

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teori

1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Hilya Magdalena (2012, p. 50) Konsep pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Pada dasarnya SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif.

Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari 3 komponen utama atau subsistem menurut Dadan Umar Daihani (2001, p. 63) yaitu:

(a) Sub sistem Data (*Database*)

Merupakan komponen sistem pendukung keputusan penyedia data bagi sistem. Data dimaksud disimpan dalam suatu pangkalan data (*database*) yang diorganisasikan suatu sistem yang disebut sistem manajemen pangkalan data (Data Base Manajemen System/DBMS).

(b) Sub sistem Model

(c) Sub sistem Dialog (*User Sistem Interface*)

Keunikan lainnya dari sistem pendukung keputusan adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif.

Menurut Daihani, (Dadan U. 2000) Keunikan lainnya dari sistem pendukung keputusan adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif. Fasilitas yang dimiliki oleh sub sistem ini dapat dibagi atas 3 komponen yaitu:

(a) Bahasa Aksi (*Action Language*)

Yaitu suatu perangkat lunak yang dapat digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi ini dilakukan melalui berbagai pilihan media.

(b) Bahasa Tampilan (*Display atau presentation Language*)

Yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu.

(c) Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Yaitu bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.

2. Proses Pengambilan Keputusan

Karakteristik dan kapabilitas sistem pendukung keputusan menurut Turban, Sharda & Delen (2011), diantaranya yaitu:

- (a) SPK menyediakan dukungan bagi pengambil keputusan terutama pada situasi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi.
- (b) Dukungan untuk semua level manajerial, mulai dari eksekutif puncak sampai manajer lapangan.
- (c) Dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain.
- (d) Dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali atau berulang (dalam interval yang sama).
- (e) Dukungan pada semua fase proses pengambilan keputusan : intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
- (f) Dukungan di berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
- (g) SPK selalu dapat beradaptasi sepanjang waktu. Pengambilan keputusan harus reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara tepat dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut.
- (h) SPK mudah untuk digunakan. Pengguna harus merasa nyaman dengan sistem. User-friendly, dukungan grafis yang baik dan antar muka bahasa yang sesuai dengan bahasa manusia dapat meningkatkan efektivitas SPK.
- (i) Peningkatan terhadap efektivitas dari pengambilan keputusan (akurasi, timeless, kualitas) ketimbang pada efisiensinya (biaya membuat keputusan, termasuk biaya penggunaan komputer).
- (j) Pengambil keputusan memiliki kontrol penuh terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK ditujukan untuk mendukung bukan menggantikan pengambil keputusan.

Menurut Robbins (2007), pengambilan keputusan adalah penentuan pilihan diantara dua atau lebih alternatif. Menurut Terry (2003) menyatakan bahwa pengambilan keputusan adalah pemilihan alternatif perilaku dari dua alternatif atau lebih, tindakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi melalui pemilihan satu diantara alternatif-alternatif yang memungkinkan.

Proses pengambilan keputusan dimulai dari fase inteligensi, realitas diuji, dan masalah, diidentifikasi dan ditentukan. Kepemilikan masalah juga ditetapkan, selanjutnya pada fase design akan dikonstruksi sebuah model yang mempresentasikan system. Hal ini dilakukan dengan membuat asumsi

– asumsi yang menyederhanakan realitas dan menuliskan hubungan diantara semua variable. Model ini kemudian divalidasi dan ditentukanlah kriteria dengan menggunakan prinsip memilih untuk mengevaluasi alternatif Tindakan yang telah diidentifikasi.

Menurut Simon (dalam Luthans, 2006) tahap utama dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut:

(a) Tahap Pemahaman (*Intelligence Phace*)

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

(b) Tahap Perancangan (*Design Phace*)

Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan atau solusi yang dapat diambil. Ini merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

(c) Tahap Pemilihan (*Choice Phace*)

Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap diantara berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan atau dengan memperhatikan kriteria – kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

3. *Simple Additive Weighting (SAW)*

Menurut Nofriansyah (2014, p. 10), mengemukakan bahwa “Metode *Simple Additive Weighting* sering dikenal dengan istilah metode *penjumlahan terbobot*.” Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* ini adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting* disarankan untuk penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan multi proses. Metode *Simple Additive Weighting* merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode *Simple Additive Weighting* membutuhkan proses normalisasi *matriks* keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Menurut Kusumadewi (2006, p. 74), Metode SAW adalah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi *matriks* keputusan (X) ke skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada.

Langkah-langkah dalam menentukan metode SAW menurut Kusumadewi (2007: 64):

- (a) Menentukan kriteria (C_i) yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
- (b) Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- (c) Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi *matriks* berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga matrik ternormalisasi R.
- (d) Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian *matriks* ternormalisasi R dengan vektor bobot preferensi sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik misalnya (A1).

Berikut Rumusnya:

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{JIKA J ADALAH ATRIBUT KEUNTUNGAN (BENEFIT)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{JIKA J ADALAH ATRIBUT BIAYA (COST)} \end{cases}$$

Gambar 2. 1 Rumus Ternormalisasi

Keterangan Setiap kriteria:

R_{ij} : nilai rating kinerja ternormalisasi

X_{ij} : nilai atribut yang dimiliki dari

Max X_{ij} : nilai terbesar dari setiap kriteria

Min X_{ij} : nilai terkecil dari setiap kriteria

Benefit: jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost: jika nilai terkecil adalah terbaik

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif yang terbaik (A_i) sebagai solusi.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Gambar 2. 2 Rumus Perankingan

Keterangan:

V_i : ranking untuk setiap alternatif.

W_j : nilai bobot dari setiap kriteria.

Dengan Hal ini metode SAW merupakan salah satu metode penyelesaian masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Selain itu, metode ini juga merupakan metode yang paling mudah diaplikasikan, karena mempunyai algoritma yang tidak terlalu rumit. *Simple Additive Weighting* (SAW) banyak digunakan dengan alasan:

- (1) Konsepnya sederhana dan mudah dipahami.
- (2) Komputasinya efisien dan fleksibel.
- (3) Memiliki kemampuan untuk memecahkan persoalan yang kompleks dan melakukan pembelajaran berdasarkan pengetahuan dan pengalaman manusia dalam memecahkan suatu masalah.

Langkah penyelesaian metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah sebagai berikut:

- (1) Menentukan alternatif, yaitu A_i .
- (2) Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j .
- (3) Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- (4) Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria.

$$W = [W_1 \ W_2 \ W_3 \ \dots \ W_j]$$

- (5) Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
- (6) Membuat matrik keputusan yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix}$$

- (7) Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j

(8) Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix}$$

(9) Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W).

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

Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative A_i merupakan alternatif terbaik.

1) Contoh Kasus Metode *Simple Additive Weighting*

Penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) di ambil dari buku yang berjudul “Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan” dari tim penyusun Ardiansyah, Gede Surya Mahendra, dan kawan-kawan, April 2024). Pada Contoh Kasus dalam menentukan siapa yang berhak menerima beasiswa menggunakan metode SAW. Beberapa alternatif dan kriteria sebagai berikut:

- (1) Alternatif calon penerima 1 (Heru): rata-rata nilai raport 85, jumlah penghasilan orang tua Rp. 1.300.000, jumlah tanggungan orangtua 3 anak.
- (2) Alternatif calon penerima 2 (Andi): rata-rata nilai raport 93, jumlah penghasilan orang tua Rp. 3.000.000, jumlah tanggungan orangtua 2 anak.
- (3) Alternatif calon penerima 3 (Bambang): rata-rata nilai raport 85, jumlah penghasilan orang tua Rp. 800.000, jumlah tanggungan orangtua 2 anak.

(a) Menentukan Kriteria (Ci)

Tabel 2. 1 Tabel Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Rata-rata nilai raport
C2	Penghasilan orang tua
C3	Tanggungan orang tua

(1) Penentuan Rating Kepentingan dan Bobot Preferensi

Tabel 2. 2 Rating Kepentingan dan Bobot Preferensi

Rating Kepentingan	Bobot
Sangat Rendah	1
Rendah	2
Sedang	3
Tinggi	4
Sangat Tinggi	5

(2) Penentuan Bobot Preferensi Berdasarkan Kriteria

Tabel 2. 3 Bobot Kriteria Berdasarkan Rerata Nilai Raport

Rerata Nilai Raport (C1)	Bobot
$C1 < 54$	1
$54 < C1 \leq 59$	2
$59 < C1 \leq 74$	3
$74 < C1 \leq 90$	4
$C1 > 90$	5

Tabel 2. 4 Bobot Kriteria Berdasarkan Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Orang Tua (C2)	Bobot
$C2 < 54$	1
$Rp. 1.000.000 < C2 \leq Rp. 1.500.000$	2
$Rp. 1.500.000 < C2 \leq Rp. 2.500.000$	3
$Rp. 2.500.000 < C2 \leq Rp. 3.500.000$	4
$C2 > Rp. 3.500.000$	5

Tabel 2. 5 Bobot Kriteria Berdasarkan Tanggungan Orang Tua

Tanggungan Orang Tua (C3)	Bobot
1 Anak	1
2 Anak	2
3 Anak	3
4 Anak	4
5 Anak	5

(3) Kemudian dipetakan pemberian nilai setiap alternatif untuk setiap kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Rating Kecocokan Alternatif

Alternatif	Kriteria		
	C1	C2	C3
Heru	4	2	3
Andi	5	4	2
Bambang	4	1	2

(4) Dari nilai tersebut kemudian pengambil keputusan memberikan bobot preferensi sebagai berikut:

$$W = (5, 3, 2)$$

Matriks keputusan Berdasarkan Kriteria

Adapun matrik keputusan berdasarkan kriteria tersebut, yakni:

$$X = \begin{matrix} 4 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & 2 \end{matrix}$$

Hasil normalisasi dari matrik keputusan data sampel tersebut, yaitu:

$$r_{11} = \frac{4}{\max\{4;5;4\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{21} = \frac{4}{\max\{4;5;4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{31} = \frac{4}{\max\{4;5;4\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{12} = \frac{\min\{2;4;1\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{22} = \frac{\min\{2;4;1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$r_{32} = \frac{\min\{2;4;1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{13} = \frac{3}{\max\{3;2;2\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{23} = \frac{2}{\max\{3;2;2\}} = \frac{2}{3} = 0,7$$

$$r_{33} = \frac{2}{\max\{3;2;2\}} = \frac{2}{3} = 0,7$$

5. Nilai Total Matrik Ternormalisasi

Matrik ternormalisasi dapat dilihat seperti dibawah ini:

$$R = \begin{matrix} 0,8 & 0,2 & 1 \\ 1 & 0,25 & 0,7 \\ 0,8 & 1 & 0,7 \end{matrix}$$

Selanjutnya melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matrik ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W), adapun proses perankingan berdasarkan nilai bobot $W = (5, 3, 2)$, yaitu:

1. Calon penerima 1 (Heru) = $(5) \cdot (0,8) + (3) \cdot (0,5) + (2) \cdot (1) = 7,5$

2. Calon penerima 2 (Andi) = $(5) \cdot (1) + (3) \cdot (0,25) + (2) \cdot (0,7) = 7,15$

3. Calon penerima 3 (Bambang) = $(5) \cdot (0,8) + (3) \cdot (1) + (2) \cdot (0,7) = 8,4$

Dari data tersebut akan diperoleh hasil bahwa calon penerima 3 (Bambang) memiliki nilai tertinggi dari 2 calon penerima lainnya sehingga calon penerima 3 (Bambang) lebih berhak untuk mendapatkan beasiswa.

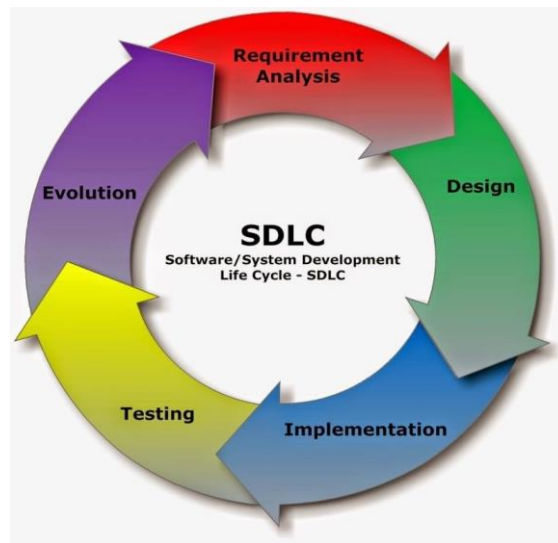
4. *System Development Life Cycle (SDLC)*

Pendekatan sistem merupakan sebuah metodologi. Metodologi adalah satu cara yang direkomendasikan dalam melakukan sesuatu. Pendekatan sistem adalah metodologi dasar dalam memecahkan segala jenis masalah. Siklus hidup pengembangan sistem (System Development Life Cycle–SDLC) adalah aplikasi dari pendekatan sistem bagi pengembangan suatu sistem informasi (Raymond McLeod, 2007, p. 199).

SDLC (Siklus Hidup Pengembangan Sistem) atau Systems Life Cycle (Siklus Hidup Sistem), dalam rekayasa sistem dan rekayasa perangkat lunak, adalah proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. Konsep ini umumnya merujuk pada sistem komputer atau informasi.

SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat Lunak yang terdiri dari tahap – tahap : rencana (planning), analisis (analysis), desain (design), implementasi (implementasion), uji coba (testing), dan pengelolaan (maintenance).

System Development Life Cycle (SDLC) adalah metodologi klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem informasi. Siklus hidup sistem itu sendiri merupakan metodologi, tetapi polanya lebih dipengaruhi oleh kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang lebih cepat. Pengembangan sistem yang lebih cepat dapat dicapai dengan peningkatan siklus hidup dan penggunaan peralatan pengembangan berbasis komputer.



(Sumber: Raymond McLeod, Jr, 2007)

Gambar 2. 3 Gambar Pola Melingkar dari Siklus Hidup Sistem

Secara umum tahap-tahap dalam System Development Life Cycle (SDLC) terbagi dalam beberapa tahap :

(1) Planning

Merupakan tahap awal dari pengembangan sistem, tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan sistem informasi apa yang akan dikembangkan, sasaran-sasaran yang ingin dicapai, jangka waktu pelaksanaan serta mempertimbangkan dana yang tersedia dan siapa yang melaksanakan.

(2) Analysis

Analisis system adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang sistem baru atau memperbaharui sistem yang sudah ada.

(3) Design

Rancangan system adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh system baru. Jika system ini berbasis komputer, rancangan dapat menyertakan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan.

(4) Implementation

Penerapan merupakan kegiatan memperoleh dan mengintegrasikan sumber daya fisik dan konseptual yang menghasilkan suatu sistem yang bekerja. Pada tahapan ini dilakukan beberapa hal yaitu: Coding, Testing, Instalasi.

(5) Operation and Support

Tahapan penggunaan terdiri dari 3 langkah, yaitu :

- a. Menggunakan Sistem Pemakaian menggunakan sistem untuk mencapai tujuan yang diidentifikasi pada tahap perancangan.

- b. Audit Sistem Setelah sistem baru mapan, peneliti formal dilakukan untuk menentukan seberapa baik sistem baru ini memenuhi kriteria kinerja.
- c. Memelihara Sistem Selama manajer menggunakan sistem, berbagai modifikasi dibuat sehingga sistem terus memberikan dukungan yang diperlukan.

5. Metode Prototype

Menurut (Ogedebe, 2012), prototyping adalah metode pengembangan perangkat lunak, yang merupakan model fisik kerja sistem dan merupakan versi awal dari sistem. Dengan menggunakan metode prototype ini, prototype sistem akan diproduksi sebagai perantara antara pengembang dan pengguna sehingga dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi.

Tujuan pembuatan prototype untuk pengembang sistem adalah untuk mencari informasi dari pengguna. (Ogedebe, 2012) Perancangan sistem, khususnya untuk pemrosesan pembayaran, semakin cepat proses pengembangan sistem informasi, dan semakin banyak interaksi antar pengguna dalam proses pembangunan, maka semakin besar pula manfaat yang didapat.

Prototype tersebut dapat diaplikasikan pada pengembangan sistem skala kecil dan besar, diharapkan proses pembangunan dapat berjalan dengan baik, teratur dan selesai tepat waktu. Manfaat lain menggunakan prototype adalah:

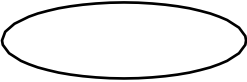
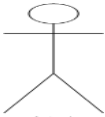



- (a) Menerapkan sistem aktual dalam salinan sistem yang akan dijalankan, dan mengakomodasi masukan user untuk melengkapi sistem.
- (b) User akan lebih bersedia dikembangkan berdasarkan jalannya prototype hingga hasil pengembangan akhir akan dijalankan nanti.
- (c) Prototype ditambahkan atau kurang sesuai dengan proses pengembangan. Pengguna dapat melacak kemajuan langkah demi langkah.
- (d) Menghemat sumber daya dan waktu, serta menghasilkan produk yang lebih baik dan lebih efisien bagi pengguna.

6. Unified Modeling Language (UML)


Menurut Sri Dharwiyanti, dari buku "Pengantar *Unified Modeling Language*, 2003, UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dari suatu sistem pengembangan software berbasis OO (*Object Oriented*). Pemodelan (modeling) adalah proses perancangan peranti lunak sebelum melakukan pengodean (coding). Peranti lunak tidak dapat dibuat secara asal melainkan banyak hal yang perlu diperhatikan semacam scalability, security, dan eksekusi yang robust pun dalam keadaan sulit.

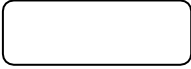
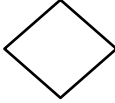


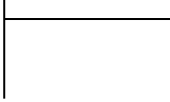
Arsitektur perlu didefinisikan dengan jelas, agar *bug* mudah ditemukan dan diperbaiki. Keuntungan lain dari perencanaan arsitektur adalah dimungkinkannya pengguna kembali modul atau komponen untuk aplikasi peranti lunak lain yang membutuhkan fungsionalitas yang sama, menurut Sugiarti (2013, p. 100). Ada beberapa diagram dasar dalam UML, yaitu:

Tabel 2. 7 Use Case Diagram



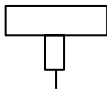
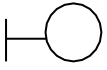
Nama Komponen	Deskripsi	Gambar
<i>Use Case</i>	Menerangkan “apa” yang dikerjakan “sistem”, bukan “bagaimana” sistem mengerjakannya	
<i>Actor</i>	Menggambarkan orang, sistem atau <i>external</i> entitas / <i>stakeholder</i> yang menyediakan atau menerima informasi dari system	
Sistem Boundary	Menggambarkan jangkauan system	
Association	Menggambarkan bagaimana actor terlibat dalam use case	
Generalization	Dibuat ketika ada sebuah keadaan yang lain / perlakuan khusus	
Extend	Perluasan dari use case lain jika kondisi atau syarat terpenuhi	<u><< extend >></u> >

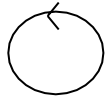
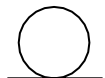

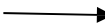
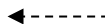
Tabel 2. 8 Symbol Activity Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>STATUS AWAL/INITIAL</i>	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>AKTIVITAS/ ACTIVITY</i>	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	<i>PERCABANGAN/ DECISION</i>	Asosiasi percabangan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
	<i>PENGGABUNGAN/ JOIN</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu.
	<i>STATUS AKHIR/FINAL</i>	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status baru.
	<i>SWIMLIE</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Tabel 2. 9 Symbol Sequence Diagram

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor</i>	Merepresentasikan entitas yang berada diluar sistem dan berinteraksi diluar sistem.
	<i>Lifeline</i>	Menghubungkan objek selama sequence (message dikirim atau diterima).
	<i>General</i>	Merepresentasikan entitas tunggal dalam sequence.
	<i>Boundary</i>	Berupa tepi dari sistem, seperti user interface dan alat yang berinteraksi dengan yang lain.
		Elemen mengatur aliran dari informasi untuk

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Control</i>	sebuah skenario. Objek ini umumnya perilaku dan perilaku bisnis.
	<i>Entitas</i>	Elemen yang bertanggung jawab menyimpan atau informasi. Ini dapat berupa beans atau model object.
	<i>Activation</i>	Suatu titik dimana sebuah objek mulai berpartisipasi dalam sebuah sequence yang menunjukkan sebuah objek mengirim atau menerima objek.
	<i>Message Entry</i>	Berfungsi untuk menggambarkan pesan/hubungan antar objek yang menunjukkan urutan kejadian
	<i>Message to Self</i>	Simbol ini menggambarkan pesan/hubungan objek itu sendiri.

7. Database

Menurut Mustakini (2009, p. 46), menjelaskan bahwa database adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasi.

Adapun kegunaan database yaitu sebagai alat untuk penyimpanan data yang saling berhubungan secara logikal dan deskripsi agar dapat diakses dengan lebih mudah dan cepat, dan terdapat tujuan utamanya yaitu untuk memelihara data yang sudah diolah dan membuat informasi tersedia pada saat dibutuhkan.

8. Web Server

Menurut Kurniawan (2008, p. 2), menjelaskan bahwa webserver adalah sebuah perangkat lunak server yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan web browser.

Adapun kegunaan web server yaitu sebuah perangkat lunak (*software*) yang berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada client yang biasanya dikenal dengan nama web browser dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML. Dalam

bentuk sederhana web server juga akan mengirim data HTML kepada permintaan web browser sehingga akan terlihat sebuah tampilan website pada sebuah aplikasi pada umumnya. web server juga memiliki kegunaan untuk men-transfer atau memproses seluruh aspek pemberkasan berbagai data dalam sebuah halaman web yang kemudian memberikan hasil berupa teks, gambar dan beragam bentuk berkas lainnya.

9. Bahasa Pemrograman

a. Pengertian PHP

Supono dan Putratama (2016, p. 3) mengemukakan bahwa “PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang berbasis server-side yang dapat ditambahkan ke dalam HTML”. Sedangkan, menurut Solichin (2016, p. 11) mengemukakan bahwa “PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman berbasis web yang ditulis oleh dan untuk pengembang web”. PHP merupakan bahasa (script) pemrograman yang sering digunakan pada sisi server sebuah web (Wahana Komputer, 2010, p. 1).

Berdasarkan teori dari para ahli di atas, menerangkan bahwa hypertext preprocessor (PHP) merupakan bahasa pemrograman untuk membuat/mengembangkan aplikasi berbasis web dan bersifat open source dan ditanamkan ke dalam script HTML.

b. HTML (*Hypertext Markup Language*)

Menurut Prasetio (2010, p. 4) mengemukakan bahwa HTML merupakan “bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendesain sebuah halaman web”. Sedangkan menurut Solichin (2016, p. 10) mengemukakan bahwa “HTML merupakan bahasa pemrograman web yang memberitahukan peramban web (web browser) bagaimana menyusun dan menyajikan konten di halaman web”. HTML adalah bahasa markup untuk menyebarkan informasi pada web (Simarmata, 2010, p. 52).

Berdasarkan teori dari para ahli di atas, maka hypertext markup language (HTML) merupakan bahasa pemrograman yang dikenal oleh browser untuk menampilkan informasi lebih menarik di halaman web melalui web browser.

B. Paket Internet

Berbicara tentang koneksi internet pada perangkat seluler di era digital saat ini maka tidak akan terlepas dari yang namanya paket internet. Paket Internet adalah penawaran layanan internet berbasis volume yang dapat diakses melalui jaringan operator seluler

yang menawarkan paket tersebut dengan berbagai pilihan kuota yang berbeda untuk masing-masing produk.

Pengertian Paket Internet atau kuota secara umum adalah batasan, jatah, atau jumlah yang ditentukan. Dengan demikian pengguna kartu seluler akan dapat memilih paket berdasarkan kuota kebutuhannya saja tanpa harus membeli harga paket internet yang tidak sesuai atau nantinya bisa menjadi mubazir.

Berikut ini beberapa istilah umum yang digunakan oleh provider GSM untuk membedakan arti kuota dalam paket internet yang ditawarkan. Nantinya agar pengguna akan mengetahui apa yang dimaksud dengan kuota internet tersebut.

- a) Paket Kuota Utama. Dalam paket ini yaitu kuota internet yang ada dapat dipakai untuk apa saja.
- b) Paket Kuota Reguler. Kuota internet dalam paket ini dapat dipakai untuk akses internet apa saja dan pada jam berapa saja, seperti pada paket kuota utama.
- c) Paket Kuota Bonus. Paket ini merupakan kuota tambahan yang diberikan dan dapat digunakan dengan syarat-syarat tertentu.
- d) Paket Kuota Malam. Sesuai dengan namanya, paket kuota ini hanya dapat dipakai pada malam hari saja, tergantung penetapan provider dalam memberlakukan jam malamnya, misalkan dari pukul 00:00 hingga 06.00.
- e) Paket Kuota *Game*. Paket internet dengan kuota ini hanya dapat dipakai untuk aplikasi *Game Online*.
- f) Paket Kuota *Streaming*. Paket ini dipakai untuk melihat video *streaming* yang disediakan oleh provider.
- g) Kuota 4G. Paket kuota internet ini hanya bisa dipakai pada jaringan yang sudah menggunakan 4G. Jika tidak maka akan dikenakan tarif yang normal.
- h) Paket Kuota Internet Unlimited. Paket internet unlimited atau kuota tanpa batas ini dapat digunakan tanpa batas dalam pemakaian yang wajar. Meskipun tanpa batas, namun kecepatan akan menurun jika telah memenuhi limit pemakaian yang telah ditentukan oleh provider.
- i) Paket Kuota Internet Lokal. Paket penjualan kuota internet lokal ini hanya dapat digunakan sesuai dengan daerah dimana paket tersebut dibeli. Masing-masing daerah bisa memiliki harga yang berbeda.

C. Provider GSM

Provider GSM Adalah Sebuah operator telepon seluler atau operator nirkabel adalah perusahaan telepon yang menyediakan layanan untuk pengguna telepon seluler. Operator memberikan kartu SIM ke pelanggan yang memasukkan ke ponsel untuk mendapatkan akses ke layanan tersebut. Berdasarkan fungsinya kecepatan, jaringan dibagi menjadi beberapa yaitu GPRS (G), EDGE (E), 3G, H atau HSPA/HSDPA, 4G atau LTE, dan 5G yang sekarang sedang dikembangkan beberapa provider GSM. GSM merupakan singkatan dari Global System for Mobile Communications. Jaringan GSM bisa diartikan sebagai sebuah teknologi komunikasi seluler yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi bergerak, khususnya telepon genggam. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai ke tujuan. GSM pun kemudian dijadikan sistem standar yang digunakan oleh sebagian besar jaringan telepon di seluruh dunia. Sistem yang menggunakan jaringan seluler berbasis di sekitar stasiun siaran atau teknologi satelit yang terhubung ke sinyal dari orbit bisa menjadi bagian dari jaringan sistem.

Berikut ini daftar produk telekomunikasi Indonesia menurut jenis dan perusahaan operator provider GSM

- 1) Telkomsel
- 2) XL Axiata
- 3) Axis
- 4) Indosat Ooredoo
- 5) 3 Indonesia
- 6) Smartfren

D. Tinjauan Studi (Penelitian Rujukan)

Penelitian rujukan merupakan acuan yang dibutuhkan seorang peneliti untuk melakukan penelitian. Penelitian rujukan pada penelitian ini diambil berdasarkan kesamaan metode yang digunakan yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW). Banyak penelitian yang menggunakan metode ini dalam berbagai kasus, Antara lain:

Tabel 2. 10 Rujukan Penelitian

NO	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Jurnal Sumber	Kontribusi
1	Budiarto, B. dan Wijaya, H. (2020)	PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN PAKET LAYANAN INTERNET	https://conference.unpvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/1462/1020	Kontribusinya memberikan pemahaman dasar tentang metode SAW, termasuk teori, langkah-langkah perhitungan, dan aplikasinya dalam sistem pendukung keputusan. Ini adalah pengantar yang penting untuk memahami bagaimana SAW dapat diterapkan dalam berbagai konteks pemilihan paket internet.
2	Andy Widya Putera (2020)	Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Pemilihan Sim Card Provider	https://www.researchgate.net/publication/348879921_Metode_Simple_Additive_Weighting_SAW_Dalam_Pemilihan_Sim_Card_Provider	Kontribusinya adalah memberikan contoh aplikasi SAW yang konkret dan praktis dalam industri telekomunikasi.
3	Dian Pawestri (2013)	Perbandingan Penggunaan Metode Ahp Dan Metode Saw Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Layanan Internet	https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/29680	Kontribusinya adalah memberikan panduan tentang metode mana yang lebih baik digunakan dalam situasi tertentu dan bagaimana SAW berdiri dibandingkan metode lain.

NO	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Jurnal Sumber	Kontribusi
4	Indra N, Asep A, Syaiful A, dan Husnul KZ (2015)	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PROVIDER INTERNET MENGGUNAKAN METODE AHP, SAW & TOPSIS	https://www.academia.edu/29157651/SISTEM_PENDUKUNG_KEPUTUSAN_PEMILIHAN_PROVIDER_INTERNET_MENGGUNAKAN_METODE_AHP_SAW_and_TOPSIS?sm=b	Kontribusinya terletak pada penerapan metode SAW di luar pemilihan paket internet, yang menunjukkan fleksibilitas metode ini dalam berbagai jenis evaluasi layanan.
5	Kurniawan dan Putra (2020)	Aplikasi Metode SAW dalam Pengambilan Keputusan Konsumen pada Layanan Internet	https://www.academia.edu/41761194/Aplikasi_Metode_SAW_dalam_Pengambilan_Keputusan_Konsumen_pada_Layanan_Internet	Kontribusinya adalah memberikan wawasan praktis untuk penerapan SAW di tingkat konsumen.
6	Filipa Stephani Medyati, Marisi Aritonang, Setyo Wira Rizki (2019)	ANALISIS PEMILIHAN PAKET LAYANAN INTERNET MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING	https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/34112/75676582067	Kontribusinya adalah memperkenalkan pendekatan sistem rekomendasi yang dapat secara otomatis menyarankan layanan internet berdasarkan preferensi pengguna dan kriteria yang relevan.
7	Widiyanto dan Yuliana (2020)	Evaluasi Kualitas Jaringan Telekomunikasi Menggunakan Metode SAW	http://jurnal.teknologi-informasi.com/index.php/jiti/article/view/345	Kontribusinya adalah mengarahkan perhatian pada pentingnya kualitas jaringan sebagai kriteria penting

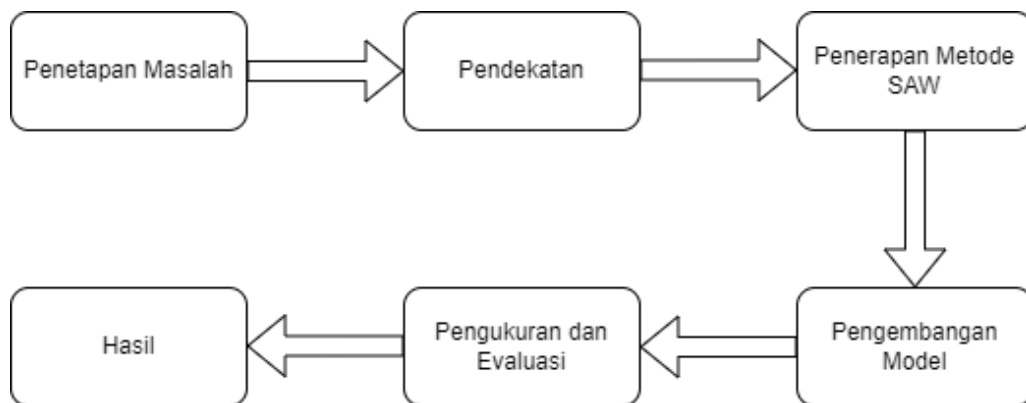
NO	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Jurnal Sumber	Kontribusi
				dalam pemilihan paket internet.
8	Sari dan Suciati (2020)	Studi Kasus Penerapan SAW dalam Pemilihan Paket Internet di Indonesia	https://jurnal.pendidikan.unesa.ac.id/index.php/sa/article/view/5205	Kontribusinya adalah memberikan wawasan praktis dan konteks lokal yang relevan untuk pengguna di Indonesia.
9	Sapitri, Dewi (2016)	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PROVIDER INTERNET DENGAN METODE SIMPLE ADITIVE WEIGHING (SAW)	http://eprints.sinus.ac.id/id/eprint/436	Kontribusinya adalah memberikan pemahaman tentang pentingnya bobot kriteria dalam menentukan hasil evaluasi dan rekomendasi yang diberikan oleh SAW.
10	Agus dan Dewi (2020)	Aplikasi Metode SAW untuk Pemilihan Paket Internet Berdasarkan Segmentasi Pasar	http://www.sti.ac.id/journal/index.php/istemdan/teknologi/sa/article/view/123	Kontribusinya adalah memperlihatkan cara-cara SAW dapat diadaptasi untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari berbagai kelompok pengguna.

Berdasarkan uraian diatas, rujukan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan terdapat kesamaan pada metode yang digunakan yaitu SAW (*Simple Additive Weighting*), Sedangkan perbedaan terletak pada penggunaan variabel yang digunakan penelitian sebelumnya ada 3 variabel yaitu Harga, Kuota Data, Kecepatan Internet sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan variabel yang digunakan ada 4 variabel yaitu Harga,

Kuota Data, Masa Aktif, Ketersediaan Jenis Paket Lainnya. Selain itu juga pada penelitian sebelumnya belum diketahui tingkat akurasi dari metode SAW (*Simple Additive Weighting*) untuk rekomendasi pemilihan paket internet pada provider gsm, hal tersebut akan dilakukan pada penelitian yang akan dilakukan.

E. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini dapat digambarkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran

Penjelasan tentang kerangka pemikiran yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Pada tahap Penetapan Masalah, bagaimana cara memilih paket internet yang optimal dan sesuai dengan preferensi pengguna secara objektif, menggunakan metode yang sistematis untuk mempertimbangkan berbagai kriteria yang relevan. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) untuk merekomendasikan proses pengambilan keputusan bagi pengguna.
- (2) Tahap Pendekatan, aktivitas yang akan dilakukan adalah mencari data dengan wawancara, observasi dan mengisi kuisisioner. Pendekatan ini akan menggabungkan beberapa tahapan penting, yaitu:
 - (a) Identifikasi kriteria yang relevan dalam pemilihan paket internet.
 - (b) Penetapan bobot untuk setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya.
 - (c) Normalisasi data untuk menyamakan skala pengukuran yang berbeda.
 - (d) Perhitungan dan evaluasi alternatif paket internet untuk menentukan pilihan terbaik.
- (3) Tahap selanjutnya adalah Penerapan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) digunakan dalam penelitian ini untuk membantu memilih paket internet berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Metode ini bekerja dengan cara mengalokasikan

bobot pada setiap kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya, lalu menggabungkan nilai kriteria untuk setiap alternatif (paket internet) yang ada.

- (4) Dalam Pengembangan Model, penelitian ini tidak hanya terbatas pada penerapan metode SAW, tetapi juga pada penyesuaian dan pengembangan model untuk kebutuhan pengguna dalam memilih paket internet seperti penambahan kriteria baru, uji sensitivitas bobot kriteria, dan pengembangan sistem pendukung keputusan (DSS)
- (5) Pengukuran dalam penelitian ini akan dilakukan untuk mengevaluasi keberhasilan penerapan metode SAW dalam membantu pengguna memilih paket internet terbaik. Indikator mengukur ketepatan hasil perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan menggunakan rank spearman, pengukuran terhadap aplikasi berdasarkan pengguna menggunakan PSSUQ, dan pengukuran aplikasi berdasarkan ahli menggunakan black box.
- (6) Dalam penelitian ini, hasil yang diharapkan adalah pemilihan paket internet yang optimal bagi pengguna berdasarkan metode SAW (*Simple Additive Weighting*).

Kerangka pemikiran ini menggambarkan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penerapan metode SAW untuk pemilihan paket internet provider gsm. Mulai dari penetapan masalah, pendekatan, penerapan metode SAW, pengembangan model, hingga pengukuran dan evaluasi hasil, semuanya diarahkan untuk membantu pengguna memilih paket internet yang optimal berdasarkan berbagai kriteria yang relevan. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan proses pengambilan keputusan bagi pengguna.

F. Hipotesis Penelitian

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah salah satu metode yang digunakan dalam proses pengambilan suatu keputusan. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Penelitian sebelumnya dapat dan mampu untuk memecahkan masalah perangkingan. Hubungan antara metode SAW dengan permasalahan yang sedang saya teliti adalah perangkingan untuk mencari paket internet yang tepat dan efisien. Berdasarkan hal tersebut maka dapat ditetapkan, hipotesis pada penelitian ini adalah penerapan *Simple Additive Weighting* (SAW) diduga dapat merekomendasikan pemilihan paket internet provider GSM.