

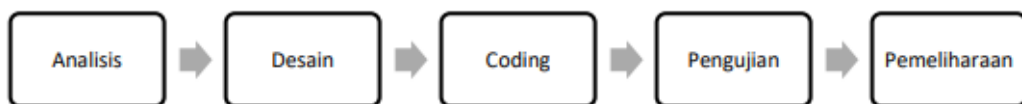
## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Model Pengembangan

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *waterfall* yang mengembangkan perangkat lunak dengan cara sederhana dan dapat digunakan secara luas dalam tahap pembelajaran (M. G. Limaye, 2009:38). Model pendekatan SDLC (*System Development Life Cycle*) ini diasumsikan ke berbagai tahapan proyek yang diselesaikan secara sekuensial atau dari satu tahap menuju tahap berikutnya inilah yang disebut model *waterfall* (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

Semua kegiatan yang tercakup dalam penelitian, pembangunan, penyebaran, dan pertahanan sistem diidentifikasi oleh *framework* yang kemudian dikenal dengan istilah SDLC. Semua kegiatan yang dicakup oleh SDLC di antaranya analisis perencanaan, sistem, desain sistem, pengkodean, pengujian, dan pelatihan pengguna tahapan pengembangan sistem informasi, serta kegiatan manajemen proyek lainnya yang diperlukan dalam penyebaran sistem informasi baru (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2015:7).

Model *waterfall* dapat diilustrasikan seperti Gambar 4.



*Gambar 4 . Ilustrasi Model Waterfall  
(Sumber: Pressman, 2001: 28)*

## **B. Prosedur Pengembangan**

### **1. Analisis**

Proses pemahaman dan merinci spesifikasi secara teliti hasil yang harus dicapai dalam sistem informasi merupakan tahapan analisis (J.W. Satzinger, R.B. Jackson & S.D. Burd, 2010:4). Berpedoman pada model SDLC, tahap analisis memiliki kegunaan untuk dapat memahami serta dokumentasi secara detil mengenai kebutuhan dan persyaratan pengolahan sistem (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

Tahap analisis ini menjadi tahap identifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan selama merancang sistem informasi penerimaan peserta didik baru berbasis *web*. Untuk dapat mengidentifikasi kebutuhan tersebut, peneliti melakukan wawancara kepada panitia dan observasi (pengamatan) secara langsung.

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini mengacu pada kaidah sistem analisis dari John W. Satzinger, Robert B. Jackson, dan Stephen D. Burd (2010) yang terdiri dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

#### **a. Analisis kebutuhan fungsional**

Definisi fungsi-fungsi yang diharuskan ada pada sistem merupakan cakupan dari analisis kebutuhan fungsional. Fungsi tersebut diperoleh selama proses observasi, sehingga analisis fungsi didasarkan pada prosedur dan aturan yang terdapat di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

b. Analisis kebutuhan non-fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan hal-hal yang mendukung kerja sistem. Ada berbagai jenis persyaratan untuk memenuhi analisis kebutuhan non-fungsional dalam sebuah penelitian, diantaranya:

1) Syarat Teknis

Persyaratan yang menggambarkan kebutuhan operasional dalam sistem, yaitu *hardware* dan *software*.

2) Syarat Penggunaan

Persyaratan dalam sistem yang menggambarkan pengguna sistem.

3) Syarat Keamanan

Persyaratan sistem yang menggambarkan akses dari pengguna ke fungsi tertentu dan kondisi saat akses diberikan.

## 1. Desain

Penelitian ini mengacu pada tahap desain Pressman (2002) yang terdiri dari desain data, desain arsitektur, dan desain *interface*. Tahap desain tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Desain data

Desain data mengubah model domain informasi yang dibuat selama analisis menjadi struktur data yang diperlukan untuk mengimplementasi perangkat lunak. Desain data diimplementasikan dalam bentuk *entity relationship diagram (ERD)*, database logik, dan database fisik.

## 2) Desain arsitektur

Desain arsitektur ditentukan oleh hubungan antara elemen-elemen struktural utama dari program. Representasi desain berupa kerangka kerja modular dari sebuah program komputer yang diperoleh dari model analisis dan interaksi subsistem yang ditentukan dalam model analisis. Penelitian ini menggunakan desain arsitektur sistem model *Unified Modelling Language* (UML).

## 3) Desain *interface* (antarmuka)

Cara kerja sistem komunikasi dan pengguna digambarkan melalui desain *interface*. Hal tersebut dibangun dengan mengambil beberapa desain sistem informasi penerimaan peserta didik baru yang banyak tersebar di Internet kemudian di edit sendiri.

## 2. Implementasi

Implementasi menurut SDLC bertujuan untuk membangun, menguji, dan menginstal sistem informasi agar mendapat hasil yang diharapkan penggunaan sistem (J. W. Satzinger, R. B. Jackson, & S. D. Burd, 2010:40).

Tahapan ini telah sampai pada aplikasi desain telah dirancang menjadi bahasa pemrograman. *Software* yang digunakan adalah *Sublime Text* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* serta *framework Code Igniter*, dan *AdminLTE*. Selain itu, dilakukan juga pengujian untuk sistem sebagai uji proses sistem (terdapat error atau tidak) dan dilanjutkan dengan penginstalan sistem pada *tools* yang ditentukan.

### **3. Pengujian**

Setelah perangkat lunak dibuat, selanjutnya adalah melakukan pengujian. Dalam pengujian perangkat lunak terdapat standar yang harus dipenuhi agar dapat memastikan kualitas sistem informasi sesuai dengan yang diharapkan, dan perangkat lunak dapat berjalan dengan baik. Standar yang digunakan dalam pengujian ini adalah ISO 25010 yang merupakan standar untuk mengevaluasi apakah kualitas sistem dan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Terdapat tujuh aspek yang perlu diperhatikan dalam standar ISO 25010 yaitu *Functional Suitability, Performance Efficiency, Usability, Reliability, Security, Maintainability, Portability*.

### **4. Pemeliharaan**

Perangkat lunak yang telah dikembangkan tidak luput dari perubahan setelah diserahkan kepada pengguna. Perubahan akan terjadi karena terdapat *error*, perangkat lunak harus dapat beradaptasi di luar lingkungan pengembangan (perangkat pengguna), atau ketika pengguna menginginkan perubahan atau penambahan fitur. Peneliti melakukan fase yang dilakukan semuanya kembali pada perangkat lunak yang sudah ada.

### **5. Instrumen Penelitian**

#### **a. Instrumen Aspek *Functional Suitability*.**

Instrumen penelitian pada aspek *Functional Suitability* menggunakan kriteria kerangka uji yang dibuat sesuai dengan daftar persyaratan pengguna dari analisis kebutuhan fungsional sistem. Instrumen dari aspek *Functional Suitability* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Instrumen Aspek *Functional Suitability***

No.	Fungsi	Pernyataan
<b>OPERATOR/PANITIA(ADMIN)</b>		
1.	<i>Log In</i>	Fungsi <i>log in</i> berjalan dengan baik.
2.	<i>Dashboard</i>	Fungsi untuk menampilkan <i>dashboard</i> berjalan dengan baik.
3.	Jurnal	Fungsi untuk menampilkan, menyembunyikan, dan menghapus aktifitas jurnal berjalan dengan baik.
4.	Pendaftaran	Fungsi untuk menambah calon siswa berjalan dengan baik.
5.	Pengelolaan data calon siswa	Fungsi untuk menampilkan, mengubah, dan menghapus data-data calon siswa berjalan dengan baik.
6.	<i>Download</i>	Fungsi untuk mengunduh hasil penerimaan peserta didik baru berfungsi dengan baik.
7.	<i>Add Admin</i>	Fungsi untuk menambah, mengubah, menghapus admin/operator/panitia berjalan dengan baik.
8.	Ganti <i>password</i>	Fungsi untuk mengganti <i>password</i> berjalan dengan baik.
9.	<i>Log out</i>	Fungsi untuk keluar dari data sistem berjalan dengan baik.
<b>CALON PESERTA DIDIK/SISWA(USER)</b>		
1.	Pengisian data	Fungsi pengisian data berjalan dengan baik.
2.	<i>Upload</i> foto	Fungsi <i>Upload</i> foto berjalan dengan baik.
3.	<i>Edit/Simpan</i>	Fungsi <i>Edit/Simpan</i> berjalan dengan baik.
4.	Cetak	Fungsi Cetak berjalan dengan baik.

b. Instrumen Aspek *Performance Efficiency*

Instrumen pada aspek *Performance Efficiency*, yaitu performa yang didapat dari *software* YSlow. YSlow memiliki parameter dasar untuk mengukur suatu sistem.

Tabel 2 . menguraikan instrumen aspek *Performance Efficiency*.

**Tabel 2 . Instrumen Aspek *Performance Efficiency***

No.	Parameter Dasar YSlow	Aktif
1.	<i>Make fewer HTTP request</i>	Ya
2.	<i>Compress components with GZIP</i>	Ya
3.	<i>Minify JavaScript and CSS</i>	Ya
4.	<i>Reduce DNS Lookups</i>	Ya
5.	<i>Reduce cookie size</i>	Ya
6.	<i>Reduce the number of DOM elements</i>	Ya
7.	<i>Configure entity tags (Etags)</i>	Ya
8.	<i>Use cookie-free domains</i>	Ya
9.	<i>Make JavaScript and CSS external</i>	Ya

c. Instrumen Aspek *Reliability*

Instrumen pada aspek *reliability* didapat dari *software* *Web Application Load, Stress and Performance Testing (WAPT) 10.0*. Parameter yang terdapat dalam *software* *WAPT 10.0* diantaranya adalah *failed session, failed hits, dan failed pages*.

d. Instrumen Aspek *Usability*

Instrumen aspek *usability* menggunakan *SUS (the System Usability Scale)* yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya tercermin dalam rancangan standar internasional. Standar internasional saat ini ISO 9241-11 dan dalam proyek ESPRIT

Komunitas Eropa MUSiC (*Measuring Usability of Systems in Context*). Sistem ini dikenalkan oleh Jhn Brooke pada tahun 1986. *SUS- the System Usability Scale* menggunakan cara sederhana, yaitu 10 jenis pertanyaan yang memberikan pandangan umum mengenai penilaian kegunaan secara subjektif. Data yang didapat harus memenuhi ukuran kegunaan yang sudah ditentukan, yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan. Tabel 3 menguraikan instrumen aspek *usability*.

**Tabel 3. Instrumen Aspek Usability**

No	Aspek Yang Diuji	Penilaian				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Sepertinya saya akan sering menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5
2.	Saya merasa sistemnya terlalu rumit	1	2	3	4	5
3.	Saya pikir sistemnya mudah digunakan	1	2	3	4	5
4.	Sepertinya saya memerlukan bantuan teknisi untuk menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5
5.	Saya melihat berbagai macam fungsi dalam sistem ini yang terintegrasi dengan baik	1	2	3	4	5
6.	Saya pikir ada banyak inkonsistensi dalam sistem ini	1	2	3	4	5
7.	Saya membayangkan sebageian besar orang akan belajar menggunakan sistem ini dengan cepat	1	2	3	4	5
8.	Saya rasa sistemnya tidak praktis untuk digunakan	1	2	3	4	5
9.	Saya merasa sangat yakin menggunakan sistem tersebut	1	2	3	4	5
10.	Saya perlu belajar banyak sebelum dapat menggunakan sistem ini	1	2	3	4	5



e. Instrumen Aspek *Maintainability*

Instrumen pada aspek *maintainability* dilakukan dengan menghitung *line of code (LOC)*, *complexity (CC)*, *halstead volume (HV)*, dan *percent of comment (CM)*. Perhitungan indikator tersebut didapat dari *software SemanticDesign*.

f. Instrumen Aspek *Portability*

Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan menjalankan sistem pada *browser* berbasis *desktop*. Pengujian *portability* dilakukan menggunakan *Web (Browser) Compatibility Testing Framework* (Kaalra & Gowthaman, 2014). Sistem dikatakan memenuhi aspek *portability* apabila dapat berjalan pada *web browser* tanpa adanya *error* (Zambonini, 2011, hal. 1). Ini sesuai dengan pendapat (Schach, 2008, hal. 248) *web-based applications* memenuhi aspek *portability* jika dapat berjalan baik pada berbagai *browser*. Tabel 4 menguraikan instrumen aspek *portability*.

**Tabel 4. Instrumen Aspek *Portability***

Aspek yang Diuji	Hasil Pengujian
Sistem dapat berjalan pada <i>browser</i> berbasis <i>desktop</i>	Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem tidak berubah fungsionalitas maupun tampilannya ketika di jalankan di beberapa <i>browser</i> . Hal ini terbukti dari hasil pengujian bahwa sistem dapat diakses atau dapat berjalan di beberapa <i>browser</i> berbasis <i>desktop</i> , seperti <i>Mozilla Firefox</i> , <i>Google Chrome</i> , <i>Internet Explorer</i> , <i>Opera</i> , dan <i>UC Browser</i> tanpa adanya <i>error</i> .

## 6. Desain Uji Coba Produk

Produk berupa sistem informasi perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas dan kelayakannya. Uji produk adalah bagian dari rangkaian tahap validasi dan evaluasi. Produk akan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, pakar/ ahli,

guru/panitia penerimaan peserta didik baru dan siswa sebagai pengguna. Berikut adalah langkah-langkah dalam tahapan validasi dan evaluasi:

a. Pravalidasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing tentang produk yang telah dirancang. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendapatkan masukan, kritik, dan saran dari dosen pembimbing tentang kualitas produk sebelum ahli/pakar melakukan validasi. Diharapkan masukan dari dosen pembimbing akan membuat produk sistem informasi semakin berkualitas.

b. Validasi Pakar

Ahli/pakar melakukan validasi terhadap produk agar dapat diketahui kekurangan yang masih ada. Hasil dari validasi ahli/pakar akan menjadi bahan untuk membuat revisi produk. Ahli/pakar menilai kelayakan produk ditinjau dari komponen kelayakan yaitu aspek fungsi. Selain itu, guru/panitia penerimaan peserta didik baru juga menjadi validator yang akan menilai semua komponen kelayakan produk.

c. Uji Keterbacaan Siswa

Uji keterbacaan siswa dilakukan terhadap siswa SMK Muhammadiyah 1 Wates. Tujuan dari uji keterbacaan siswa adalah untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian siswa. Produk yang sudah divalidasi oleh validator perlu disempurnakan lagi agar nantinya relevan dan maksimal sesuai kebutuhan siswa sebagai calon pengguna.

## **8. Subjek Coba**

Penelitian ini menggunakan subjek coba di antaranya:

- a) Ahli media sebanyak 3 orang sebagai penguji kualitas aspek *functional suitability*. Ahli media dalam penelitian ini adalah dosen dan *developer* yang ahli dalam bidang sistem informasi penerimaan peserta didik baru berbasis *web*.
- b) Perangkat lunak dan alat-alat untuk pengujian kualitas aspek *performance efficiency, reliability, maintainability, dan portability*.
- c) Tim Pengajar, siswa/i, dan karyawan di SMK Muhammadiyah 1 Wates sejumlah 25 orang untuk uji kualitas aspek *usability*..

### **C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengisian kuisioner dan observasi menggunakan alat pengumpul data berupa kuisioner dan lembar *checklist*.

#### **a. Observasi**

Penelitian ini menggunakan observasi langsung kelingkungan SMK Muhammadiyah 1 Wates. Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan penerimaan peserta didik baru tahun ajaran 2018/2019.

Hasil dari observasi dibuktikan dengan adanya catatan observasi yang digunakan untuk menyimpan informasi. Informasi dari hasil observasi kemudian dimanfaatkan untuk menganalisis kebutuhan sistem informasi penerimaan peserta didik baru di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

#### **b. Wawancara**

Narasumber dalam wawancara penelitian ini adalah Ibu Aslikhatul sebagai petugas penerimaan peserta didik baru di SMK Muhammadiyah 1 Wates. Sebelum

wawancara dilangsungkan, daftar pertanyaan sudah dibuat sesuai kebutuhan penelitian. Wawancara dilakukan sebanyak 2 kali di lingkungan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

Hasil wawancara didokumentasikan dengan rekaman suara dan catatan notulen. Catatan dan rekaman suara digunakan untuk menyimpan informasi yang berguna untuk analisis kebutuhan sistem informasi peserta didik baru di SMK Muhammadiyah 1 Wates.

### **c. Kuisisioner**

Kuisisioner yang digunakan adalah model *SUS Questionnaire*. Kuisisioner ini sudah teruji secara internasional validitas dan reliabilitasnya. Kuisisioner diimplementasikan pada pengujian aspek *usability* yang diberikan kepada 25 orang responden yang terdiri dari panitia/petugas, siswa/i kelas X, dan karyawan SMK Muhammadiyah 1 Wates.

### **d. Daftar Cocok (*Checklist*)**

Daftar *Checklist* yang digunakan dalam penelitian diterapkan pada uji aspek *functional suitability* yang diberikan kepada 3 responden ahli sistem informasi penerimaan peserta didik baru berbasis *web*. *Checklist* berisi pernyataan-pernyataan tentang fungsi yang terdapat pada sistem dan pilihan jawaban. Responden hanya perlu memberikan tanda centang (✓) pada salah satu dari dua pilihan jawaban, yaitu “Ya” atau “Tidak”.

## D. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data Aspek *Functional Suitability*

Alat yang digunakan untuk uji aspek *functional suitability* dianalisis menggunakan rumus matriks *Feature Completeness* (Acharya dan Sinha dalam Yanuar Arifin, 2015:41). Matriks *Feature Completeness* ini berfungsi untuk mengukur kemampuan fitur yang sudah didesain sehingga dapat benar-benar diimplementasikan. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$X = \frac{I}{P}$$

Keterangan:  
P = Jumlah fitur yang dirancang  
I = Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

Hasil pengujian aspek *functional suitability* sesuai dengan standar kelayakan perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 . Skala Kelayakan Aspek *Functional Suitability***

Skala Kelayakan Perangkat Lunak
Interpretasi pengukuran yang digunakan berasal dari hasil perhitungan yang mendekati 1 mengindikasikan banyaknya fitur yang berhasil diimplementasikan. Pada pengujian aspek <i>functional suitability</i> , perangkat lunak dikatakan baik jika mendekati 1 ( $0 \leq X \leq 1$ ).

### 2. Analisis Data Aspek *Performance Efficiency*

Alat ukur yang digunakan dalam pengujian aspek efisiensi, yaitu *YSlow* yang dikembangkan oleh *Yahoo Developer Network* untuk mengukur performa efisiensi sebuah halaman *website*. Hasil uji akan dinyatakan baik dalam kualitas efisiensi jika mendapat skor A selama pengujian sistem (Rifqia Sandra Nastiti, 2015:42).

Tabel 6 merupakan tabel klasifikasi skor dan grade berdasarkan *YSlow*.

**Tabel 6. Klasifikasi Skor dan *Grade YSlow***

No.	Score	Grade
1.	90 – 100	A
2.	80 – 89	B
3.	70 – 79	C
4.	< 60	D

### 3. Analisis Data Aspek *Reliability*

Aspek *usability* diuji menggunakan *stress testing* dengan alat dan perangkat *software* WAPT 10.0. *Failed session*, *failed pages*, dan *failed hits* digunakan sebagai parameter. Rumus perhitungan nilai *reliability* menurut model Nelson (William H. Farr, 1983) sebagai berikut:

$$R = 1 - \frac{f}{n}$$

Keterangan:

- R = Reliability
- f = Total failure
- n = Total test case (workload unit)
- r = Error rate

Hasil perhitungan *reliability* tersebut dikonversi dalam bentuk persentase. Hasil dari persentase itu kemudian dibandingkan dengan standar uji *reliability*. Standar Telcordia yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketentuan bahwa aspek *reliability* terpenuhi jika persentase minimal 95% (Asthana & Olivieri dalam Umma Ridho Fuadah, 2015:38).

#### 1. Analisis Data Aspek *Usability*

Pengujian aspek *usability* menggunakan analisis data kuantitatif dengan skala Likert untuk mengukur instrumen USE *Questionnaire*. Menurut Djemari Mardapi

(2008:118), skala Likert terdiri dari 4 kategori, yang paling banyak bernilai 4 dan paling kecil bernilai 1. Tabel 7 menguraikan klasifikasi skor menurut skala Likert.

**Tabel 7. Klasifikasi Skor Menurut Skala Likert**

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat setuju	5
2.	Setuju	4
3.	Ragu-ragu	3
4.	Tidak setuju	2
5.	Sangat tidak setuju	1

Hasil persentase kelayakan diinterpretasikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Interpretasi Persentase Kelayakan**

Persentase Pencapaian (%)	Kriteria
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
60% - 41%	Cukup Layak
21% - 40%	Kurang Layak
0% - 20%	Sangat Tidak Layak

## 2. Analisis Data Aspek *Maintanability*

Pengujian aspek *maintanability* menggunakan *software SemanticDesign* yang menghasilkan pengukuran berdasarkan indikator-indikator yang terdapat di dalamnya. Perhitungan dalam pengujian aspek *maintanability* menggunakan rumus *maintanability index*. Hasil pengukuran dari *SemanticDesign* tersebut diolah menggunakan *Office Microsoft Excel*. Tabel 9 memaparkan rumus *maintanability index*.

**Tabel 9. Rumus Maintainability Index**

<b>Rumus Maintainability Index</b>
$MI = 171 - 5,2 * \ln(HV) - 0,23 * (CC) - 16,2 * \ln(LOC) + 50 * \sin(\sqrt{2,4 * CM})$

Keterangan:

HV = *Healstead Volume*

CC = *Cyclomatic Complexity*

LOC = *Count of Source Lines of Code*

CM = *Percent of Lines of Comment (optional)*

Hasil perhitungan pengujian *maintainability index* tersebut kemudian disesuaikan dengan standar indikator *maintainability* dari Coleman, Ash, dan Lowther (1994) yang diuraikan pada Tabel 10.

**Tabel 10. Standar Indikator Maintainability**

<b>No.</b>	<b>Maintainability Index</b>	<b>Criteria</b>
1.	$X < 65$	Low
2.	$65 \leq X < 85$	Medium
3.	$85 \leq X$	High

### **3. Analisis Data Aspek Portability**

Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan menjalankan sistem di beberapa *web browser* yang ditentukan oleh peneliti, yaitu Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, dan UC *Browser*. Sistem dinyatakan lolos uji aspek *portability* apabila sistem dapat berjalan dengan baik di beberapa *web browser* tersebut tanpa adanya kesalahan atau *error*.