

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem

Menurut Stikom dkk. (2019), sistem adalah kumpulan proses-proses terhubung yang telah diorganisasikan untuk melaksanakan serangkaian kegiatan atau menyelesaikan suatu tujuan guna memperoleh hasil yang diinginkan. Menurut Wantoro dkk. (2021), pengertian sistem adalah kumpulan komponen-komponen yang berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Dari hasil perdebatan di atas, penulis sampai pada kesimpulan sebagai berikut: Sistem adalah segala sesuatu yang terdiri dari komponen-komponen individual yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang terpadu.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah nama lengkap dari akronim yang disingkat menjadi SPK. Menurut Amaliah dan Rahmawati (2021), pengertian “sistem pendukung keputusan” adalah “sistem yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengkomunikasikan permasalahan mulai dari yang terstruktur hingga yang semi terstruktur.

2.3. Aplikasi Berbasis Web

Pengguna dapat mengaksesnya dari perangkat apa pun selama perangkat tersebut memiliki browser web yang terpasang dan ini dimungkinkan karena di-host di internet. Browser berfungsi sebagai titik akses utama untuk semua aplikasi online (Septiani dkk., 2019).

2.3.1. PHP (Hypertext Preprocessor)

Untuk membuat website yang dinamis dan mudah diupdate kapan saja dari browser, diperlukan sebuah software yang mampu mengolah data baik dari komputer client maupun dari komputer server itu sendiri. Ini akan memungkinkan data ditampilkan di browser dengan cara yang mudah digunakan dan mudah. PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server yang telah terbukti dapat diandalkan (Mubarak dkk., 2019).

2.3.2. HTML (HyperText Markup Language)

Menurut Lengkong dkk. (2019), HTML, juga dikenal sebagai HyperText Markup Language, adalah bahasa komputer populer yang digunakan untuk pengembangan situs web yang dapat diakses di browser web (juga dikenal sebagai Browser) untuk mengakses dan menampilkan berbagai. HTML membangun struktur halaman web dengan elemen hierarkis dan tag pembuka/penutup. Konten seperti teks, gambar, tautan, tabel, dan formulir ditambahkan dengan atribut untuk informasi tambahan atau perilaku elemen.

2.3.3. CSS (Cascading Style Sheet)

Menurut Mufti Prasetyo dkk. 2022, Cascading Style Sheets, sering dikenal sebagai CSS, adalah seperangkat aturan yang digunakan untuk mengatur banyak aspek situs web dengan cara yang logis dan konsisten. Bahasa style sheet yang dikenal sebagai CSS menentukan hal-hal seperti warna latar belakang, warna teks, dan tipografi. CSS memungkinkan format desain situs web ditentukan, yang menyederhanakan pemuatan, menyederhanakan pemrosesan kode, menyediakan lebih banyak opsi tampilan, dan membuat situs web lebih terorganisir terlepas dari ukuran layar pengguna

2.3.4. Bootstrap

Pembuatan situs web yang kompatibel dengan perangkat seluler (ponsel, ponsel cerdas, dan sebagainya) dapat dipercepat dan disederhanakan dengan bantuan Bootstrap, yang merupakan kerangka kerja front-end yang luar biasa dan luar biasa (Suprayogi & Rahmanesa, 2019). Bootstrap menyediakan alat dan gaya siap pakai untuk tampilan website responsif dan menarik. Tema dan plugin pihak ketiga memperluas kemampuan dan menyesuaikan tampilan. Kerangka kerja front-end populer untuk pembuatan website yang powerful dan menarik.

2.3.5. JavaScript

Menurut definisi yang diberikan oleh (Binarso et al., 2012), JavaScript adalah bahasa pemrograman yang memungkinkan komunikasi antara situs web dan orang-orang yang mengunjungi halaman tersebut. Membangun situs web sering kali menggunakan JavaScript, yang merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang populer. JavaScript memberikan kemampuan untuk membuat interaksi dan fungsi dinamis pada halaman web.

2.4. Database

Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan dalam sistem komputer dan dapat diakses dari sistem tersebut secara terorganisir.(Alasi dkk., 2020). Database sering digunakan dalam pengembangan aplikasi untuk menyimpan data yang relevan dan mengelolanya dengan mudah.

2.4.1. MySQL

Menurut (Dwi dkk., 2019) MySQL adalah server database sumber terbuka terkenal yang dapat digunakan oleh berbagai macam perangkat lunak, namun paling

sering digunakan untuk hosting atau pengembangan situs web. Sistem manajemen basis data MySQL adalah perangkat lunak sumber terbuka yang dapat diunduh tanpa biaya.

MySQL telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, mulai dari situs web kecil hingga sistem yang kompleks dan berukuran besar. MySQL menjadi salah satu pilihan utama dalam pengembangan aplikasi berbasis basis data, dengan kombinasi keandalan, performa, skalabilitas, dan fitur-fitur yang lengkap.

2.5. UML (Unified Modelling Language)

Menurut (Voutama, 2022a) Unified Modelling Language kadang-kadang dikenal sebagai UML, adalah bahasa pemodelan yang dirancang untuk membantu proses perancangan sistem dan mengurangi jumlah kesalahan pemrograman.

UML merupakan standar linguistik yang banyak digunakan dalam dunia bisnis (Wira et al., 2019a). Fungsi utamanya meliputi pembuatan persyaratan, pelaksanaan analisis dan desain, dan deskripsi arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.

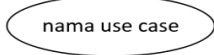


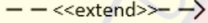

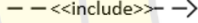
Penulis sampai pada kesimpulan sebelumnya, yaitu UML adalah bahasa standar industri untuk pemodelan perangkat lunak. Memberikan notasi dan metode konsisten untuk definisi requirement, analisis, perancangan, dan pemrograman berorientasi objek.

2.5.1. Use Case Diagram

Diagram use case adalah model yang menggambarkan tindakan dan koneksi sistem informasi potensial. Mereka digambar dalam bentuk kasus penggunaan. Menurut Wira dkk. (2019b), kasus penggunaan berguna karena memberikan

deskripsi naratif tentang bagaimana suatu sistem digunakan oleh audiens yang menjadi tujuan sistem tersebut dirancang.

Use case memberikan informasi tentang partisipan, serta aktivitas dan kejadian yang terjadi di dalam sistem (Voutama, 2022b). Gambar 2.1 memberikan penjelasan mengenai ikon yang digunakan dalam kasus ini.






No.	Simbol	Keterangan
1.	Use Case 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama use case.
2.	Actor 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi.
3.	Asosiasi 	Komunikasi antar actor dan use case yang berpartisipasi pada use case.
4.	Ekstensi 	Relasi tambahan dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri biasanya memiliki nama depan yang sama dengan use case yang ditambahkan.
5.	Generalisasi 	Hubungna generalisasi dan spesialisasi antara dua buah use case.
6.	Include 	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankannya use case ini.

Gambar 2.1. Simbol Use Case Diagram (Elyza, 2023)

Gambar 2.1 menjelaskan simbol dan keterangan pada use case diagram.

2.5.2. Activity Diagram

Menurut (Kurniawan & Syarifuddin, 2020) mendiskusikan bahwa, activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang di rancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, decision yang mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

No.	Simbol	Keterangan
1.	Activity 	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2.	Action 	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3.	Initial Node 	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4.	Activity Final Node 	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5.	Fork Node 	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran.







Gambar 2.2. Simbol Activity Diagram (Elyza, 2023)

Gambar 2.2 menjelaskan simbol dan keterangan pada activity diagram.

2.5.3. Sequence Diagram

Menurut (Elyza, 2023) Perilaku objek dalam use case dapat ditunjukkan menggunakan diagram urutan dengan menggambarkan umur objek dan komunikasi yang terjadi di antara objek tersebut.

Menurut penelitian Kurniawan dan Syarifuddin tahun 2020, diagram sequence digunakan untuk merepresentasikan interaksi antar elemen di dalam dan di luar sistem dalam bentuk pesan yang diberikan pada berbagai titik waktu.



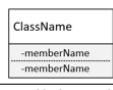

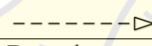
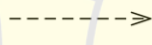

No.	Simbol	Keterangan
1.	Actor 	Digunakan untuk menggambarkan user atau pengguna
2.	Lifeline 	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
3.	Message 	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang terjadi.
4.	Boundary 	Digunakan untuk menggambarkan sebuah form.
5.	Control Class 	Digunakan untuk menghubungkan boundary dengan tabel.
6.	Entity Class 	Digunakan untuk menggambarkan hubungan kegiatan yang dilakukan.

Gambar 2.3. Simbol Sequence Diagram (Elyza, 2023)

Gambar 2.3 menjelaskan simbol dan keterangan pada sequence diagram.

2.5.4. Class Diagram

Menurut (Malius & Ali Hakam Dani, 2021) penggambaran grafis dari kelas-kelas yang akan membentuk sistem perangkat lunak disebut sebagai "diagram kelas".


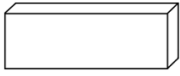


No.	Simbol	Keterangan
1.	Generalization 	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (ancestor).
2.	Nary Association 	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3.	Class 	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4.	Collaboration 	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
5.	Realization 	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6.	Dependency 	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
7.	Association 	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

Gambar 2.4. Simbol Class Diagram (Elyza, 2023)

Gambar 2.4 menjelaskan simbol dan keterangan pada class diagram.

2.5.5. Deployment Diagram

Menurut (Danyl Mallisza dkk., 2020) diagram penerapan digunakan untuk memberikan gambaran grafis tentang bagaimana suatu sistem benar-benar diinstal pada perangkat keras pengguna akhir. Dalam jaringan, setiap node dan koneksi di antara mereka dapat ditampilkan dalam diagram penerapan.

No.	Simbol	Keterangan
1.	Package 	Package merupakan sebuah bungkus dari satu atau lebih.
2.	Node 	Biasanya mencangkup pada perangkat keras (hardware), perangkat lunak yang itdak dibuat sendiri (software), jika didalam node disertakan komponen untuk mengkonsistenkan rancangan makan komponen yang telah didefinisikan sebelumnya pada diagram komponen.
3.	Kebergantungan dependency 	/ Ketergantungan antar node, arah panah mengarah pada node yang dipakai.
4.	Link 	Relasi antar node.

Gambar 2.5. Simbol Deployment Diagram (Rosa dan M.Shalahuddin, 2015)

Gambar 2.5 menjelaskan simbol dan keterangan pada deployment diagram.

2.6. Metode Fuzzy Sugeno

Pendekatan Fuzzy Sugeno adalah salah satu pilihan yang tersedia untuk dipilih ketika mencoba menghasilkan hasil diagnostik dalam sistem pakar. Tahapan teknik Fuzzy Sugeno meliputi pembentukan himpunan fuzzy serta penerapan fungsi implikasi yang sering disebut dengan aturan.

Komposisi aturan berdasarkan database yang berisi informasi tentang hubungan antar aturan. Konfirmasi atau disebut juga defuzzifikasi memerlukan masukan berupa konstanta atau persamaan linier (Ricardo, 2021).

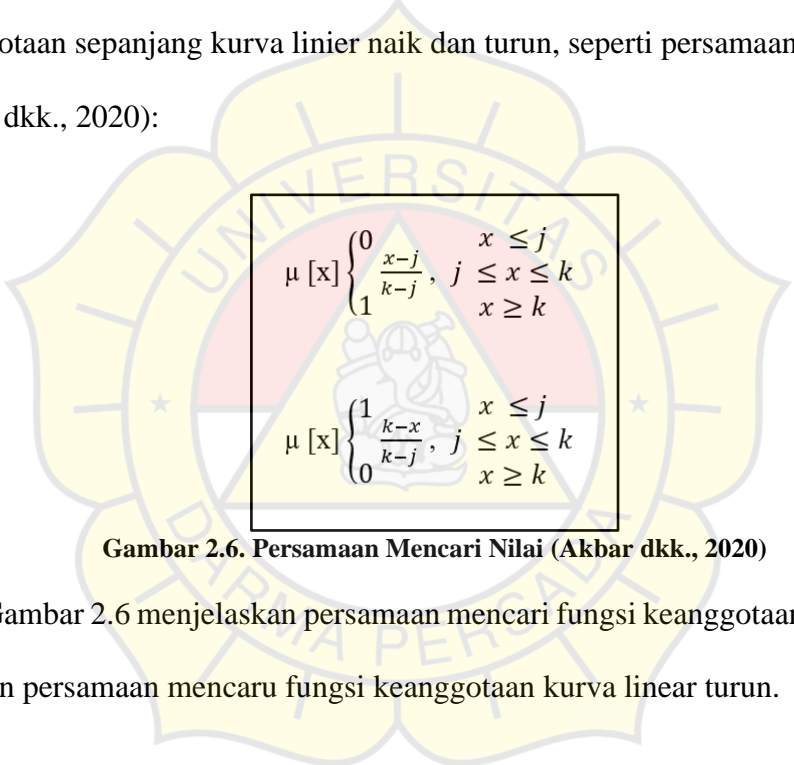
2.6.1. Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi terdiri dari proses mencari derajat keanggotaan suatu himpunan fuzzy berdasarkan nilai-nilai kebahasaan yang telah didefinisikan, seperti tidak baik, buruk, baik, lebih baik, dan sangat baik. Faktor-faktor ini mencakup hal-hal seperti kualitas pekerjaan yang dilakukan, seberapa produktif seorang karyawan, seberapa disiplin mereka dalam bekerja, dan seberapa kooperatif mereka. (Akbar dkk., 2020).

2.6.2. Inferensi Fuzzy

Pengertian sistem inferensi fuzzy yang disampaikan oleh Pujiarso Nugroho dkk. (2019) menyatakan bahwa kesimpulannya diperoleh dari aturan fuzzy atau aturan yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran dengan input dan output berupa nilai crisp.

Untuk melakukan inferensi fuzzy Sugeno, pertama-tama kita harus mengidentifikasi himpunan fuzzynya. Hal ini dapat dilakukan dengan mencari nilai keanggotaan sepanjang kurva linier naik dan turun, seperti persamaan di bawah ini (Akbar dkk., 2020):



$$\mu [x] \begin{cases} 0 & x \leq j \\ \frac{x-j}{k-j}, & j \leq x \leq k \\ 1 & x \geq k \end{cases}$$

$$\mu [x] \begin{cases} 1 & x \leq j \\ \frac{k-x}{k-j}, & j \leq x \leq k \\ 0 & x \geq k \end{cases}$$

Gambar 2.6. Persamaan Mencari Nilai (Akbar dkk., 2020)

Gambar 2.6 menjelaskan persamaan mencari fungsi keanggotaan kurva linear naik dan persamaan mencari fungsi keanggotaan kurva linear turun.

Kemudian menentukan himpunan operasi AND yang berbentuk if.. then...

$$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B[y])$$

Gambar 2.7. Persamaan Fungsi Implikasi (Akbar dkk., 2020)

Gambar 2.7 menjelaskan persamaan fungsi implikasi menggunakan fungsi MIN, dapat mencari nilai z pada setiap aturannya.

2.6.3. Defuzzifikasi

Menurut (Pujiarso Nugroho dkk., 2019) defuzzifikasi diartikan sebagai proses mereduksi keluaran fuzzy menjadi nilai crisp yang sesuai dengan fungsi keanggotaan tertentu. Representasi matematis dari proses ini dapat ditemukan dalam rumus yang ditunjukkan di bawah ini.

$$Z = \frac{\sum a_i z_i}{\sum a_i}$$

Gambar 2.8. Defuzzifikasi Metode Sugeno (Pujiarso Nugroho dkk., 2019)

Gambar 2.8 menjelaskan persamaan fungsi defuzzifikasi pada metode fuzzy sugeno

2.7. Metode MOORA

Menurut (Shabrina & Sinaga, 2021), MOORA merupakan singkatan dari Multi-Objective Optimization Based on Ratio Analysis. Ini adalah metode untuk mengoptimalkan secara bersamaan sejumlah kriteria yang bersaing satu sama lain.

Dengan metode ini, ketidakjelasan suatu penilaian dipecah menjadi komponen-komponen yang lebih mudah ditangani, seperti kriteria tertimbang yang mencakup sejumlah aspek pengambilan keputusan. Menurut penelitian Rosita & Apriani pada tahun 2020, metode ini menawarkan banyak fleksibilitas dalam hal banyaknya jenis data yang dapat dianalisis.

Menurut (Gede Iwan Sudipa dkk., 2023) metodologi MOORA dapat dibagi menjadi lima tahap berikut:

1. Menentukan Nilai Bobot Kriteria

Hal berikutnya yang harus dilakukan adalah menganalisis berbagai pilihan (A) berdasarkan kriteria yang baru saja ditetapkan (C). Jenis kriteria dapat dipecah menjadi dua kategori: kelebihan dan kekurangan. Manfaat adalah salah satu bentuk kriteria keuntungan, sedangkan biaya adalah jenis kriteria keuntungan lainnya.

2. Membuat Matriks Keputusan

Dalam matriks pilihan, diuraikan bobot relatif yang harus diberikan pada setiap opsi (A) menurut setiap kriteria. Matriks X berdimensi m kali n diwakili oleh persamaan (1), yang memberikan informasi tentang matriks tersebut. Dalam hal terdapat m kemungkinan dan n kriteria, efektivitas alternatif ke-i akan dinilai sesuai dengan kriteria ke-j. Persamaan yang tercantum di bawah ini adalah persamaan yang digunakan dalam matriks keputusan:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{j1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Gambar 2.9. Persamaan Matriks Keputusan (Gede Iwan Sudipa dkk., 2023)

Gambar 2.9 menjelaskan bahwa :

x_{ij} : merupakan nilai alternatif j pada kriteria i

i : 1,2,3,..., n merupakan nomor urut kriteria

j : 1,2,3,...,m merupakan nomor urut alternatif

X : merupakan matriks keputusan.

3. Normalisasi dan Menghitung Nilai Optimasi

Tujuan normalisasi adalah untuk mencapai tujuan menjadikan semua komponen nilai matriks keputusan menjadi sama. Setelah itu, nilai yang mewakili solusi optimal dicari dengan cara mengalikan nilai yang telah dinormalisasi dengan nilai bobot masing-masing kriteria.

$$x^*_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}$$

Gambar 2.10. Rumus Perhitungan Normalisasi (Gede Iwan Sudipa dkk., 2023)

Gambar 2.10 menjelaskan bahwa :

- X_{ij} : merupakan matriks alternatif j terhadap kriteria i
 i : 1,2,3,..., n merupakan nomor urut kriteria
 j : 1,2,3,...,m merupakan nomor urut alternatif
 X^*_{ij} : merupakan matriks normalisasi.

4. Mengurangi Nilai Maximax dan Minimax

Prosedur penghitungan yang digunakan dalam situasi ini diwakili oleh persamaan (4), dan nilai bobot signifikan diterapkan pada setiap alternatif dan kriteria. Y_i ditentukan dengan mengurangi hasil penjumlahan nilai optimasi kriteria benefit dengan nilai optimasi kriteria cost. Hal ini menjadikan hasil sebagai nilai yang digunakan untuk kriteria benefit. Strategi maximax bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan sekaligus membatasi cost, sedangkan strategi minimax bertujuan untuk memaksimalkan benefit sekaligus mengurangi cost. Berikut rumus yang harus digunakan untuk menghitung nilai Y_i :

$$y_i^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i+n} x_{ij}^*$$

Gambar 2.11. Rumus Perhitungan Menentukan Nilai Y_i (Gede Iwan Sudipa dkk., 2023)

Gambar 2.11 mengilustrasikan metode yang digunakan untuk menghitung nilai Y_i , yang juga dikenal sebagai nilai akhir, yang digunakan untuk menentukan peringkat.

5. Perankingan

Setelah itu, nilai Y_i yang berhubungan dengan setiap pilihan diprioritaskan. Y_i mungkin positif atau negatif, bergantung pada jumlah total poin yang diperoleh untuk memenuhi semua kondisi. Jika suatu alternatif mempunyai nilai Y_i yang lebih tinggi dibandingkan pilihan lainnya, maka alternatif tersebut akan ditempatkan pada urutan pertama, sedangkan alternatif yang mempunyai nilai Y_i yang paling rendah akan ditempatkan pada urutan terakhir. Oleh karena itu, pilihan yang dianggap terbaik dipilih di bagian atas daftar, dan opsi lainnya diturunkan peringkatnya.