

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN PT XYZ DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING*

Indaka Barody

Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun
email: indaka_2205101087p@mhs.unipma.ac.id

Abstract: Globalization and increasing business competition compel companies to enhance the quality of their recruitment processes. PT XYZ, a scientific journal publishing company, faces significant challenges with its manual employee selection process, which is prone to errors and loss of documents. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) based on the Simple Additive Weighting (SAW) method to improve efficiency and objectivity in the employee recruitment process. The system was developed using the waterfall methodology, which includes stages of requirements analysis, design, implementation, testing, deployment, and maintenance. Development utilized HTML, CSS, JavaScript, PHP, and MySQL technologies. Functional testing through black box testing confirmed that all features and calculations operate correctly. The implementation of this system has successfully increased the efficiency and objectivity of the recruitment process at PT XYZ. Additionally, the application of the SAW method in this system demonstrates broad potential for use in decision-making across other industries.

Keywords: Decision Support System, SAW, employee, website, PHP

Abstrak: Globalisasi dan meningkatnya kompetisi bisnis memaksa perusahaan untuk meningkatkan kualitas proses rekrutmen mereka. PT XYZ, sebuah perusahaan penerbitan jurnal ilmiah, menghadapi tantangan signifikan dengan proses seleksi karyawan manual yang rawan kesalahan dan kehilangan berkas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam proses perekrutan karyawan. Sistem ini dilakukan pengembangan menggunakan metode waterfall yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan, pengujian, implementasi, dan pemeliharaan. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan teknologi HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan MySQL. Pengujian fungsional melalui black box testing menunjukkan bahwa semua fitur dan perhitungan berfungsi dengan baik. Implementasi sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi dan objektivitas proses rekrutmen di PT XYZ. Selain itu, metode SAW yang diterapkan dalam sistem ini menunjukkan potensi luas untuk diterapkan dalam pengambilan keputusan di industri lainnya.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, SAW, karyawan, website, PHP

Pendahuluan

Globalisasi dan persaingan bisnis yang semakin ketat memaksa perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas operasional mereka, termasuk dalam proses perekrutan karyawan (Sewang dkk., 2024). Dengan meningkatnya jumlah pelamar, metode seleksi manual sering kali menghadapi berbagai tantangan signifikan seperti kesalahan administrasi dan kehilangan berkas, yang dapat menghambat efektivitas dan efisiensi proses rekrutmen serta berdampak negatif pada produktivitas dan daya saing perusahaan.

PT XYZ, sebagai penerbit jurnal ilmiah terkemuka di Indonesia, juga mengalami masalah serupa dalam proses rekrutmennya yang masih dilakukan secara manual. Proses pengumpulan berkas, penyaringan, dan wawancara yang dilakukan secara tradisional sering kali terhambat oleh kesalahan administrasi dan potensi kehilangan dokumen. Oleh karena itu, pengelolaan yang lebih efisien dan sistematis menjadi sangat penting.

Penerimaan karyawan melibatkan langkah-langkah untuk mencari, menemukan, dan menempatkan individu yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam perencanaan sumber daya manusia (Widowati & Agustin, 2021). Dalam hal ini, penerapan sistem digital seperti Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode *Simple Additive Weighting* (SAW) menawarkan solusi yang menjanjikan. Metode SAW dipilih karena kesederhanaan dan kemudahan implementasinya, serta kemampuannya untuk memberikan penilaian yang objektif dan terukur terhadap calon karyawan (Situmeang dkk., 2021). Menurut Turban dkk. (2005), sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi yang tidak sepenuhnya terstruktur, tanpa menggantikan proses evaluasi yang ada.

Kajian empiris terkait menunjukkan efektivitas metode SAW dalam berbagai konteks. Misalnya, Saputro & Nita (2021) mengembangkan sistem SAW untuk pemilihan hotel di masa pandemi, yang memungkinkan pengguna mendapatkan informasi yang dibutuhkan secara efektif dan efisien. Dalam

konteks sosial, Wakhidaturrahmah & Rozaq (2021) menerapkan SAW untuk menentukan calon penerima dana Program Keluarga Harapan (PKH), yang meningkatkan objektivitas dan transparansi keputusan. Pratama (2022) juga mengembangkan sistem berbasis web dengan metode SAW untuk penentuan dosen pembimbing skripsi, yang menunjukkan peningkatan efektivitas dibandingkan dengan metode manual.

Penelitian lain yang relevan adalah oleh Akhiroh & Nugrahanti (2019), yang menerapkan metode SAW dalam penentuan penerima dana pinjaman, menunjukkan bahwa sistem berbasis SAW mampu mengurangi subjektivitas dan meningkatkan akurasi dalam pemilihan calon penerima. Selain itu, penelitian oleh Saifulloh (2022) mengkaji penggunaan metode SAW dalam pemilihan unggas terbaik sebagai ternak potensial, yang membuktikan bahwa metode ini dapat meningkatkan keakuratan evaluasi dan mempermudah proses keputusan.

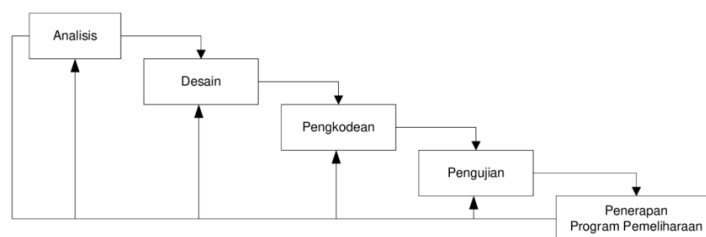
Teknologi web memainkan peran penting dalam mendukung implementasi sistem digital ini. Arafat dkk. (2022) menjelaskan bahwa *website* adalah kumpulan halaman yang menyajikan informasi dalam format digital yang dapat diakses melalui internet. HTML memungkinkan pembuatan dan pengelolaan konten secara efektif (Sari dkk., 2019), sementara PHP mendukung pengembangan situs web dinamis yang diperlukan untuk SPK (Siswanto, 2021). Basis data seperti MySQL sangat penting untuk menyimpan dan mengelola data pelamar secara terstruktur dan efisien (Rawat dkk., 2021).

Dalam merancang sistem pendukung keputusan ini, diagram *flowchart* dan *use case diagram* akan digunakan untuk memvisualisasikan langkah-langkah dan interaksi dalam sistem yang dibuat. *Flowchart* membantu menyajikan algoritma secara jelas (Hasan dkk., 2021), sedangkan *use case diagram* menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem (Darwis dkk., 2020). Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box*, yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak tanpa melihat struktur kodenya (Supriyono, 2020).

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pendukung keputusan berbasis SAW untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses seleksi karyawan di PT XYZ. Sistem ini dapat memperkuat posisi perusahaan dalam menghadapi persaingan industri dan tantangan dalam proses rekrutmen.

Metode

Peneliti menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *classical waterfall*, yaitu pendekatan pengembangan perangkat lunak awal yang sistematis dan berurutan. Resminya dikenal sebagai “*Linear Sequential Model*” atau “*classic life cycle*”. Model ini cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang sudah dipahami dengan jelas, memungkinkan proses pengembangan berjalan linier dari komunikasi hingga penyebaran (Prabowo, 2020).



Gambar 1. Metode *Waterfall* (Pressman, 2010)

Metode *waterfall* melibatkan beberapa tahap yang dilaksanakan secara berurutan, yaitu analisis kebutuhan, desain, pengkodean, pengujian, implementasi, dan pemeliharaan (Pawan dkk., 2021). Pada tahap analisis kebutuhan, data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan di PT XYZ yang terletak di Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan tujuan untuk mengamati proses perekrutan secara langsung, menilai teknologi yang digunakan, dan memahami budaya perusahaan yang memengaruhi proses seleksi. Selanjutnya, wawancara dengan pihak terkait di perusahaan bertujuan untuk mengumpulkan informasi mendalam mengenai pelamar dan proses penerimaan karyawan, serta untuk mengidentifikasi tantangan dan kriteria sistem yang diperlukan. Selain itu, studi pustaka mencakup pencarian teori dan konsep relevan dari jurnal, buku, dan situs web yang berkaitan dengan topik penelitian, untuk memastikan pemahaman yang komprehensif sebelum tahap desain dimulai.

Tahap berikutnya adalah desain sistem, di mana spesifikasi yang telah dikumpulkan diolah untuk melakukan perancangan sistem secara rinci. Pada tahap ini, kebutuhan sistem didefinisikan dan rancangan sistem dibuat dengan cermat untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi semua kebutuhan yang telah diidentifikasi.

Setelah desain selesai, tahap pengkodean dilakukan untuk merealisasikan desain menjadi sistem yang nyata. Pengkodean melibatkan pembangunan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), dengan pemrograman dalam PHP, HTML, CSS, dan JavaScript, serta sistem manajemen basis data MySQL. Pengkodean memastikan bahwa desain diterjemahkan dengan akurat ke dalam kode yang berfungsi.

Tahap pengujian dilakukan setelah pengkodean, di mana sistem diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dan untuk mengidentifikasi serta memperbaiki potensi masalah sebelum penerapan.

Tahap penerapan dan pemeliharaan merupakan tahap terakhir, di mana sistem yang telah lolos pengujian diimplementasikan untuk penggunaan nyata. Pemeliharaan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem, serta menyesuaikan perangkat lunak dengan lingkungan yang berubah dan kebutuhan pengguna yang baru, sehingga sistem dapat terus berfungsi secara optimal dalam jangka panjang.

Hasil dan Pembahasan

Sistem pendukung keputusan ini mengaplikasikan metode *Simple Additive Weighting* (SAW), yang sering disebut juga sebagai metode penjumlahan terbobot. Metode ini berfungsi dengan menjumlahkan nilai yang telah diberi bobot dari setiap atribut untuk setiap alternatif (Manik dkk., 2022).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})} \dots\dots\dots (i)$$

Keterangan:

- r_{ij} = Nilai kinerja yang telah dinormalisasi.
- x_{ij} = Nilai atribut untuk masing-masing alternatif
- max = Nilai terbesar
- min = Nilai terkecil

Di mana r_{ij} adalah nilai rating kinerja yang telah dinormalisasi untuk alternatif A_i pada atribut C_j , dengan i berkisar dari 1 hingga m dan j berkisar dari 1 hingga n .

Skor S_i untuk setiap alternatif i dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai yang sudah dinormalisasi dengan bobot relatif sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times r_{ij} \dots\dots\dots (ii)$$

Di mana w_j adalah bobot kepentingan untuk kriteria j , dan x_{ij} adalah nilai ter-normalisasi dari alternatif i terhadap kriteria j . Alternatif yang memiliki skor S_i tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

Dalam tahap pengambilan keputusan dengan metode SAW, kriteria digunakan untuk menilai nilai setiap pelamar. Kriteria-kriteria ini akan diterapkan untuk menentukan kelulusan calon karyawan di PT XYZ, mencakup berbagai tahapan seleksi yang harus dilalui oleh pelamar. Kriteria-kriteria tersebut ditunjukkan pada Tabel 1 dan alternatif penilaian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Pelamar

No.	Kriteria	Skor	Jenis	Kode	Bobot
	Tingkat Pendidikan				
1	a. Doktoral	10	<i>Benefit</i>	C001	4
	b. Magister	8			
	c. Sarjana	6			
	d. Diploma	5			
	e. SMA / SMK	3			
	Pengalaman Kerja				
2	a. > 2 tahun	10	<i>Benefit</i>	C002	3
	b. 1 – 2 tahun	6			
	c. < 1 tahun	3			
3	Nilai Tes / Ujian	10	<i>Benefit</i>	C003	5
	Usia				
4	a. 18 – 25 tahun	10	<i>Cost</i>	C004	4
	b. > 25 tahun	5			

Tabel 2. Alternatif Penilaian

Alternatif	Kriteria			
	C001	C002	C003	C004
A1	8	6	8	5
A2	3	3	7	10
A3	6	10	8	10

Bobot yang diberikan untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut:

$$W = (4,3,5,4)$$

Berikut adalah matriks ternormalisasi R yang telah diperoleh:

$$R = \begin{bmatrix} 0,8 & 0,6 & 0,8 & 0,5 \\ 0,3 & 0,3 & 0,7 & 1 \\ 0,6 & 1 & 0,8 & 1 \end{bmatrix}$$

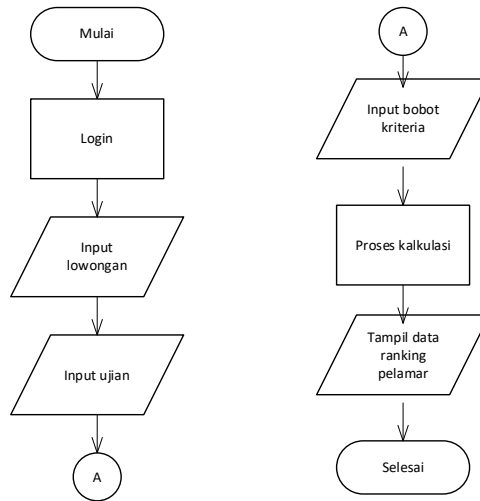
Proses perangkian didasarkan pada perhitungan sebagai berikut:

$$V1 = (4 \times 0,8) + (3 \times 0,6) + (5 \times 0,8) + (4 \times 0,5) = 5,488$$

$$V2 = (4 \times 0,3) + (3 \times 0,3) + (5 \times 0,7) + (4 \times 1) = 8,382$$

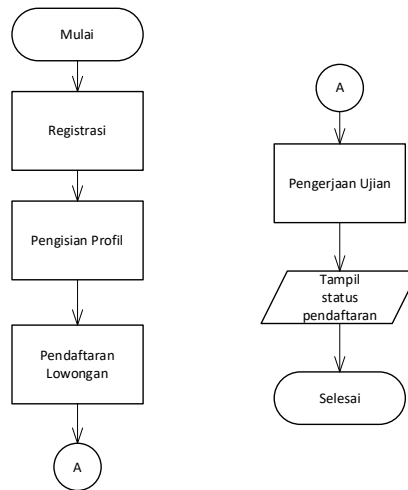
$$V3 = (4 \times 0,6) + (3 \times 1) + (5 \times 0,8) + (4 \times 1) = 12,32$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat diamati nilai dari yang terendah hingga yang tertinggi yang diperoleh oleh setiap pelamar. Perancangan sistem dimulai dengan pembuatan *flowchart*, yaitu diagram yang menggambarkan alur proses dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu masalah. *Flowchart* berfungsi sebagai representasi visual dari tahapan dan urutan prosedur dalam sebuah program (Dalimunthe, 2022). Sistem ini mempunyai 2 jenis hak akses, yaitu admin dan pelamar. Admin dapat melakukan *login*, *input* lowongan, ujian dan pembobotan kriteria, serta dapat melihat *ranking* pelamar. Rancangan *flowchart* sistem admin ditunjukkan pada Gambar 2.



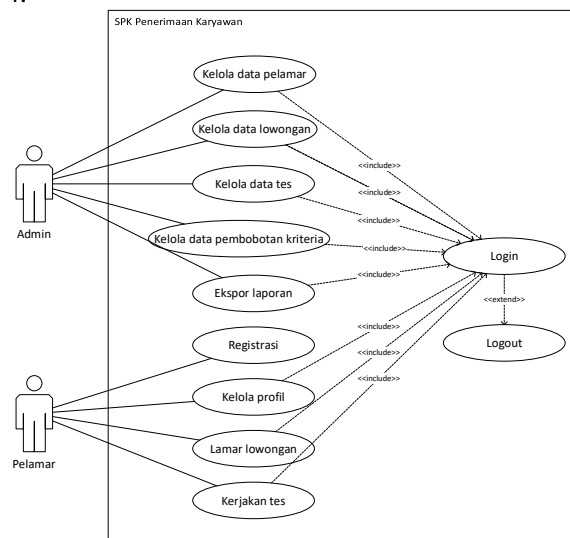
Gambar 2. Rancangan *Flowchart* Sistem Admin

Pelamar dapat melakukan registrasi, login, pengisian profil, daftar lowongan, mengerjakan ujian dan melihat status pendaftaran. Rancangan *flowchart* sistem pelamar ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan *Flowchart* Sistem Pelamar

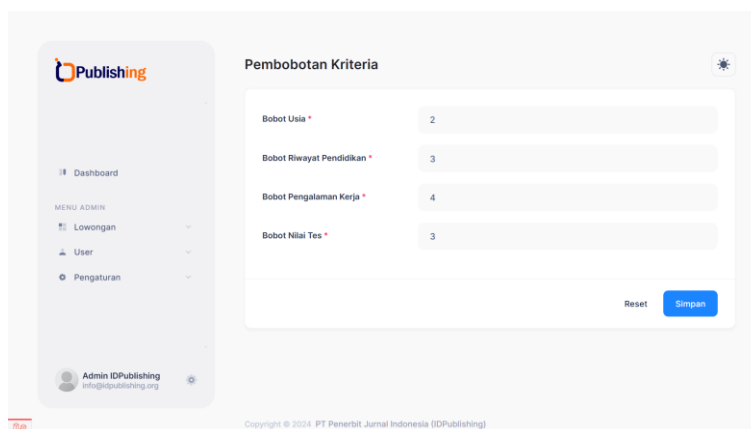
Perancangan sistem dilanjutkan dengan pembuatan *use case diagram*, yang merupakan alat untuk memodelkan interaksi antara pengguna dan sistem (Setiyani, 2021). Rancangan *use case diagram* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan *Use Case Diagram*

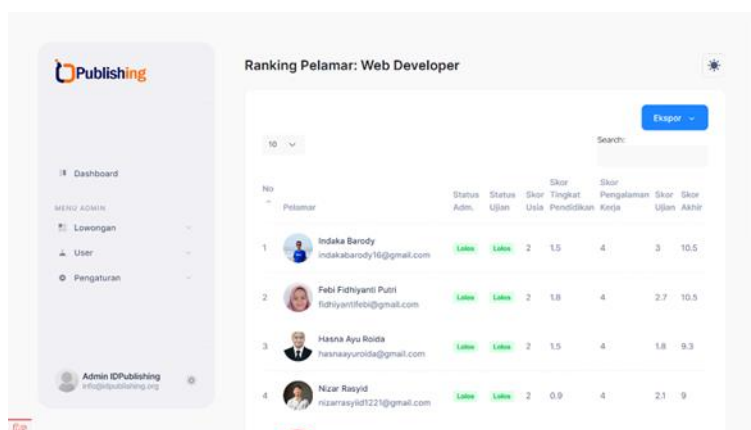
Hasil Pengembangan Sistem

Halaman pertama menampilkan data pembobotan kriteria. Halaman tersebut digunakan untuk mengubah bobot kriteria yang tersedia di dalam sistem meliputi bobot usia, bobot riwayat pendidikan, bobot pengalaman kerja dan bobot nilai tes. Tampilan halaman data pembobotan kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Data Pembobotan Kriteria

Halaman berikutnya menampilkan data peringkat pelamar untuk lowongan yang tersedia. Di halaman ini, admin dapat melihat skor dan peringkat masing-masing pelamar. Selain itu, admin juga memiliki opsi untuk mengekspor data ke format PDF atau Excel. Tampilan halaman *ranking* pelamar ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman *Ranking* Pelamar

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode pengujian *blackbox testing*. Menurut Yunanri dkk. (2021), *blackbox testing* adalah jenis pengujian yang berfokus pada aspek-aspek aplikasi seperti tampilan, fungsi, dan kesesuaian dengan fitur yang diinginkan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa data pengujian sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada hak akses admin dan pelamar. Untuk hak akses admin, fitur-fitur yang diuji mencakup menu *login*, data lowongan, data tes, data pelamar, dan data pembobotan kriteria. Sementara untuk hak akses pelamar, pengujian mencakup menu registrasi, *login*, beranda, pengeditan data diri, daftar lowongan, pengerjaan tes, dan melihat hasil seleksi. Hasil pengujian pada hak akses admin dan pelamar menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik tanpa adanya *error* atau *bug*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, telah berhasil dirancang dan dikembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penerimaan karyawan di PT XYZ dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Sistem ini dirancang menggunakan pendekatan metode pengembangan *waterfall* dan diimplementasikan dengan teknologi web seperti HTML, CSS, JavaScript, PHP, serta

basis data MySQL. Pengujian sistem melalui metode *black box testing* menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan baik, serta memenuhi seluruh kriteria fungsionalitas. Implementasi sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi dan objektivitas proses rekrutmen di PT XYZ. Selain itu, metode SAW yang diterapkan dalam sistem ini menunjukkan potensi luas untuk diterapkan dalam pengambilan keputusan di industri lainnya.

Daftar Pustaka

- Akhiroh, M., & Nugrahanti, F. (2019). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Pinjaman Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)*, 2(1), 171–175.
- Arafat, M., Trimarsiah, Y., & Susantho, H. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Online Percetakan Sriwijaya Multi Grafika Berbasis Website. *JURNAL INTECH*, 3(2), 6–11. <https://doi.org/10.54895/intech.v3i2.1691>
- Dalimunthe, A. L. (2022). Sistem Informasi E-Learning Di SMA Negeri 1 Rantau Selatan Berbasis Web. *Journal of Student Development Informatics Management (JoSDIM)*, 1(1), 1–11.
- Darwis, D., Ferico Octaviansyah, A., Sulistiani, H., & Putra, R. (2020). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Puskesmas Di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 15, 159–170.
- Hasan, J. M., Septiningrum, L. D., Ridho, A., Chaery, F., Abdurachman, T. A., & Prawirayudha, A. L. (2021). *Sistem Informasi Akuntansi (Flowchart) Dalam Pembangunan Masjid Al-Aulia*. 2(1), 118–125.
- Manik, J. D., Samosir, A. R., & Mesran, M. (2022). Penerapan Metode Simple Additive Weighting dalam Penerimaan Siswa Magang Pada Universitas Budi Darma. *sud Journal Teknik Informatika*, 1(2), 51–59. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i2.14>
- Pawan, E., Thamrin, R. H. H., Hasan, P., Bei, S. H. Y., & Matu, P. (2021). Using Waterfall Method to Design Information System of SPMI STIMIK Sepuluh Nopember Jayapura. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS) Peer Reviewed-International Journal*, 2(2), 34–39. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v2i2.29>
- Prabowo, M. (2020). *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi* (A. W. Budyastomo, Ed.; Vol. 1). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Intitut Agama Islam Negeri (IAIN) Salatiga.
- Pratama, Y. B. D. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Dosen Pembimbing Skripsi Menggunakan Metode SAW. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)*, 5(1), 567–573.
- Pressman, R. S. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Andi.
- Rawat, B., Purnama, S., & Mulyati, M. (2021). MySQL Database Management System (DBMS) On FTP Site LAPAN Bandung. *International Journal of Cyber and IT Service Management (IJCITSM)*, 1(2), 173–179. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v1i1.47>
- Saifulloh, S. (2022). Analisis Pendukung Keputusan menggunakan Metode SAW dan MFEP dalam Pemilihan Unggas Terbaik sebagai Potensial Ternak. *Prosiding SENDIKO (Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Masyarakat Bidang Ilmu Komputer)*, 1, 40–48.
- Saputro, J. A., & Nita, S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kota Madiun Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)*, 4(1), 149–163.
- Sari, A. O., Abdilah, A., & Sunarti, S. (2019). *Web Programming* (Vol. 1). Graha Ilmu.
- Setiyani, L. (2021). Implementasi Cybersecurity pada Operasional Organisasi. *Prosiding Seminar Nasional : Inovasi & Adopsi Teknologi*, 1(1), 246–260.
- Sewang, S., Umar, S. M., Yusuf, D., & Kasim, H. (2024). Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) Upaya Peningkatan Kinerja Karyawan Di Era Globalisasi. *JUMABI: Jurnal Manajemen, Akuntansi dan Bisnis*, 2(2), 76–86. <https://doi.org/10.56314/jumabi.v2i2>
- Siswanto, E. (2021). *PHP Uncover: Kupas Tuntas Pemrograman PHP* (I. A. Dianta & I. H. Huda, Ed.; Vol. 1). Yayasan Prima Agus Teknik.

- Situmeang, I. J. T., Hummairoh, S., Harahap, S. M., & Mesran, M. (2021). Application of SAW (Simple Additive Weighting) for the Selection of Campus Ambassadors. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, 5(1), 21–28. <https://doi.org/10.30865/ijics.v5i1.2847>
- Supriyono, S. (2020). Software Testing with the approach of Blackbox Testing on the Academic Information System. *IJISTECH (International Journal of Information System and Technology)*, 3(2), 227–233. <https://doi.org/10.30645/ijistech.v3i2.54>
- Turban, E., Aronson, J. E., & Peng Liang, T. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems 7th Edition*. Prentice-Hall, Inc.
- Wakhidaturrahmah, W., & Rozaq, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerima PKH di Desa Bangunsari Menggunakan Metode SAW. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)*, 4(1), 623–633.
- Widowati, R., & Agustin, A. (2021). Analisis Proses Rekrutmen Dan Seleksi Karyawan Pada Pt Lunto Prima Megah. *JMM Online*, 5(1), 22–30.
- Yunanri, W., Yuwono, D. T., Rodianto, R., & Yuliadi, Y. (2021). Deteksi Serangan Vulnerability Pada Open Jurnal System Menggunakan Metode Black-Box. *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika*, 4(1), 68–77. <https://doi.org/10.36595/jire.v4i1.365>