

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 PENELITIAN TERKAIT

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengangkat topik penerapan sistem pendukung keputusan (SPK) dalam dunia pendidikan dan pengelolaan pesantren, khususnya dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Salah satu penelitian oleh (Gani, 2023) berjudul "Sistem Informasi Manajemen Pondok Pesantren Berbasis Web" berhasil mengembangkan sebuah sistem informasi yang mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data pesantren. Namun, penelitian tersebut masih fokus pada aspek administratif dan belum menyentuh proses penilaian atau penentuan kelulusan mahasiswa secara sistematis.

Penelitian oleh (Melati & Triyono, 2020) berjudul "Penerapan Metode SAW untuk Pemilihan Siswa Berprestasi" menunjukkan bahwa algoritma SAW efektif digunakan dalam proses seleksi berbasis multi-kriteria. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa SAW mampu memberikan hasil penilaian yang objektif dan transparan, karena menggunakan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil penelitian ini menjadi dasar kuat bahwa SAW dapat diterapkan dalam konteks pendidikan, termasuk dalam penilaian ketuntasan mahasiswa.

Selain itu, penelitian oleh (A. A. Wahid, 2020) tentang "Analisis Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Informasi" menunjukkan bahwa metode

Waterfall sangat cocok digunakan dalam pengembangan sistem yang terstruktur dan membutuhkan dokumentasi yang jelas. Hal ini mendukung pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pengembangan sistem berbasis Waterfall untuk memastikan tahapan penerapan algoritma SAW dapat dilakukan secara sistematis.

Dari tinjauan tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun telah ada sistem informasi untuk pengelolaan pesantren, belum ada yang secara khusus menerapkan algoritma SAW untuk menentukan nilai ketuntasan mahasiswa secara otomatis dan objektif. Oleh karena itu, penelitian ini hadir sebagai inovasi dalam integrasi teknologi dan metode pengambilan keputusan untuk meningkatkan kualitas penilaian di Pesantren Mahasiswa (Pesma) Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

2.2 Algoritma SAW (Simple Additive Weighting)

Simple Additive Weighting (SAW), juga dikenal sebagai Metode Weighted Sum, merupakan salah satu metode dalam Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang paling banyak digunakan karena prosesnya yang sederhana, mudah dipahami, dan hasilnya transparan (Kusumadewi, 2006). Metode ini bekerja dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara bobot kriteria dan nilai ternormalisasi dari setiap alternatif.

Langkah-langkah dalam algoritma SAW adalah sebagai berikut:

1. Membentuk Matriks Keputusan (X) Matriks ini berisi nilai dari setiap alternatif (mahasiswa) terhadap setiap kriteria.

$$X = [x_{ij}]$$

Dimana:

- X_{ij} : Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j
- $i=1,2,...,m$ (jumlah alternatif)
- $(j = 1, 2, ..., n)$ (jumlah kriteria)

2. Normalisasi Matriks Keputusan (R) Karena kriteria bisa memiliki arah optimasi yang berbeda (benefit atau cost), maka nilai harus dinormalisasi.

$$r_i = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max(x_j)} & \text{untuk kriteria Benefit} \\ \frac{\min_x}{x_{ij}} & \text{untuk kriteria Cost} \end{cases}$$

3. Menghitung Nilai Preferensi (S_i) Setiap alternatif diberi skor akhir berdasarkan jumlah perkalian bobot kriteria (w_j) dengan nilai normalisasi (r_{ij}).

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

4. Perankingan

Alternatif diurutkan berdasarkan nilai S_i dari yang tertinggi ke terendah. Alternatif dengan nilai tertinggi dianggap sebagai

rekomendasi terbaik (dalam kasus ini, mahasantri yang dinyatakan lulus).

Algoritma SAW dipilih dalam penelitian ini karena:

- Mudah diimplementasikan secara digital.
- Memberikan hasil yang objektif berdasarkan bobot yang telah ditentukan.
- Dapat menangani banyak kriteria secara simultan.
- Transparan, sehingga mudah dipahami oleh pengelola Pesma

2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah semi-struktural dan tidak terstruktur (Turban et al., 2011). SPK tidak menggantikan manusia, tetapi memberikan rekomendasi berdasarkan data dan model matematis.

Dalam konteks penelitian ini, SPK digunakan untuk membantu pengelola Pesma dalam menentukan kelulusan mahasantri berdasarkan beberapa kriteria penting, seperti:

- Nilai akademik
- Presensi (kehadiran)
- Evaluasi spiritual
- Partisipasi kegiatan
- Sikap dan perilaku

Dengan menerapkan SPK berbasis algoritma SAW, proses penilaian menjadi lebih objektif, cepat, dan konsisten dibandingkan metode manual yang rentan subjektivitas

2.3 Software Development Life Cycle (SDLC)-Model Waterfall

Software Development Life Cycle (SDLC) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak secara terstruktur, sehingga proses pembuatan software dapat selesai tepat waktu dengan kualitas yang tetap terjaga sesuai standar. Model SDLC Waterfall sendiri merupakan salah satu proses yang umum diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak (Mahfudh et al., 2022).

2.4 UML

UML merupakan salah satu standar bahasa yang digunakan untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Hasanah & Untari, 2020). UML versi 2.3 dikategorikan kedalam 3 jenis yaitu:

A. Structure Diagrams

Structure diagram merupakan kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis dari sistem yang dimodelkan. Beberapa contoh dari kategori ini adalah *Class Diagram*, *Objects Diagram* dan *Component Diagrams*.

B. Behaviour Diagrams

Behaviour Diagrams merupakan kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada suatu sistem. Contoh dari kategori ini ialah *use case diagram*, *Activity Diagram* dan *State Machine Diagram*.

C. Interaction Diagrams

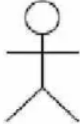
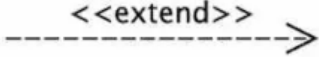
Interaction Diagram merupakan kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem. Contoh dari kategori ini adalah *Sequence Diagram*, *Communication Diagram*, *Timing Diagram* dan *Interaction Overview Diagram*.

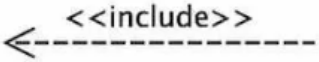
Penelitian ini menggunakan dua buah jenis diagram UML yaitu *Use Case Diagram*, dan *Activity Diagram*.

2.1.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menentukan aktivitas yang dilakukan oleh aktor di sistem. Sebuah *use case* model menggambarkan apa yang dilakukan sistem tanpa menjelaskan bagaimana sistem melakukannya (Kendall & Kendall, 2019). *Use case diagram* dapat digunakan untuk menggambarkan interaksi antara user dengan sistem (Falah et al., 2023). *Use Case Diagram* memiliki empat buah jenis hubungan yaitu *communicates*, *includes*, *extends* dan *generalizes*. Berikut ini adalah notasi yang digunakan dalam hubungan *Use Case*:

Tabel 2.1 Notasi Use Case Diagram

SIMBOL	NAMA	DESKRIPSI
	<i>Actor</i>	Aktor merupakan entitas yang berkomunikasi dengan sistem.
	<i>Use Case</i>	<i>Use Case</i> merupakan tindakan atau aksi yang dilakukan aktor dengan tujuan tertentu.
	<i>Association Relationship</i>	Dilambangkan dengan garis tanpa kepala panah.
	<i>Extend Relationship</i>	<i>Extend</i> menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> dapat menambah fungsi lain dalam kondisi tertentu.

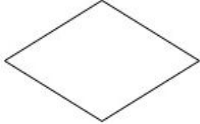
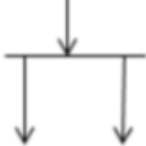
	<i>Include Relationship</i>	<i>Include</i> digunakan untuk menyatakan bahwa sebuah <i>use case</i> merupakan suatu bagian fungsi yang dipanggil oleh <i>use case</i> lain.
	<i>Generalization Relationship</i>	<i>Generalizes</i> atau <i>Generalization</i> menjelaskan spesialisasi aktor yang dapat berpartisipasi dalam <i>use case</i> tertentu.

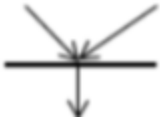
2.1.2 Activity Diagram

Activity Diagram atau Diagram aktivitas menggambarkan alur langkah-langkah dalam suatu proses, termasuk urutan aktivitas, aktivitas yang berjalan bersamaan, dan keputusan yang diambil. Biasanya, diagram ini dibuat untuk satu *use case* dan menunjukkan berbagai kemungkinan

jalannya proses (Kendall & Kendall, 2019). Tabel 2.3 dibawah ini merupakan penjelasan tiap simbol atau notasi yang digunakan di dalam *activity diagram*.

Tabel 2. 2 Notasi Activity Diagram

SIMBOL	NAMA	DESKRIPSI
	<i>Start Node</i>	Memulai Proses
	<i>Action Node</i>	<i>Action Node</i> digunakan untuk merepresentasikan aktivitas atau tugas spesifik yang dilakukan dalam suatu proses
	<i>Decision Node</i>	<i>Decision Node</i> digunakan untuk memilih satu dari beberapa jalur berdasarkan suatu kondisi atau keputusan.
	<i>Control Flow</i>	Digunakan untuk menentukan alur atau kontrol alur dari aktivitas
	<i>Fork</i>	Notasi <i>fork</i> digunakan untuk membagi satu alur menjadi beberapa aktivitas yang berjalan secara paralel

	<i>Join</i>	Digunakan untuk menggabungkan kembali alur yang sebelumnya bercabang secara paralel
	<i>End State</i>	Mengakhiri proses