andi.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2004). *Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan*. Graha Ilmu.
- Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2006). *Human resource management* (10th ed.). Thomson South-Western.
- Nofriansyah, D., & Sarjon, D. (2017). *Sistem pendukung keputusan: Metode dan implementasi*. Deepublish.
- Prajudi, A. (2004). *Dasar-dasar manajemen*. Ghalia Indonesia.
- Pujiyanta, A., Maryanto, E., & Santosa, B. (2012). Implementasi logika fuzzy metode Tsukamoto untuk penentuan kelayakan kredit. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 11(1), 1–8.
- Ramadhan, A., Pratama, R., & Hidayat, A. (2023). Sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik berdasarkan kinerja dengan metode analytical hierarchy process (AHP). *Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 23–32. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v11i1.14966>
- Rivai, V. (2004). *Manajemen sumber daya manusia untuk perusahaan*. Raja Grafindo Persada.
- Robbins, S. P. (2016). *Organizational behavior* (16th ed.). Pearson Education.
- Saputra, A., & Gunawan, H. (2020). Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja helpdesk data management di PT. Telkom Witel Bandung menggunakan metode TOPSIS. *Jurnal Sistem Informasi*, 6(1), 15–22. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v2i1.323>
- Sianipar, R. (2023). Sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode weighted product pada PT. Steadfast Marine Tbk Pontianak. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(2), 101–110. <https://doi.org/10.26798/juti.v2i1.967>
- Snell, S., & Bohlander, G. (2013). *Principles of human resource management* (16th ed.). South-Western Cengage Learning.

- Sugiarto, A., Raharjo, B., & Syamsuddin, M. (2020). Metode weighted product pada sistem pendukung keputusan pemberian bonus pegawai pada CV. Bejo Perkasa. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 45–54. <https://doi.org/10.31294/bi.v8i2.8806>
- Thamrin, H. (2014). Logika fuzzy dan aplikasinya dalam sistem pendukung keputusan. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer*, 11(1), 45–53.
- Turban, E., & Aronson, J. E. (2011). *Decision support systems and intelligent systems* (9th ed.). Pearson Education.
- Wirawan. (2010). *Evaluasi kinerja sumber daya manusia*. Salemba Empat.