BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Menurut Kristanto, sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan.[3]

Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu.[4]

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah untuk membantu setiap langkah proses pengambilan keputusan, mulai dari identifikasi masalah hingga pemilihan data, pemilihan metode, dan evaluasi pemilihan alternatif. Tujuan SPK adalah untuk mendukung manajemen dalam mengambil pilihan terhadap tantangan semi terstruktur.[5]

a. Tahapan Sistem Pendukung Keputusan

1. Mendefinisikan masalah.

2. Mengumpulkan data atau informasi yang relevan yang saling berkaitan

3. Pengolahan data dapat menjadi informasi dalam bentuk laporan tulisan atau grafik.

4. Menentukan alternatif berupa solusi yang dapat berbentuk dalam presentase.

b. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

1. Bekerja sama dengan melakukan kombinasi model-model dan teknik analisis dengan menginputkan data yang sudah ada dan fungsi pencari informasi.

2. Bertugas dalam membantu proses pengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah yang bersifat semi terstruktur atau tidak terstruktur.

3. Dibangun dengan bentuk atau *interface* yang memudahkan penggunanya (*user-friendly*) dengan berbagai intruksi yang interaktif sehingga tidak harus seseorang ahli komputer yang menggunakannya.

4. Fleksibel dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dalam menyesuaikan berbagai perubahan pada lingkungan dan kebutuhan pengguna.

5. Dimungkinkan intuisi dan penilaian personal pengambil keputusan untuk turut dijadikan dasar dalam pengambil keputusan.

c. Kriteria Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan dirancang secara khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan-keputusan tertentu. Berikut ini beberapa kriteria sistem pendukung keputusan :

1. **Interaktif**
   Sistem pendukung keputusan memiliki user interface yang komunikatif sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan.
2. **Fleksibel**
   Sistem pendukung keputusan memiliki sebanyak mungkin variable alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.

3. **Data Kualitas**

   Sistem pendukung keputusan memiliki kemampuan untuk menerima data kualitas yang dikuantitaskan yang bersifat subjektif dari pemakainya, sebagai data masukan untuk pengolahan data.

4. **Prosedur Pakar**

   Sitem pendukung keputusan mengandung surat prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal atau juga berupa prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu.

2.3 *Internet Service Provider* (ISP)

ISP berasal dari kata internet yang berarti hubungan komputer dengan berbagai tipe yang membentuk sistem jaringan yang mencakup seluruh dunia, *service* yang berarti layanan dan *provider* yang berarti penyedia layanan atau jasa. Penyedia jasa internet yakni suatu lembaga atau pengusaha yang menghubungkan komputer pengguna dengan internet.

Pengertian ISP (*Internet Service Provider*) adalah ke jaringan internet terlebih dahulu harus menghubungkan komputer kita ke sebuah ISP tertentu dengan mematuhi syarat-syarat yang diberikan perusahaan yang bergerak dalam jasa pelayanan internet. Perusahaan ini menginvestasikan dananya untuk membangun infrastruktur jaringan internet. Jika kita ingin terhubung oleh ISP tersebut mulai dari besarnya biaya yang dibebankan, kecepatan transfer data, dan juga batas waktu untuk mengakses internet. ISP-ISO di indonesia tergabung dalam asosiasi penyelenggara jasa internet Indonesia.

2.4 Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

a. Pengertian Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah konsep, alat, teknik atau metode dalam pembuatan dan pengambilan keputusan

untuk masalah yang kompleks, tidak terstruktur dan multiatribut dengan cara memeringkat alternatif keputusan yang ada kemudian memilih yang terbaik dengan kriteria yang ditentukan melalui suatu nilai numerik.

Menurut Yulyantari, AHP merupakan suatu proses dalam pengambilan keputusan yang menggunakan sebuah perbandingan berpasangan untuk menjelaskan faktor bobot dalam kondisi multi faktor. [6]

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karen alesan-alesan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi konsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensivitas pengambil keputusan.

b. Kelebihan Dan Kelemahan Metode AHP *(Analytical Hierarchy Process)*

Layaknya sebuah metode analisi, AHP memeiliki kelebihan dalam sistem analisinya. Kelebihan-kelebihan analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Kesatuan (*Unity)*, AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
2. Kompleksitas (*Complexity*), AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling ketergantungan (*Inter Dependentce*), AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
4. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*), AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
5. Pengukuran (*Measurement*), AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
6. Konsistensi (*Consistency*), AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
7. Sintesis (*Synthesis*), AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
8. *Trade Off*,AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih altenatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
9. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*), AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
10. Pengulangan Proses (*Process Repetition*), AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa

   persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga, model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.

2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

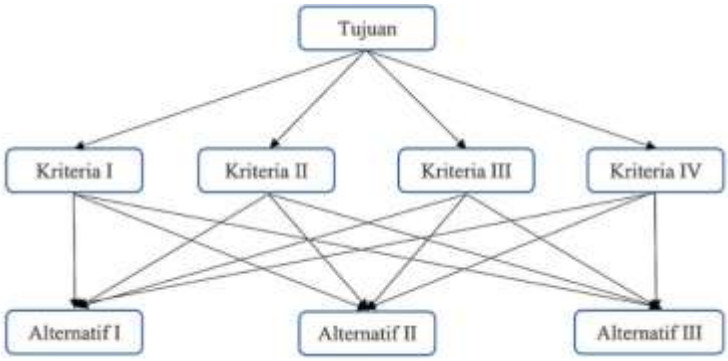
c. Prinsip-Prinsip AHP *(Analytical Hierarchy Process*)

Pengambilan keputusan dalam metodologi AHP didasarkan atas 4 prinsip dasar, yaitu :

1) Decomposition

Decomposition adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur-unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan incomplete kebalikan dari hirarki yang *complete*. Bentuk struktur dekomposisi yakni:

Tingkat pertama : Tujuan keputusan (*Goals*)
Tingkat kedua : Kriteria-kriteria
Tingkat ktiga : Alternatif-alternatif



Gambar 2.1 Struktur Hirarki AHP

Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem.

2) Comprative Judgement

Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan kriteria di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena ia akan berpengaruh dalam menentukan prioritas dari elemen-elemen yang ada sebagai dasar pengambilan keputusan. Hasil dari penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks yang dinamakan matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).

3) Synthesis Of Priority

Dari setiap matriks *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan) kemudian dicari *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan untuk mendapatkan *local priority* karena matriks perbandingan berpasangan terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan global priority harus dilakukan sintesis di antara *local priority*. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut hirarki. Pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesis dinamakan *priority setting*. *Global priority* adalah prioritas/bobot subkriteria maupun alternatif terhadap tujuan hirarki secara keseluruhan/level tertinggi dalam hirarki. Cara mendapatkan *global priority* ini dengan cara mengalikan *local priority* subkriteria maupun alternatif dengan prioritas dari *parent criterion* (kriteria level di atasnya).

4) Logical Consistency

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Contohnya, anggur dan kelereng dapat dikelompokkan sesuai dengan himpunan yang seragam jika

"bulat" merupakan kriterianya. Tetapi tidak dapat jika "rasa" sebagai kriterianya. Arti kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Contohnya jika manis merupakan kriteria dan madu dinilai 5 kali lebih manis dibanding gula, dan gula 2 kali lebih.

Dalam menggunakan keempat prinsip tersebut, AHP menyatukan dua aspek pengambilan keputusan yaitu :

1) Secara kualitatif AHP mendefinsikan permasalahan dan penilaian untuk mendpatkan solusi permasalahan.
2) Secara kuantitatif AHP melakukan perbandiingan secara numerik dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan.

d. Tahapan Pengambilan Keputusan Dalam Metode AHP *(Analytic Hierarchy Process)*

Secara umum ada bebrapa tahapan dalam pengambilan keputusan menggunakan metode AHP

1. **Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan**

   Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

2. **Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama**

   Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut.

Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan sub kriteria (jika mungkin diperlukan).

3. **Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.**

   Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas, yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan, dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki, misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1, E2, E3, E4, E5.

4. **Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak n x [(n-1)/2] buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.**

   Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan.

5. **Menghitung nilai *eigen* dan menguji konsistensinya.**

Jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maximum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.

6. **Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.**
7. **Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan.**

   Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.
8. **Menguji komsistensi hirarki**

   Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat indeks konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %. Jika tidak memenuhi dengan CR < 0,100 maka penilaian harus diulang kembali.

e. Proses Perhitungan Pembobotan AHP *(Analytical Hiearchy Process)*

Prosedur pembobotan dibentuk dengan menggunakan suatu model pencarian nilai *eigen* dari suatu matriks untuk tiap tingkat kriteria yang ada. Nilai *eigen* didapat dengan cara menormalkan matriks. Setidaknya dalam studi ini terdapat 8 buah matriks berpasangan (*pairwise comparison*). Dari setiap matriks akan menghasilkan

pembobotan dari tiap tingkat. Bobot tiap tingkat akan menjadi input bagi tiap tingkat berikutnya sampai didapat pembobotan terakhir.

1. **Perhitungan Vektor *Eigen* (*Eigen vector*) dan Nilai *Eigen* (*Eigen* Value)**

   Vektor *eigen* (*eigen vector*) dan nilai *eigen* (*eigen value*) dihitung dari setiap matriks pada setiap level dari struktur hirarki. Dengan demikian jumlah vektor *eigen* (*eigen vector*) dan nilai *eigen* (*eigen value*) maksimum sama dengan jumlah matriks dalam AHP.

Langkah-langkah perhitungan vektor *eigen* (*eigen vector*) dan nilai *eigen* (*eigen value*) adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai vektor *eigen* dengan cara mengalikan setiap unsur baris dalam matriks, kemudian ditarik akar berpangkat n, dimana n adalah orde dalam matriks.
2. Menghitung bobot tiap kriteria dengan cara membagi setiap vektor *eigen* dengan jumlah dari vektor *eigen* tersebut.
3. Setelah mendapatkan bobot untuk kriteria, hitung nlai *eigen* dengan cara mengalikan matriks bobot kriteria tersebut terhadap matriks penilaian semula. Hasilnya merupakan nilai *eigen* untuk tiap kriteria.
4. Nilai *eigen* ini kemudian dijumlahkan. Hasil penjumlahan ini merupakan nilai *eigen* maksimum (λmaks).

Secara sederhana, nilai *eigen* maksimum dapat diperoleh dengan persamaan berikut ;

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_1 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Aw = λ*maksw*

Keterangan :

A = Matriks berpasangan

W = Vektor prioritas, merupakan prinsip nilai *eigen* dari A

ʎmax = Nilai *eigen* maksimum

Nilai *eigen* maksimum menunjukan nilai dimana kriteria yang bersangkutan memiliki pengaruh yang cukup penting terhadap daftar alternatif yang diajukan.

2. Perhitungan Indeks Konsistensi (C1) Dan Rasio Konsistensi (CR)

Hal yang membedakan AHP dengan model-model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Model AHP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus

$$CI = \frac{\lambda\ max - n}{n-1}$$

mambandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka decision maker dapat menyatakan persepsinya dengan bebas tanpa harus berfikir apakah persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak. Penentuan konsistensi dari matriks itu sendiri didasarkan atas *eigen* value maksimum. Yang diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

Keterangan :

CI = Nilai indeks konsistensi

ʎ max = Nilai *eigen* terbesar dari matriks berordo n

n = Jumlah ordo matriks

Jika nilai CI sama dengan nol, maka matriks *pairwise comparison* tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai random indeks (RI). Rasio Konsistensi dapat menggunakan persamaan sebagai

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

berikut :

Keterangan :

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random

Nilai random indeks bisa didapatkan dari tabel dibawah ini :

Tabel 2.1 Nilai Randon Indeks (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,48

Sumber : Saaty, T. Lorie, 1993

- Jika CR < 0,1 maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten.
- Jika CR > 0,1 maka maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten.
- Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

Setelah diperoleh seluruh data dari seluruh responden, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data. Teknik ini dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty di Universitas Pittsburg

di USA. Saaty menyatakan bahwa AHP merupakan teori umum pengukuran yang digunakan untuk menurunkan skala rasio dari beberapa perbandingan berpasangan yang bersifat diskrit maupun kontinu (Saaty, 1980). Perbandingan berpasangan tersebut dapat diperoleh melalui pengukuran aktual maupun pengukuran relatif dari derajat kesukaan (*preference*), kepentingan (*importance*) atau kemungkinan (*likelihood*). Di dalam sebuah hirarki terdapat tujuan utama, kriteria-kriteria, subkriteria-subkriteria dan alternatif-alternatif yang akan dibahas.

2.5 Alat-alat dalam Pengembangan Sistem

a. *MySQL*

MySQL adalah *relational database management system* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah lisensi umum publik GPL. Setiap orang dapat menggunakan MySQL, tetapi tidak boleh membuat produk komersial. SQL (*structured query language*), salah satu konsep utama dalam database sejak lama, adalah induk MySQL. SQL adalah ide untuk pengopelrasian datalbase, terutalma ulntuk memasukan daln memilih datla secara otomatis.

b. PHP *(Hypertext Proccesor)*

PHP adalah program pemrograman *web server-side* yang membuat dokumen HTML secara instan. Dokumen HTML ini dibuat oleh aplikasi, bukan oleh editor teks atau editor HTML. PHP dirancang untuk bekerja sama dengan database server dan membuatnya mudah untuk membuat dokumen HTML yang memiliki akses ke database.

c. HTML (*Hypertext Markup Languange*)

HTML atau *hypertext markup language* adalah salah satu format yang digunakan dalam pembuatan aplikasi dan dokumen berbasis *web*. Dokumen yang ditampilkan di browser *web* disebut dokumen HTML**.**

d. XAMPP

XAMPP adalah alat yang menggabungkan berbagai paket perangkat lunak ke dalam satu paket. Dengan menginstalnya, Anda tidak perlu lagi menginstal dan mengkonfigurasi *web server Apache*, PHP, dan MySQL secara manual. Sebaliknya, XAMPP akan menginstal dan mengkonfigurasi *web server* secara otomatis atau auto konfigurasi.

e. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia untuk versi Linux, Mac. Dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan plugin yang dapat dipasanag *via marketplace Visual Studio Code* (seperti C++, C#, *Phyton, Go*, *Java*, dst). Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio *Code*, diantaranya *Intellisense, Git Integration, Debugging*, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks.[7]

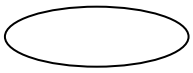
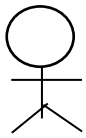
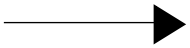
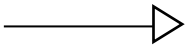
f. *Unified Model Language* (UML)

UML adalah satu kumpulan konvensi pemodelan yang diguankan untuk menentukan atau megambarkan sebuah *software* yang terkait dengan objek. UML menawarkan diagram yang dikelompokan menjadi beberapa perspektif berbda untuk memodelkan suatu sistem. Menurut Whitten, dapat ditarik kesimpulan bahwa UML adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisaikan, menspesifikasikan, membangun dan mendokumentaskan dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis objek (*object oriented programming*).[8]

a. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk prilaku sistem informasi ynag akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *use case* yaitu :

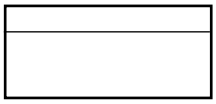
Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.	*Use Case* 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor.
2.	Aktor/*actor* 	Orang atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat.
3.	Asosiasi/*association*	Komunikasi antara aktor dan *usecase* yang berpartisipasi pada *usecase* atau *usecase* memiliki interaksi dengan actor.
4.	Extensi/*extend* 	Relasi *use case* tambahan kesebuah *use case* dimana *use case* yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa *use case* tambahan itu, mirip dengan prinsip inheritance pada pemrograman.
5.	Generalisasi/*generalization* 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah *use case* dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.

b. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan *worflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak.

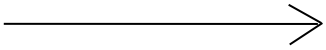
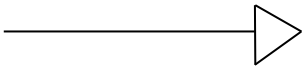
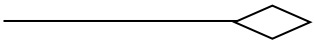
Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*

No.	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Status Awal	Menggambarkan status awal aktivitas sistem.
2.		Aktivitas	Menggambarkan aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biawanya diawali dengan kata kerja.
3.		Percabangan / *decision*	Menggambarkan asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4		Penggabungan / *join*	Menggambarkan asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
.5.		Status Akhir	Status akhir yang dilakukan oleh sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
6.		*Swimlane*	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggunga jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

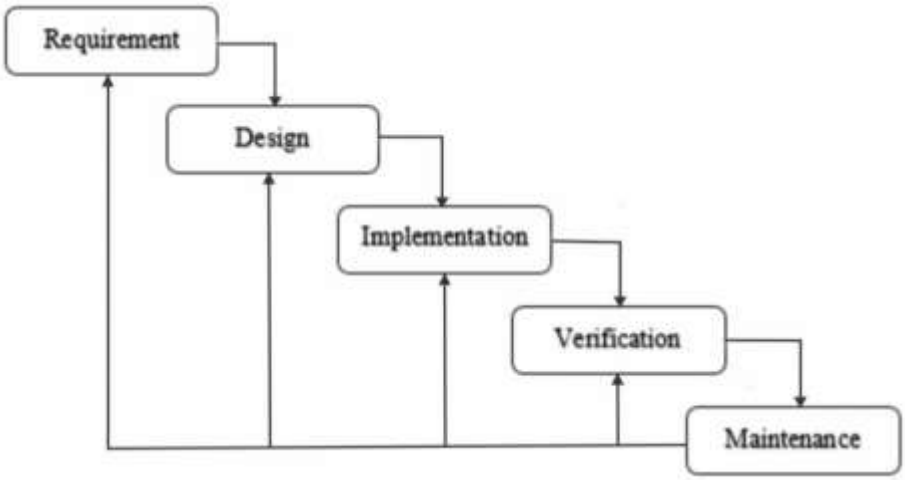
c. Class Diagram

Class diagram merupakan penggambaran dari class, atribut dan hubungan antar objek yang memetakan struktur sistem tertentu. *Class diagram* adalah mengembangkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Tabel 2.4 *Class Diagram*

No	Simbol	Deskripsi
1.		Kelas pada struktur sistem**.**
2.	Nama_*Interface* 	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3.	Asosiasi / *Asociation* 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan symbol
4.	Asosiasi Berarah / *Directed Association* 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan *symbol*.
5.	Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6.	Agregasi / *aggregation* 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian *(whole-part)*

2.6 Metode Pengembangan Sistem



Gambar 2.3 Metode Pengembangan Sistem

1. *Requirement*

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

2. *Design*

Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras *(hardware)* dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

3. *Implementation*

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

4. *Verification*

Pada tahap ini, sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sistem sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem, pengujuan dapat

dikategorikan ke dalam unit testing (dilakukan pada modul tertentu kode), sistem pengujian (untuk melihat bagaimana sistem bereaksi ketika semua modul yang terintegrasi) dan penerimaan pengujian (dilakukan dengan atau nama pelanggan untuk melihat apakah semua kebutuhan pelanggan puas).

5. *Maintenance*

Ini adalah tahap akhir dari metode waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1.	Penelitian Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Layanan X Dengan Metode *Servqual* Dan *Analytical Hierarchy Process*.[9]	Metode *Servqual* dan Metode *Analytical Hierarchy Process*	Tingkat kepuasan pelanggan di PT. XYZ dimata pelanggan diketahui dari nilai persepsi pelanggan mencapai angka 4,025 artinya pelanggan sudah puas dengan pelayanan ini.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

2.	Analisa Tingkat Kepuasan Pengguna Bus Trans Lampung Rute Rajabasa-Panjang Dengan Menggunakan Metode AHP.[10]	Metode *Analytical Hierarchy Process*	Sub kriteria sistem operasi memiliki nilai gabungan akhir sebesar 0,413 dan paling berpengaruh menurut responden dalam hal prioritas pertimbangan kepuasan konsumen.
3.	Implementation Of *Analytical Hierarchy Process Method Determining The Level Customer Satisfaction* .[11]	Metode *Analytical Hierarchy Process*	Diperoleh kriteria yang paling penting dalam menentukan tingkat kepuasan pelanggan dimana produk memiliki nilai kepuasan 83,33% dan menjadi prioritas utama dalam menentukan kepuasan pelanggan.