



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Berbagai penelitian mengenai sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan jalan sudah banyak diteliti sebelumnya. Jurnal dan penelitian yang membahas kemiripan teori maupun subjek penelitian dijadikan sebagai acuan dan pengetahuan dalam penelitian ini. Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang membahas tentang sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan jalan:

Berdasarkan penelitian Kurniawan dan Assegaff (2019) dengan judul **“Analissi dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan pada Pemerintah Daerah Kabupaten Batang Hari dengan Menggunakan Metode AHP”**. Penelitian ini ditunjukan untuk menentukan prioritas perbaikan jalan dengan menggunakan metode AHP. Adapun hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan yang telah dirancang dapat menghasilkan perankingan dari setiap alternatif yang ada sehingga dapat dijadikan potokan dalam menentukan prioritas pengerjaan perbaikan jalan dengan berdasarkan pada kriteria-kriteria yang telah ditentukan yang terdiri dari empat (4) kriteria, yaitu kondisi jalan, volume lalu lintas, klasifikasi jalan, serta biaya.

Berdasarkan penelitian Tanti, Wicaksono, dan Minarno (2020) dengan judul **“Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Lokasi Perbaikan Jalan Menggunakan Metode AHP dan SAW Studi Kasus Kabupaten Pasuruan”**. Adapun penelitian ini ditujukan untuk membantu pihak Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dalam menentukan lokasi perbaikan jalan secara lebih objektif dengan membandingkan kedua metode yaitu metode AHP dan SAW, sehingga dihasilkan suatu kesimpulan metode mana yang refresentatif yang dapat di terapkan dalam penentuan prioritas lokasi perbaikan jalan di kabupaten Pasuruan. Dari perbandingan kedua metode tersebut diperoleh hasil bahwa metode SAW lebih



unggul dengan nilai akurasi sebesar 40% dibandingkan dengan metode AHP yang tingkat akurasinya senilai 33,3%.

**Berdasarkan penelitian Rahman, Furqon, dan Santoso (2018) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Ponogoro)”**. Dari penelitian yang telah dilakukan, sistem pendukung keputusan yang dibangun ini menggunakan enam (6) kriteria dalam penentuan prioritas perbaikan jalan diantaranya yaitu, kondisi jalan rusak, kondisi jalan rusak berat, lalu lintas harian, akses, klasifikasi ruas, dan kebijakan Bupati. Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh nilai akurasi tertinggi 49,31% dan nilai akurasi terendah 32,82%.

Berdasarkan penelitian Amanda, Abdillah, dan Asri Maspupah (2019) dengan Judul **“Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Jalan di Kabupaten Bandung Barat Berdasarkan Anggaran Tersedia Menggunakan Metode TOPSIS”**. Penelitian yang telah dilakukan dalam membuat sistem pendukung keputusan ini menghasilkan sebuah rekomendasi jalan mana yang akan mendapatkan perbaikan terlebih dahulu dengan berdasarkan perhitungan melalui delapan (8) kriteria diantaranya, yaitu data panjang jalan, lebar jalan, LHR (Lalulintas harian), kondisi jalan baik, kondisi jalan sedang, kondisi rusak ringan, kondisi rusak berat, dan biaya yang dibutuhkan dalam perbaikan. Adapun hasil pengujian yang dihasilkan oleh sistem ini mencapai tingkat akurasi sebesar 60%.

Berdasarkan penelitian Wiradiputra, Wirawan, dan Sunarya (2016) dengan judul **“Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Jalan di Kabupaten Buleleng dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)”**. Dalam membangun sistem pendukung keputusan ini peneliti menggunakan enam (6) kriteria dalam menentukan prioritas pengerjaan perbaikan jalan yaitu berdasarkan luas kerusakan jalan, nilai kondisi bangunan pelengkap jalan, nilai kondisi jalan, volume lalu lintas, umur jalan, dan biaya pengerjaan jalan. Selain itu penelitian ini juga



mengimplementasikan SIG dengan memanfaatkan Google Maps API sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan.

Hubungan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan ini yaitu terdapat kesamaan seperti halnya dalam penggunaan metode SAW atau TOPSIS. Pada penelitian ini penulis mencoba menerapkan penggabungan metode SAW (Simple Additive Weighting) dan metode TOPSIS (Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution) sebagai solusi pendukung pengambilan keputusan penentuan prioritas perbaikan jalan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yaitu, jalan yang layak diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan yakni, panjang jalan, lebar jalan, lalu lintas harian, kondisi baik, kondisi sedang, kondisi rusak ringan, kondisi rusak berat, dan tipe permukaan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai matriks ternormalisasi R untuk setiap atribut menggunakan metode SAW, kemudian dilanjutkan dengan metode TOPSIS untuk mencari solusi atau alternatif yang dipilih. Adapun keterbaruan dari penelitian ini adalah penggunaan kriteria sebagai acuan dalam penentuan prioritas perbaikan jalan yang meliputi kriteria kondisi dan tipe permukaan.



## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Teori Umum**

#### **2.2.1.1 Pengertian Komputer**

Menurut Prawiro dalam Harmayani (2021:1), komputer adalah alat elektronik yang dapat digunakan untuk melakukan pengolahan data sesuai dengan proses yang telah ditetapkan sebelumnya sehingga menghasilkan informasi yang berguna bagi penerimanya. Sementara itu Blissmer dalam Harmayani (2021:3) menyatakan bahwa komputer adalah alat elektronik yang dapat melakukan berbagai tugas, yaitu menerima masukan data, mengolah data masukan sesuai petunjuk yang diberikan, menyimpan perintah dari pemrosesannya, dan menyediakan data keluaran dalam bentuk informasi.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian komputer adalah seperangkat alat elektronik yang mampu melakukan berbagai macam tugas yang digunakan untuk mengelola data sesuai dengan prosedur yang telah dirumuskan sehingga menghasilkan keluaran (output) berupa informasi yang berguna bagi penerimanya.

#### **2.2.1.2 Pengertian Perangkat Lunak**

Kadir (2017:2), menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan perangkat lunak adalah rangkaian instruksi yang ditujukan kepada komputer agar dapat melakukan tugas sesuai dengan kehendak pemakai. Sedangkan menurut Rianto (2021:5), perangkat lunak atau software adalah data yang diprogram sedemikian rupa kemudian disimpan ke dalam bentuk digital yang tidak tampak secara fisik tetapi tersimpan di dalam media penyimpanan komputer.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian perangkat lunak adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan didalam komputer dan diatur oleh komputer yang berupa program atau instruksi yang ditujukan kepada komputer agar komputer dapat melaksanakan tugas sesuai kehendak user atau pengguna komputer.



### **2.2.1.3 Pengertian Data**

Data dapat diartikan sebagai bentuk jamak dari keterangan atau informasi yang didapatkan dalam suatu penelitian (datum) yang berasal dari bahasa Latin yang artinya adalah sesuatu yang diberikan Rusmawan (2019:34). Definisi data juga dikemukakan oleh Kristanto (2018:8), data adalah fakta yang menggambarkan suatu kejadian dan merupakan sesuatu yang belum dapat memberikan manfaat yang berarti bagi penerimanya, sehingga dibutuhkan suatu model yang dapat mengelompokkan dan memprosesnya sehingga menghasilkan informasi.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian data adalah kumpulan fakta mentah yang tidak mempunyai makna/manfaat yang dapat berpengaruh secara langsung kepada pemakai sehingga harus diolah terlebih dahulu untuk menghasilkan informasi.

### **2.2.1.4 Pengertian Informasi**

Menurut Hutahean dalam Rusmawan (2019:32), informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berarti dan bermanfaat bagi penerimanya. Sedangkan menurut Sutarman dalam Rusmawan (2019:32), informasi adalah kumpulan fakta (data) yang diorganisasikan dengan cara tertentu sehingga mempunyai makna bagi penerima.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian informasi adalah data yang telah diolah sehingga memiliki makna/arti dan berpengaruh secara langsung terhadap penerimanya dalam mengambil keputusan.

### **2.2.1.5 Pengertian Internet**

Internet adalah jaringan atau sistem yang saling terhubung yang menggunakan protocol pertukaran paket Global Transmission Control Protocol Suite (TCP/IP) untuk interkoneksi guna melayani miliaran pengguna yang ada di seluruh dunia (Anhar, 2016:6). Sementara itu, menurut Purbo (2018:1), internet adalah jaringan dari banyak komputer yang saling terhubung antara satu dengan yang lain.



Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian internet adalah kumpulan jaringan global dari berbagai macam komputer yang ada di seluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain melalui media telekomunikasi.

### **2.2.1.6 Pengertian Website**

Menurut Nurhadi (2017:7), *website* atau yang sering juga disebut dengan web adalah sekumpulan halaman yang dapat menampilkan berbagai macam informasi baik itu berupa teks, gambar baik diam maupun bergerak, audio, video, dan animasi serta penggabungan dari seluruhnya yang membentuk rangkaian yang saling berkaitan yang dihubungkan dengan jaringan halaman (*hyperlink*). Sedangkan menurut Yuhfizar dalam Saputra (2018:3), *website* merupakan keseluruhan halaman-halaman web yang ada dalam sebuah domain yang memuat informasi yang dapat diakses melalui browser.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian *website* atau web adalah kumpulan berbagai macam informasi dalam bentuk halaman web yang dapat diakses oleh semua orang yang dihubungkan dengan *hyperlink*.

### **2.2.1.6 Pengertian Sistem**

Menurut Eriyanto dalam Rusmawan (2019:28), kata sistem berasal dari bahasa Latin (*sys ma*) dan bahasa Yunani (*sust ma*) yang artinya adalah suatu kesatuan yang terdiri dari berbagai elemen atau komponen yang dihubungkan untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sedangkan menurut Tyoso dalam Rusmawan (2019:28), mengemukakan bahwa sistem adalah kumpulan dari berbagai komponen yang membentuk satu kesatuan.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian sistem adalah kumpulan dari komponen-komponen yang saling berhubungan satu sama lain sehingga membentuk satu kesatuan untuk mencapai suatu tujuan tertentu.



### **2.2.1.7 Pengertian Aplikasi**

Widarma dan Rahayu (2017:168) mengemukakan bahwa aplikasi adalah sebuah program komputer yang dapat digunakan untuk melakukan dan menjalankan perintah atau tugas tertentu dari penggunanya. Aplikasi merupakan program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan sejumlah perintah dari pengguna untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat yang sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi (Habibi dan Karnovi, 2020: 14).

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian aplikasi adalah suatu program komputer yang beroperasi pada sistem tertentu yang diciptakan dan dikembangkan untuk melakukan perintah tertentu.

## **2.2.2 Teori Judul**

### **2.2.2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)**

Menurut McLeod dalam Pratiwi (2016:4), sistem pendukung keputusan adalah sistem yang menghasilkan informasi yang diperuntukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan atau menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi. Sementara itu, Pratiwi (2016:4) berpendapat bahwa, sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem berbasis komputer yang interaktif untuk membantu pengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur dengan memanfaatkan data dan model.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) adalah suatu sistem informasi khusus yang dirancang untuk membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan masalah-masalah semi terstruktur.

### **2.2.2.2 Pengertian Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)**

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah suatu metode penjumlahan bobot dari kinerja untuk setiap objek-objek yang berbeda serta memiliki kesempatan (peluang) yang sama pada semua kriteria yang ada (Pratiwi, 2016:133). Sedangkan Latif, Jamil, dan Abbas (2018:21), mengemukakan bahwa

---



metode SAW adalah suatu metode sistem pendukung keputusan pembobotan sederhana atau dapat diartikan juga sebagai metode penyelesaian masalah terbobot.

Menurut Sari dan Junirianto (2019:89), metode SAW memiliki prinsip kerja yaitu mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja (Skala prioritas) pada setiap alternatif di semua atribut. Metode SAW ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat dan cepat.

Menurut Latif, Jamil, dan Abbas (2018:21), algoritma penyelesaian dari metode SAW adalah sebagai berikut:

1. Langkah yang pertama yaitu mendefinisikan terlebih dahulu kriteria-kriteria apa saja yang akan dijadikan sebagai tolak ukur dalam penyelesaian masalah.
2. Langkah yang ke dua yaitu melakukan normalisasi setiap nilai alternatif pada setiap atribut dengan cara menghitung nilai rating kinerja.
3. Langkah yang ketiga yaitu melakukan perhitungan nilai bobot preferensi pada setiap alternatif.
4. Langkah yang keempat yaitu melakukan perangkingan.

Adapun rumus yang digunakan pada metode SAW adalah: (Latif, Jamil, dan Abbas (2018:21)

- a) Menormalisasikan setiap alternatif atau menghitung nilai rating kinerja

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan:

$r_{ij}$  = Nilai rating kinerja ternormalisasi

$x_{ij}$  = Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

$\text{Max}_i x_{ij}$  = Nilai terbesar dari setiap kriteria i

$\text{Min}_i x_{ij}$  = Nilai terkecil dari setiap kriteria i

Benefit = Jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik



- b) Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif

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

Keteangan:

$V_i$  = Nilai Bobot Preferensi dari setiap alternatif

$W_j$  = Nilai Bobot Kriteria

$R_{ij}$  = Nilai Rating Kinerja

### 2.2.2.3 Pengertian Metode *Technique for Order Preference by Similary to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan salah satu metode sistem pendukung keputusan multikriteria (MCDM) yang pertama kali dikenalkan pada tahun 1981 oleh Yoon dan Hwang, metode TOPSIS ini menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negative...(Nofriansyah dan Defit, 2017:27).

Menurut Latif, Jamil, dan Abbas (2018:30), algoritma penyelesaian metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yaitu melakukan identifikasi kriteria-kriteria apa saja yang akan dijadikan sebagai tolak ukur dalam penyelesaian masalah.
2. Langkah kedua melakukan normalisasi untuk setiap nilai alternative (matriks ternormalisasi) dan matriks ternormalisasi terbobot.
3. Langkah ketiga yaitu menghitung nilai solusi ideal positif atau negatif.
4. Langkah keempat yaitu menghitung *distance* nilai terbobot ideal.
5. Langkah kelima adalah menghitung nilai preferensi dari setiap nilai alternatif.
6. Langkah keenam atau langkah yang terakhir yaitu melakukan perbandingan.

Adapun rumus yang digunakan pada metode TOPSIS ini adalah sebagai berikut: (Latif, Jamil, dan Abbas, 2018:31-32)

- a) Menormalisasikan setiap nilai alternatif (matriks ternormalisasi) dan matriks ternormalisasi terbobot.



$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

- b) Melakukan perhitungan untuk nilai matriks kinerja terbobot.

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

Dengan ketentuan sebagai berikut:

$$y_1^+ = \begin{cases} \text{Max } y_{ij}, \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \text{Min } y_{ij}, \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_1^- = \begin{cases} \text{Max } y_{ij}, \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \\ \text{Min } y_{ij}, \text{ jika } j \text{ adalah atribut Keuntungan} \end{cases}$$

- c) Menghitung *distance* nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif.

Untuk solusi ideal positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_1^+ - y_{ij})^2}$$

Untuk solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_1^-)^2}$$

- d) Menghitung nilai preferensi dari setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$



#### 2.2.2.4 Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Jalan Rusak di Kota Palembang pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang kota Palembang dengan Menggunakan Metode SAW-TOPSIS

Sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan jalan di kota Palembang pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang kota Palembang dengan menggunakan metode SAW-TOPSIS adalah sebuah sistem pendukung keputusan yang berfungsi untuk membantu pihak Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang kota Palembang khususnya pada divisi Bina Marga untuk mempermudah dalam menentukan prioritas pengerjaan perbaikan jalan yang ada di kota Palembang berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode SAW dan TOPSIS sebagai analisis datanya.

### 2.2.3 Teori Khusus

#### 2.2.3.1 Pengertian UML



**Gambar 2.1 Logo UML**

Menurut Nugroho dalam Rusmawan (2019:70), UML adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. *Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem peranti lunak (Habibi, Putra, dan Putri, 2020:46).

Adapun tujuan atau fungsi dari UML menurut Rusmawan (2018:71) antara lain adalah sebagai berikut:

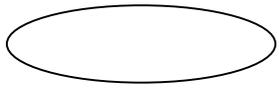


1. Dapat memberikan bahasa pemodelan visual kepada pengguna dari berbagai macam pemrograman atau proses rekayasa.
2. Mampu nyatukankan praktik terbaik yang ada di dalam pemodelan.
3. Dapat memberikan model yang siap digunakan yaitu bahasa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan system dan untuk saling menukar model secara mudah.
4. Dapat berguna sebagai *blue print* karena sangat lengkap dan detail dalam perancangannya yang nantinya akan diketahui informasi yang detail mengenai kodingan suatu program.
5. Dapat memodelkan sistem yang berkonsep berorientasi objek (OOP), sehingga tidak hanya digunakan untuk memodelkan perangkat lunak saja.
6. Dapat menciptakan suatu bahasa pemodelan yang nantinya dapat dipergunakan oleh manusia atau mesin.

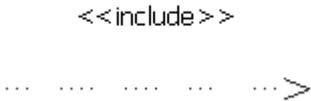
### 2.2.3.2 Pengertian *Use Case*

Menurut Shelly dan Rosenblatt dalam Rusmawan (2019:72), *use case* adalah gambaran visual yang mewakili interaksi antara pengguna dan sistem informasi yang ada dalam UML. Dalam definisi lain, *use case* adalah diagram yang bersifat status yang memperhatikan himpunan *use case* dan aktor-aktor (Murad dalam Rusmawan, 2018:72). Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram *use case*:

**Tabel 2.1 Simbol-simbol *use case***

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Seseorang atau apa saja yang berhubungan dengan sistem yang sedang dibangun.
	<i>Use case</i>	Menggambarkan bagaimana seseorang menggunakan sistem.

Lanjutan Tabel 2.1 Simbol-simbol *use case*

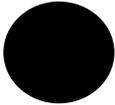
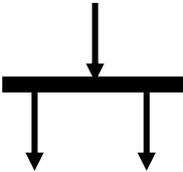
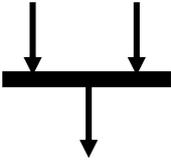
Simbol	Nama	Keterangan
	Relasi asosiasi	Relasi yang dipakai untuk menunjukkan hubungan antara actor dan use case.
 <pre>&lt;&lt;include&gt;&gt;</pre>	Relasi include	Memungkinkan satu use case menggunakan fungsional yang disediakan oleh use case lainnya.
 <pre>&lt;&lt;extend&gt;&gt;</pre>	Relasi extend	Memungkinkan suatu use case secara optional menggunakan fungsionalitas yang disediakan oleh use case lainnya.

Sumber: Rusmawan (2019:72-73)

### 2.2.3.3 Pengertian *Activity Diagram*

Maharani (2018:45), activity diagram atau diagram aktivitas merupakan diagram yang menggambarkan urutan kegiatan atau aktivitas dari sebuah sistem. Sementara itu, Nugroho dalam Rusmawan (2019:72) juga mengemukakan bahwa activity diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menampilkan rangkaian kegiatan, menunjukkan alur kerja dari suatu titik awal ke titik akhir keputusan, dan menguraikan banyaknya jalur yang ada dalam perkembangan peristiwa yang terkandung dalam kegiatan tersebut. Berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada activity diagram:

Tabel 2.2 Simbol-simbol *activity diagram*

Simbol	Keterangan
	<p><b>Start Point</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Awal penelusuran</li> <li>b) Sebuah activity diagram selalu dimulai dengan start point</li> <li>c) Pada sebuah activity diagram hanya boleh menggunakan 1 simbol start point</li> </ul>
	<p><b>End Point</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Akhir penelusuran</li> <li>b) Sebuah activity diagram selalu dimulai dengan end point</li> <li>c) Pada sebuah activity diagram hanya boleh menggunakan &gt;1 simbol end point</li> </ul>
	<p><b>Activities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Akhir Penelusuran</li> <li>b) Activity menggambarkan proses, diisi dengan kata kerja</li> <li>c) Sebuah activity hanya mempunyai satu alur masuk dan satu alur keluar</li> </ul>
	<p><b>Fork</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Percabangan</li> <li>b) Satu aliran yang menyebabkan dua atau lebih aktivitas yang dikerjakan secara bersamaan</li> </ul>
	<p><b>Join</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Percabangan</li> <li>b) Beberapa aliran menyatu untuk melanjutkan aktivitas</li> </ul>

Lanjutan Tabel 2.2 Simbol-simbol *activity diagram*

Simbol	Keterangan
	<b>Decision Point</b> a) Tidak ada keterangan (Pertanyaan) pada tengah belah ketupat seperti pada flowchart dan harus mempunyai guard
	<b>Guard</b> a) Sebuah kondisi benar saat melewati sebuah transisi
	<b>Merge</b> a) Membawa kembali alur keputusan yang sebelumnya berbeda setelah melewati decision point
	<b>Swimlane</b> a) Sebuah cara untuk mengelompokan activity berdasarkan actor b) Actor bisa ditulis nama actor c) Swimlane digambarkan secara vertikal, dan terkadang digambarkan secara horizontal

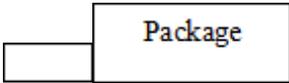
Sumber: Maharani (2018:50)

#### 2.2.3.4 Pengertian *Class Diagram*

Menurut Sigiarti (2018:120), *class diagram* atau kelas diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas diagram memiliki sebuah atribut dan metode (operasi). Berikut ini penjelasan mengenai atribut dan operasi, yaitu:

1. Atribut merupakan variable-variabel yang dimiliki oleh suatu *class*.
2. Atribut mendiskripsikan properti dengan sebaris text yang ada didalam kotak *class* tersebut.
3. Metode atau operasi merupakan fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu *class*.

Tabel 2.3 Simbol-simbol *class diagram*

Simbol	Deskripsi
<p><b>Package</b></p> 	<p><i>Package</i> merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih <i>class</i></p>
<p><b>Operasi</b></p> 	<p><i>Class</i> pada struktur sistem</p>
<p><b>Antar muka / interface</b></p> 	<p>Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.</p>
<p><b>Asosiasi / association</b></p> 	<p>Relasi antar<i>class</i> dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>.</p>
<p><b>Asosiasi berarah / directed association</b></p> 	<p>Relasi antarkelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>.</p>
<p><b>Generalisasi</b></p> 	<p>Relasi antar<i>class</i> dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).</p>
<p><b>Kebergantungan / dependency</b></p> 	<p>Relasi antar<i>class</i> dengan makna kebergantungan antarkelas.</p>
<p><b>Agregasi / aggregation</b></p> 	<p>Relasi antar<i>class</i> dengan makna semua-bagian (whole-part).</p>

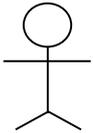
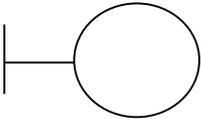
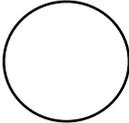
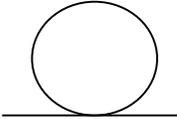
Sumber: Sigiarti (2018:123)



### 2.2.3.5 Pengertian *Sequence Diagram*

Menurut Booch dalam Rusmawan (2019:84), *sequence diagram* adalah interaksi diagram yang digunakan untuk menjelaskan eksekusi sebuah skrip semantik. Pendapat lain juga dikemukakan oleh Vidia, dkk dalam Rusmawan (2019:84), *Sequence diagram* merupakan sebuah diagram yang menggambarkan aliran pesan yang terjadi antar kelas yang dideskripsikan pada *class diagram* dengan menggunakan proses yang dimiliki kelas tersebut. Berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada *sequence diagram*:

**Tabel 2.4 Simbol-simbol *sequence diagram***

Simbol	Keterangan
	<b>Actor</b> Seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem
	<b>Boundary</b> Sebagai penghubung antara actor dengan sistem
	<b>Control</b> Mengatur perilaku suatu system dan mengontrol alur kerja suatu sistem
	<b>Entity</b> Informasi yang disimpan dalam suatu system. Entity juga menggambarkan struktur data dari suatu sistem
	<b>Activation</b> Menggambarkan kondisi interaksi suatu objek. Panjang symbol berbanding lurus dengan durasi aktif sebuah operasi

Tabel 2.4 Simbol-simbol *sequence diagram*

Simbol	Keterangan
	<b>Message</b> Pesan antar objek dan menggambarkan urutan suatu kejadian

Sumber: Maharani (2018:53)

### 2.2.3.6 Pengertian *Entity Relationship Diagram (ERD)*

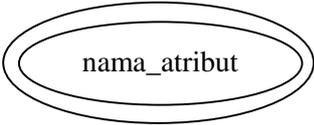
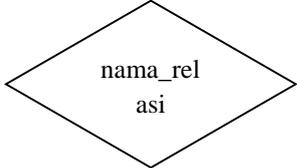
Sutanta dalam Rusmawan (2019:63), “*Entity Relationship Diagram (ERD)*, merupakan suatu pemodel data yang dikembangkan berdasarkan objek”. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam blockchat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.5 Simbol-simbol ERD

No	Simbol	Keterangan
1.	Entitas/ <i>entity</i> 	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan; bakal tabel pada basis data; benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer; penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel.
2.	Atribut 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas
3.	Atribut kunci primer 	<i>Field</i> /kolom data yang butuh disimpan dalam entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan; biasanya berupa id; kunci primer dapat lebih dari 1 kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama)



Lanjutan Tabel 2.5 Simbol-simbol ERD

No	Simbol	Keterangan
4.	Atribut multinilai/multivalue 	<i>Field</i> atau kolom data butuh disimpan dalam satu entitas yang dapat dimiliki nilai lebih dari satu.
5.	Relasi 	Relasi yang menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja.
6.	Asosiasi / <i>association</i> 	Penghubung antara relasi dan entitas di mana di kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian. Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas. Misalkan ada kardinalitas 1 ke N atau sering disebut dengan <i>one to many</i> menghubungkan entitas A dan entitas B

Sumber: Rusmawan (2019:65)

## 2.2.4 Teori Program

### 2.2.4.1 Pengertian Database (Basis Data)

Menurut Hariyanto dalam Rusmawan (2019:39), Basis data merupakan kumpulan data yang secara logis dihubungkan melalui representasi terstruktur dari fenomena atau fakta dalam domain tertentu untuk mendukung aplikasi pada sistem tertentu. Sementara itu Marlinda dalam Rusmawan (2019:39) mengemukakan bahwa basis adalah susunan atau kumpulan lengkap data-data operasional lengkap



dari suatu organisasi atau perusahaan yang diatur atau dikelola serta disimpan secara terintegrasi menggunakan metode tertentu dengan menggunakan komputer sehingga dapat memberikan informasi optimal yang dibutuhkan pemakainya.

Basis data memiliki peranan yang sangat penting dalam pengelolaan data karena basis data merupakan komponen utama yang merupakan dasar dalam menyediakan informasi serta dapat memberikan kualitas informasi yang cepat, akurat, dan relevan sehingga informasi yang disajikan valid/tidak invalid (Rusmawan, 2019:41).

Secara umum menurut Pamungkas (2017:3) database memiliki tujuh (7) operasi dasar, yaitu:

1. *Create* database, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk membuat database baru sesuai dengan nama yang diberikan.
2. *Drop* database, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk menghapus database yang sesuai dengan nama yang diberikan.
3. *Create* table, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk membuat tabel baru sesuai dengan nama yang diberikan.
4. *Drop* table, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk menghapus tabel yang sesuai dengan nama yang diberikan.
5. *Insert*, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk menyisipkan atau memasukkan data ke data suatu tabel.
6. *Update*, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk memperbarui data yang dimasukkan kedalam tabel.
7. *Delete*, yaitu operasi atau perintah yang digunakan untuk menghapus data yang dimasukkan kedalam tabel.

Rachmadi (2020) mengemukakan bahwa suatu database menyimpan data didalam tabel dan setiap tabel terdiri atas baris dan kolom. Setiap baris dalam tabel yang berisikan data disebut record dan setiap kolom yang menyimpan karakteristik umum dari semua baris disebut fields.

---



1. Field adalah kumpulan dari beberapa karakter yang membentuk nilai atau arti atau dengan kata lain yaitu tempat atau kolom untuk mengisi nama-nama data yang akan diisikan pada suatu tabel.
2. Record adalah kumpulan lengkap dari field dan biasanya dihitung dalam satu baris.

#### 2.2.4.2 Pengertian XAMPP



**Gambar 2.2 Logo XAMPP**

Putra (2020:29), Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (Empat sistem operasi apapun), yaitu Apache, MySQL, *PHP* dan *Perl*. Sedangkan pengertian XAMPP menurut Habibi, Putra, dan Putri (2020:5), XAMPP adalah suatu perangkat lunak bebas yang merupakan aneka macam dari beberapa program (mendukung banyak sistem operasi).

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian XAMPP adalah suatu server berupa perangkat lunak bebas yang banyak mendukung sistem operasi yang berisikan Apache, MySQL, *PHP* dan *Perl*. XAMPP sendiri berfungsi sebagai server localhost yang terdiri dari beberapa program dan penterjemah bahasa yang ditulis dengan menggunakan bahasa *PHP* dan *Perl*.

Menurut Sarwadi (2016:27-28), umumnya ada tiga bagian penting yang digunakan dari XAMPP, yaitu:



1. Htdoc merupakan sebuah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas HTML, *PHP*, dan skrip lain.
2. PhpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada dikomputer. Cara untuk membukanya, yaitu dengan membuka browser lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, dan kemudian akan muncul halaman phpMyAdmin.
3. Kontrol Panel merupakan bagian dari XAMPP yang berfungsi untuk mengelola layanan (service) XAMPP, seperti memulai ataupun menghentikan layanan.

#### 2.2.4.3 Pengertian MySQL



**Gambar 2.3 Logo MySQL**

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (Database Management System atau DBMS) yang multithread, multi-user, dengan pengguna sekitar 6 juta di seluruh dunia. MySQL adalah implementasi atau penerapan dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang disalurkan secara gratis dibawah lisensi GPL (Rusmawan, 2019:97). Menurut Putra (2020:30), MySQL adalah sebuah aplikasi database server dan SQL merupakan bahasa terstruktur yang digunakan untuk mengolah database.

Menurut Suniarwan dan Mardiani (2014;29-30), dalam penggunaannya perintah SQL dikelompokkan menjadi tiga (3) bentuk subperintah, yaitu sebagai berikut:

1. DDL (*Database Definition Language*), yaitu kumpulan perintah-perintah (subbahasa) SQL yang digunakan untuk membangun kerangka database. Terdapat tiga perintah yang terdapat dalam DDL, yaitu:



- b. *CREATE*, yaitu perintah yang digunakan untuk membuat tabel baru, database baru, view baru maupun kolom baru.
  - c. *DROP*, yaitu perintah yang digunakan untuk melakukan penghapusan table maupun database.
  - d. *ALTER*, yaitu perintah yang digunakan untuk melakukan perubahan struktur table yang telah dibuat, seperti mengganti nama tabel, menambah kolom, mengubah kolom, memberikan atribut pada kolom maupun menghapus kolom.
2. DML (*Database Manipulation Language*), yaitu kumpulan perintah-perintah (subbahasa) SQL yang digunakan untuk melakukan manipulasi data dalam database yang sudah dibuat. Berikut ini perintah-perintah yang digunakan:
- a. *INSERT*, yaitu perintah yang digunakan untuk menyisipkan atau memasukkan data baru kedalam tabel database.
  - b. *SELECT*, yaitu perintah yang digunakan untuk mengambil atau menampilkan data yang ada pada tabel satu tabel atau beberapa tabel dalam relasi.
  - c. *UPDATE*, yaitu perintah yang digunakan untuk melakukan peremajaan (pembaharuan) data lama menjadi data terkini. *DELETE* digunakan untuk melakukan penghapusan pada tabel.
3. DCL (*Data Control Language*), yaitu kumpulan perintah-perintah (subbahasa) SQL yang digunakan untuk melakukan pengontrolan dan server databasenya. Adapun perintah-perintah yang termasuk dalam DCL, yaitu:
- a. *GRAND*, yaitu perintah yang digunakan untuk memberikan izin atau hak akses oleh administrator server kepada user (pengguna biasa). Hak akses tersebut yaitu berupa hak untuk membuat (*create*), mengambil (*select*), menghapus (*delete*), mengubah (*update*) serta hak khusus yang berkaitan dengan sistem databasenya.
-



b. *REVOKE*, yaitu perintah yang memiliki kegunaan yang berlawanan dengan perintah *GRANT*, yaitu perintah untuk mencabut atau menghilangkan hak akses yang telah diberikan administrator server.

Menurut Rusmawan (2019:98-100), MySQL memiliki beberapa keistimewaan, yaitu sebagai berikut:

1. Probabilitas, yaitu MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai system operasi seperti Windows, Linux, Mac OS, FreeBSD, Solaris, dan masih banyak lagi.
  2. Perangkat *open source*, MySQL didistribusikan sebagai software yang bersifat *open source* (terbuka) dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.
  3. Multi-user, yaitu MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu bersamaan tanpa mengalami masalah atau hambatan.
  4. Performance tuning, MySQL memiliki kecepatan yang luar biasa dalam menangani query sederhana (dapat memproses lebih banyak SQL/second).
  5. Memiliki ragam tipe data, MySQL memiliki banayak ragam tipe data, seperti signed integer, float, char, double, txt, date, timestamp, dan lain-lain.
  6. MySQL memiliki perintah dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *Select* dan *Where* dalam perintah (query).
  7. Keamanan, MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan, seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
  8. Skalabilitas dan pembatasan, MySQL dapat menangani basis data dalam skala yang besar dan memiliki batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada setiap table.
  9. Konektivitas, MySQL mampu melakukan koneksi sengan klien menggunakan protocol TCP/IP, Unit soket (UNIX), ataupun Named Pipes (NT).
  10. Lokalisasi, MySQL mampu mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari 20 bahasa meskipun bahasa Indonesia belum termasuk didalamnya.
-



11. Antarmuka (interface), MySQL memiliki interface terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API.
12. Peralatan dan link, MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat dipakai untuk administrasi basis data dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
13. Struktur table. MySQL memiliki struktur table yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABEL dibandingkan basis data lainnya.

#### 2.2.4.4 Pengertian PHP



**Gambar 2.4 Logo PHP**

Menurut Sibero dalam Supono dan Putratama (2016:3), *PHP* (Personal Home Page) atau dikenal sebagai *Hypertext Preprocessor* merupakan suatu proses penterjemahan (interpreter) baris sumber menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer pada saat baris kode dijalankan. Adi (2020:2), *PHP* merupakan program *Server Side Scripting* yaitu program yang dapat diterjemahkan ke dalam server, sehingga dapat dieksekusi dengan berbagai macam database seperti MySQL.

Berikut ini adalah kelebihan bahasa pemrograman *PHP* menurut Supono dan Putratama (2016:5-6):

1. PHP merupakan bahasa multiplatform, yaitu dapat berjalan pada berbagai mesin dan sistem operasi (seperti, Windows, Linux, Unix, Macintosh), dapat dijalankan secara runtime melalui console serta dapat menjalankan perintah-perintah dari system lainnya.



2. PHP bersifat terbuka (open source) yang artinya dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.
3. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana mulai dari apache, IIS, Lighttpd, nginx hingga Xitami.
4. Lebih mudah dalam sisi pengembangan karena banyaknya milis-milis, komunitas, dan developer yang siap membantu dalam pengembangannya.
5. Bahasa pemrograman PHP mudah dipahami karena PHP merupakan bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
6. Banyaknya aplikasi dan program PHP yang gratis dan siap pakai.
7. Dapat mendukung banyak database, seperti MySQL, Oracle, Ms-SQL, dan lainnya.

#### **2.2.4.5 Pengertian PhpMyAdmin**

Yudhanto dan Prasetyo (2018:15), PhpMyAdmin merupakan aplikasi web yang digunakan untuk mengolah database MySQL dan database MariaDB dengan mudah melalui interface grafis dan menggunakan bahasa pemrograman berbasis *PHP*. Sementara itu Haqi dan Setiawan (2019:9), mengemukakan bahwa PhpMyAdmin adalah sebuah perangkat lunak yang bersifat *open source* (gratis) yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* yang dipergunakan untuk mengatasi administrasi MySQL melalui WWW (World Wide Web).

Bagian-bagian yang ada pada PhpMyAdmin menurut Aziz dkk (2019:114), adalah sebagai berikut:

1. Structure, yaitu menu yang digunakan untuk mengorganisasikan schema, tabel, baris, kolom dan lainnya.
  2. SQL, yaitu menu yang digunakan untuk menjalankan query yang ada pada database.
  3. Search, yaitu menu yang digunakan untuk mencari kata atau value di dalam tabel database.
  4. Query, yaitu menu perintah SQL yang mendefinisikan seperangkat perintah, seperti creat, select, insert, update, delete, dan lain-lain.
-



5. Export, yaitu menu yang digunakan untuk meng-export database dengan berbagai format berbeda, seperti CSV, PDF, SQL, XML, Text, dan lain-lain.

#### 2.2.4.6 Pengertian SublimeText



Gambar 2.5 Logo Sublime Text

Supono dan Putratama (2016:14), Sublime Text adalah perangkat lunak (software) *text editor* yang digunakan dalam untuk membantu atau mengedit suatu aplikasi. Sedangkan Haughee dalam Habibi, Putra, dan Putri (2020:10), mengemukakan bahwa Sublime Text adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai *platform* sistem operasi dengan menggunakan teknologi Phyton API.

Aplikasi Sublime Text ini banyak digunakan dikalangan programmer berbasis web karena memiliki desain yang simple dan keren selain itu, Sublime Text juga merupakan aplikasi yang ringan dan memiliki kecepatan dalam proses simpan dan buka file (Supono dan Putratama, 2016:14).

Adapun keunggulan dari Sublime Text menurut Habibi, Putra, dan Putri (2020:11) adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak yang ringan dan tidak banyak memakan tempat penyimpanan (RAM) pada saat menggunakannya.
2. Didukung *platform Operation System*, seperti Windows dan lainnya.
3. Mini Map pada sisi kanan atasnya yang dapat mempermudah dalam menemukan kode maupun penulisan kode.



4. *Background* pada aplikasi dapat diganti sesuai dengan warna yang diinginkan dengan cara memilih menu *preferences* pada menu bar dan pilih *color scheme*.

#### 2.2.4.7 Pengertian Codeigniter



**Gambar 2.6 Logo CodeIgniter**

Menurut Sidik (2019:3), CodeIgniter (CI) adalah framework *PHP* yang paling populer dengan peringkat pengguna terbanyak di dunia. CodeIgniter adalah aplikasi yang bersifat terbuka (*open source*) yang berupa framework dengan model MVC (Model, View, Controller) untuk membangun aplikasi web dinamis dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* (Supono dan Putratama, 2016:109).

Menurut Supono dan Putratama (2016:110), terdapat tiga jenis komponen utama yang membangun suatu MVC dalam membangun suatu aplikasi, yaitu:

1. *View* yaitu bagian yang menangani presentation logic. Pada suatu aplikasi web bagian ini umumnya berupa file template HTML yang diatur oleh *controller*. *View* berfungsi untuk menerima dan menampilkan data kepada user (pengguna).
2. Model yaitu bagian yang berhubungan langsung dengan database untuk memanipulasi data (insert, create, update, delete, search), dan menangani validasi dari bagian *controller*, tetapi tidak dapat berhubungan langsung dengan bagian *view*.
3. *Controller* merupakan bagian yang mengatur hubungan antara bagian model dan *view*. Controller memiliki fungsi untuk menerima permintaan dan data dari user dan selanjutnya menentukan apa yang akan diproses oleh aplikasi.



#### 2.2.4.8 Pengertian CSS (*Cascading Style Sheet*)

Menurut Enterprise (2016:93), CSS adalah kumpulan kode yang digunakan untuk mendesain atau mempercantik tampilan halaman pada suatu *website*. CSS merupakan singkatan dari *Cascading Style Sheet* yaitu sebuah dokumen web yang berfungsi mengatur elemen HTML dengan berbagai property yang tersedia sehingga dapat ditampilkan dengan berbagai gaya yang diinginkan (Abdulloh, 2018:45). Pada umumnya menurut Enterprise (2016:96-98) terdapat 3 cara untuk memasukkan file CSS kedalam kode HTML, yaitu:

1. Metode Inline, merupakan cara memasukkan kode CSS langsung ke dalam tag HTML yaitu dengan cara menggunakan atribut style.
2. Metode Internal Style Sheet (Embedded Style Sheets), digunakan untuk memisahkan kode CSS dari tag HTML, namun tetap dalam satu halaman atau file HTML yang sama.
3. Metode External Style Sheet, digunakan untuk memisahkan kode CSS kedalam sebuah file terpisah dari file HTML atau dengan kata lain file CSS diletakkan di file tersendiri. Dengan begitu, setiap halaman HTML yang membutuhkan kode CSS yang dimaksud tinggal memanggil file CSS tersebut.

#### 2.2.4.9 Pengertian JavaScript

JavaScript adalah bahasa script atau bahasa yang tidak memerlukan compiler untuk menjalankannya, tetapi cukup dengan interpreter (Wahana Komputer, 2016:2). JavaScript dapat digunakan untuk membuat situs yang dapat berinteraksi antara pengguna dengan website secara cepat tanpa harus melibatkan web server, selain itu JavaScript juga dapat digunakan tanpa memerlukan koneksi internet sehingga data yang di input oleh pengguna dapat langsung diproses (bersifat client-side).

Menurut Enterprise (2017:1), JavaScript memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Bersifat client-side, yaitu hanya membutuhkan browser untuk menjalankan Java Script tanpa perlu koneksi internet.
-



2. Merupakan bahasa pemrograman berjenis high-level programming (syntax dan struktur sangat mudah dipahami karena menggunakan bahasa yang mudah dimengerti oleh manusia).
3. Berorientasi Objek (OOP), sehingga cocok bagi Anda yang ingin masuk kedalam konsep pemrograman berbasis objek.
4. Bersifat loosely typed yang artinya tidak membutuhkan deklarasi variable terlebih dahulu.

#### **2.2.4.10 Metode Pengembangan Sistem eXtreme Programming (XP)**

Menurut Suryantara (2017:23) XP adalah salah satu metodologi rekayasa perangkat lunak yang banyak digunakan oleh para *developer* (pengembang) untuk mengembangkan sebuah aplikasi. Adapun tujuan dilembangkannya metodologi XP adalah untuk menghasilkan perangkat lunak (Software) yang berkualitas tinggi dan lebih produktif. Selain itu metode XP ini juga bertujuan untuk mengurangi biaya selama adanya perubahan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan siklus (tahapan) pengembangan perangkat lunak yang singkat.

Menurut Suryantara (2017:24), tahapan pengembangan perangkat lunak dengan XP terdiri dari:

1. Perencanaan (*Planning*). Tahap ini dimulai dengan pemahaman konteks bisnis dari aplikasi, mendefinisikan keluaran, fitur yang ada pada aplikasi, fungsi dari aplikasi yang dibuat, penentuan waktu dan biaya pengembangan aplikasi, serta falur pengembangan aplikasi.
  2. Perancangan (*Design*). Tahap ini menekankan pada desain aplikasi secara sederhana. Alat untuk mendesain pada tahap ini dapat menggunakan kartu CRCC (Class Responsibility Collaborator). CRC digunakan untuk pemetaan atau membangun kelas-kelas yang akan digunakan pada diagram use case, diagram class, dan diagram objek.
  3. Pengkodean (*Coding*). Hal utama dalam pengembangan aplikasi dengan menggunakan XP adalah pair programming (dalam membuat program melibatkan dua atau lebih programmer).
-



4. Pengujian (*Testing*). Tahap ini memfokuskan pada pengujian fitur-fitur yang ada pada aplikasi sehingga tidak ada kesalahan atau error dan aplikasi yang dibuat sesuai dengan proses bisnis pada klien.

#### **2.2.4.11 Black Box Testing**

Menurut Rizki dalam Rusmawan (2019:112), *black box testing* adalah tipe testing yang perlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui internalnya sehingga para tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah kotak hitam yang tidak penting dilihat isinya, tapi cukup dikenai proses testing di bagian luar. Sementara itu, Pressman dalam Aini, dkk (2019:47) menjelaskan bahwa *black box testing* adalah suatu pengujian yang hanya dilakukan pada kebutuhan fungsional sistemnya atau nama lainnya yaitu *behavior* (perilaku) yaitu pengujian yang didapat dari serangkaian suatu kondisi input dengan keseluruhan yang bisa menjalankan seluruh persyaratan fungsional kepada suatu program.