

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teori

1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merujuk pada suatu sistem informasi yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks dan sulit, dengan menggunakan berbagai teknik dan metode analisis data. SPK berfungsi untuk menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data yang diperlukan (Kamalia, 2017). SPK memiliki kemampuan untuk mempercepat serta mempermudah proses pengambilan keputusan dengan memberikan rekomendasi serta alternatif solusi yang optimal.

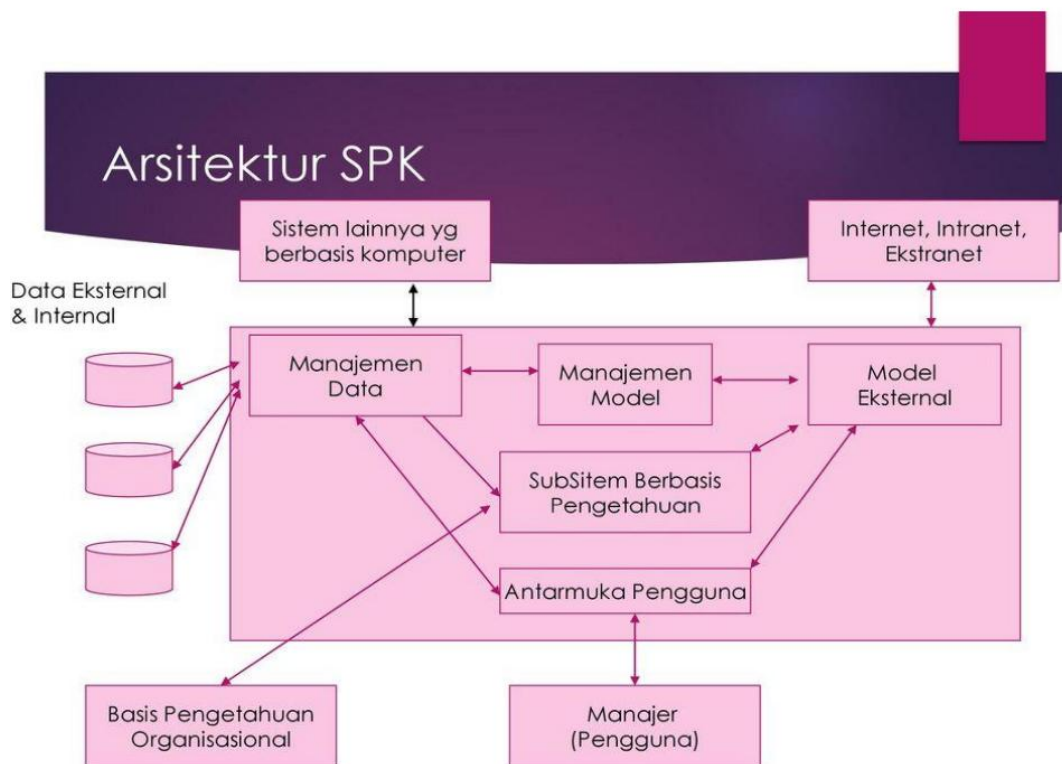
DSS biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah untuk mengevaluasi suatu peluang. DSS yang seperti itu disebut aplikasi DSS. Aplikasi DSS digunakan dalam pengambilan Keputusan. Aplikasi DSS menggunakan CBIS (Computer Based Information System) yang bersifat fleksibel, interaktif, dan dapat disesuaikan, yang dirancang untuk memberikan solusi terhadap permasalahan manajerial. Aplikasi DSS ini memanfaatkan data, menyediakan antarmuka pengguna yang mudah digunakan, dan dapat mengintegrasikan berbagai pendekatan dalam pengambilan keputusan. DSS lebih dirancang untuk membantu manajemen dalam melaksanakan tugas analitis pada situasi yang tidak terstruktur dan memiliki kriteria yang tidak jelas (Kusrini, 2007, p. 16s).

Hal yang perlu ditekankan disini adalah bahwa SPK bukanlah suatu *tool*/pengambil keputusan, melainkan sebagai *tool* pendukung (Turban, 2005, p. 108) antara lain:

- a. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan terkait masalah yang bersifat semi-struktural.
- b. Memberikan dukungan dalam proses pengambilan keputusan manajerial tanpa bermaksud menggantikan peran dan fungsi manajer.
- c. Meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajer daripada sekadar meningkatkan efisiensi keputusan tersebut.
- d. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan perhitungan dengan cepat dan biaya relatif rendah.
- e. Peningkatan produktivitas. Pembentukan kelompok pengambilan keputusan, terutama yang melibatkan ahli, dapat cukup mahal.
- f. Dukungan untuk kualitas keputusan. Komputer dapat meningkatkan kualitas keputusan dengan memberikan akses yang lebih luas ke data, sehingga memungkinkan evaluasi terhadap lebih banyak alternatif.

- g. Berdaya saing. Manajemen pemberdayaan sumber daya perusahaan. Tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit. Persaingan didasarkan tidak hanya pada harga, tetapi juga pada kualitas, kecepatan, kustomisasi produk, dan dukungan pelanggan.
- h. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan. Menurut Simon (1977), otak manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memproses dan menyimpan informasi. Orang-orang kadang sulit mengingat dan menggunakan sebuah informasi dengan cara yang bebas dari kesalahan.

Turban et al. (2005) mengemukakan bahwa sistem pendukung keputusan memiliki tiga komponen utama yaitu:



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

Sumber: Turban, E., 2005

- a. *Pengelolaan Data (Database Management)*
Menyediakan data dan informasi yang relevan untuk proses pengambilan keputusan. Data ini dapat berasal dari sumber internal organisasi maupun eksternal.

b. **Pengelolaan Model (*Model Base*)**

Berisi sekumpulan model analitis dan metode pengolahan data, seperti model matematis, statistik, dan algoritma lainnya. Model ini digunakan untuk mengolah data menjadi informasi yang dapat mendukung keputusan.

c. **Pengelolaan Dialog (*User Interface*)**

Merupakan sarana interaksi antara pengguna dan sistem. Antarmuka ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data, memilih model, dan memperoleh hasil dalam bentuk yang mudah dipahami.

Ketiga komponen ini akan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan model konseptual sistem pada penelitian ini, khususnya dalam merancang sistem pendukung keputusan yang dapat membantu menentukan rekomendasi dosen teladan secara lebih akurat dan efektif.

2. Metode AHP

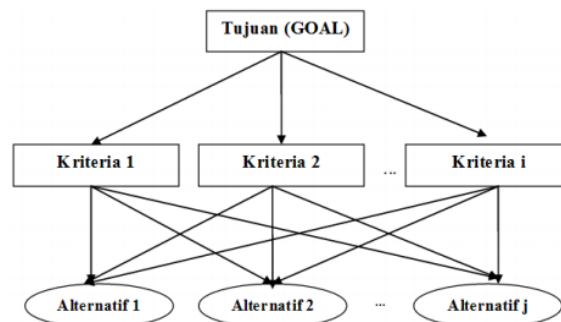
Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengambilan keputusan yang sangat populer di kalangan pengambil keputusan dan manajer. Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an dan telah diterapkan secara luas di berbagai bidang, seperti manajemen proyek, analisis risiko, pemilihan vendor, penilaian karyawan, dan lainnya. Menurut Taylor (2014), AHP merupakan metode untuk memberikan peringkat pada alternatif keputusan dan memilih yang terbaik berdasarkan sejumlah kriteria. Metode ini menghasilkan sebuah nilai numerik untuk memberi peringkat pada setiap alternatif keputusan, berdasarkan sejauh mana masing-masing alternatif memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh pengambil keputusan.

Menurut Mulyono (2004), prinsip-prinsip yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan dengan metode AHP adalah sebagai berikut:

a) Decomposition

Prinsip ini adalah upaya untuk memecah masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dalam bentuk hirarki, dimana setiap elemen saling terhubung. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan hingga tidak memungkinkan lagi untuk memecah elemen lebih lanjut, sehingga tercipta beberapa tingkatan dalam permasalahan tersebut. Struktur hirarki keputusan dapat dikategorikan sebagai lengkap (*complete*) atau tidak lengkap (*incomplete*). Sebuah hirarki dikatakan lengkap jika semua elemen pada suatu tingkat saling berhubungan dengan semua elemen pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan yang tidak lengkap adalah kebalikannya. Struktur dekomposisi ini terdiri dari: tingkat pertama adalah tujuan keputusan (*goal*), tingkat kedua adalah kriteria-kriteria, dan

tingkat ketiga adalah alternatif-alternatif yang tersedia. Adapun bentuk struktur dekomposisi digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Struktur Dekomposisi AHP

Sumber: Mulyono, 2004

b) Comparative Judgement

Prinsip ini memberikan penilaian terhadap kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu, yang berkaitan dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari penerapan metode AHP. Penilaian tersebut dapat disajikan dalam bentuk matriks yang disebut matriks pairwise comparison atau matriks perbandingan berpasangan, yang berisi tingkat preferensi beberapa alternatif terhadap kriteria yang ada. Skala preferensi digunakan dengan skala 1 yang menunjukkan tingkat paling rendah hingga skala 9 yang menunjukkan tingkat paling tinggi. Untuk skala perbandingan berpasangan disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya dibanding dengan yang lain
3	Sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	Cukup penting dibanding dengan yang lain
7	Sangat penting dibanding dengan yang lain
9	Ekstrem pentingnya dibanding yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai diantara dua penilaian yang berdekatan
Resiprokal	Jika elemen I memiliki salah satu angka di atas dibandingkan elemen j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibanding dengan i

Sumber: Mulyono, 2004

c) Synthesis of Priority

Prinsip ini menyajikan matriks perbandingan berpasangan, yang digunakan untuk menemukan vektor eigen-nya guna memperoleh prioritas lokal. Karena matriks perbandingan berpasangan ditemukan pada setiap tingkat, prioritas global dapat diperoleh dengan mensintesis prioritas-prioritas lokal.

d) Logical Consistency

Ini adalah fitur yang paling penting. Hal ini dicapai dengan menjumlahkan semua nilai eigen yang diperoleh dari tingkat hierarki, dan kemudian memperoleh vektor komposit tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

langkah-langkah yang dilakukan pada metode AHP adalah sebagai berikut (Diana, 2018, p. 93):

1) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

Permasalahan yang ada pada awalnya tidak terstruktur dipecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Kemudian menentukan beberapa solusi yang mungkin bisa diambil untuk menyelesaikan permasalahan. Dari solusi yang ada ditentukan solusi yang cocok bagi masalah tersebut. Solusi inilah yang akan dikembangkan ke tahap berikutnya

2) Membuat struktur hirarki.

Struktur hirarki merupakan sistesa dari pemikiran alamiah manusia yang terbiasa untuk mengelompokan sesuatu berdasarkan tingkatannya. Tiga hal dalam struktur hirarki adalah tujuan, kriteria, dan alternatif. Bentuk hirarki ini sangat berkaitan dengan kompleksitas permasalahan.

3) Membuat matriks perbandingan berpasangan.

Perbandingan berpasangan dilakukan berdasarkan judgment pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya.

Tabel 2.2 Perbandingan Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	Cn
C1	A11	A12	A13	A1n
C2	A21	A22	A23	A2n
C3	A31	A32	A33	A3n
Cn	An1	An2	An3	Ann

4) Menghitung vektor eigen normalisasi.

Perhitungan nilai vektor eigen normalisasi ini dilakukan untuk semua perbandingan berpasangan. Nilai ini merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen dari setiap matriks perbandingan berpasangan.

5) Memeriksa konsistensi hirarki.

Dilakukan dengan cara:

- a) Menentukan nilai eigen maksimal
- b) Menghitung indeks konsistensi (CI)
- c) Menghitung rasio konsistensi (CR)

Konsistensi perlu diukur untuk mengetahui apakah konsistensi antara objek yang dinilai benar. Konsisten yang diharapkan adalah konsistensi yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Rasio konsistensi diharapkan $< 10\%$ atau $0,1$.

6) Melakukan perhitungan akhir untuk masing-masing alternatif dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai eigen vektor normalisasi masing-masing kriteria dengan nilai eigen vektor normalisasi masing-masing alternatif.

Contoh penerapan metode Analytical Hierarchy Process (Diana, 2018, pp. 97-110) untuk pemilihan pemasok berdasarkan harga, kualitas barang dan waktu pengiriman dengan menetapkan harga lebih penting dari kualitas, harga mutlak lebih penting dari waktu pengiriman dan kualitas sedikit lebih penting dari waktu pengiriman. Menetapkan Kriteria harga, kualitas dan waktu pengiriman, dan alternatif CV. Sejahtera, CV. Mandiri, CV. Amanah dan CV. Bersama

Membuat matriks berpasangan dari kriteria.

	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman
Harga	1	5	7
Kualitas	1/5	1	3
Waktu Pengiriman	1/7	1/3	1

Perbandingan berpasangan dari kriteria.

Kriteria	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman
Harga	1	5	7
Kualitas	0.20	1	3

Waktu Pengiriman	0.14	0.33	1
	1.34	6.33	11

Eigen vector normalisasi dari kriteria.

Kriteria	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman		Eigen Vektor Normalisasi
Harga	2.98	12.31	29	44.29	0.736
Kualitas	0.82	2.99	7.40	11.21	0.186
Waktu Pengiriman	0.35	1.36	2.97	4.68	0.078
				60.18	

Selanjutnya menghitung rasio dengan menentukan nilai eigen maksimal terlebih dahulu.

$$\begin{aligned}\text{Eigen Maksimal} &= (1.34 * 0.736) + (6.33 * 0.186) + (11.00 * 0.078) \\ &= 3.0202\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai eigen maksimal kemudian menghitung indeks konsistensi.

$$CI = \frac{3.0202 - 3}{2} = 0.0101$$

Dilanjutkan dengan menghitung rasio konsistensi.

$$CR = \frac{0.0101}{0.58} = 0.0174$$

Perhitungan dilanjutkan dengan membuat matrik perbandingan berpasangan alternatif.

Harga	CV. Sejahtera	CV. Mandiri	CV. Amanah	CV. Bersama
CV. Sejahtera	1	3	5	5
CV. Mandiri	0.33	1	3	7
CV. Amanah	0.2	0.33	1	3
CV. Bersama	0.2	0.14	0.33	1
	1.73	4.47	9.33	16

Kualitas	CV. Sejahtera	CV. Mandiri	CV. Amanah	CV. Bersama
CV. Sejahtera	1	3	3	7
CV. Mandiri	0.33	1	3	5
CV. Amanah	0.2	0.33	1	5
CV. Bersama	0.2	0.14	0.33	1
	1.73	4.47	7.73	18

Waktu Pengiriman	CV. Sejahtera	CV. Mandiri	CV. Amanah	CV. Bersama
CV. Sejahtera	1	3	3	5
CV. Mandiri	0.33	1	0.33	3
CV. Amanah	0.33	3	1	4
CV. Bersama	0.20	0.33	0.25	1
	1.86	7.33	4.58	13

Kemudian menghitung eigen vector normalisasi.

Harga	CV. Sejahtera	CV. Mandiri	CV. Amanah	CV. Bersama		Vektor Eigen
CV. Sejahtera	3.99	8.35	20.65	46	78.99	0.549
CV. Mandiri	2.66	3.96	9.96	24.65	41.23	0.287
CV. Amanah	1.11	1.68	3.98	9.31	16.08	0.112
CV. Bersama	0.51	0.99	2.08	3.97	7.55	0.052
					143.85	

Kualitas	CV. Sejahtera	CV. Mandiri	CV. Amanah	CV. Bersama		Vektor Eigen
CV. Sejahtera	3.99	7.97	17.31	44	73.270	0.509
CV. Mandiri	2.26	3.68	8.64	27.31	41.890	0.291
CV. Amanah	1.5089	1.96	4.24	13.05	20.759	0.144
CV. Bersama	0.5122	0.9889	1.68	4.75	7.931	0.055
					143.850	

Waktu Pengiriman	CV. Sejahtera	CV. Mandiri	CV. Amanah	CV. Bersama		Vektor Eigen
CV. Sejahtera	3.98	16.65	8.24	31.00	59.87	0.508
CV. Mandiri	1.37	3.97	2.40	8.97	16.71	0.142
CV. Amanah	2.45	8.31	3.98	18.65	33.39	0.284
CV. Bersama	0.59	2.01	1.21	3.99	7.80	0.066
					117.77	

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan peringkat pemasok berdasarkan vector eigen normalisasi.

Nilai CV. Sejahtera = $(0.549 \times 0.736) + (0.509 \times 0.186) + (0.142 \times 0.078) = 0.5384$

Nilai CV. Mandiri = $(0.287 \times 0.736) + (0.291 \times 0.186) + (0.142 \times 0.078) = 0.2764$

Nilai CV. Amanah = $(0.112 \times 0.736) + (0.114 \times 0.186) + (0.284 \times 0.078) = 0.1258$

Nilai CV. Bersama = $(0.052 \times 0.736) + (0.055 \times 0.186) + (0.066 \times 0.078) = 0.0537$

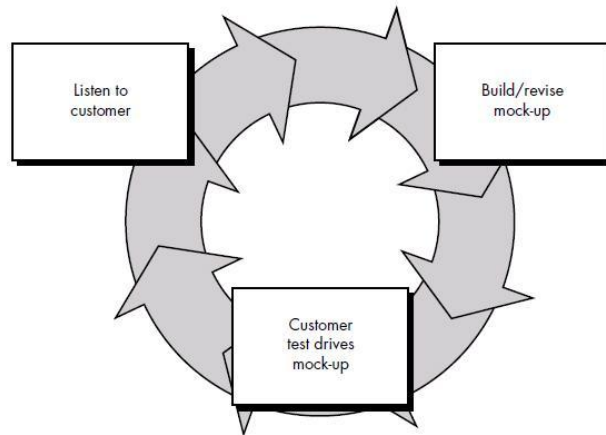
Berdasarkan perhitungan peringkat, Nilai CV. Sejahtera adalah yang tertinggi, sehingga pemasok terbaik dalam kasus ini adalah CV. Sejahtera.

3. Prototyping pada SDLC

SDLC (*System Development Life Cycle*) adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Pendekatan ini membantu tim pengembangan perangkat lunak dalam mengatur proses pembuatan, pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan perangkat lunak secara efisien dan terstruktur. Tujuan dari SDLC adalah untuk menghasilkan perangkat lunak berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan pengguna, mengikuti tenggat waktu, dan berada dalam batas anggaran yang ditentukan (Permana dkk., 2023). Proses pada model prototyping yaitu:

- Pengumpulan kebutuhan
- Perancangan
- Evaluasi

Ketiga proses ini yang terus berulang hingga terpenuhinya kebutuhan, karena dibuatnya prototype agar dapat memahami kebutuhan klien dengan baik. Skema dari *Prototype* secara umum adalah seperti yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Konsep SDLC - Prototype

(sumber: Roger, 2005)

4. BPMN (*Business Process Modeling Notion*)

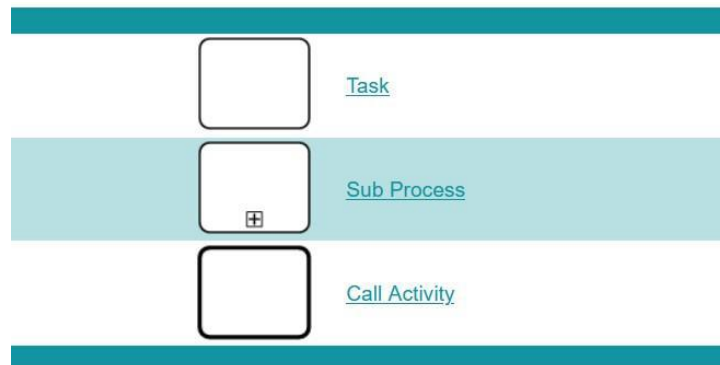
Business Process Model and Notation (BPMN) adalah standar pemodelan proses bisnis yang menyediakan notasi grafis untuk menggambarkan proses bisnis dalam Diagram Proses Bisnis. Metode ini berbasis pada teknik flowchart yang serupa dengan diagram aktivitas dan Unified Modeling Language (UML). Tujuan utama BPMN adalah untuk mendukung manajemen proses bisnis, baik bagi pengguna teknis maupun bisnis, dengan menyajikan notasi yang mudah dipahami oleh pengguna bisnis, namun dapat mewakili proses yang kompleks (Lukas Danny T, 2017). Menurut Jeston and Nelis (2006) Business Process Modeling Notation (BPMN) adalah notasi standar yang dapat berupa ikon atau gambar yang digunakan dalam pemodelan proses bisnis, terdiri dari beberapa elemen grafis, dan kategori dasar elemen-elemen tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Flow Object elemen ini dibagi menjadi 3 yaitu elemen event, elemen activity, dan elemen gateway;



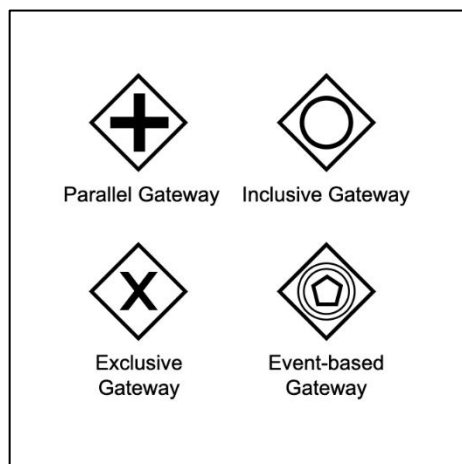
Gambar 2.4 Element Event

Sumber: Freund and Rücker, 2019



Gambar 2.5 Element Activity

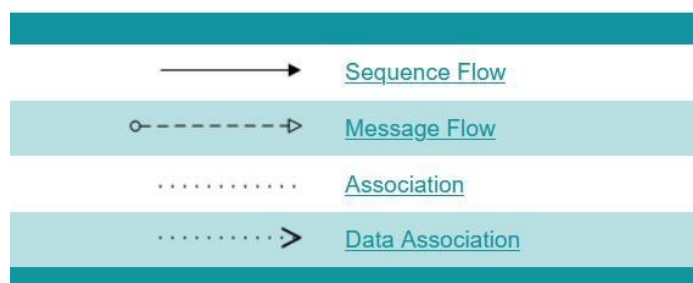
Sumber: Freund and Rücker, 2019



Gambar 2.6 Element Gateway

Sumber: Freund and Rücker, 2019

- b) Connecting object, terdiri dari 3 elemen yaitu elemen alur sequence flow, message flow, dan association.



Gambar 2.7 Connection Object

Sumber: Freund and Rücker, 2019

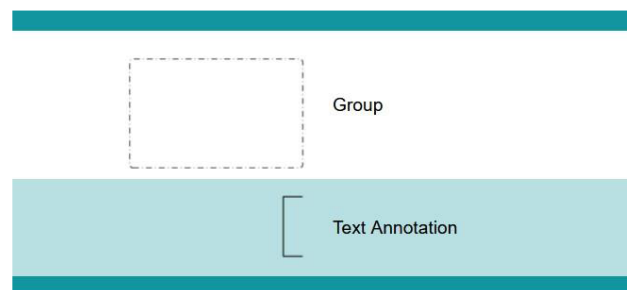
- c) Swimlane memiliki 2 bentuk swimlane objects yaitu pool dan lane



Gambar 2.8 Elemen Swimlanes

Sumber: Freund and Rücker, 2019

- d) Artifacts terdapat 3 versi artifacts yaitu data objects, group yang digunakan dengan tujuan dokumentasi atau analisis yang tidak mempengaruhi sequence flow



Gambar 2.9 Elemen Artifact

Sumber: Freund and Rücker, 2019


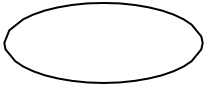


5. UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut Rosa and Shalahuddin (2016) mendefinisikan bahwa “UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industry untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek”. Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan, membangun, dan mendokumentasikan sistem-sistem besar dan kompleks. Dengan adanya notasi yang disediakan, UML memudahkan kita dalam menjelaskan secara visual berbagai komponen yang ada dalam pemodelan tersebut. Berikut ini adalah beberapa alat yang membantu kita untuk menggunakan UML disebut dengan CASE (Computer Aided Software Engineering):

a) Use Case Diagram

Rosa and Shalahuddin (2016) menyatakan bahwa “Activity diagram menggambarkan suatu aliran kerja atau aktifitas atau kegiatan dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu-menu yang ada pada perangkat lunak yang bekerja pada sistem pemrograman”. Berikut merupakan simbol pada use case diagram.

Tabel 2.3 Simbol Use Case Diagram


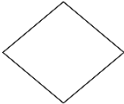
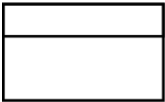

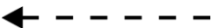
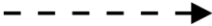

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	ACTOR	actor menggambarkan seseorang yang berinteraksi dengan sistem
	USECASE	usecase menggambarkan apa yang dikerjakan sistem, biasanya menggunakan kata kerja
	ASSOSIASI/ ASSOCIATION	digunakan untuk menghubungkan antara aktor dengan usecase
<<extend>>□	EKSTENSI/EXTEND	digunakan sebagai perluasan dari usecase lain jika kondisi terpenuhi
	GENERALISASI/ GENERALIZATION	Actor yang berhubungan secara pasif dengan sistem
<<include>>□	MENGGUNAKAN INCLUDE	Digunakan untuk menghubungkan usecase dengan usecase yang prosesnya diharuskan atau menjadi syarat yang harus dipenuhi

Sumber: Rosa & Shalahuddin, 2013

b) Class Diagram

Menurut Rosa and Shalahuddin (2016) diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas kelas akan dibuat untuk membangun sistem. Atribut adalah variabel variabel yang dimiliki oleh suatu kelas, dan metode atau operasi adalah fungsi fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. Tabel berikut menunjukkan simbol *class diagram*.

Tabel 2.4 Simbol Class Diagram



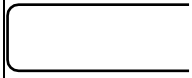
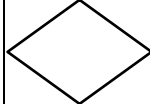


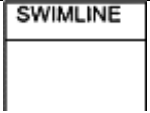

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Generalizaation</i>	Hubungan di mana objek turunan (<i>descendant</i>) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek induk (<i>ancestor</i>)
	<i>Navy Association</i>	Upaya untuk menghindari hubungan antara lebih dari dua objek
	<i>Class</i>	Kumpulan objek yang memiliki atribut dan operasi yang serupa
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi urutan tindakan yang dilakukan sistem yang menghasilkan hasil yang terukur untuk suatu aktor
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek
	<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada elemen independen mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen tersebut
	<i>Association</i>	Hubungan yang menghubungkan satu objek dengan objek lainnya.

(Sumber: Rosa & Shalahuddin, 2013)

c) Activity Diagram

Menurut Rosa & Shalahuddin (2013, p. 161), Activity Diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Diagram aktivitas memiliki komponen-komponen dengan bentuk spesifik yang dihubungkan oleh panah yang menunjukkan urutan aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir. Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam diagram aktivitas:

Tabel 2.5 Simbol Activity Diagram


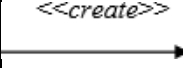
NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit
2		Status Awal	Keadaan awal aktivitas sistem
3		Aktivitas	Tindakan yang dilakukan sistem yang dimulai dengan kata kerja
4		Percabangan	Aktivitas percabangan yang menggabungkan beberapa tugas menjadi satu
5		Penggabungan/ <i>Join</i>	Aktivitas yang menggabungkan dua atau lebih aktivitas menjadi satu
6		Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebagai aktivitas yang memiliki sebuah status baru
7	 Atau 	<i>Swimlane</i>	Memisahkan operasi sistem dari proses bisnis

(Sumber: Rosa & Shalahuddin, 2013, p.161)

d) *Sequence Diagram*

Menurut Sukanto & Shalahuddin (2018, p. 165) diagram sequence menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan menunjukkan waktu hidup objek dan pesan yang dikirim dan diterima. Sequence diagram sering digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu.

Tabel 2.6 Simbol Sequence Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		Actor/Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat
2		Garis hidup/ <i>lifeline</i>	Deskripsi siklus hidup suatu objek
3	(Nama objek)	Objek	Deskripsi objek yang berinteraksi dengan pesan
4		Waktu aktif	Deskripsi objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi; segala sesuatu yang terkait dengan keadaan aktif ini merupakan fase yang terjadi di dalamnya
5		Pesan tipe <i>create</i>	Deskripsi objek yang menciptakan objek lain, dengan panah mengarah ke objek yang diciptakan
6		Pesan tipe <i>call</i>	Deskripsi objek yang memanggil operasi/metode dalam objek lain atau dalam dirinya sendiri

(Sumber: Sukanto & Shalahuddin, 2018, p.165)

6. Database

Menurut R. Sukanto & Shalahuddin (2015) Sistem basis data merupakan sistem terkomputerisasi yang dirancang untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan data yang telah diolah, sehingga informasi tersebut dapat diakses dengan mudah dan cepat saat dibutuhkan. Pada dasarnya, basis data berfungsi sebagai wadah untuk menyimpan data dalam format yang terstruktur, memungkinkan pengguna atau aplikasi untuk melakukan pencarian, pembaruan, dan pengelolaan data dengan efisien.

a) MySQL

Menurut Harianto, Pratiwi and Suhariyadi (2019) MySQL merupakan salah satu database server yang sangat populer dan sering digunakan dalam pengembangan aplikasi web, di mana database berfungsi sebagai sumber dan pengelola data. MySQL bersifat open source dan gratis di berbagai platform, kecuali pada Windows yang menggunakan model lisensi shareware.

b) XAMPP

Menurut Haqi & Setiawan (2019) XAMPP adalah perangkat lunak bebas yang mendukung berbagai sistem operasi dan merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP berfungsi sebagai server mandiri (localhost) yang terdiri dari beberapa komponen, seperti Apache HTTP Server, MySQL Database, serta penerjemah bahasa yang ditulis dengan PHP dan Perl.

7. Web Server

Menurut Abdulloh (2018) Web server adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk menerima permintaan (request) melalui protokol HTTP atau HTTPS dari klien, kemudian mengirimkan kembali dalam bentuk halaman web. Salah satu contoh web server adalah Apache. Biasanya, web server digunakan bersama dengan PHP dan MySQL dalam satu paket, seperti pada XAMPP dan AppServ.

8. Bahasa Pemrograman

Menurut Abdulloh (2018) "Bahasa pemrograman web terdiri dari beberapa unsur bahasa".

a) PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP memproses data di sisi server sesuai permintaan klien dan berfungsi sebagai penghubung antara aplikasi web dan database. Anda dapat menggunakan bahasa pemrograman lain selain PHP, seperti ASP, Java, dan sebagainya.

b) HTML (Hypertext Markup Language)

HTML berfungsi sebagai pembentuk struktur halaman web, menempatkan setiap elemen website sesuai layout yang diinginkan.

B. Tinjauan Studi

Beberapa penelitian rujukan yang di gunakan untuk penelitian dan pengembangan ini yaitu:

1. **Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process Pada Sistem Pendukung Keputusan Prestasi Akademik Siswa Sekolah Dasar** oleh (Hamid *et al.*, 2020). Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan prestasi akademik siswa di SD Negeri 2 Mambulu. Dengan kriteria seperti pengetahuan, absensi, sikap, keterampilan, dan ekstrakurikuler, aplikasi ini memberikan peringkat siswa. Hasilnya, Rahmat Al-Kaulani menduduki peringkat pertama (57,69949), diikuti oleh La Ode Izzat (57,32807), Desfania Kaspaola (55,39195), Citra Calistha (54,90028), dan Ezha Anggea (54,79607), memudahkan wali kelas dalam penentuan prestasi secara objektif.
2. **Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru** oleh (Mayola, *et al.*, 2023). (Penelitian ini mengadopsi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk seleksi penerimaan mahasiswa baru program doctoral. Kriteria yang digunakan meliputi Nilai Tes Potensi Akademik, Nilai Proposal, Nilai Wawancara, Golongan, Jabatan Fungsional, Jumlah Artikel Terindeks Scopus, Jumlah Artikel Terindeks Sinta, dan Lama Bekerja. Metode AHP mengolah data untuk menghasilkan ranking calon mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis, alternatif A2 memperoleh nilai tertinggi (162,50), diikuti oleh A7 (162,25), memberikan efisiensi dalam proses seleksi dan memudahkan pengambilan keputusan.
3. **Kombinasi Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dan Simple Addtive Weight (Saw) Untuk Menentukan Website Ecommerce Terbaik** oleh (Wantoro, 2020). Penelitian ini menggunakan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk menentukan website e-commerce terbaik di Indonesia. Lima e-commerce terbesar, yaitu Lazada, Tokopedia, Bukalapak, Blibli, dan Shopee, diuji berdasarkan kriteria seperti Keep-Alive, Gzip, Compress, Load Time, dan Speed Index menggunakan aplikasi Webpagetest. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Shopee menduduki peringkat tertinggi dengan nilai

0,918, diikuti oleh Tokopedia (0,9128), Bukalapak (0,886), Blibli (0,651), dan Lazada (0,6059), memberikan panduan alternatif yang berguna bagi masyarakat dalam memilih platform untuk transaksi e-commerce.

4. **Sistem Penilaian Kinerja Tridharma Dosen Menggunakan SAW** oleh (Lisdiyanto, 2023). Penelitian ini mengembangkan sistem penilaian kinerja dosen menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk mengevaluasi tridharma perguruan tinggi, yang mencakup pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Kriteria yang digunakan termasuk pendidikan formal, penelitian, pengabdian, penunjang, jumlah SKS yang diajarkan, jumlah mahasiswa bimbingan skripsi, dan absensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat menilai kinerja dosen dengan cepat dan akurat, menghasilkan peringkat dosen berdasarkan kinerja terbaik. Dosen A menduduki peringkat pertama dengan skor tertinggi (3,75), diikuti oleh dosen B (3,729), dosen C (3,666), dosen D (2,854), dan dosen E (2,687). Sistem ini membantu perguruan tinggi dalam evaluasi dan pengambilan keputusan terkait kinerja dosen.
5. **Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Siswa Teladan Menggunakan Metode AHP Pada SMA Harapan Bangsa Tanjung Morawa** oleh (Sitompul *et al.*, 2023). Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan siswa teladan di SMA Harapan Bangsa menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). Data yang dikumpulkan meliputi prestasi akademik, partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, sikap, disiplin, status organisasi, dan absen. Metode AHP digunakan untuk menilai kepentingan setiap kriteria dan subkriteria, dan hasilnya menunjukkan bahwa Aulia Sari dan Allan Darma Saputra menduduki peringkat kedua dengan skor yang sama (0,460854), sementara Eka Tasya menempati peringkat pertama dengan skor 0,724947.
6. **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Koperasi Terbaik Dinas Perdagangan Perindustrian Dan Koperasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Kota Serang** oleh (Surahmat and Fuady, 2022). Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan koperasi terbaik di Dinas Perdagangan, Perindustrian, dan Koperasi Kota Serang menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). AHP digunakan untuk mengevaluasi kinerja koperasi berdasarkan lima kriteria utama, yaitu kesehatan, partisipasi dalam Rapat Anggota Tahunan (RAT), permodalan, transaksi anggota, dan pertumbuhan anggota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat

mempercepat dan mempermudah proses penilaian koperasi, meningkatkan efisiensi waktu, serta mengurangi potensi kesalahan manusia dalam pengambilan keputusan. Aplikasi ini memfasilitasi pemeringkatan koperasi secara real-time dan membantu pihak Dinas memberikan penghargaan kepada koperasi dengan kinerja terbaik.

7. **Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process dalam Pemilihan Proyek Kontruksi** oleh (Gellysa Urva and Aminah, 2022). Penelitian ini mengimplementasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk pemilihan proyek konstruksi yang akan dilaksanakan oleh perusahaan. AHP digunakan untuk mengevaluasi beberapa proyek berdasarkan lima kriteria utama: harga, elevasi lokasi kerja, waktu pelaksanaan, jumlah tenaga kerja, dan hubungan dengan owner. Dengan melakukan perbandingan berpasangan dan menghitung prioritas dari masing-masing kriteria, sistem ini memudahkan perusahaan dalam memilih proyek mana yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Hasilnya, penawaran proyek dengan nilai tertinggi adalah P5 dengan nilai 0,77, diikuti oleh P2 dengan nilai 0,74.
8. **Penerapan Metode AHP dan SAW Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pengalokasian Dana BOS** oleh (Sania, *et al.*, 2024). Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pengalokasian Dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) di SMP Negeri 7 Padang Sidempuan menggunakan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang relevan, seperti pelaksanaan terakhir, tingkat kebutuhan, dan kondisi, sedangkan SAW membantu dalam perangkingan alternatif berdasarkan nilai yang dihitung. Sistem ini memungkinkan pengelolaan dana BOS yang lebih efisien dengan mengoptimalkan alokasi dana sesuai prioritas yang dihasilkan dari perhitungan kedua metode tersebut. Hasilnya, alternatif dengan prioritas tertinggi adalah penerimaan peserta didik baru dan pengelolaan sekolah, dengan nilai masing-masing 0,972.
9. **Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Dehasen Bengkulu** oleh (Sundari, *et al.*, 2024) penelitian ini mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penilaian dosen terbaik menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Dehasen Bengkulu. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria seperti kualitas pengajaran, publikasi ilmiah, serta

kontribusi dosen dalam penelitian dan pengabdian masyarakat. Hasil dari AHP ini digunakan untuk membantu proses penilaian dosen secara objektif dan efisien. Sistem ini memungkinkan penilaian yang lebih terstruktur dan transparan, menghasilkan peringkat dosen terbaik berdasarkan bobot yang dihitung. Hasilnya, dosen dengan kontribusi tertinggi dalam penelitian dan pengajaran teridentifikasi sebagai dosen terbaik dengan nilai total tertinggi, yang membantu dalam pengambilan keputusan di tingkat fakultas.

10. **Implementation Of The Analytical Hierarchy Process Method In The Selection Of Prospective Scholarship Recipients** oleh (Purwanto and Lase, 2023). Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan calon penerima beasiswa, dengan tujuan untuk membuat proses seleksi lebih objektif dan terstruktur berdasarkan variabel Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), keadaan ekonomi, dan prestasi non-akademik, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa IPK memiliki bobot tertinggi (0,63), diikuti oleh prestasi (0,26) dan keadaan ekonomi (0,11), serta mahasiswa ketiga memperoleh nilai tertinggi (0,531) sebagai penerima beasiswa yang berhak.

Tabel 2.7 Daftar Rujukan Penelitian

No	Peneliti/ Tahun	Judul	Jurnal Sumber	Kontribusi/Kelemahan
1	(Hamid et al., 2020)	Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process Pada Sistem Pendukung Keputusan Prestasi Akademik Siswa Sekolah Dasar	Jurnal Informatika, Volume 9, No.2, Desember 2020 Link: https://pdfs.semanticscholar.org/a4db/5d7e6d69479965fa8be5a3656f10635d57c6.pdf	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan teknik pengumpulan data
2	(Mayola et al., 2023)	Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru	Jurnal KomtekInfo, Vol. 10, No. 2, 2023 Link: https://jkomtekinfo.org/ojs/index.php/komtekinfo/article/view/371	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan langkah-langkah metode AHP

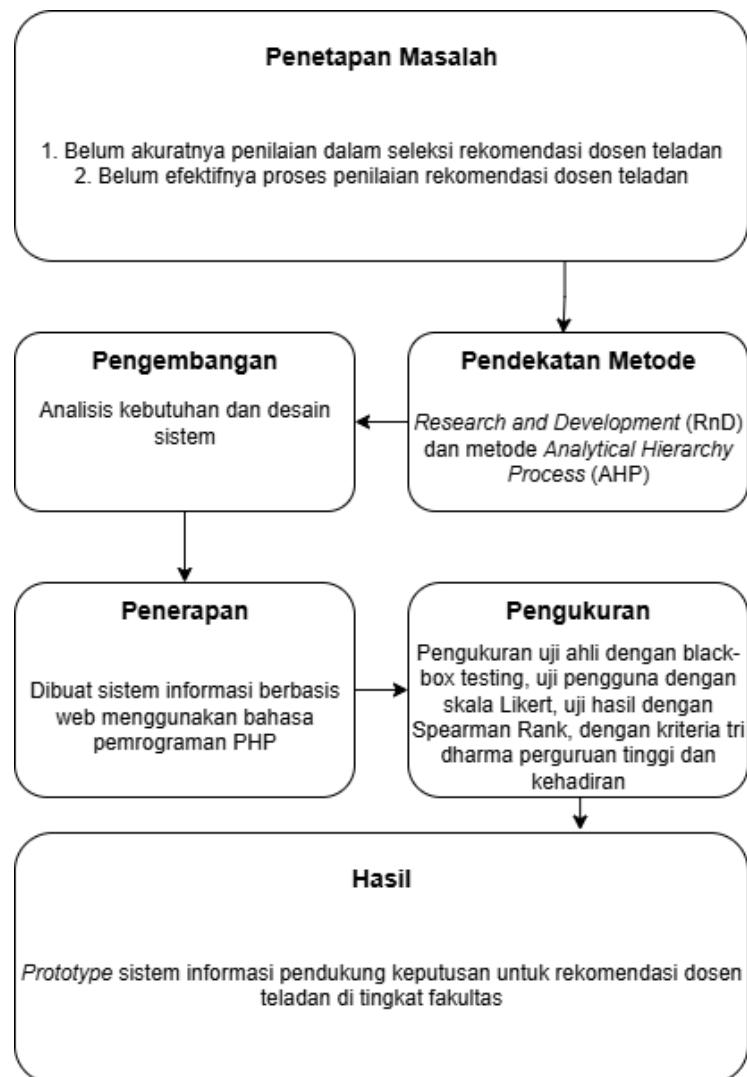
No	Peneliti/ Tahun	Judul	Jurnal Sumber	Kontribusi/Kelemahan
3	(Wantoro et al., 2020)	Kombinasi Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dan Simple Addtive Weight (Saw) Untuk Menentukan Website Ecommerce Terbaik	Jurnal Sistem Informasi, Volume 9 No 1, Januari 2020 : 131 – 142 Link: https://sistemasi.org/index.php/stmsi/article/view/608	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan langkah-langkah metode AHP
4	(Lisdiyanto, 2023)	Sistem Penilaian Kinerja Tridharma Dosen Menggunakan SAW	Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis Vol. 5 No. 1 Januari 2023 Hal. 69-72 Link: https://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis/article/view/760	Kontribusi penelitian ini adalah referensi penentuan kriteria
5	(Sitompul et al., 2023)	Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Siswa Teladan Menggunakan Metode AHP Pada SMA Harapan Bangsa Tanjung Morawa	Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI) Volume 6, Nomor 2, Juni-September 2023, Hal 77-86 Link: https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jikom/article/view/1541/1023	Kontribusi penelitian ini adalah referensi perancangan sistem
6	(Tb. Dedy Fuady & Ahmad Surahmat, 2022)	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KOPERASI TERBAIK DINAS PERDAGANGAN	Jurnal Innovation And Future Technology Vol.4 No.1 Tahun 2022 Link: https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/iftch/article/view/1745/997	Kontribusi penelitian ini adalah desain sistem menggunakan pemodelan UML

No	Peneliti/ Tahun	Judul	Jurnal Sumber	Kontribusi/Kelemahan
		PERINDUSTRIAN DAN KOPERASI MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS(AHP) DI KOTA SERANG		
7	(Gellysa Urva & Siti Aminah, 2022)	Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process dalam Pemilihan Proyek Kontruksi	Jurnal Unitek Vol.15 No.2 Juli -Desember 2022 Link: https://ejurnal.sttdumai.ac.id/index.php/unitek/article/view/405/278	Kontribusi penelitian ini adalah tampilan program berbasis web/ <i>web based</i>
8	(Sania et al., 2024)	Penerapan Metode AHP dan SAW Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pengalokasian Dana BOS	JIFOTECH (JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY) Vol. 4, No. 1, Maret 2024 Link: https://pdfs.semanticscholar.org/51cf/7c65b0a1dab0c822fec69f94154b033b7c5a.pdf	Kontribusi penelitian ini adalah pengujian sistem menggunakan metode blackbox
9		Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus Fakultas	JURITEK (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer) Vol. 4, No.1 Maret 2024 Link: https://journalcenter.org/index.php/JURITEK/article/view/2884	Kontribusi penelitian ini adalah referensi penentuan kriteria

No	Peneliti/ Tahun	Judul	Jurnal Sumber	Kontribusi/Kelemahan
		Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Dehasen Bengkulu		
10	(Purwanto and Lase, 2023)	Implementation Of The Analytical Hierarchy Process Method In The Selection Of Prospective Scholarship Recipients	JISICOM: Journal of Information System, Informatics and Computing, volume 07, No. 02, Desember 2023 Link: https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/1290/836	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan langkah-langkah metode AHP

Pada tinjauan studi di atas, rujukan dari 10 penelitian memiliki kesamaan dalam penerapan metode AHP, namun penelitian ini memiliki originalitas pada kriteria yang digunakan. Penilaian dosen teladan dalam penelitian ini melibatkan kriteria kehadiran dosen, yang memberikan evaluasi lebih komprehensif terhadap kinerja dosen, mencakup aspek pengajaran, penelitian, pengabdian, dan keterlibatan dosen dalam kegiatan fakultas. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan rekomendasi dosen teladan di tingkat fakultas. Perbedaan ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan sistem yang lebih komprehensif untuk menilai kinerja dosen.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.10 Kerangka Berpikir

Dari gambar 2.10 Kerangka berpikir di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penetapan masalah dalam penelitian ini adalah belum akurat dan efektifnya proses seleksi penilaian rekomendasi dosen teladan.
2. Penelitian akan menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* dengan mengimplementasikan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*
3. Proses pengembangan dilakukan dengan menggunakan metode *prototype* untuk menciptakan sebuah sistem informasi berbasis web.
4. Bahasa pemrograman PHP akan digunakan dalam pengembangan sistem ini.

5. Sistem informasi yang dikembangkan akan mempertimbangkan kriteria, pengajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan kehadiran sebagai dasar dalam rekomendasi dosen teladan di tingkat fakultas.
6. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah *prototype* sistem informasi yang dapat digunakan untuk merekomendasikan dosen teladan di tingkat fakultas.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi yaitu belum akurat dan efektifnya proses seleksi rekomendasi dosen teladan yang mengakibatkan kurangnya ketepatan dalam merekomendasikan dosen teladan, serta berdasarkan hasil penelitian (Julisa Utari Dwi, dkk. 2023) yang menunjukkan bahwa perhitungan dengan metode AHP pada penentuan kualitas bibit cabai mencapai tingkat akurasi sebesar 83% dari 6 alternatif dan 5 kriteria yang diuji. Maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk meningkatkan ketepatan dan efektifitas dalam menentukan rekomendasi dosen teladan. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode pengambil keputusan yang dapat digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini. Hipotesis dari penelitian ini adalah bahwa penerapan metode AHP akan menghasilkan rekomendasi dosen teladan yang lebih tepat dan akurat sebagai dosen teladan di tingkat fakultas berdasarkan kriteria tri dharma perguruan tinggi.