

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini akan digunakan lima tinjauan pustaka yang nantinya dapat mendukung penelitian, berikut ini merupakan tinjauan pustaka yang diambil yaitu:

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

1	Penulis	(Irianti, Firman and Sahirudin, 2021)
	Judul	Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis <i>Online</i> di SMK Modelling Sorong
	Masalah	Diketahui permasalahan proses presensi masih menggunakan media tertulis
	Metode	R&D (<i>Research and Development</i>)
	Hasil	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa sistem informasi absensi dan perancangan buku panduan sistem absensi siswa berbasis online yang telah dilakukan uji coba <i>black box</i> yang diujicobakan oleh validator ahli dan uji coba kelompok besar 25 orang responden dengan persentase 92% untuk aspek pengguna, 91% untuk aspek navigasi, 90% untuk aspek praktis, 86% untuk aspek efektif dan 88% untuk buku panduan dengan hasil sangat baik sehingga sistem dapat digunakan.
	Perbedaan	Perbedaan dengan peneliti terletak pada metode pengembang sistem yaitu peneliti menggunakan prototype dan hasil aplikasi yang dikembangkan peneliti menggunakan mobile dengan proses scan qr.
2	Penulis	(Setiawan and Muhaqiqin, 2021)
	Judul	Sistem Informasi Manajemen Presensi Siswa Berbasis <i>Mobile</i> Studi Kasus SMA N 1 Sungkai Utara Lampung Utara
	Masalah	Diketahui permasalahan pada penelitian yaitu proses absensi masih dilakukan secara manual menggunakan lembaran kertas yang berisikan identitas siswa hal ini sering mengakibatkan terjadi kerusakan pada lembar absensi seperti lembar absensi robek atau hilang
	Metode	<i>Extreme Programming</i>
	Hasil	Admin/ User dapat dengan mudah dan cepat untuk melakukan absensi siswa serta pengelolaan data absensi yang aman

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

	Perbedaan	Perbedaan dengan peneliti terletak pada metode pengembang sistem yaitu peneliti menggunakan prototype dan hasil aplikasi yang dikembangkan peneliti menggunakan mobile dengan proses scan qr.
3	Penulis	(Malah, Sumual and Rianto, 2022)
	Judul	Perancangan Sistem Absensi, <i>Tracking</i> Guru dan Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan
	Masalah	Diketahui permasalahan pada penelitian yaitu pengelolaan absensi di SMK Cokroaminoto Kotamobagu dilakukan secara manual, pendaftaran absensi siswa dilakukan secara manual oleh guru sasaran, dan pencatatan kehadiran.
	Metode	<i>XP (Extreme Programming)</i>
	Hasil	Dengan adanya sistem Absensi dan <i>tracking</i> ini maka pengelolaan berbagai data nilai kehadiran dapat dilakukan dengan lebih praktis, aman dan efektif
	Perbedaan	Perbedaan dengan peneliti terletak pada metode pengembang sistem yaitu peneliti menggunakan prototype dan hasil aplikasi yang dikembangkan peneliti hanya sebatas proses presensi dan pelaporan.
4	Penulis	(Abi Prasetyo <i>et al.</i> , 2023)
	Judul	Perancangan Sistem Absensi Berbasis <i>Mobile</i> Untuk Guru Yang Dapat Dipantau Orang Tua
	Masalah	Diketahui permasalahan pada penelitian yaitu sistem absensi masih dilakukan secara manual dengan buku absensi, menyebabkan masalah seperti manipulasi data, penggunaan kertas berlebihan, resiko kehilangan data, dan orang tua tidak dapat memantau kehadiran anak secara <i>real-time</i>
	Metode	<i>Waterfall</i>
	Hasil	Kesimpulan dari penelitian ini adalah aplikasi absensi berbasis <i>Android</i> dapat memberikan solusi dalam pengelolaan data absensi siswa di M.I Mathlaul Anwar, meningkatkan efisiensi, dan akurasi data absensi
Perbedaan	Perbedaan dengan peneliti terletak pada metode pengembang sistem yaitu peneliti menggunakan prototype dan hasil aplikasi yang dikembangkan peneliti menggunakan mobile dengan proses scan qr, sedangkan jurnal tersebut belum menggunakan scan qr.	
5	Penulis	(Setiono and Oktafiandi, 2022)
	Judul	Sistem Absensi Guru Dan Siswa Dengan Kode QR Berbasis <i>Web</i> (Studi Kasus SMK Muhammadiyah Purwodadi Purworejo)

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

	Masalah	Permasalahan penelitian yaitu masih menggunakan buku absensi. Sistem yang berjalan saat ini memiliki beberapa kekurangan, dikarenakan data absensi yang rentan hilang, buku absensi rusak, membutuhkan waktu yang lama untuk merekap data absensi sehingga laporan absensi tidak dihasilkan tepat pada waktunya, masih terjadinya kesalahan pada saat pendataan data absensi sehingga data absensi yang dihasilkan tidak sesuai dengan data absensi yang sebenarnya
	Metode	Metode pengumpulan data wawancara, studi pustaka, pengamatan secara langsung (<i>observasi</i>)
	Hasil	Absensi Guru Dan Siswa Dengan Kode QR SMK Muhammadiyah Purwodadi Kabupaten Purworejo dapat membantu pengolahan data dan pengarsipan data absensi guru dan siswa serta mengurangi data absensi yang rentan hilang dengan berbasis <i>website</i>
	Perbedaan	Perbedaan dengan peneliti terletak pada metode pengembang sistem yaitu peneliti menggunakan <i>prototype</i> dan hasil aplikasi yang dikembangkan peneliti berbasis <i>mobile</i> , kesamaan penelitian yaitu menggunakan <i>scan qr</i> .
6	Penulis	(Yulianto, 2021)
	Judul	Perancangan Sistem Informasi Absensi Sekolah Menggunakan Metode <i>Prototype</i> berbasis <i>Web</i>
	Masalah	Pendidikan dasar, menengah dan atas merupakan salah satu contoh sekolah yang masih banyak menggunakan absensi secara manual
	Metode	Metode <i>prototype</i>
	Hasil	Aplikasi absensi berbasis <i>website</i> bertujuan untuk digunakan untuk area yang belum memiliki jaringan internet khususnya dan dapat diimplementasikan di daerah yang belum memiliki jangkauan daring internet, tapi tidak menutup kemungkinan dilakukan <i>hosting</i> untuk dapat diakses secara <i>online</i> . Sistem ini juga dapat mempermudah bagi pendidik atau guru untuk merekap kehadiran siswa tidak lagi harus manual
	Perbedaan	Perbedaan dengan peneliti terletak pada metode pengembang sistem yaitu peneliti menggunakan <i>prototype</i> dan hasil aplikasi yang dikembangkan peneliti berbasis <i>mobile</i> menggunakan <i>scan qr</i> .

Berdasarkan informasi penelitian terdahulu dapat dilihat detail penjelasan sebagai berikut:

1. Penelitian oleh (Irianti, Firman and Sahirudin, 2021) dengan judul Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Online di SMK Modelling Sorong. Diketahui permasalahan proses presensi masih menggunakan media tertulis. Metode yang digunakan yaitu R&D (Research and Development) dan menghasilkan Sistem informasi absensi siswa berbasis online pada SMK Modelling sorong juga sudah memiliki panduan berupa manual book dalam penggunaannya yang dimana dibuat oleh penulis untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem tersebut dengan persentase buku manual yaitu 85% dari hasil uji coba kelompok kecil dan 88% dari hasil uji coba kelompok besar dengan hasil sangat baik.
2. Penelitian oleh (Setiawan and Muhaqiqin, 2021) dengan judul Sistem Informasi Manajemen Presensi Siswa Berbasis *Mobile* Studi Kasus SMA N 1 Sungkai Utara Lampung Utara. Diketahui permasalahan pada penelitian yaitu proses absensi masih dilakukan secara manual menggunakan lembaran kertas yang berisikan identitas siswa hal ini sering mengakibatkan terjadi kerusakan pada lembar absensi seperti lembar absensi robek atau hilang. Metode yang digunakan yaitu *Extreme Programming* dan menghasilkan sistem untuk Admin/ User dapat dengan mudah dan cepat untuk melakukan absensi siswa serta pengelolaan data absensi yang aman.
3. Penelitian oleh (Malah, Sumual and Rianto, 2022) dengan judul Perancangan Sistem Absensi, Tracking Guru dan Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan. Diketahui permasalahan pada penelitian yaitu pengelolaan absensi di SMK Cokroaminoto Kotamobagu dilakukan secara manual, pendaftaran absensi siswa dilakukan secara manual oleh guru sasaran, dan pencatatan kehadiran

dikelola langsung dari bagian kurikulum sebagai nilai presensi siswa. Metode yang digunakan yaitu *Extreme Programming* dan menghasilkan sistem Absensi dan tracking ini maka pengelolaan berbagai data nilai kehadiran dapat dilakukan dengan lebih praktis, aman dan efektif.

4. Penelitian oleh (Abi Prasetyo *et al.*, 2023) dengan judul Perancangan Sistem Absensi Berbasis Mobile Untuk Guru Yang Dapat Dipantau Orang Tua. Diketahui permasalahan pada penelitian yaitu sistem absensi masih dilakukan secara manual dengan buku absensi, menyebabkan masalah seperti manipulasi data, penggunaan kertas berlebihan, resiko kehilangan data, dan orang tua tidak dapat memantau kehadiran anak secara real-time. Metode yang digunakan yaitu Waterfall dengan hasil penelitian kesimpulan dari penelitian ini adalah aplikasi absensi berbasis Android dapat memberikan solusi dalam pengelolaan data absensi siswa di M.I Mathlaul Anwar, meningkatkan efisiensi, dan akurasi data absensi.
5. Penelitian oleh (Setiono and Oktafiandi, 2022) dengan judul Sistem Absensi Guru Dan Siswa Dengan Kode QR Berbasis Web (Studi Kasus SMK Muhammadiyah Purwodadi Purworejo). Permasalahan penelitian yaitu masih menggunakan buku absensi. Sistem yang berjalan saat ini memiliki beberapa kekurangan, dikarenakan data absensi yang rentan hilang, buku absensi rusak, membutuhkan waktu yang lama untuk merekap data absensi sehingga laporan absensi tidak dihasilkan tepat pada waktunya, masih terjadinya kesalahan pada saat pendataan data absensi sehingga data absensi yang dihasilkan tidak sesuai dengan data absensi yang sebenarnya. dengan metode yaitu Metode pengumpulan data wawancara, studi pustaka, pengamatan secara langsung

(observasi) dan menghasilkan penelitian berupa Absensi Guru Dan Siswa Dengan Kode QR SMK Muhammadiyah Purwodadi Kabupaten Purworejo dapat membantu pengolahan data dan pengarsipan data absensi guru dan siswa serta mengurangi data absensi yang rentan hilang dengan berbasis website

6. Penelitian oleh (Yulianto, 2021) dengan judul Perancangan Sistem Informasi Absensi Sekolah Menggunakan Metode *Prototype* berbasis *Web*. Permasalahan yang diperoleh seperti pendidikan dasar, menengah dan atas merupakan salah satu contoh sekolah yang masih banyak menggunakan absensi secara manual. Metode yang digunakan yaitu *prototype* dan menghasilkan penelitian yaitu aplikasi absensi berbasis *website* bertujuan untuk digunakan untuk area yang belum memiliki jaringan internet khususnya dan dapat diimplementasikan di daerah yang belum memiliki jangkauan daring internet, tapi tidak menutup kemungkinan dilakukan hosting untuk dapat diakses secara *online*. Sistem ini juga dapat mempermudah bagi pendidik atau guru untuk merekap kehadiran siswa tidak lagi harus manual.

2.2 Aplikasi

Program aplikasi adalah program siap pakai atau program yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain. Aplikasi juga diartikan sebagai penggunaan atau penerapan suatu konsep yang menjadi pokok pembahasan atau sebagai program komputer yang dibuat untuk menolong manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. Aplikasi software yang dirancang untuk penggunaan praktisi khusus (Irnawati and Darwati, 2020).

Aplikasi adalah sebuah program yang secara langsung dapat melakukan proses-proses yang digunakan pada komputer oleh pengguna. Pada era digital saat ini, setiap pengguna *smartphone* dan komputer memanfaatkan aplikasi-aplikasi di dalamnya untuk berbagai macam keperluan dalam kehidupan sehari-hari.

2.3 Mobile

Aplikasi *mobile* yaitu program siap pakai yang direkap untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju sedangkan *mobile* dapat diartikan sebagai perpindahan dari suatu tempat ketempat yang lain (Nazli, 2019).

Maka aplikasi *mobile* dapat diartikan sebuah program aplikasi yang dapat dijalankan atau digunakan walaupun pengguna berpindah-pindah dari satu tempat ketempat yang lain serta mempunyai ukuran yang kecil. HTML 5 merupakan bahasa markah untuk menstrukturkan dan menampilkan isi dari jejaring jagat jembar, sebuah teknologi yang dipakai sebagai standar dari internet, HTML5 adalah revisi kelima dari HTML dengan tujuan untuk mempermudah penerapan pada media teknologi terbaru.

2.4 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem yang berkaitan dengan pengumpulan, penyimpanan, dan pemrosesan data, baik yang dilakukan secara manual maupun dengan bantuan komputer untuk menghasilkan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan. Salah satu bentuk dari sistem informasi yang spesifik adalah sistem informasi pengelolaan data presensi, merupakan penerapan sistem di dalam instansi pendidikan untuk mendukung informasi yang dibutuhkan oleh

semua tingkatan manajemen dalam rangka mengambil keputusan (Rosa and Shalahuddin, 2019).

Sistem dalam suatu institusi pemerintahan sangatlah penting, karena sistem sangatlah menunjang terhadap kinerja perusahaan atau instansi pemerintah, baik yang berskala kecil maupun besar. Suatu sistem dapat berjalan dengan baik diperlukan kerjasama diantara unsur-unsur yang terkait dalam sistem tersebut.

2.5 Presensi

Presensi atau daftar hadir adalah formulir berisi data identitas dan validasi dengan paraf atau tanda tangan seseorang yang digunakan sebagai bukti kehadiran/keikutsertaan seseorang tersebut dalam suatu acara/kegiatan. Terkadang di sebuah perusahaan seseorang atau karyawan melakukan presensi saat datang dan pulang dari kerja. Selain itu, setiap perusahaan atau instansi memiliki sistem presensi yang berbeda-beda (Sulistiani, 2020).

Sistem presensi yang terkomputerisasi sudah banyak dikembangkan sebelumnya dengan perangkat lunak dan metode yang berbeda-beda. Sistem yang dikembangkan juga bervariasi, berbasis website, fingerprint, maupun desktop.

2.6 Kode QR

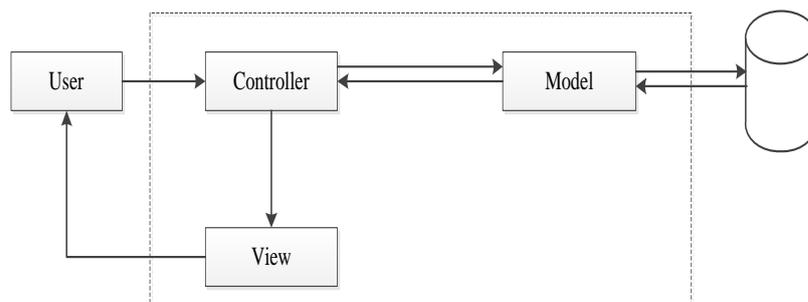
Quick Response Code atau yang biasa disebut dengan Kode QR merupakan sebuah barcode dua dimensi. Pada dasarnya bahwa Kode QR dikembangkan sebagai suatu kode yang memungkinkan isinya untuk dapat diterjemahkan dengan kecepatan tinggi. Keunggulan dari Kode QR adalah mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal. Oleh karena itu, Kode QR dapat menampung

informasi yang lebih banyak dibandingkan dengan barcode satu dimensi (Rosmawarni, 2020).

Penggunaan Kode QR telah banyak diimplementasikan dalam bentuk aplikasi Reader Kode QR dan Generator Kode QR, sehingga seseorang akan sangat mudah untuk membuat informasi dalam bentuk Kode QR dan mendapatkan informasi yang ingin diketahuinya, hanya dengan melakukan proses *scanning* dan pemindaian data melalui media dari kamera *handphone*.

2.7 CodeIgniter

CodeIgniter adalah *Framework* untuk bahasa pemrograman PHP, yang dibuat Rick Ellis pada tahun 2006. *CodeIgniter* memiliki banyak fitur yang membantu para pengembang PHP untuk dapat membuat aplikasi secara mudah dan cepat serta memiliki sifat yang fleksibel dapat dikembangkan dalam perangkat web, desktop maupun *mobile*. *CodeIgniter* memiliki konsep atau pola *Model-View-Controller* (MVC) sehingga kode-kode dapat disederhanakan (Raharjo, 2018).



Gambar 2.1 Arsitektur MVC

2.8 PHP

Personal Home Page (PHP) adalah pemrograman (*interpreter*) yang melakukan proses penerjemahan baris sumber menjadi kode mesin yang dimengerti oleh komputer secara dinamis. Pengertian PHP juga merupakan

singkatan dari *Hypertext Preprocessor* dengan Bahasa yang berbentuk skrip yang bersifat *server side* yang dimana proses pengerjaan kode program dilakukan di *server*, dan hasilnya akan ditampilkan di *browser* (Sihombing, 2022).

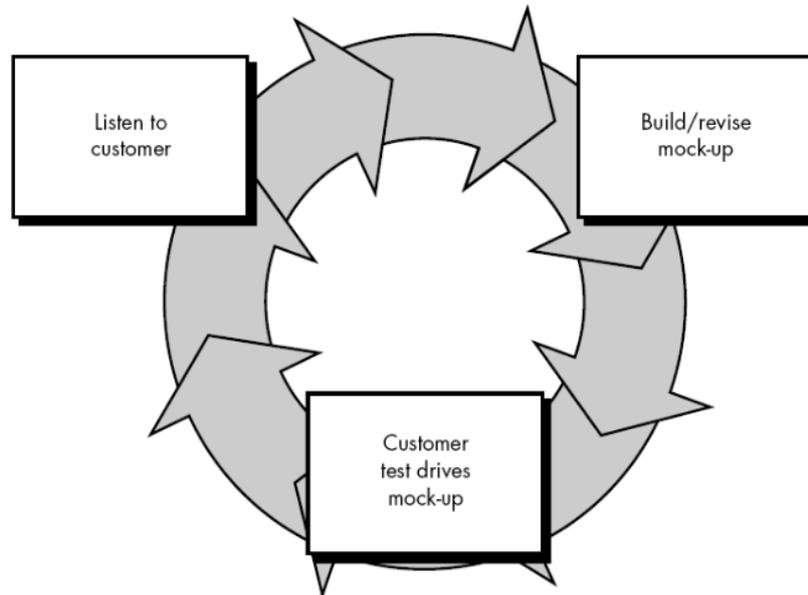
2.9 MySQL

MySQL adalah sebuah *database management system* (manajemen basis data) menggunakan perintah dasar *Structured Query Language* (SQL) yang cukup terkenal. *Database management system* (DBMS) *MySQL* multi pengguna dan bersifat gratis. *MySQL* digunakan sebagai wadah dalam mengelola data yang dapat disimpan digunakan kembali dengan cara yang lebih efisien (Setyawan and Pratiwi, 2019).

2.10 Prototype

Prototype merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan kebutuhan pengguna lebih spesifik dalam segi teknis. Model *prototype* dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pengguna mengenai teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pengguna kepada pengembang perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin, 2019).

Prototype dapat dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dibuat, kemudian dirancang menggunakan model *prototype* dalam bentuk mockup untuk mempermudah pengguna mengevaluasi *prototype* tersebut. Sehingga hasil dari sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan permintaan dan kebutuhan pengguna.



Gambar 2.2 Metode *Prototype*
Sumber : (Rosa dan Shalahuddin, 2019)

1. Kelebihan *Prototype*

Berikut merupakan kelebihan metode *prototype* :

- a. Menghemat waktu dan biaya pengembangan
- b. Adanya keterlibatan pemilik sistem sehingga kesalahan sistem bisa diminimalisir dari awal proses
- c. Membantu anggota tim untuk berkomunikasi secara efektif
- d. Klien memiliki kepuasan tersendiri karena sudah memiliki gambaran dari sistem yang akan dibuat.
- e. Implementasi atau penggunaan sistem lebih mudah karena klien sudah tahu gambaran sistem sebelumnya
- f. Kemudahan dalam memperkirakan pengembangan sistem selanjutnya

2. Kelemahan *Prototype*

Berikut merupakan kelemahan metode *prototype* :

- a. *Prototype* adalah metode yang menghabiskan banyak waktu jika klien kurang puas di tahapan awal.

- b. Klien terus menerus menambah *requirement* dari sistem, pegen dibuatkan yang seperti inilah seperti itulah, sehingga menambah kompleksitas pembuatan sistem.
- c. Sistem akan terhambat jika komunikasi kedua belah pihak tidak berjalan secara efektif.

2.11 *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modelling Language adalah bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung (Rosa dan Shalahuddin, 2019). Berikut ini merupakan penjelasan tentang masing-masing diagram yang ada pada UML.

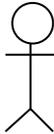
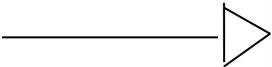
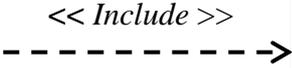
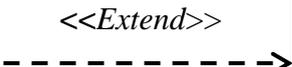
2.11.1 *Use Case Diagram*

Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Rosa dan Shalahuddin, 2019). Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Deskripsi
1.		<i>Use case</i> Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal <i>frase</i> nama <i>use case</i> .

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Deskripsi
2.		Aktor Aktor seseorang/sesuatu yang berinteraksi dengan yang akan dibuat. diluar sistem informasi. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda
3.		Asosiasi/association merupakan komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
4.		Generalisasi (<i>generalization</i>) merupakan hubungan (umum – khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum
5.		Include berarti use case yang ditambahkan akan dipanggil saat use case tambahan dijalankan.
6.		Ekstensi (<i>extend</i>) merupakan use case tambahan ke sebuah use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu.

Sumber : (Rosa dan Shalahuddin, 2019)

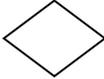
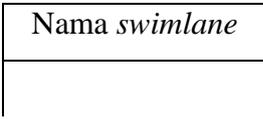
2.11.2 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa dan Shalahuddin, 2019). Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.

Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
2.		Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3.		Percabangan (<i>Decision</i>) merupakan asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4.		Penggabungan (<i>Join</i>) merupakan asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5.		Swimlane Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas.
6.		Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

Sumber : (Rosa dan Shalahuddin, 2019)

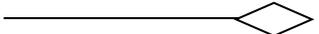
2.11.3 Class Diagram

Class diagram mengembangkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Rosa dan Shalahuddin, 2019). Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Class Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.		Kelas pada struktur sistem.

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
2.	<p>Antar Muka/<i>Interface</i></p>  <p>Nama_<i>Interface</i></p>	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3.	<p>Asosiasi / <i>Association</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan symbol
4.	<p>Asosiasi Berarah / <i>Directed Association</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan simbol.
5.	<p>Generalisasi</p> 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6.	<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber: (Rosa dan Shalahuddin, 2019)

2.12 Pengujian *Black Box*

Pengujian Black Box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian black box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluar dari perangkat lunak di cek apakah telah sesuai yang diharapkan.

2.13 Pengujian ISO/IEC 25010

Standar ISO/IEC 25010:2011 adalah sebuah standar pengujian perangkat lunak internasional yang berlaku saat ini. Standar ini menentukan 8 (delapan)

karakteristik atau aspek yaitu *Functional Suitability*, *Usability*, *Performance Efficiency*, *Reliability*, *Compatibility*, *Security*, *Maintainability* dan juga *Portability* yang dijabarkan menjadi serangkaian sub-karakteristik (Manu and Noviana, 2022).

Pada tahun 2011, ISO/IEC 9126 merupakan acuan atau standar yang dipergunakan untuk menguji kualitas perangkat lunak. Namun di 2011 ISO/IEC 25010 hadir untuk memperbarui versi sebelumnya yaitu ISO/IEC 9126, yang merupakan acuan standar untuk tingkat kualitas software/perangkat lunak/sistem informasi (ISO, 2011). ISO/IEC 25010:2011 mempunyai 8 (delapan) karakteristik kualitas perangkat lunak pada sebagai berikut :

1. *Functional Suitability*

Functional Suitability merepresentasikan sudah sejauh mana fungsi-fungsi pada perangkat lunak atau sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna yang direncanakan dan diimplementasikan ketika dipergunakan pada suatu keadaan tertentu.

2. *Performance Efficiency*

Performance Efficiency merepresentasikan performa relatif terhadap kuantitas sumber daya atau resources yang dipergunakan pada suatu keadaan.

3. *Compatibility*

Yaitu tingkatan perangkat lunak, sistem atau komponen mampu saling berbagi informasi terhadap perangkat lunak, sistem maupun komponen lainnya, dan atau menjalankan fungsinya yang dibutuhkan, sedangkan sistem tetap dapat saling berbagi informasi pada hardware maupun software di suatu lingkungan yang sama

4. *Usability*

Yaitu tingkatan dimana perangkat lunak atau sistem memungkinkan untuk digunakan oleh suatu pengguna/user tertentu untuk menggapai sebuah tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi, serta kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu.

5. *Reliability*

Yaitu tingkatan dimana suatu perangkat lunak/sistem atau komponen mampu melakukan suatu fungsi tertentu dalam situasi tertentu serta untuk jangka waktu tertentu.

6. *Security*

Yaitu tingkatan perangkat lunak atau sistem yang mampu memberikan perlindungan informasi dan data karakteristik ini terdiri dari sub karakteristik.

7. *Maintainability*

Karakteristik ini mewakili tingkatan efektifitas dan efisiensi suatu sistem atau perangkat lunak agar dapat dilakukan modifikasi dalam rangka untuk memperbaikinya, serta menyesuaikannya apabila terjadi perubahan lingkungan, dan dalam kebutuhan.

8. *Portability*

Tingkatan efektivitas serta efisiensi dimana suatu sistem atau perangkat lunak dapat ditransfer dari suatu perangkat keras, perangkat lunak, atau lingkungan operasional yang berbeda.