

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Yang Relevan

Sebagai bahan perbandingan dengan penelitian yang akan dilakukan, bagian ini memuat beberapa penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan topik penelitian ini. Dengan mengkaji penelitian sebelumnya, peneliti dapat memahami pendekatan yang telah digunakan, hasil yang diperoleh, serta keterbatasan yang masih dapat dikembangkan. Kajian ini juga memperlihatkan bahwa metode SAW telah banyak diterapkan dalam sistem pendukung keputusan DSS, khususnya dalam proses seleksi, evaluasi kinerja, dan penentuan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan (Puscefa et al., n.d. 2022) dengan judul “Penerapan Metode SAW dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Baru di Desa Batusumur” menunjukkan bahwa metode SAW mampu membantu proses seleksi pegawai secara objektif dibandingkan dengan metode manual. Kriteria yang digunakan meliputi kualitas kerja, produktivitas, kerja sama, tanggung jawab, dan kehadiran. Hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan SAW dapat mempercepat proses penilaian serta mengurangi bias subjektif dari penilaian atasan. Namun, penelitian ini masih terbatas pada skala desa dan jumlah data yang relatif kecil, sehingga belum mampu menggambarkan penerapan SAW pada organisasi berskala besar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rikson Maruwahal Sijabat et al., 2025) dengan judul “Perbandingan Metode SAW dan Weighted Product (WP) dalam Pemilihan Siswa Berprestasi” membahas perbandingan dua metode pengambilan keputusan multikriteria, yaitu SAW dan WP. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kompetensi, prestasi, dan pengalaman siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW lebih sederhana dalam proses perhitungan serta lebih stabil dibandingkan metode WP. Meskipun demikian, penelitian ini hanya terbatas pada perbandingan dua metode tanpa implementasi pada skala yang lebih luas. Kesimpulannya, SAW dinilai lebih mudah diterapkan dalam sistem pendukung

keputusan berbasis multikriteria.

Penelitian oleh (Witasari & Jumaryadi, n.d. 2021) berjudul “Aplikasi Pemilihan Karyawan Terbaik dengan Metode SAW (Studi Kasus Citra Widya Teknik)” mengimplementasikan metode SAW dalam bentuk aplikasi berbasis web. Kriteria yang digunakan mencakup disiplin, tanggung jawab, dan kerja sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode SAW mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penilaian karyawan. Namun, sistem yang dikembangkan belum terintegrasi dengan sistem SDM secara menyeluruh dan belum memiliki fitur interaktif yang kompleks. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan SAW dalam aplikasi web efektif mempercepat dan mempermudah proses evaluasi karyawan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Fathuroohman et al., 2024) dengan judul “Implementation of the SAW Method in a Decision Support System for Determining Social Assistance Program Recipients (Case Study: Ciluncat Village)” menerapkan metode SAW untuk menentukan penerima bantuan sosial. Kriteria yang digunakan meliputi pendapatan, pekerjaan, jumlah tanggungan, dan kepemilikan aset. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SAW efektif dalam menghasilkan seleksi penerima bantuan yang lebih objektif dan transparan. Meskipun konteks penelitian bukan pada penilaian pegawai, penelitian ini membuktikan bahwa metode SAW fleksibel dan dapat diterapkan dalam berbagai bidang pengambilan keputusan multikriteria.

Penelitian oleh (Nurwahyuni et al., 2023) berjudul “Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW Berbasis Website di PT. Trans XYZ” mengembangkan sistem berbasis web untuk membantu proses seleksi karyawan terbaik. Kriteria yang digunakan antara lain kedisiplinan, kinerja, loyalitas, dan tanggung jawab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis SAW mampu mempercepat proses seleksi dan meningkatkan akurasi penilaian. Namun, penelitian ini belum menguji penerapan sistem dalam program pelatihan atau pengembangan karyawan. Kesimpulannya, metode SAW berbasis web efektif sebagai sistem evaluasi pegawai yang efisien dan terstruktur.

Penelitian yang dilakukan oleh (Gede et al., 2021) dengan judul “Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode

SAW di PT. Tirta Jaya Abadi Singaraja” bertujuan untuk mengurangi subjektivitas dalam proses penilaian pegawai. Kriteria yang digunakan meliputi kinerja, absensi, tanggung jawab, dan loyalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW mampu meningkatkan objektivitas dalam pengambilan keputusan. Akan tetapi, sistem yang dikembangkan belum diterapkan secara luas pada organisasi berskala besar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa SAW efektif dalam mendukung proses evaluasi pegawai secara lebih terukur dan sistematis.

Penelitian oleh (Pascal Ramadhan, n.d. 2022) berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW pada Warehouse PT. Global Jet Commerce” menerapkan metode SAW dalam konteks pemilihan karyawan gudang terbaik. Kriteria yang digunakan meliputi absensi, kecepatan kerja, dan tanggung jawab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses seleksi karyawan. Namun, penelitian ini terbatas pada lingkungan kerja gudang sehingga belum dapat digeneralisasikan ke seluruh divisi perusahaan. Kesimpulannya, SAW terbukti membantu proses pengambilan keputusan secara objektif dan cepat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rifai et al., 2025) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Pegawai Honorer Menggunakan Metode SAW di Pengadilan Negeri Pangkalan Balai” menerapkan metode SAW untuk mengevaluasi kinerja pegawai honorer. Kriteria yang digunakan meliputi disiplin, tanggung jawab, dan kehadiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SAW mampu menghasilkan evaluasi yang lebih objektif dan terukur. Namun, penelitian ini hanya diterapkan pada pegawai honorer dan belum dikembangkan menjadi sistem aplikasi yang lebih interaktif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode SAW berpotensi diterapkan secara lebih luas dalam sistem evaluasi kinerja di berbagai instansi.

Penelitian oleh (Ayuningtyas et al., 2023b) berjudul “Performance and Functional Testing with the Black Box Testing Method” membahas penerapan metode Black Box Testing dalam pengujian sistem. Fokus penelitian ini adalah pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur kode internal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Black Box efektif dalam menguji validitas dan

kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan pengguna. Meskipun tidak membahas metode SAW secara langsung, penelitian ini relevan sebagai dasar pengujian sistem pendukung keputusan berbasis SAW agar sistem yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rifai et al., 2025) dengan judul yang sama mengenai evaluasi kinerja pegawai honorer menggunakan metode SAW menambahkan bahwa kriteria yang digunakan mencakup kedisiplinan, tanggung jawab, dan kinerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SAW membantu meningkatkan transparansi dalam proses penilaian pegawai. Namun, sistem yang dikembangkan belum berbentuk aplikasi interaktif yang terintegrasi secara menyeluruh. Kesimpulannya, metode SAW dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem pendukung keputusan yang lebih luas dan terintegrasi.

Penelitian oleh Indrianto, Abdurrasyid, Meilia Nur Indah Susanti, dan Syahrin Mubarak berjudul “Pendekatan Metode Forward Chaining pada Penentuan Menu Makanan Sehat Pasien Paru Obstruktif Kronis” menerapkan metode Forward Chaining dalam sistem berbasis aturan. Kriteria yang digunakan meliputi jenis makanan, kebutuhan gizi, kalori, dan jenis penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membantu menentukan menu makanan sehat sesuai kondisi pasien. Namun, penelitian ini terbatas pada pasien paru obstruktif kronis dan belum diuji pada penyakit lain. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Forward Chaining efektif dalam sistem berbasis pengetahuan untuk pengambilan keputusan berbasis aturan.

Penelitian yang dilakukan oleh Riki Ruli A. Siregar dan Faizal Fachrurrozi dengan judul “Penentuan Nasabah Penerima Reward Produk Gold dengan Metode SAW (Studi Kasus: PT. Pinjam Indonesia)” menerapkan metode SAW untuk menentukan nasabah penerima reward berdasarkan kriteria jumlah kontrak, total pinjaman, durasi pinjaman, dan status. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi yang objektif sesuai kriteria yang telah ditentukan. Namun, sistem hanya berlaku pada periode dan produk tertentu sehingga ruang lingkupnya masih terbatas. Kesimpulannya, metode SAW dapat meningkatkan objektivitas dalam penentuan penerima reward berbasis kriteria.

Penelitian oleh (Kusuma et al., n.d.) berjudul “Multi Factor Evaluation Process (MFEP) sebagai Rekomendasi Pelanggan Prioritas Penanganan pada Pengajuan Pasang Baru dan Tambah Daya Listrik PT PLN (Persero) Area Cengkareng” menggunakan metode MFEP untuk menentukan prioritas pelanggan. Kriteria yang digunakan meliputi data pribadi, peruntukan, produk layanan, dan daya yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil memberikan prioritas penanganan dengan nilai evaluasi tertinggi sebesar 0.845. Namun, penelitian ini hanya menggunakan lima sampel pelanggan dan terbatas pada satu area kerja. Penelitian ini menyimpulkan bahwa MFEP efektif dalam membantu pengambilan keputusan berbasis faktor evaluasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ummah et al., 2021) berjudul “Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Vendor Berdasarkan Evaluasi Kinerja Menggunakan Metode Naïve Bayes (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Bukittinggi)” menerapkan metode Naïve Bayes dalam proses klasifikasi vendor. Kriteria yang digunakan meliputi waktu, komunikasi, kelengkapan data, lingkungan dan K3, harga, serta mutu. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 86.67%, presisi 88.89%, dan recall 88.89%. Namun, penelitian ini terbatas pada 150 data dan enam atribut penilaian. Kesimpulannya, metode Naïve Bayes dapat meningkatkan objektivitas dan efisiensi dalam pemilihan vendor, meskipun disarankan penggunaan data yang lebih luas pada penelitian selanjutnya.

Penelitian oleh (Sulistiani et al., 2023) berjudul “The Decision Support System Uses the Preference Selection Index Method in Determining Healthy Cooperatives” menerapkan metode Preference Selection Index (PSI) dalam menentukan koperasi sehat. Kriteria yang digunakan meliputi capital, quality of productive assets, management, efficiency, liquidity, independence, dan cooperative identity. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil memberikan peringkat koperasi secara objektif dengan nilai tertinggi sebesar 0.10737. Namun, penelitian ini terbatas pada tujuh kriteria dan data dari beberapa koperasi tertentu. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode PSI efektif digunakan dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan peringkat koperasi sehat secara efisien dan terukur.

2.1.1 Matriks Penelitian

Berikut merupakan matriks penelitian terdahulu menurut penulis yang sangat berkaitan kuat, berbentuk tabel.

Tabel 2. 1 Matriks Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Artikel	Metode	Kriteria	Hasil Penelitian	Keterbatasan	Kesimpulan
1.	(Puscefa et al., n.d. 2025)	Penerapan Metode Simple Additive Weighthing (SAW) dalam sistem pendukung Keputusan pemilihan pegawai baru di Desa Batusumur	SAW	Kualitas kerja, produktivitas, kerja sama, tanggung jawab, kehadiran	SAW membantu seleksi pegawai secara objektif dan cepat	Skala penelitian kecil dan data terbatas	SAW efektif membantu proses seleksi pegawai, tetapi perlu diuji pada skala instansi lebih besar
2.	(Rikson Maruwahal Sijabat et al., 2025)	Perbandingan Metode SAW dan Weighted Product (WP) dalam Pemilihan Siswa Berprestasi	SAW & WP	Kompetensi, prestasi, pengalaman	SAW lebih sederhana dan stabil dibanding WP	Hanya membandingkan dua metode tanpa penerapan luas	SAW lebih mudah diterapkan dibanding WP pada pengambilan keputusan multikriteria
3.	(Witasari & Jumaryadi, n.d. 2021)	Aplikasi pemilihan karyawan terbaik dengan metode SAW (Studi kasus Citra Widya Teknik)	SAW	Disiplin, tanggung jawab, kerja sama	Aplikasi SAW meningkatkan efisiensi dan akurasi penilaian	Belum terintegrasi dengan sistem SDM dan fitur interaktif	Implementasi SAW pada aplikasi web terbukti mempercepat proses penilaian pegawai
4.	(Fathuroohman et al., 2024)	Implementasi of the SAW Method in a <i>Decision Support System</i> for Determining Social Assistance Program Recipients (Case Study: Ciluncat Village)	SAW	Pendapatan, pekerjaan, jumlah tanggungan, kepemilikan aset	SAW efektif untuk seleksi penerima bantuan secara objektif	Konteks penelitian bukan untuk pegawai	SAW dapat diterapkan di berbagai bidang yang memerlukan pengambilan keputusan multikriteria

5.	(Nurwahyuni et al, 2023)	Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW Berbasis Website di PT. Trans XYZ	SAW	Kedisiplinan, kinerja, loyalitas, tanggung jawab	Sistem web mempercepat seleksi dan meningkatkan akurasi	Belum menguji penggunaan dalam program pelatihan	Aplikasi berbasis web dengan SAW dapat menjadi sistem evaluasi pegawai yang efisien.
6.	(Gede et al., 2021)	Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode SAW di PT. Tirta Jaya Abadi Singaraja	SAW	Kinerja, absensi, tanggung jawab, loyalitas	SAW mengurangi subjektivitas dalam penilaian pegawai	Belum diterapkan secara luas pada organisasi besar	SAW memperbaiki objektivitas penilaian pegawai dalam pengambilan keputusan
7.	(pascal Ramadhan, n.d. 2022)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW pada Warehouse PT. Global Jet Commerce	SAW	Absensi, kecepatan kerja, tanggung jawab	SAW meningkatkan efisiensi dan akurasi pemilihan pegawai	Terbatas pada konteks pegawai gudang	SAW terbukti mempercepat proses pemilihan pegawai dengan hasil objektif.
8.	(Rifai et al., 2025)	Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Pegawai Honorer Menggunakan Metode SAW di Pengadilan Negeri Pangkalan Balai	SAW	Disiplin, tanggung jawab, kehadiran	SAW menghasilkan evaluasi kinerja yang objektif dan terukur	Hanya diterapkan pada pegawai honorer	SAW berpotensi digunakan sebagai sistem evaluasi kinerja di berbagai instansi.
9.	(Ayuningtyas et al., 2023)	Performance and Functional Testing with the Black	Black box testing	Fungsionalitas sistem	Metode Black Box efektif menguji sistem	Tidak membahas penerapan metode SAW	Black Box Testing relevan untuk menguji

		Box Testing Method			tanpa melihat kode internal		validitas sistem DSS berbasis SAW.
10	(Rifai et al., 2025)	Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Pegawai Honorer Menggunakan Metode SAW di Pengadilan Negeri Pangkalan Balai	SAW	Kedisiplinan, tanggung jawab, kinerja	SAW membantu meningkatkan transparansi penilaian	Belum dikembangkan menjadi aplikasi interaktif	SAW dapat diadaptasi menjadi sistem berbasis DSS yang lebih luas dan terintegrasi.
11	Indrianto ¹ ; Abdurrasyid ¹); Meilia Nur Indah Susanti ² ; Syahrudin Mubarak	Pendekatan Metode Forward Chaining Pada Penentuan Menu Makanan Sehat Pasien Paru Obstruktif Kronis	Forward Chaining	Jenis makanan, kebutuhan gizi, kalori, jenis penyakit	Sistem dapat membantu menentukan menu makanan sehat bagi pasien paru obstruktif kronis dengan mengutamakan kebutuhan gizi sesuai jenis penyakit.	Terbatas pada aplikasi untuk pasien paru obstruktif kronis dan belum diuji pada penyakit lain.	Forward Chaining efektif dalam menentukan menu makanan sehat sesuai dengan kebutuhan pasien berdasarkan penyakit yang diderita.
12	Riki Ruli A. Siregar; Faizal Fachrurrozi	Penentuan Nasabah Penerima Reward Produk Gold dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Studi Kasus: PT. Pinjam Indonesia	SAW	Jumlah Kontrak, Total Pinjaman, Durasi Pinjaman, Status	Sistem yang dikembangkan menggunakan metode SAW dapat menentukan nasabah penerima produk Gold dengan kriteria yang telah ditentukan oleh PT Pinjam Indonesia	Sistem hanya berlaku untuk penentuan nasabah penerima produk Gold berdasarkan data yang terbatas pada periode yang telah ditentukan dan hanya pada produk tertentu.	Penerapan metode SAW dalam Sistem Pengambilan Keputusan dapat memberikan rekomendasi yang lebih objektif dalam memilih nasabah penerima produk Gold, berdasarkan kriteria

							yang telah ditetapkan.
13	(Kusuma et al., n.d.)	Multi Factor Evaluation Process (MFEP) Sebagai Rekomendasi Pelanggan Prioritas Penanganan Pada Pengajuan Pasang Baru dan Tambah Daya Listrik PT PLN (Persero) Area Cengkareng	MFEP	Data Pribadi, Peruntukan, Produk Layanan, Daya yang Dibutuhkan	Sistem yang dikembangkan menggunakan metode MFEP berhasil memberikan prioritas penanganan kepada pelanggan yang mengajukan permohonan pasang baru dan tambah daya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Total nilai evaluasi yang diperoleh adalah 0.845, dengan Ardi sebagai pelanggan yang diprioritaskan.	Penelitian ini hanya berfokus pada penanganan prioritas pelanggan di PT PLN (Persero) Area Cengkareng dan hanya menggunakan 5 sampel pelanggan.	Penggunaan metode MFEP dapat membantu dalam menentukan prioritas penanganan pelanggan, dengan memperhitungkan faktor-faktor yang relevan dan memberikan solusi yang lebih objektif dalam pengambilan keputusan.
14	(Ummah et al., 2021)	Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Vendor Berdasarkan Evaluasi Kinerja Menggunakan Metode Naïve Bayes (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangunan	Naïve Bayes	Waktu, Komunikasi, Kelengkapan Data, Lingkungan & K3, Harga, Mutu	Sistem yang dikembangkan menggunakan metode Naïve Bayes untuk memilih vendor proyek berdasarkan enam kriteria. Hasilnya menunjukkan vendor PT. Valvindo	Penelitian ini hanya mencakup data untuk PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangunan Bukittinggi dengan 150 data. Selain itu, hanya enam atribut yang digunakan dalam klasifikasi.	Penerapan metode Naïve Bayes dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan vendor dapat meningkatkan objektivitas dan efisiensi dalam menentukan

		n Bukittinggi)			Mandiri dengan nilai tertinggi sebesar 0.096799, dan hasil evaluasi menunjukk an akurasi 86.67%, presisi 88.89%, dan recall 88.89%.		vendor proyek yang tepat, namun disarankan untuk menggunak an lebih banyak data dan mempertim bangkan metode lain di penelitian selanjutnya.
15	(Sulistiani et al., 2023)	The Decision Support System Uses the Preference Selection Index Method in Determining Healthy Cooperatives	Preference Selection Index (PSI)	Capital, Quality of Productive Assets, Management, Efficiency, Liquidity, Independence, Cooperative Identity	Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan menggunakan metode PSI berhasil menentukan koperasi sehat berdasarkan tujuh kriteria yang telah ditentukan. Koperasi-02 memperoleh peringkat pertama dengan nilai akhir 0.10737, diikuti oleh Koperasi-01 dengan nilai 0.10029.	Penelitian ini terbatas pada penggunaan tujuh kriteria yang diperoleh dari Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung dan hanya menggunakan data dari beberapa koperasi yang terdata.	Metode PSI dapat digunakan untuk menentukan koperasi sehat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, memberikan peringkat yang objektif, dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih efisien di masa mendatang.

Keterkaitan Penelitian:

1. Penelitian SAW untuk Pemilihan Pegawai

Penelitian sebelumnya menggunakan SAW untuk seleksi pegawai (Puscefa dkk., 2025; Prasetyo & Rahayu, 2022), yang relevan dengan penelitian ini karena menggunakan SAW dalam pemilihan pegawai untuk diklat.

2. Sistem Web dengan SAW

Beberapa penelitian (Devi Witasari & Yuwan Jumaryadi, 2021; Nurwahyudi Widhiyanta & Octavianus Ongki Tallo, 2023) mengembangkan sistem berbasis web dengan SAW untuk pemilihan pegawai, yang juga diterapkan dalam penelitian ini untuk rekomendasi pegawai diklat.

3. Pengujian Sistem menggunakan Black-Box

Penelitian Putri Kusuma Ayuningtyas et al. (2022) menggunakan black-box testing yang juga diterapkan dalam penelitian ini untuk menjamin fungsi sistem pada rekomendasi pegawai.

Gap Penelitian

1. Pemilihan Pegawai untuk Diklat

Sebagian besar penelitian mengarah pada pemilihan pegawai untuk kinerja atau bantuan sosial. Gapnya adalah belum ada sistem rekomendasi untuk diklat menggunakan SAW.

2. Implementasi SAW dalam Sistem WEB

Penelitian sebelumnya belum menguji SAW untuk diklat berbasis web yang dapat mempermudah proses seleksi pegawai untuk diklat secara otomatis dan transparan.

3. Pengujian dengan Penggunaan yang Lebih Luas

Pengujian sebelumnya dilakukan di lingkungan kecil. Gapnya adalah kurangnya pengujian di skala lebih besar, misalnya di perusahaan besar atau instansi lainnya

Pada penelitian yang dilakukan penulis memiliki beberapa perbedaan dari penelitian sebelumnya. Berikut adalah beberapa poin yang menunjukkan keterbaruan dari penelitian ini:

1. Penelitian ini tidak hanya melakukan proses seleksi pegawai secara manual, tetapi mengembangkan prototipe aplikasi berbasis *Decision Support System* (DSS) yang mampu memberikan rekomendasi pemilihan pegawai untuk program diklat secara otomatis.
2. Penelitian ini menggunakan metode SAW sebagai pendekatan pengambilan keputusan multikriteria, yang diadaptasi untuk menilai dan memberi peringkat

pegawai berdasarkan beberapa aspek, seperti lama bekerja, status pegawai, tingkat pendidikan, keahlian, dan kepemilikan sertifikat.

3. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari bagian SDM Indonesia Power UBP Kamojang, sehingga hasil rekomendasi yang dihasilkan sistem lebih relevan dengan kondisi nyata di lapangan.
4. Sistem yang dibangun dikemas dalam bentuk prototype aplikasi berbasis DSS, sehingga dapat diakses secara mudah dan membantu pihak SDM maupun manajer dalam menentukan pegawai yang layak mengikuti program diklat secara objektif, efisien, dan transparan.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam bidang teknik informatika dan pengembangan sistem pendukung keputusan, khususnya dalam penerapan metode SAW untuk rekomendasi pemilihan pegawai yang lebih terukur dan berbasis data nyata dari lingkungan industri.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sumber Daya Manusia dan Pendidikan serta Pelatihan (Diklat)

Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor kunci yang menentukan keberhasilan suatu organisasi dalam mencapai tujuan strategisnya. SDM tidak hanya berperan sebagai pelaksana kegiatan operasional, tetapi juga sebagai penggerak utama inovasi, efisiensi, dan daya saing organisasi di tengah perkembangan teknologi yang cepat. Menurut Torraco (Torraco & Lundgren, 2020) pengelolaan SDM modern harus berorientasi pada pengembangan kompetensi dan pembelajaran berkelanjutan (*continuous learning*) agar karyawan mampu menyesuaikan diri dengan perubahan kebutuhan organisasi.

Program pendidikan dan pelatihan (diklat) merupakan salah satu upaya strategis untuk meningkatkan kualitas SDM. Yusuf M (Yusuf & Hendra, 2023) menjelaskan bahwa diklat bertujuan memperbaiki kesenjangan antara kemampuan pegawai saat ini dengan tuntutan pekerjaan di masa depan. Melalui diklat yang terencana, pegawai dapat memperoleh peningkatan kompetensi teknis, perilaku kerja yang adaptif, serta kemampuan manajerial yang relevan dengan kebutuhan organisasi. Dengan demikian, diklat bukan hanya kegiatan rutin, melainkan bagian

integral dari strategi pengembangan SDM jangka panjang-

2.2.2 Sistem Pendukung Keputusan (Decisions Support System)

Decision Support System (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang bersifat semi-terstruktur maupun tidak terstruktur melalui pengolahan data dan penerapan model analitis tertentu. DSS berfungsi untuk meningkatkan kualitas keputusan dengan menyediakan informasi yang akurat, objektif, dan relevan, serta mengurangi subjektivitas yang sering muncul dalam pengambilan keputusan secara manual. Dalam konteks penentuan mekanik terbaik, DSS digunakan untuk mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan sejumlah kriteria penilaian secara simultan, sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara sistematis dan terukur. DSS memungkinkan pengolahan data multikriteria secara efisien, memberikan perbandingan antar alternatif, serta menghasilkan rekomendasi keputusan yang lebih konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, penerapan DSS sangat relevan dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data, khususnya dalam meningkatkan objektivitas, akurasi, dan reliabilitas hasil Keputusan (Arshad et al., 2024).

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memilih alternatif terbaik dari sejumlah pilihan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria. Menurut (Chen et al., 2023) DSS adalah sistem interaktif yang menggabungkan data, model analisis, dan antarmuka pengguna untuk membantu pengambil keputusan dalam menghadapi permasalahan yang bersifat semi-terstruktur atau tidak terstruktur. DSS umumnya memiliki tiga komponen utama:

1. Subsistem Data ialah menyimpan dan mengelola data yang digunakan dalam proses penilaian.
2. Subsistem Model ialah memuat metode atau perhitungan yang digunakan, misalnya metode SAW.
3. Subsistem Antarmuka ialah memberikan tampilan kepada pengguna agar dapat berinteraksi dengan sistem.

Dalam praktiknya, DSS tidak menggantikan manusia sebagai pengambil keputusan, melainkan berperan sebagai alat bantu yang memperkuat kemampuan analisis dengan menyediakan data yang akurat, cepat, dan terintegrasi. DSS dapat mengintegrasikan berbagai sumber data internal maupun eksternal, mengelola informasi secara dinamis, serta menyajikan hasil perhitungan dalam bentuk visualisasi yang mudah dipahami. (Kayvanfar et al., 2024) menambahkan bahwa integrasi DSS dengan teknologi berbasis *Artificial Intelligence (AI)* dan *Big Data* membuat sistem ini semakin adaptif terhadap kebutuhan pengguna.

2.2.3 Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Dalam pengambilan keputusan, sering kali terdapat lebih dari satu kriteria yang perlu dipertimbangkan secara bersamaan. Pendekatan ini dikenal sebagai *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM). Menurut Saho (Sahoo & Goswami, 2023) MCDM merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi sejumlah alternatif berdasarkan banyak kriteria, di mana setiap kriteria memiliki bobot kepentingan yang berbeda.

MCDM memberikan kerangka kerja sistematis bagi pengambil keputusan untuk mengelola permasalahan yang kompleks. Metode ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti pemilihan lokasi, seleksi pegawai, manajemen proyek, dan perencanaan strategi organisasi. Salah satu keunggulan utama MCDM adalah kemampuannya untuk meminimalkan subjektivitas dan meningkatkan transparansi dalam proses evaluasi.

Berbagai metode MCDM yang umum digunakan antara lain SAW, *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Weighted Product* (WP). Masing-masing metode memiliki kelebihan tersendiri. SAW banyak dipilih karena perhitungannya sederhana, hasilnya mudah dipahami, dan efisien untuk diterapkan dalam sistem berbasis komputer seperti DSS. (Muhamad Wahyu Tirta et al., 2024)

Dalam pengambilan keputusan, sering kali terdapat lebih dari satu kriteria yang perlu dipertimbangkan secara bersamaan. Pendekatan ini dikenal sebagai *Multi-*

Criteria Decision Making (MCDM). Menurut (Sahoo & Goswami, 2023), MCDM merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi sejumlah alternatif berdasarkan banyak kriteria, di mana setiap kriteria memiliki bobot kepentingan yang berbeda.

2.2.4 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan salah satu metode MCDM yang paling sederhana namun efektif dalam memberikan hasil keputusan yang terukur. SAW dikenal juga dengan sebutan metode penjumlahan terbobot, di mana setiap alternatif dinilai berdasarkan sejumlah kriteria yang memiliki bobot tertentu. Nilai akhir diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai normalisasi dan bobot setiap kriteria. (Taherdoost, 2023a).

Kelebihan SAW terletak pada kemudahan penerapan dan transparansi hasilnya. Proses perhitungan yang tidak rumit membuat metode ini banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan, terutama dalam pemilihan karyawan terbaik, penilaian proyek, dan seleksi penerima bantuan sosial. (Purwanto et al., 2023) menegaskan bahwa SAW efektif digunakan dalam DSS berbasis web karena memberikan hasil yang akurat dan mudah diinterpretasikan.

Dalam penelitian ini, SAW digunakan untuk memberikan rekomendasi pegawai yang layak mengikuti program diklat berdasarkan lima kriteria utama, yaitu lama bekerja, status kepegawaian, tingkat pendidikan, keahlian, dan kepemilikan sertifikat. Dengan penerapan metode SAW, sistem yang dibangun diharapkan dapat memberikan hasil rekomendasi yang objektif, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan organisasi. Langkah-langkah metode SAW menurut (Galih Adi Nugraha et al., 2025)

1. Menentukan kriteria dan bobot penilaian.
2. Menyusun matriks Keputusan berdasarkan data alternatif.
3. Melakukan proses normalisasi menggunakan persamaan:
 - a. Untuk benefit: $\text{nilai} / \text{nilai maksimum}$
 - b. Untuk cost: $\text{nilai minimum} / \text{nilai}$

4. Mengalikan nilai normalisasi dengan bobot kriteria
5. Menjumlahkan seluruh hasil untuk memperoleh nilai preferensi
6. Menentukan peringkat alternatif berdasarkan nilai terbesar

Rumus normalisasi SAW ;

1. Kriteria benefit

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad 2.2$$

2. Kriteria cost

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad 2.3$$

3. Ranking : Rumus nilai preferensi V_i

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Metode SAW dipilih karena perhitungannya yang lebih sederhana dan transparan, serta efisien dalam menghasilkan peringkat pegawai berdasarkan beberapa kriteria. Meskipun metode AHP dan TOPSIS juga merupakan metode MCDM yang baik, SAW lebih unggul dalam hal kemudahan implementasi dan interpretasi hasilnya, yang penting dalam konteks sistem berbasis web yang dirancang dalam penelitian ini. (Candra, n.d.)

Dalam metode Simple Additive Weighting (SAW), bobot kriteria memiliki peran fundamental karena merepresentasikan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria terhadap tujuan pengambilan keputusan. Menurut (Taherdoost, 2023), dalam pendekatan *multi-attribute decision making*, bobot digunakan untuk menunjukkan seberapa besar kontribusi suatu atribut dibandingkan atribut lainnya dalam proses evaluasi alternatif. Dengan demikian, bobot berfungsi sebagai faktor pengali yang menentukan pengaruh masing-masing kriteria terhadap nilai preferensi akhir.

Taherdoost juga menjelaskan bahwa dalam penerapan metode SAW, penentuan bobot dapat dilakukan berdasarkan kebijakan pengambil keputusan, kebutuhan organisasi, atau konteks permasalahan yang sedang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa metode SAW bersifat fleksibel, selama bobot yang digunakan telah dinormalisasi sehingga totalnya bernilai 1. Normalisasi bobot diperlukan agar perhitungan tetap proporsional dan konsisten secara matematis.

Berdasarkan konsep tersebut, dalam penelitian ini bobot kriteria ditetapkan sebagai representasi prioritas relatif dalam proses pemilihan peserta diklat. Bobot tersebut disesuaikan dengan konteks kebutuhan organisasi dan telah dinormalisasi sehingga total keseluruhan bobot bernilai 1 sesuai dengan ketentuan metode SAW.

2.2.5 Definisi kriteria Benefit dan Cost

Dalam metode SAW, setiap kriteria yang ditentukan harus diklasifikasikan ke dalam dua jenis atribut, yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Klasifikasi ini sangat krusial karena akan menentukan rumus yang digunakan pada tahap normalisasi matriks keputusan.

Kriteria Keuntungan (*Benefit*) Dalam konteks pemilihan pegawai, *benefit* mengacu pada keuntungan atau nilai positif dari kriteria yang dipilih, seperti pengalaman kerja, tingkat pendidikan, atau kepemilikan sertifikat. Kriteria ini memiliki dampak langsung pada kualitas pekerjaan dan kontribusi pegawai terhadap organisasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Azizul Umar et al., 2022) dalam jurnalnya, kriteria *benefit* adalah kriteria yang nilainya memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan jika skor yang diperoleh semakin besar. Dalam hal ini, semakin tinggi nilai yang dimiliki oleh suatu alternatif pada kriteria tersebut, maka alternatif tersebut akan memiliki peluang yang lebih besar untuk terpilih. Contoh kriteria *benefit* dalam pemilihan pegawai berprestasi antara lain adalah indeks prestasi, keahlian teknis, dan jumlah sertifikat kompetensi yang dimiliki.

Kriteria Biaya (*Cost*) Sebaliknya, mengacu pada biaya atau kerugian yang terkait dengan pemilihan pegawai berdasarkan kriteria tertentu, seperti biaya pelatihan atau waktu yang dibutuhkan untuk memverifikasi sertifikat. Kriteria *cost* didefinisikan sebagai

kriteria yang sifatnya membebani atau merugikan jika nilainya semakin besar. Berdasarkan jurnal (Azizul Umar et al., 2022) dan didukung oleh (Mazia et al., n.d.), pada kriteria *cost*, nilai yang semakin kecil dianggap sebagai nilai yang terbaik. Dalam konteks operasional, kriteria ini sering kali berkaitan dengan risiko, harga, atau jarak yang harus diminimalkan. Jika suatu alternatif memiliki nilai yang kecil pada kriteria *cost*, maka skor normalisasinya akan menjadi lebih tinggi.

Perbedaan mendasar antara kedua atribut ini terletak pada tujuan optimalisasinya kriteria *benefit* bertujuan untuk maksimasi nilai, sedangkan kriteria *cost* bertujuan untuk minimasi nilai. Ketepatan dalam menentukan jenis kriteria ini akan memastikan hasil perankingan akhir pada sistem pendukung keputusan menjadi akurat dan objektif.

2.2.6 Skala Likert atau teori tentang pemberian bobot secara umum

Dalam sistem pendukung keputusan, pemberian bobot dan konversi data kualitatif menjadi kuantitatif merupakan langkah krusial untuk menghasilkan keputusan yang akurat. Salah satu instrumen yang paling sering digunakan untuk tujuan ini adalah Skala Likert.

Skala Likert menurut (Sri Wahyuningsih & Firmansyah, 2021), Skala Likert adalah metode penskalaan yang digunakan untuk mengukur persepsi, sikap, atau pendapat seseorang terhadap suatu objek atau fenomena. Dalam konteks penelitian berbasis sistem pendukung keputusan, skala ini digunakan untuk mengubah nilai-nilai kualitatif (seperti tingkat keahlian atau status pegawai) menjadi skor angka. Umumnya, skala yang digunakan berkisar antara 1 hingga 5, di mana skor 1 merepresentasikan nilai terendah dan skor 5 merepresentasikan nilai tertinggi. Penggunaan skala ini memungkinkan kriteria yang bersifat subjektif dapat diolah secara matematis menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW).

Pemberian Bobot Kriteria Pemberian bobot merupakan proses menentukan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria terhadap tujuan akhir. Berdasarkan penelitian (Indayanti et al., n.d. 2023), penentuan bobot sangat menentukan hasil akhir perankingan, karena bobot merupakan representasi dari prioritas penguji atau instansi terhadap kriteria yang ada. Dalam metode SAW, total akumulasi dari seluruh bobot

kriteria (wj) harus berjumlah 1 atau 100%. Menurut (Pembimbing Hendi Yogi Prabowo, n.d.), pemberian bobot biasanya dilakukan berdasarkan analisis kepentingan di lapangan, di mana kriteria yang dianggap paling berpengaruh terhadap kompetensi pegawai (seperti Sertifikat atau Keahlian) akan diberikan nilai bobot yang lebih besar dibandingkan kriteria pendukung lainnya.

2.2.7 Flowchart

Suatu flowchart adalah bagan yang menggunakan simbol tertentu untuk menjelaskan secara rinci urutan proses dan hubungan antara proses (instruksi) tertentu dalam program dengan proses lainnya. Penjabaran urutan proses yang akan dilakukan oleh program yang akan dirancang disebut flochart. Flowchart memiliki simbol untuk tiap penanda program. Flowchart, atau bagan alur adalah representasi visual dari tahapan dan pilihan yang harus diambil dalam menjalankan suatu program. Setiap langkah dalam diagram dihubungkan dengan garis atau panah. Flowchart sangat penting dalam proyek pengembangan perangkat lunak yang melibatkan banyak pihak, karena membantu menentukan langkah langkah dan fungsi program secara jelas. Dengan flowchart, proses program menjadi lebih mudah difahami, ringkas dan mengurangi resiko kesalahpahaman. Dalam konteks pemrograman, flowchart berperan sebagai jembatan antara kebutuhan non-teknis dan teknis. Visualisasi flowcart menggambarkan bagaimana program berpindah dari satu proses ke proses program menjadi lebih mudah difahami, ringkas dan mengurangi resiko kesalahpahaman. Dalam konteks pemrograman, flowchart berperan sebagai jembatan antara kebutuhan non-teknis dan teknis. Visualisasi flowcart menggambarkan bagaimana program berpindah dari satu proses ke proses lainnya, sehingga alur program mudah dimengerti oleh semua orang yang terlibat. Flowchart juga berfungsi untuk menyederhanakan daftar prosedur sehingga lebih mudah difahami. (Yuliaji Nugraha, n.d.)

Tabel 2. 2 Simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	Terminator : Permulaan atau akhir program

	Garis alir (<i>Flow Line</i>) : Arah aliran program
	Proses : Proses Pengolahan data.
	Decision : Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya

2.2.8 Diagram UML

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Beberapa diagram yang digunakan dalam UML adalah *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

(a) Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan salah satu komponen dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem eksternal) dan sistem yang dikembangkan. Diagram ini bertujuan untuk mendefinisikan fungsionalitas utama yang disediakan oleh sistem, serta cara aktor berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks pengembangan sistem berbasis web untuk pemilihan pegawai menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW), Use Case Diagram sangat penting untuk menggambarkan alur kerja sistem secara sederhana dan jelas. Seperti yang dijelaskan oleh (Syaqila et al., 2024) Use Case Diagram membantu dalam merancang dan mendokumentasikan interaksi sistem dengan pengguna dalam konteks pengambilan keputusan berbasis komputer, yang merupakan bagian dari Sistem Pendukung Keputusan (DSS).

Dalam Use Case Diagram, terdapat dua komponen utama: aktor dan use case. Aktor adalah entitas yang berinteraksi dengan sistem, seperti admin atau pegawai, sedangkan use case menggambarkan layanan atau fungsi yang disediakan oleh sistem

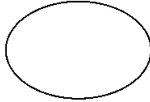
untuk memenuhi kebutuhan aktor tersebut. Setiap use case dihubungkan dengan aktor yang terlibat dalam interaksi tersebut. Sebagai contoh, dalam sistem rekomendasi pemilihan pegawai untuk diklat, aktor utama adalah admin, yang memiliki hak untuk memasukkan data pegawai, menghitung preferensi menggunakan metode SAW, dan melihat hasil rekomendasi. Penjelasan ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh (Amalia et al., n.d.) yang menunjukkan bagaimana Use Case Diagram digunakan dalam sistem berbasis web untuk menyederhanakan alur interaksi antara pengguna dan sistem yang kompleks.

Secara umum, Use Case Diagram berfungsi sebagai alat untuk menggambarkan apa yang dilakukan oleh sistem dan siapa yang terlibat dalam setiap proses. Diagram ini sangat berguna pada tahap awal perancangan sistem, karena memberikan gambaran visual yang mudah dipahami oleh semua pihak, termasuk pengembang, manajer, dan pengguna sistem. Dalam penelitian ini, Use Case Diagram digunakan untuk menunjukkan interaksi antara admin dengan sistem rekomendasi yang diusulkan, yang mendukung proses seleksi pegawai secara objektif dan transparan. Seperti yang disebutkan oleh (Sri Wahyuningsih & Firmansyah, 2021b) Use Case Diagram memberikan cara yang efektif untuk merancang sistem dengan memetakan fungsionalitas yang dibutuhkan dan interaksi yang relevan antara aktor dan sistem

Menurut (Jurnal & Hikmat Nugraha, 2019) Use Case Diagram membantu dalam mendokumentasikan persyaratan fungsional sistem dengan cara yang sederhana namun komprehensif, sehingga memudahkan dalam pemahaman dan komunikasi antara tim pengembang dan pemangku kepentingan. Dengan menggambarkan use case yang relevan, diagram ini juga berfungsi sebagai dasar untuk merancang fungsionalitas sistem dan untuk mengidentifikasi komponen-komponen penting yang akan dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, Use Case Diagram adalah alat yang esensial dalam fase perancangan sistem, termasuk dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan yang berbasis SAW pada penelitian ini.

Tabel 2. 3 Simbol Use case

Simbol	Keterangan
--------	------------

	Actor : Entitas yang berinteraksi dengan sistem
	User case : Aktivitas yang dapat dilakukan aktor dengan use case
	Association Abstrak penghubung antara aktor menggunakan use case
	Generalization : Satu actor atau use case merupakan generalisasi dari yang lain

b) Class Diagram

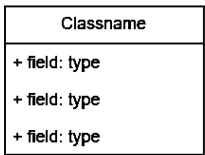
Class Diagram merupakan salah satu jenis diagram (UML) yang berfungsi untuk memodelkan struktur statis dari sebuah sistem. Tidak seperti *Use Case Diagram* yang berfokus pada perilaku aktor, *Class Diagram* memberikan pandangan mendalam mengenai detail internal sistem dengan mendefinisikan kelas-kelas yang akan dibentuk, atribut yang dimiliki setiap kelas, serta metode atau operasi yang dapat dijalankan oleh kelas tersebut. Menurut (Syaqila et al., 2024) *Class Diagram* bertindak sebagai "cetak biru" (*blueprint*) dalam fase pengembangan perangkat lunak, yang memungkinkan pengembang untuk memetakan kebutuhan fungsional ke dalam struktur kode yang terorganisir.

Dalam konteks pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Class Diagram* memegang peranan vital dalam menggambarkan bagaimana data kriteria dan alternatif diolah. Setiap kelas dalam diagram ini mewakili entitas logis yang saling berinteraksi; misalnya, kelas 'Pegawai' yang menyimpan data profil dan kelas 'MetodeSAW' yang berisi logika algoritma perhitungan. (Kania et al., n.d. 2022) menjelaskan bahwa melalui *Class Diagram*, pengembang dapat menentukan tipe data secara spesifik dan memastikan bahwa alur data dari tahap masukan (*input*) melalui *file*

uploader hingga tahap normalisasi dan perankingan tetap sinkron tanpa adanya redundansi data yang tidak perlu.

Lebih lanjut, komponen utama dalam *Class Diagram* mencakup tiga bagian esensial pada setiap kelas, yaitu nama kelas, atribut (properti data), dan operasi (fungsi). Hubungan antar kelas atau *relationship* seperti *association*, *aggregation*, dan *composition* menjelaskan bagaimana entitas-entitas dalam sistem saling bergantung satu sama lain. Menurut (Sari et al., 2023), pemodelan hubungan ini sangat membantu dalam menjaga integritas data, terutama saat sistem harus mengolah variabel kriteria yang dinamis. Dengan struktur yang jelas, proses pemeliharaan (*maintenance*) sistem di masa mendatang menjadi lebih efisien karena setiap perubahan pada fungsi tertentu tidak akan mengganggu keseluruhan arsitektur program.

Tabel 2. 4 Class Diagram

Simbol	Keterangan
	Class : Himpunan dari objek objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama
	Association Apa yang menghubungkan antara objek suatu dengan yang lain
	Realization : Operasi yang benar benar dilakukan oleh suatu objek

(c) Activity Diagram

Activity Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau urutan kerja dalam sebuah sistem. Diagram ini termasuk dalam kategori *behavioral diagram*, yang berfungsi untuk memodelkan proses atau tindakan yang terjadi di dalam sistem dengan fokus pada urutan

aktivitas, percabangan keputusan, dan alur paralel. Activity Diagram membantu memvisualisasikan dinamika suatu sistem dan menggambarkan bagaimana setiap aktivitas atau langkah berhubungan satu sama lain, dari awal hingga akhir. Hal ini menjadikannya sangat berguna dalam pengembangan perangkat lunak, khususnya dalam fase desain dan dokumentasi sistem. Dengan menggambarkan seluruh proses secara rinci, diagram ini memungkinkan pengembang untuk memahami bagaimana alur kerja sistem berfungsi sebelum implementasi kode dilakukan. (Elmansouri et al., 2021)

Dalam konteks pengembangan sistem berbasis web, Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas yang terjadi saat sistem melakukan pemrosesan data. Setiap langkah, mulai dari input data pegawai, proses perhitungan menggunakan metode SAW, hingga pengeluaran rekomendasi hasil seleksi, akan digambarkan dengan jelas dalam Activity Diagram. Dengan menggunakan notasi standar seperti *initial node* untuk titik awal aktivitas, *decision node* untuk percabangan keputusan, serta *fork/join nodes* untuk aktivitas paralel, Activity Diagram dapat menggambarkan alur yang lebih kompleks dengan jelas dan mudah dipahami. (Ranjan et al., 2021)

Selain itu, Activity Diagram juga berfungsi sebagai alat komunikasi antara pengembang dan pemangku kepentingan lain, seperti tim manajemen atau analis sistem. Dengan menggambarkan alur aktivitas secara visual, diagram ini mengurangi potensi miskomunikasi terkait alur kerja yang akan diimplementasikan. Melalui visualisasi yang jelas, pihak terkait dapat mengevaluasi dan memberikan masukan terkait desain sistem sebelum implementasi dilakukan. (Heruwidagdo et al., 2021)

Tabel 2. 5 Simbol Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	Terminator : Permulaan atau akhir program
	Garis alir (<i>Flow Line</i>) : Arah aliran program

	Proses : Proses Pengolahan data.
	Decision : Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya

(d) Sequence

Sequence Diagram adalah salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang berfungsi untuk menggambarkan interaksi antar objek atau komponen dalam sistem informasi secara berurutan berdasarkan waktu. Diagram ini memvisualisasikan pesan atau *message* yang dikirimkan dari satu objek ke objek lainnya dari awal hingga akhir skenario, sehingga memberikan gambaran terstruktur tentang bagaimana sistem merespons sebuah permintaan (*event*). Dalam konteks rekayasa perangkat lunak, Sequence Diagram memungkinkan perancang sistem untuk melihat secara runtut bagaimana setiap entitas terlibat dalam proses tertentu, terutama dalam sistem yang menggunakan pendekatan berorientasi objek. Dengan kata lain, diagram ini fokus pada alur komunikasi antar objek serta waktu terjadinya setiap interaksi yang terjadi di dalam sistem. Konsep dasar ini didukung oleh studi yang menyatakan bahwa Sequence Diagram memungkinkan perancang perangkat lunak untuk memetakan kegiatan atau aktivitas berdasarkan urutan kejadian dalam satu *use case* tertentu, sekaligus menggambarkan dinamika interaksi antar komponen sistem secara eksplisit.(Al-Fedaghi, n.d.)

Dalam pengembangan aplikasi berbasis web, Sequence Diagram berperan penting dalam mendesain alur proses fungsional yang akan diimplementasikan, seperti dalam sistem rekomendasi pemilihan pegawai. Diagram ini membantu mengidentifikasi langkah demi langkah proses permintaan (*request*) dari pengguna, transaksi data antara front-end dan back-end, serta respons yang dihasilkan oleh sistem. Misalnya, dalam sistem rekomendasi SAW, Sequence Diagram dapat menunjukkan bagaimana admin SDM memasukkan data, sistem memproses kriteria melalui algoritma SAW, dan output berupa rekomendasi pegawai yang ditampilkan kembali kepada pengguna. Representasi urutan

ini memudahkan tim pengembang dan analis untuk mendeteksi potensi kesalahan desain, serta memastikan bahwa setiap komponen saling berinteraksi sesuai dengan kebutuhan fungsional. Kejelasan seperti ini sangat penting terutama dalam sistem yang kompleks dan memiliki alur data yang banyak terjadi secara berulang. (Nawassyarif et al., 2023)

Selain fungsi teknisnya dalam pemodelan logika sistem, Sequence Diagram juga berperan sebagai alat komunikasi visual antar tim pengembang, analis, dan stakeholder. Diagram ini menyediakan representasi visual yang mudah dipahami oleh berbagai pihak, baik yang berkecimpung dalam teknis maupun non-teknis, sehingga membantu mengurangi miskomunikasi saat menafsirkan alur aktivitas sistem. Misalnya, diagram ini dapat digunakan untuk menggambarkan urutan login dan respon sistem, pemanggilan fungsi hitung SAW, hingga generasi output rekomendasi yang akan dilihat oleh admin atau SDM. Dengan pemahaman visual yang sama, tim dapat mengevaluasi logika desain sebelum tahap implementasi atau pengujian dilakukan, sehingga proses pengembangan menjadi lebih efisien dan terstruktur. Ini juga sejalan dengan pemodelan perangkat lunak yang umum dilakukan di institusi pendidikan atau industri, di mana UML termasuk Sequence Diagram digunakan untuk dokumentasi desain sistem secara formal. (Siska Narulita et al., 2024)

Selain untuk desain, Sequence Diagram juga menjadi referensi penting dalam fase pengujian, khususnya pengujian black-box atau validasi perilaku sistem. Dengan diagram ini, penguji dapat melihat alur komunikasi antar objek berdasarkan input tertentu dan menilai apakah urutan pesan serta respons yang dihasilkan sudah sesuai dengan spesifikasi fungsional sistem. Dalam sistem rekomendasi pemilihan pegawai, penguji dapat menggunakan Sequence Diagram untuk menguji apakah input data pegawai diproses dengan benar menurut logika SAW, dan hasil output yang ditampilkan sesuai dengan urutan interaksi yang telah dirancang. Ini membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian atau bug pada fungsi sistem sebelum diimplementasikan secara penuh, sehingga meningkatkan keandalan dan kualitas sistem secara keseluruhan. (Kharisma Raharjana, n.d.)

2.2.9 Pengujian Sistem dengan Black-Box Testing

Pengujian sistem merupakan tahap yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah Black-Box Testing. Black-Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsi sistem berdasarkan masukan (input) dan keluaran (output) tanpa melihat atau menganalisis struktur internal program. Dengan pendekatan ini, pengujian dilakukan dengan memberikan input tertentu pada sistem dan kemudian memeriksa apakah output yang dihasilkan telah sesuai dengan spesifikasi atau kebutuhan fungsional yang telah dirumuskan. (Nidhra, 2022)

Penggunaan Black-Box Testing dalam penelitian ini dipilih karena tujuan pengujian adalah memverifikasi bahwa fitur-fitur utama SPK berjalan dengan benar, khususnya pada proses pengelolaan data dan proses perhitungan metode SAW. Melalui Black-Box Testing, peneliti dapat memastikan bahwa setiap modul menghasilkan keluaran yang sesuai pada berbagai skenario penggunaan, termasuk pada kondisi input yang valid maupun input yang tidak valid.

Ruang lingkup pengujian Black-Box pada sistem rekomendasi pemilihan pegawai diklat ini berfokus pada fungsionalitas antarmuka dan akurasi *output* berdasarkan *input* yang diberikan oleh pengguna. Mengingat sistem dibangun menggunakan *framework* Streamlit yang bersifat interaktif, ruang lingkup pengujian meliputi:

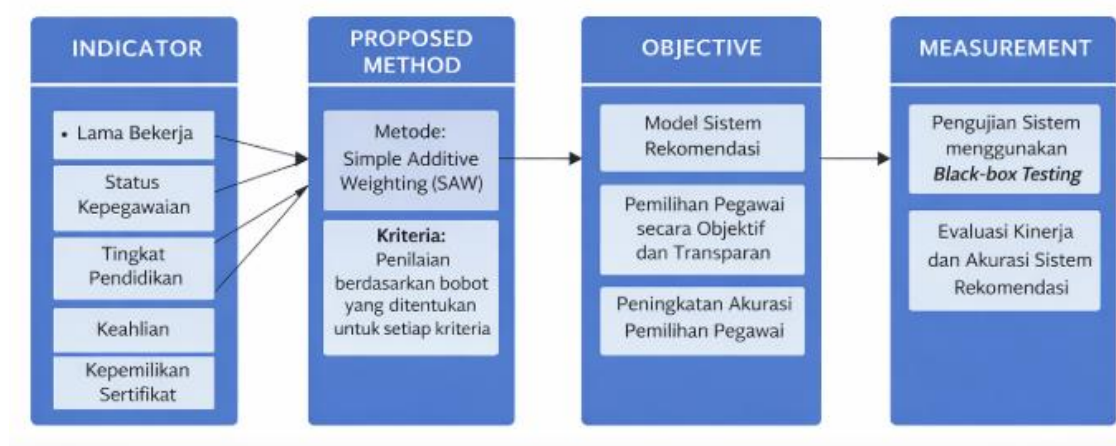
1. Pengujian Input Data: Menguji kemampuan sistem dalam menerima masukan data pegawai, baik melalui pengunggahan file (seperti CSV/Excel) maupun melalui komponen *input* pada *sidebar* Streamlit.
2. Pengujian Pengaturan Kriteria dan Bobot: Memastikan perubahan nilai bobot pada *slider* atau *numeric input* di sistem dapat direspon secara *real-time* oleh algoritma.
3. Pengujian Proses Perhitungan SAW: Meliputi validasi perhitungan normalisasi, perkalian bobot, dan hasil akhir nilai preferensi agar sesuai dengan logika matematis metode SAW.

4. Pengujian Filter dan Visualisasi: Menguji fungsi filter data serta tampilan grafik atau tabel peringkat yang dihasilkan oleh sistem.
5. Pengujian Keluaran (*Output*): Memastikan hasil rekomendasi dapat ditampilkan dengan urutan peringkat yang benar dan fitur unduh laporan (jika ada) berfungsi sebagaimana mestinya.

Hasil pengujian *Black-Box* pada sistem ini didokumentasikan ke dalam tabel skenario uji yang memuat fungsi yang diuji, data masukan, serta hasil keluaran. Fokus utama pengujian ini adalah memastikan bahwa setiap komponen interaktif pada antarmuka Streamlit seperti pengunggahan data, pengaturan bobot kriteria, dan visualisasi peringkat berjalan secara fungsional tanpa hambatan teknis. Status 'Berhasil' diberikan apabila sistem menghasilkan nilai perankingan yang konsisten dengan perhitungan manual. Dengan diterapkannya *Black-Box Testing*, integritas operasional sistem terjamin, sehingga hasil rekomendasi pemilihan peserta diklat dapat dipertanggungjawabkan secara objektif (Irmayanti et al., n.d. 2023)

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini disusun berdasarkan tahapan penelitian menurut (Siswipraptini et al., 2023) yang meliputi indicator, proposed method, objective, measurement.



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini disusun untuk menggambarkan alur logis dan

sistematis dalam menyelesaikan permasalahan pemilihan pegawai peserta pendidikan dan pelatihan (diklat) di PT Indonesia Power. Kerangka ini mengacu pada tahapan penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, landasan teoritis, perumusan solusi, hingga evaluasi dan hasil akhir penelitian.

1. Indikator

Lama Bekerja: Kriteria ini digunakan untuk menilai pengalaman pegawai. Pegawai dengan masa kerja yang lebih lama dianggap lebih berpengalaman dalam pekerjaan dan lebih siap untuk mengikuti diklat

Status Kepegawaian: Status pegawai (tetap atau kontrak) menjadi indikator penting karena pegawai tetap lebih diutamakan untuk mengikuti diklat sebagai bagian dari pengembangan karier jangka panjang.

Tingkat Pendidikan: Pegawai dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi dianggap lebih siap secara intelektual untuk mengikuti diklat yang lebih menantang.

Keahlian: Penilaian terhadap keahlian pegawai sesuai dengan kebutuhan diklat yang akan diikuti. Keahlian tertentu dapat menjadi faktor penentu kelayakan pegawai.

Kepemilikan Sertifikat: Kepemilikan sertifikat yang relevan dengan pekerjaan menjadi penting sebagai bukti keahlian dan kompetensi pegawai di bidang tertentu.

2. Proposed Method (Metode yang diusulkan)

Metode SAW adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk memberikan peringkat pada alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Setiap kriteria memiliki bobot tertentu yang menunjukkan tingkat kepentingannya. Nilai dari setiap kriteria dinormalisasi dan kemudian dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan untuk menghasilkan nilai preferensi yang diurutkan. Sistem ini akan memberikan rekomendasi pegawai berdasarkan hasil perhitungan tersebut.

3. Objective (Tujuan)

Model Sistem Rekomendasi: Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk memberikan rekomendasi pegawai yang akan mengikuti diklat berdasarkan penilaian objektif dari berbagai kriteria yang sudah ditentukan.

Pemilihan Pegawai secara Objektif dan Transparan: Dengan menggunakan metode SAW, pemilihan pegawai dilakukan secara adil dan transparan, menghindari subjektivitas yang mungkin terjadi dalam sistem manual.

Peningkatan Akurasi Pemilihan Pegawai: Dengan adanya sistem rekomendasi berbasis data dan perhitungan yang jelas, proses pemilihan pegawai akan menjadi lebih tepat dan efisien.

4. Measurement (Pengukuran)

Pengujian Sistem menggunakan Black-box Testing: Pengujian dilakukan dengan metode black-box, yang fokus pada pengujian fungsional sistem dari sisi pengguna tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pengujian ini akan memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

Evaluasi Kinerja dan Akurasi Sistem Rekomendasi: Hasil dari sistem rekomendasi akan dievaluasi untuk memastikan bahwa rekomendasi yang diberikan benar-benar akurat dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan, yaitu memberikan pemilihan pegawai yang lebih baik untuk mengikuti diklat.