

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis dalam penelitian ini melakukan studi banding dengan beberapa penelitian sebelumnya yang membahas topik serupa, yaitu sistem informasi manajemen penyewaan bus pariwisata. Studi ini digunakan sebagai acuan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian. Penelitian terdahulu yang dikaji memiliki tema serupa, yakni seputar penyewaan kendaraan seperti bus dan mobil, dan diringkas sebagai berikut:

Penelitian Wahyuddin, Ahmad Kautsar, dan Renaldy Frans Sutisna berjudul *Sistem Informasi Penyewaan Bus Pariwisata Berbasis Web pada PT Asli Prima Inti Karya*. Penelitian ini merancang aplikasi penyewaan bus berbasis web untuk meningkatkan pelayanan akibat meningkatnya permintaan sewa. Sistem dirancang menggunakan UML, Sublime Text 3, PHP, XAMPP versi 3.2.4, dan MySQL sebagai basis data. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini mempermudah proses penyewaan dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan. (Kautsar dkk., 2022)

Penelitian Po Abas Sunarya, Arief Saptono, dan Djulian Daniel berjudul *Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Bus Pariwisata pada PO Haryanto Tangerang Berbasis Web*. Penelitian ini mengembangkan sistem penyewaan bus untuk mengatasi kelemahan pencatatan manual yang rentan kesalahan. Sistem dirancang menggunakan analisis PIECES, UML, PHP, dan MySQL. Hasilnya adalah sistem yang lebih efisien untuk mendukung transaksi pelanggan dan laporan administrasi (Abas Sunarya dkk., t.t.)

Penelitian Muhammad Rizki Fauji dan Annisa Paramitha Fadillah berjudul *Sistem Informasi Pemesanan Bus Pariwisata Berbasis Web pada PT ACM Mahadat Trans*. Penelitian ini mengembangkan website untuk memudahkan proses pemesanan bus dan pengelolaan data pemesanan. Sistem dikembangkan dengan





pendekatan berorientasi objek, metode prototipe, dan menggunakan PHP serta MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mempermudah pelanggan dan perusahaan dalam proses pemesanan (Fauji & Fadillah, t.t.)

Penelitian Indra Pangestu berjudul *Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penyewaan Bus Pariwisata Berbasis Website*. Penelitian ini bertujuan mengatasi kendala manual dalam pengelolaan dokumen penyewaan bus. Sistem dirancang menggunakan UML, PHP, dan MySQL dengan metode pengujian black box. Implementasi sistem ini mempermudah proses transaksi dan pengelolaan data penyewaan secara online (Pangestu, t.t.)

Penelitian Aris Kurniawan, Laksana Priyo Abadi, dan Agus Wilson berjudul *Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Bus Pariwisata di Rizky Jaya Transport Berbasis Java*. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Waterfall untuk menciptakan aplikasi penyewaan bus yang lebih efisien dibandingkan pencatatan manual. Hasilnya adalah sistem yang cepat, akurat, dan relevan untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan (Kurniawan dkk., 2020)

Kelima penelitian tersebut memberikan kontribusi yang relevan sebagai referensi dalam mengembangkan penelitian ini.

Tabel 2. 1 perbandingan penelitian terdahulu

No	Judul	Platform	DBMS	Metode	Hasil
1	Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penyewaan Bus Pariwisata Berbasis Website (Indra Pangestu)	Berbasis Website dengan Bahasa pemrograman PHP, Javascript, dan CSS. HTML	MySQL	RAD	1. dapat memperbarui data-data terkait bus dalam system 2. memberikan kemudahan untuk menyewa bus, dan tidak perlu repot dating ke kantor



No	Judul	Platform	DBMS	Metode	Hasil
					langsung saja dengan aplikasi
2	Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Bus Pariwisata Pada PO.Haryanto Tangerang Berbasis Web(Po Abas Sunarya1, Arief Saptono*2, Djulian Daniel3)	Berbasis website dengan Bahasa pemrograman JavaScript, PHP, CSS	MySQL	prototype	1.Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pekerjaan operasional. 2.Laporan menjadi lebih terorganisir, terkini, dan tidak memerlukan kertas (paperless). 3.Struktur data menjadi lebih rapi berkat penggunaan database yang dirancang secara optimal.
3	sistem informasi penyewaan bus pariwisata berbasis web pada apt asli prima inti karya (Kautsar	Berbasis website dengan Bahasa pemrograman PHP, HTML	MySQL	waterfall	1.Sistem informasi penyewaan mobil memudahkan konsumen dalam melakukan pemesanan, meningkatkan pelayanan, dan memperkuat



No	Judul	Platform	DBMS	Metode	Hasil
	dkk., 2022)				daya saing perusahaan. 2.Sistem berbasis web memungkinkan pengawasan transaksi secara daring, sehingga dapat diakses dari mana saja, tidak terbatas pada kantor.
4	sistem informasi pemesanan bus pariwisata berbasis web pada pt acm mahadat trans bogor(Muhammad Rizki Fauji1, Annisa Paramitha Fadillah	Berbasis website dengan Bahasa pemrograman JavaScript, PHP, CSS	MySQL	prototytpe	1.Sistem ini memudahkan pengelolaan data pemesanan bus, data pelanggan, data bus, serta data karyawan. 2.Selain itu, sistem ini juga mendukung kemudahan dalam proses pelaporan kepada pemilik perusahaan.
5	perancangan sistem informasi penyewaan bus	Desktop menggunakan Bahasa pemrograman JAVA	JPA	waterfall	1.dapat Mempermudah proses pendataan terkait penyewaan bus.

No	Judul	Platform	DBMS	Metode	Hasil
	pariwisata di rizky jaya transport berbasis java (Kurniawan dkk., 2020)				2.Meningkatkan efektivitas dalam penyajian informasi penyewaan.

Dari Tabel 2.1 penelitian terdahulu di atas bisa di bandingkan banyak yang membuat sistem penyewaan nya untuk pelanggan ,di sini saya akan membuat system informasi penyewaan bus untuk admin sebagai pencatatan data-data penyewaan bus yang berisikan data statistic data data pencatatan penyewaan,dan data keuangan masuk,saya menggunakan framework CI4 karena penelitian di atas belum ada yang menggunakan CI4 Cuma memakai di versi sebelumnya dengan memakai Ci4 pembangun system penyewaan bus berbasis web akan lebih responsive performan nya,keamanan nya lebih terjamin,tampilan nya lebih modern di bandingkan CI versi sebelumnya juga proses pengembangan lebih mudah dilakukan

2.2 Kajian Pustaka

2.2.1 Sistem informasi

Menurut Dermawan dan Fauzi (2013:13), sistem informasi merupakan kumpulan sub-sistem yang saling terhubung dan bekerja secara harmonis untuk mencapai tujuan bersama, yaitu mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat. Sub-sistem tersebut terdiri





atas komponen-komponen yang lebih kecil, yang pengelompokannya bergantung pada interpretasi masing-masing. Dalam sebuah sistem informasi, apabila salah satu unsur tidak ada, maka sistem tersebut tidak dapat berfungsi sepenuhnya, terlepas dari cara pengelompokan komponennya.

Sistem informasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan pemrosesan transaksi, mendukung operasional manajemen dan kegiatan strategis, serta menyediakan laporan bagi pihak eksternal tertentu (Putri Permata Sari, 2022). Sistem ini dirancang untuk mempermudah pengelolaan dan penyimpanan data, sekaligus menghasilkan informasi yang tepat dan akurat. Dengan mengurangi potensi kesalahan, sistem informasi dapat meningkatkan kinerja dan mempercepat proses operasional dalam organisasi

Aplikasi sistem informasi memiliki berbagai bentuk dan fungsi di banyak bidang. Aplikasi dapat berupa desktop atau berbasis web. Aplikasi desktop biasanya bergantung pada platform tertentu, namun ada juga aplikasi multiplatform, seperti yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java. Sementara itu, aplikasi web dibangun menggunakan berbagai teknologi, seperti ASP, PHP, dan JSP, yang dapat diakses melalui sebagian besar browser (Rahayu dkk., t.t.)

komponen-komponen sistem informasi sebagai berikut :

- hardware resource (perangkat keras),
- software resource (perangkat lunak),
- people resource (sumber daya manusia),
- data resource (sumber data),
- dan network resource (sumber jaringan).

Sedangkan jenis-jenis sistem informasi ad 4 macam yaitu

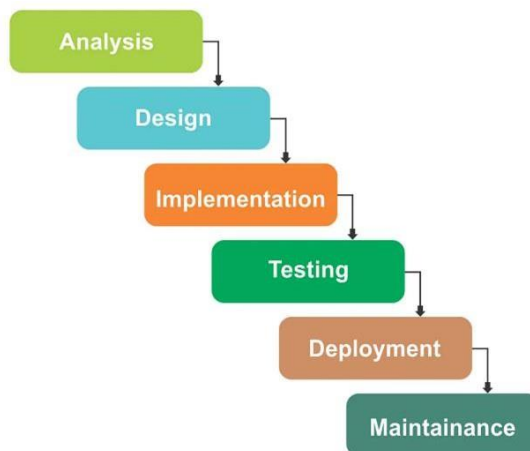
- sistem informasi manajemen,
- sistem informasi keputusan,
- sistem informas eksekutif,
- dan sistem informasi transaksi.

Sistem informasi manajemen merupakan sekumpulan komponen yang saling terintegrasi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama, dengan menerima masukan dan menghasilkan keluaran melalui proses transformasi yang terstruktur.

2.2.2 Waterfall

Model waterfall, yang juga dikenal sebagai model air terjun, merupakan model proses pertama yang diperkenalkan dalam pengembangan perangkat lunak. Model ini sederhana untuk dipahami dan diterapkan. Dalam model waterfall, setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum tahap berikutnya dimulai, sehingga tidak ada tahapan yang saling tumpang tindih. Model ini menjadi salah satu pendekatan awal dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak (Aji & Pratmanto, 2021)

Metode waterfall memiliki beberapa tahapan yang dilakukan secara berurutan, yaitu: analisis kebutuhan (*requirement*), perancangan sistem (*design system*), pengkodean (*coding*), pengujian (*testing*), implementasi program, dan pemeliharaan (*maintenance*) (Poetra dkk., 2024)



Gambar 2. 1 metode waterfall





Gambar 2.1 adalah urutan metode waterfall berikut adalah penjelasannya

1. Analisis adalah tahap awal di mana tim proyek berkolaborasi dengan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan proyek. Tahap ini bertujuan untuk memahami secara mendalam apa yang perlu dikembangkan.
2. Perancangan dimulai setelah kebutuhan proyek dikumpulkan. Pada tahap ini, tim mengembangkan desain sistem secara rinci, mencakup desain arsitektur, database, serta komponen lainnya. Tahap ini menjadi dasar sebelum implementasi dilakukan.
3. Implementasi adalah tahap di mana tim pengembang mulai menulis kode program berdasarkan desain yang telah disusun. Proses ini melibatkan pengkodean, pengujian unit, dan integrasi komponen perangkat lunak. Tujuan utama dari tahap ini adalah memastikan sistem berjalan sesuai dengan desain yang direncanakan.

2.2.3 Aplikasi Web

Aplikasi web adalah program yang disimpan dan dijalankan di lingkungan server web. Aplikasi ini merespons setiap permintaan dari pengguna melalui aplikasi klien, seperti browser web, dan kemudian mengirimkan hasilnya kembali kepada pengguna (Ibrahim dkk., 2018)

A) Bahasa Pemrograman PHP

PHP, singkatan dari "Hypertext Preprocessor," adalah bahasa pemrograman skrip yang populer untuk pengembangan aplikasi web. PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis server yang dapat mengeksekusi kode dengan ekstensi tertentu untuk menghasilkan tampilan web dinamis di sisi klien. Bahasa ini pertama kali dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995, dan sejak itu terus dikembangkan oleh komunitas



independen yang dikenal sebagai PHP Group. Komunitas ini juga menetapkan standar *de facto* untuk PHP karena tidak ada spesifikasi formal, dengan pengembangan lebih lanjut yang dipimpin oleh Andi Gutmans dan Zeev Suraski. (Mubarak dkk., 2019)

PHP adalah perangkat lunak open source yang banyak diminati karena bersifat gratis dan bebas digunakan. Bahasa ini dirancang khusus untuk pengembangan web dan dapat disisipkan langsung ke dalam kode HTML. Dengan sintaks yang mirip dengan C dan Perl, PHP menawarkan berbagai fungsi untuk memudahkan pengolahan data, pengelolaan sesi, dan integrasi dengan sistem manajemen basis data seperti MySQL dan PostgreSQL. PHP mampu menghasilkan konten dinamis, mengelola formulir, mengakses file, serta berkomunikasi dengan server lain melalui protokol HTTP.

Keunggulan PHP meliputi fleksibilitas, kemudahan integrasi dengan berbagai teknologi web, serta sifatnya yang open source. Hal ini menjadikan PHP salah satu pilihan utama bagi pengembang web di seluruh dunia (Fadila dkk., 2021)

B) Framework Web

Framework merupakan kerangka kerja yang mempermudah pengembangan sistem karena memungkinkan pengembang untuk tidak perlu merancang sistem dari awal (Sallaby & Kanedi, t.t.-a)

Framework digunakan karena telah menyediakan kumpulan kode yang terorganisasi dalam bentuk kelas dan fungsi, masing-masing memiliki tujuan spesifik. Dengan framework, pengembang dapat memanggil kode tersebut tanpa perlu menulis sintaks yang sama secara berulang-ulang, sehingga lebih menghemat waktu (Sallaby & Kanedi, t.t.-b)



Web framework menyediakan berbagai fungsi yang membantu proses pembangunan sistem, menjadikannya lebih efisien dan hemat waktu dalam pengembangan (Sinaga & Samsudin, 2021).

C) Framework CodeIgniter

CodeIgniter adalah kerangka kerja (*framework*) PHP yang dirancang untuk membantu pengembang mempercepat proses pengembangan aplikasi web berbasis PHP, tanpa harus menulis semua kode program dari awal (Putra dkk., t.t.)

Beberapa keunggulan CodeIgniter antara lain bersifat gratis, ditulis menggunakan PHP 4, memiliki ukuran yang ringan, mendukung konsep *Model View Controller* (MVC), serta menyediakan *Uniform Resource Locator* (URL) yang sederhana (Ahmad Martani dkk., 2022)

D) Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft. Ini adalah alat yang ringan, namun kuat, yang mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti JavaScript, Python, C++, dan banyak lagi. VS Code menawarkan fitur-fitur seperti:

- **Penyelesaian Kode:** Menyediakan saran dan autocompletion untuk meningkatkan produktivitas.
- **Debugging:** Memungkinkan pengguna untuk menjalankan dan mendebug kode secara langsung di editor.
- **Ekstensi:** Memiliki marketplace yang luas untuk menambah fungsionalitas melalui ekstensi,

seperti tema, dukungan bahasa, dan alat pengembangan lainnya.

- Integrasi Git: Memudahkan pengguna untuk mengelola repositori Git langsung dari editor.
- Terminal Terintegrasi: Memungkinkan akses ke command line tanpa meninggalkan editor.

Dengan antarmuka yang dapat disesuaikan, VS Code menjadi pilihan populer di kalangan pengembang untuk pengembangan aplikasi web, perangkat lunak, dan proyek-proyek lainnya. (Plainer, 2021)

E) Website

Website adalah sebuah platform yang terdiri dari sejumlah halaman yang saling terhubung dan berfungsi sebagai sarana untuk menyampaikan informasi, baik dalam bentuk teks, gambar, video, suara, atau kombinasi dari semuanya

Website juga dapat didefinisikan sebagai halaman informasi yang disediakan melalui jaringan internet, memungkinkan akses secara global selama perangkat pengguna terhubung ke internet. Sebagai sebuah entitas, website merupakan kumpulan elemen seperti teks, gambar, suara, dan animasi, yang dirancang untuk menarik minat pengunjung (Made Arya dkk., 2023)

2.2.4 UML

Menurut Hita (2020), pemodelan adalah langkah awal dalam proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan sebelum tahap pengkodean. Model perangkat lunak berfungsi seperti cetak biru dalam pembangunan gedung.

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar industri untuk mendefinisikan, memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan komponen dari sistem perangkat lunak, serta digunakan untuk memodelkan

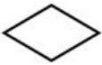




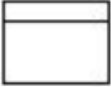
bisnis dan sistem lainnya yang bukan berbasis perangkat lunak (Alkodri dkk., 2022)

- a) Activity Diagram
- Activity diagram digunakan untuk menggambarkan tindakan serta sebagian besar transisi yang terjadi akibat penyelesaian suatu tindakan dari sumbernya. Diagram ini mirip dengan flowchart yang menjelaskan proses yang berlangsung antara aktor dan sistem (Mahardika dkk., 2023) Simbol-simbol yang digunakan dalam activity diagram antara lain adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 2 simbol activity diagram

Simbol	Keterangan
	Status awal: Menunjukkan status awal dari diagram aktivitas
	Status akhir: Menunjukkan status akhir dari diagram aktivitas
	Activity: Berisi aktivitas yang dilakukan sistem, activity biasanya diawali dengan kata kerja
	Decision: Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu



	<i>Swimlane</i> : Pemisah organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi
	<i>Line connector</i> : Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya



Hak Cipta Milik Unipdu Jombang

@www.unipdu.ac.id

b) Class Diagram

Class diagram, atau diagram kelas, digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dengan mendefinisikan kelas-kelas yang akan dibuat dalam sistem tersebut. Diagram ini juga menampilkan properti dan operasi dari setiap kelas, serta menunjukkan batasan dalam hubungan antar objek (Purwasih, 2023) Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam class diagram.

Tabel 2. 3 simbol class diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
NamaKelas + atribut: type + operasi(type): type	Kelas	Kelas yang ada di sistem
<<Interface>> NamaInterface + atribut: type + operasi(type): type	Antarmuka / Interface	Interface dalam pemrograman OOP
	Asosiasi / association	Hubungan antar kelas yang bersifat umum
	Asosiasi berarah / directed association	Hubungan antar kelas yang menunjukkan bahwa suatu kelas digunakan oleh kelas lain.
	Generalisasi / Inheritance	Menunjukkan bahwa sebuah kelas merupakan spesialisasi dari kelas lain, atau dengan kata lain, kelas tersebut adalah turunan (child) dari sebuah kelas induk (parent class).
	Ketergantungan / dependency	Relasi bahwa suatu instance dari kelas tersebut bergantung pada suatu





Simbol	Nama	Deskripsi
		instance dari kelas lain untuk bisa ada.
	Agregasi / aggregation	Hubungan antar antarmuka dengan konsep keseluruhan-bagian, menunjukkan bahwa sebuah kelas terdiri dari kumpulan kelas-kelas lainnya.

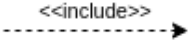
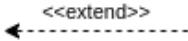
c) Use Case Diagram

Menurut (Sudibyo et al., n.d.2023)use case diagram merupakan representasi abstrak yang menggambarkan interaksi antara sistem dengan aktor. Diagram ini menjelaskan pola interaksi yang khas antara admin, pengguna, dan sistem melalui visualisasi diagram yang menunjukkan cara penggunaan sistem. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam use case diagram.

Tabel 2. 4 simbol use case diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Actor	Menentukan kumpulan peran yang dimainkan oleh pengguna saat berinteraksi dengan use case.
	Use Case	Penjelasan umum mengenai tindakan-tindakan yang dilakukan oleh sistem yang menghasilkan output yang dapat dirasakan oleh aktor.



Simbol	Nama	Deskripsi
	Garis Tanpa Panah	Hal apa yang menghubungkan antar objek.
	Include	Relasi use case tambahan ke sebuah use case yang menunjukkan bahwa satu use case juga mencakup use case yang dihubungkan.
	Extend	Perluasan dari suatu use case apabila kondisi dan syarat sudah terpenuhi.

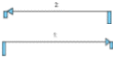
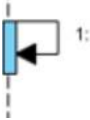
d) Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek yang diatur berdasarkan urutan waktu. Secara sederhana, diagram ini merepresentasikan langkah-langkah berurutan yang harus dilakukan untuk merealisasikan sistem sesuai dengan use case diagram (Sudibyo, Ulum, dan Efendi, 2023). Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam sequence diagram.(Sudibyo dkk., t.t.)

Tabel 2. 5 simbol sequence diagram

Simbol	Keterangan
	Actor: Merepresentasikan pengguna (user) yang berada di luar sistem dan berinteraksi dengan sistem.



	Activation box: Menggambarkan durasi waktu yang diperlukan oleh sebuah objek untuk menyelesaikan tugasnya.
	<i>Lifeline:</i> Menggambarkan aktivitas dari objek tertentu
	Objek: Untuk menjadikan dokumentasi perilaku sebuah objek pada sebuah sistem
	<i>Messages:</i> Menggambarkan komunikasi antar semua objek
	<i>Self Message:</i> Menunjukkan kegiatan memuat proses informasi pada aktivitas sendiri

2.2.5 Basis Data

1. Pengertian basis data

Menurut (Pradipta dkk., 2022) "Basis data adalah sekumpulan data yang saling berhubungan dan diatur sedemikian rupa sehingga dapat diakses kembali dengan cepat dan mudah." Prinsip utamanya terletak pada pengelolaan data yang bertujuan untuk mempermudah serta mempercepat proses pengambilan



2. BDMS(MySQL)

Menurut(Eyni Alfia & Waseso, 2020), "MySQL merupakan salah satu aplikasi DBMS yang paling sering digunakan oleh pengembang aplikasi web." Contoh lain dari DBMS mencakup PostgreSQL (perangkat lunak bebas), SQL Server, MS Access dari Microsoft, DB2 dari IBM, Oracle dari Oracle Corp, Dbase, FoxPro, dan lainnya. MySQL memiliki sejumlah keunggulan, seperti sifatnya yang gratis, andal, sering diperbarui, serta didukung oleh banyak forum yang membantu pengguna dalam mengatasi masalah. Selain itu, MySQL sering kali disertakan bersama web server, sehingga proses instalasinya menjadi lebih sederhana.

A) Perintah dasar MySQL

- **Create Database:** Perintah yang digunakan untuk membuat sebuah basis data.
- **Use:** Perintah yang digunakan untuk memilih dan menggunakan basis data tertentu.
- **Create Table:** Perintah yang digunakan untuk membuat sebuah tabel dalam basis data.
- **Drop Database:** Perintah yang digunakan untuk menghapus sebuah basis data.

B) Perintah MySQL pada sub DML

DML (Data Manipulation Language) adalah sekumpulan perintah yang digunakan untuk mengelola dan memanipulasi data dalam sebuah basis data. Manipulasi data mencakup kegiatan seperti menambahkan, mengubah, mengambil, dan menghapus data.

- **Insert:** Perintah yang digunakan untuk menambahkan data ke dalam tabel.
- **Select:** Perintah yang digunakan untuk menampilkan data dari tabel.
- **Update:** Perintah yang digunakan untuk mengubah atau memperbarui data dalam tabel.



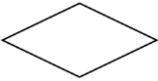
- **Delete:** Perintah yang digunakan untuk menghapus data dari tabel.

2.2.6 Perancangan Basis Data

1) ERD (Entity Relationship Diagram)

Menurut (Pulungan dkk., t.t.) "ERD berperan sebagai alat untuk memodelkan sistem yang akan digunakan dalam pengembangan basis data." Model ini membantu perancang atau analis sistem dalam menganalisis dan merancang basis data, karena dapat menggambarkan jenis data yang dibutuhkan serta hubungan antar data. Bagi pengguna, model ini sangat berguna untuk memahami sistem dan rancangan basis data yang dirancang oleh perancang atau analis sistem.

Tabel 2. 6 simbol ERD

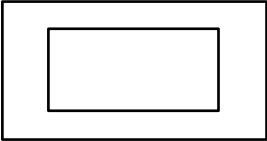
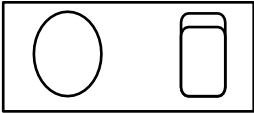
Simbol	Nama	Deskripsi
	Entitas	objek/sesuatu yang dapat membedakan atau mendefenisikan dengan cara yang unik.
	Atribut	Karakteristik hubungan atau entitas yang memberikan penjelasan detail hubungan atau entitas.
	Relationship / Relasi	Menunjukkan hubungan yang terjadi antara satu atau lebih entitas.
	Link	Berfungsi sebagai penghubung entitas ke atribut dan entitas ke relasi.

2) Data Flow Diagram (DFD)

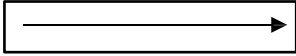
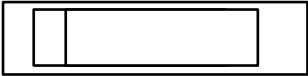


Dalam pembuatan Data Flow Diagram (DFD), para ahli sering menggunakan metode pemodelan sistem yang didasarkan pada prosedur-prosedur dalam sebuah sistem kerja. DFD berfungsi untuk memecah sistem secara keseluruhan menjadi komponen-komponen yang lebih rinci. , DFD adalah teknik grafis yang digunakan untuk menggambarkan desain informasi, yang menunjukkan aliran data dari input hingga menjadi output. Dengan demikian, Data Flow Diagram (DFD) merepresentasikan hubungan antar arus data dalam suatu sistem untuk mendokumentasikan proses dalam menyampaikan informasi.(Budiani dkk., 2000)

Tabel 2. 7 simbol DFD

Simbol	Keterangan
	Simbol atau lambang ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data
	Simbol atau lambang ini berfungsi untuk menunjukkan proses pengolahan atau transformasi data, digambarkan dengan symbol atau lambang lingkaran



	Simbol ini digunakan untuk merepresentasikan aliran data yang menunjukkan pergerakan data, baik sebagai masukan (input) untuk sistem maupun sebagai keluaran (output) dari proses. Simbol ini biasanya digambarkan dengan panah yang menunjukkan arah aliran data.
	Simbol ini digunakan untuk merepresentasikan aliran data yang telah disimpan. Penyimpanan data tersebut dapat berupa file yang tersimpan di komputer, dokumen arsip, atau catatan manual.

1) Conceptual Data Model (CDM)

CDM (Conceptual Data Model) adalah model data yang dirancang dari sejumlah entitas beserta hubungan-hubungan (relasi) di antara entitas-entitas tersebut. Dalam penerapannya, CDM memiliki kesamaan dengan ERD, yaitu berfungsi untuk memodelkan struktur logis suatu basis data. (Fischer dkk., 2018)

2) Physical Data Model (PDM)

PDM (Physical Data Model) adalah model yang memanfaatkan sejumlah tabel untuk merepresentasikan data

serta hubungan antar data tersebut. PDM menggambarkan detail basis data dalam bentuk fisik.

2.2.7 Pengujian Black Box

Black box testing adalah metode pengujian yang berfokus pada fungsi perangkat lunak tanpa memerlukan pemahaman terhadap struktur internal atau kode programnya (Ahmad Fahrezi, Fahry Noer Salam, Gilang Mahardhika Ibrahim, Rifki Rahman Syaiful, & Aries Saifudin, 2022). Pengujian ini dilakukan berdasarkan spesifikasi yang diberikan oleh klien aplikasi.

Black box testing dapat dengan mudah diterapkan karena hanya memerlukan batasan atas dan bawah dari data yang diinginkan. Perkiraan dapat dihitung dari jumlah data uji untuk setiap bidang input yang akan diuji, input yang akan diisi, serta batas atas dan batas bawah (Praniffa dkk., t.t.)

Teknik Black Box testing memiliki banyak macam, yaitu:

A. Teknik Equivalence Partitioning

Teknik ini dilakukan dengan menginput data pada setiap form yang ada dalam aplikasi, kemudian setiap input akan dikelompokkan berdasarkan validitasnya. Aspek yang diperiksa meliputi validasi data masukan, pengelompokan data yang valid, pengamatan terhadap isi data yang dimasukkan, serta keakuratan data yang diinputkan (Subhana, Prasetyo Hadi Wibowo, Rikardus Wuli Dike, Azhari Hidayat, & Aries Safudin, 2023).





B. Teknik Boundary Value Analysis

Teknik ini digunakan untuk menentukan batas atas dan bawah dari data yang akan diuji. Pengujian dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan tertentu pada setiap field, kemudian membuat berbagai kasus yang akan digunakan dalam proses pengujian (Ardhi Firmansyah, Muhammad Afriyan Arief, Muhammad Daffa Fajrul Falah, Oke Dwiky Dharmawan, & Joko Riyanto, 2022).

C. Teknik Fuzzing

Teknik ini dilakukan dengan mengisi data yang cacat ke sistem atau aplikasi untuk mencari bug atau gangguan pada aplikasi. (Purwanti dkk., 2024)

D. Teknik Cause-Effect Graph

Teknik ini menggunakan graf yang menggambarkan hubungan antara sebab dan akibat (cause and effect). Graf ini digunakan sebagai acuan saat melakukan testing. (Praniffa dkk., t.t.)

E. Teknik Orthogonal Array Testing

Teknik ini digunakan saat ukuran dari domain input terbilang relatif kecil. Teknik ini cukup berat apabila digunakan dalam skala besar.

F. Teknik All Pair Testing

All pair testing dilakukan dengan mendesain semua pasangan dari test case sehingga semua kombinasi diskrit dari semua pasangan input dapat dieksekusi. Ini bertujuan agar semua kombinasi dari pasangan test case dapat diuji. (Praniffa dkk., t.t.)

G. Teknik state Transition

Pengujian ini dilakukan secara berurutan mengikuti transisi, keadaan dan kejadian yang ada diantara satu inputan

dengan inputan selanjutnya. Kita dapat mengamati kondisi yang ada pada perpindahan alur dan memastikan apakah sudah sesuai spesifikasi atau masih belum (Purwanti dkk., 2024)

