

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cloud Computing merupakan gabungan dari pemanfaatan teknologi pembangunan berbasis komputer dan internet. Secara umum public cloud merupakan layanan cloud yang disediakan untuk publik atau masyarakat umum. Masyarakat baik individual atau organisasi seperti perusahaan dapat mendaftar dan mendapatkan layanan public cloud. Perkembangan teknologi telah menghasilkan beberapa metode komputasi, salah satunya cloud computing yang akhir-akhir ini semakin berkembang. Teknologi ini sangat dibutuhkan sebagai media penyimpanan murah yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja dengan menggunakan jaringan internet. Untuk membangun sistem informasi publik yang saat ini kurang efisien dan efektif (Mulyadi dkk., 2024). Dinas Pariwisata Kota Medan bertanggung jawab untuk memberikan informasi publik mengenai potensi pariwisata kepada masyarakat, namun saat ini informasi tersebut belum tersedia secara online dan hanya dapat diakses melalui kunjungan langsung ke kantor.

Kota Medan merupakan salah satu daerah di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki berbagai destinasi wisata kota seperti istana Maimun, Masjid Raya, dan Bangunan London. Akan tetapi dalam penyebaran informasi seputar wisata di daerah Kota Medan masih bersifat manual, antara lain dalam hal pemberian informasi tata letak lokasi bersifat brosur, pamflet, poster, dan spanduk-spanduk kepada wisatawan yang ingin berkunjung ke suatu objek wisata di Kota Medan. Mengingat tingginya potensi wisata kota Medan dan dukungan teknologi sebagai

media membaca, maka teknologi dapat membuat penyebaran informasi di Sumut menjadi lebih mudah dan efisien (Alda dkk., 2024).

Pada Dinas Pariwisata Kota Medan masih kurang adanya sistem informasi untuk penyebaran informasi dan pengumpulan data yang berkaitan pada sektor potensi pariwisata sehingga peneliti akan merancang dan membangun sistem informasi ini, sehingga mempunyai banyak informasi untuk publik mengenai kegiatan kecamatan ini, atau hanya sekedar memberikan informasi kepada masyarakat sekitar. Makin banyak juga penyedia layanan jenis ini yang tersedia dan dengan mudah ditemukan di internet. Media penyimpanan Cloud Storage cukup banyak memberikan kemudahan bagi pengguna internet.

Dengan membangun sistem e-pariwisata berbasis cloud computing, informasi mengenai potensi wisata akan lebih mudah diakses oleh masyarakat. Sistem ini akan menyediakan informasi tentang mengenai tata letak lokasi objek wisata yang disertai dengan menampilkan beberapa gambar dan video pendek pada titik lokasi wisata tersebut, serta memberi informasi tentang fasilitas dan biaya tiket masuk dengan lebih cepat dan efisien.

Dalam otorisasi dan otentikasi data yang akan diproses pada server cloud akan diterapkan AES (*Advanced Encryption Standard*) pada sistem e-pariwisata untuk menjaga keamanan cloud server. Algoritma AES digunakan sebab AES dianggap sangat aman karena menggunakan enkripsi simetris dengan panjang kunci yang dapat diatur (128, 192, atau 256 bit), membuatnya sulit untuk ditembus dengan serangan *brute force*.

Dalam penelitian (Wachid Hidayatulloh dkk., 2023) dengan judul “Mengetahui Advance Encryption Standard (AES) Sebagai Algoritma Kriptografi

Dalam Mengamankan Data” berkesimpulan bahwa algoritma AES berhasil diterapkan untuk melakukan pengamanan data.

Kemudian dalam penelitian Muhammad Riyan Andriyanto pada tahun 2022 dengan judul “Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) Untuk Keamanan Data Transaksi Pada Sistem E-Marketplace” berkesimpulan bahwa bahwa algoritma AES dapat berjalan dengan baik dalam melakukan enkripsi data transaksi pembayaran dari pengguna dan waktu yang relatif cepat..

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada uraian latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang dibahas dan diteliti yaitu :

1. Bagaimana membangun sebuah sistem e-pariwisata berbasis *cloud computing* yang efektif dan efisien untuk Dinas Pariwisata Kota Medan yang memungkinkan masyarakat untuk dengan mudah mengakses?
2. Bagaimana menerapkan AES (*Advanced Encryption Standard*) kedalam sistem e-pariwisata berbasis cloud computing?

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa didapat dari penulisan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat mempermudah masyarakat dalam memperoleh informasi potensi pariwisata di Kota Medan.
2. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti mengenai sistem berbasis *cloud* ini serta memberi bekal pengetahuan yang dapat dipergunakan untuk persiapan dalam menghadapi kerja di masa yang akan datang.

3. Dapat menjadi referensi dan acuan dalam membangun sistem menggunakan layanan cloud dengan keamanan algoritma AES (*Advanced Encryption Standard*).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai dengan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk membangun sistem e-pariwisata berbasis *cloud computing* yang efektif dan efisien untuk Dinas Pariwisata Kota Medan yang memungkinkan masyarakat untuk dengan mudah mengakses informasi wisata Kota Medan.
2. Untuk menerapkan AES (*Advanced Encryption Standard*) ke dalam sistem e-pariwisata berbasis *cloud computing*.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka ada beberapa batasan permasalahan yaitu :

3. Subjek penelitian ini adalah data bidang pariwisata yang berada pada Kota Medan
4. Penelitian ini membatasi pembahasan hanya pada teknologi cloud computing sebagai basis dari rancang bangun sistem informasi publik.
5. Aplikasi yang dirancang menggunakan aplikasi pemrograman berbasis website dengan PHP dan database MySQL.

1.6 Metode Penelitian.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan R&D (*Research and Development*), maka berikut ini adalah metode penelitiannya yaitu sebagai berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung ke tempat studi kasus dimana akan dilakukan penelitian. Dalam hal ini peneliti melakukan observasi di Kota Medan.

b. Wawancara

Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan dari pihak pemerintahan yang memiliki wewenang dan berinteraksi langsung dengan sistem yang akan dirancang sebagai sumber data.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi Kepustakaan merupakan salah satu elemen yang mendukung sebagailandasan teoritis peneliti untuk mengkaji masalah yang dibahas. Dalam hal ini, peneliti menggunakan beberapa sumber kepustakaan diantaranya: buku, jurnal nasional, jurnal internasional dan sumber-sumber lainnya.

3. Teknik Perancangan Sistem (*Design System*)

Sesuai dengan rumusan masalah yang menggunakan pendekatan *Classic or*

Waterfall Algorithm maka berikut ini adalah teknik perancangan sistem yang digunakan:

- a. Analisis Masalah dan Kebutuhan
- b. Perancangan Sistem dan Pemodelan
- c. Pengkodean
- d. Percobaan Awal
- e. Percobaan Akhir
- f. Implementasi Sistem

1.7 Sistematika Penulisan

Agar penelitian ini tersusun dengan mudah dan dapat dimengerti dengan baik maka penyusunan penelitian ini ada 5 (lima) bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas dasar teori tentang sistem informasi, teknologi cloud computing, pemodelan sistem, flowchart, aplikasi-aplikasi yang digunakan dan teori-teori yang mendukung pengembangan sistem serta analisa perancangan sistem yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang menganalisis dan mendefinisikan masalah dan solusinya untuk pembentukan sistem terkomputerisasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas implementasi dari sistem yaitu hasil rancangan aplikasi sistem pendukung keputusan disertai cara kerja dan penggunaannya. Adapun pengujian-pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui kekurangan yang terdapat pada perangkat lunak. Analisa dilakukan untuk memperbaiki aplikasi apabila terdapat kesalahan atau kekurangan pada program yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yaitu merupakan jawaban dari permasalahan penelitian ini sedangkan untuk saran adalah pengembangan dan perbaikan serta penyempurnaan terhadap program aplikasi yang telah dibuat untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cloud Computing

Cloud Computing merupakan model yang memungkinkan untuk mengakses jaringan dari manapun secara nyaman, cepat, dan sesuai dengan permintaan/kebutuhan kepada suatu kumpulan sumber daya komputasi yang dirilis dengan upaya manajemen interaksi penyedia layanan (Manalu dkk., 2021). Menurut Peter Mell dan Timothy Grance definisi Cloud Computing adalah sebuah model yang memungkinkan untuk ubiquitous (dimanapun dan kapanpun), Nyaman, On-demand akses jaringan ke sumber daya komputasi (contoh: jaringan, server, storage, aplikasi, dan layanan) yang dapat dengan cepat dirilis atau ditambahkan. Cloud Computing sebagai suatu layanan teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna dengan berbasis jaringan/internet. Dimana suatu sumber daya, perangkat lunak, informasi dan aplikasi disediakan untuk digunakan oleh komputer lain yang membutuhkan. Cloud computing mempunyai dua kata “Cloud” dan “Computing”. Cloud yang berarti internet itu sendiri dan Computing adalah proses komputasi.

Konsep Cloud computing biasanya dianggap sebagai internet. Karena internet sendiri digambarkan sebagai awan (Cloud) besar (biasanya dalam skema jaringan, internet dilambangkan sebagai awan) yang berisi sekumpulan komputer yang saling terhubung. Cloud computing datang sebagai sebuah evolusi yang mengacu pada konvergensi teknologi dan aplikasi lebih dinamis. Dimana terdapat perubahan besar memiliki implikasi yang menyentuh hampir setiap aspek

komputasi. Untuk end user, komputasi awan menyediakan sarana untuk meningkatkan layanan baru atau mengalokasikan sumber daya komputasi lebih cepat, Berdasarkan kebutuhan bisnis Cloud dibagi menjadi beberapa model, saat ini ada empat model cloud diantaranya:

1. Publik Cloud di mana infrastruktur fisik dimiliki dan dikelola oleh penyedia layanan.
2. Community Cloud di mana infrastruktur fisik dimiliki dan dikelola oleh konsorsium organisasi.
3. Private Cloud di mana infrastruktur dimiliki dan dikelola oleh organisasi tertentu.
4. Cloud hybrid yang mencakup kombinasi tiga model sebelumnya. Dimana meskipun secara entitas mereka tetap berdiri sendiri-sendiri, tapi dihubungkan oleh satu teknologi/mechanisme yang memungkinkan portabilitas data dan aplikasi antar cloud itu.

Berikut adalah perbedaan utama antara sistem tradisional dan berbasis cloud yaitu:

a. Infrastruktur :

Sistem Tradisional : Sistem tradisional mengandalkan infrastruktur fisik yang ada di lokasi perusahaan, seperti server, pusat data, dan perangkat keras yang harus diinvestasikan dan dikelola secara lokal.

Sistem Berbasis Cloud : Sistem berbasis cloud menggunakan infrastruktur yang dihosting oleh penyedia layanan cloud di data center mereka. Perusahaan tidak perlu mengelola perangkat keras fisik ini secara langsung.

b. Akses :

Sistem Tradisional : Akses ke sistem tradisional sering kali terbatas pada lokasi fisik perusahaan atau melalui jaringan VPN yang kompleks.

Sistem Berbasis Cloud : Sistem berbasis cloud memungkinkan akses dari mana saja dengan koneksi internet, memfasilitasi mobilitas dan kerja jarak jauh.

c. Skalabilitas :

Sistem Tradisional : Skalabilitas pada sistem tradisional sering kali memerlukan investasi tambahan dalam perangkat keras fisik dan konfigurasi yang rumit.

Sistem Berbasis Cloud : Sistem berbasis cloud memungkinkan organisasi untuk dengan mudah menambah atau mengurangi kapasitas sesuai dengan kebutuhan tanpa investasi besar.

d. Biaya :

Sistem Tradisional : Sistem tradisional memerlukan investasi modal yang signifikan untuk membeli perangkat keras, lisensi perangkat lunak, dan pemeliharaan.

Sistem Berbasis Cloud : Sistem berbasis cloud mengurangi biaya modal awal, karena organisasi membayar berdasarkan penggunaan, yang dapat mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang.

e. Keamanan :

Sistem Tradisional : Keamanan pada sistem tradisional sepenuhnya tergantung pada perusahaan untuk melindungi data dan infrastruktur mereka. Sistem

Berbasis Cloud : Penyedia layanan cloud sering kali menyediakan lapisan

keamanan yang kuat, tetapi perusahaan juga memiliki tanggung jawab untuk melindungi data mereka.

f. Manajemen :

Sistem Tradisional : Manajemen infrastruktur, pemeliharaan, dan pembaruan perangkat keras dan perangkat lunak adalah tanggung jawab internal perusahaan.

Sistem Berbasis Cloud : Penyedia layanan cloud mengelola sebagian besar infrastruktur dan pemeliharaan, sementara perusahaan fokus pada penggunaan dan manajemen aplikasi.

2.2 AES (Advanced Encryption Standard)

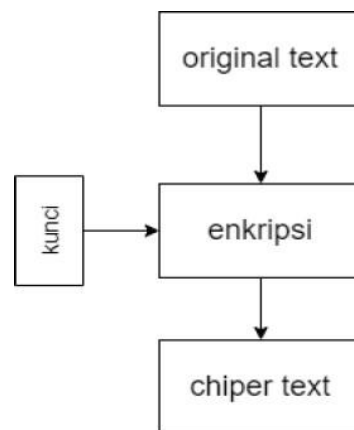
Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) adalah metode enkripsi yang kuat dan simetris yang digunakan untuk melindungi data dalam dunia digital. AES dianggap sebagai penerus dari algoritma Data Encryption Standard (DES) yang lebih lama (Andriyanto & Sukmasetya, 2022).

Dikembangkan pada tahun 1997 oleh dua kriptografer, Joan Daemen dari Belgia dan Vincent Rijmen dari Belgia, AES diadopsi oleh Pemerintah Amerika Serikat sebagai standar enkripsi yang disetujui oleh Badan Keamanan Nasional (NSA) pada tahun 2001. Penerapan keamanan server cloud juga penting dilakukan pada proses otorisasi pengguna dengan memanfaatkan AES (Advanced Encryption Standard). AES merupakan metode enkripsi yang kuat dan simetris yang digunakan untuk melindungi data dalam dunia digital sehingga dapat meminimalisir akses ilegal pada server cloud.

AES merupakan blok kode simetris untuk menggantikan DES (Data Encryption Standard) (Khoirunnisa & Djuniadi, 2021). Algoritma AES

merupakan algoritma simetris yaitu menggunakan kunci yang sama untuk proses enkripsi dan dekripsi. Algoritma AES memiliki tiga pilihan kunci yaitu tipe : AES-128, AES-192, dan AES-256. Masing-masing tipe menggunakan kunci internal yang berbeda yaitu round key untuk setiap putaran (Sagala, 2023).

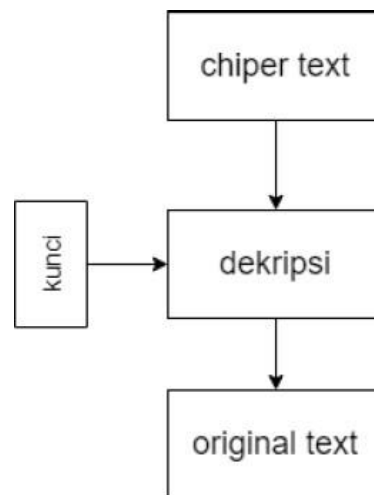
Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) adalah suatu algoritma block cipher dan mempunyai sifat simetri yang menggunakan kunci simetri pada waktu proses enkripsi dan dekripsi. Algoritma AES merupakan algoritma kriptografi yang dapat mengenkripsi dan mendekripsi data dengan panjang kunci yang bervariasi (Saripa, 2023).



Gambar 2.1 Proses Enkripsi

(Sumber : Oktaria Gina Khoirunnisa, 2022)

Dalam proses enkripsi, peneliti akan menentukan key yang akan digunakan dalam melakukan enkripsi serta dekripsi. Setelah menentukan key maka key tersebut diubah dalam bentuk hex yang kemudian akan dimasukkan ke dalam box key. Selanjutnya peneliti akan memasukkan pesan singkat yang dikirimkan ke dalam box message to encryp setelah itu klik next. Kemudian akan muncul hasil dari proses enkripsi tersebut berupa kode hex pada box yang bertuliskan AES Output.



Gambar 2.2 Proses Dekripsi

(Sumber : Oktaria Gina Khoirunnisa, 2022)

Proses dekripsi terhadap cipher teks merupakan oponen dari proses enkripsi. Setelah mendapatkan hex text pada proses enkripsi, hex text tersebut kita masukkan dalam kolom Message to Decrypt. Selain itu key yang digunakan juga masih sama seperti pada proses enkripsi sebelumnya. Selanjutnya peneliti akan memasukkan kode hex yang tadi didapatkan pada proses enkripsi yang dikirimkan ke dalam box message to decrypt setelah itu klik next. Kemudian akan muncul hasil dari proses dekripsi tersebut berupa pesan yang tadinya dimasukkan pada proses enkripsi pada box yang bertuliskan AES Output.

Algoritma AES merupakan algoritma kriptografi yang dapat mengenkripsi dan mendekripsi data dengan panjang kunci yang bervariasi, yaitu 128 bit, 192 bit, dan 256 bit. Perbedaan dari ketiga urutan tersebut adalah panjang kunci yang mempengaruhi jumlah round (perputaran) yang dapat digambarkan dalam bentuk tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Algoritma AES

AES (Bits)	Panjang Kunci (NK Words)	Ukuran Blok (Nb Words)	Jumlah Putaran (Nr)
AES – 128	4	4	10
AES – 192	6	4	12
AES- 256	8	4	14

2.3 Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan bahasa buat memvisualisasi, membangun, menspesifikasi serta mendokumentasikan artifacts(bagian dari data yang dipakai buat ditampilkan oleh mekanisme pembuatan piranti lunak, artifact tersebut bisa berbentuk model, uraian ataupun piranti lunak) dari sistem piranti lunak, seperti untuk pemodelan bisnis serta pola non piranti lunak yang lain. Tidak hanya itu UML merupakan bahasa pemodelan yang memakai konsep orientadi object. Dibawah bendera Rasional Software Corps UML di dirikan oleh James Rumbaugh, Ivar Jacobson, serta Grady Booch. UML sediakan notasi- notasi yang menolong memodelkan sistem dari bermacam prespektif. UML bukan cuma dipakai dalam pemodelan piranti lunak, tetapi nyaris dalam seluruh bidang yang memerlukan pemodelan (Irfan dkk., 2023).

Pada November 1997, *Object Management Group* (OMG, secara formal telah menerima UML sebagai suatu standar untuk semua object developers. UML versi 2.0 diterima pada tahun 2003 dan mendefinisikan 14 teknik-teknik pembuatan diagram yang digunakan untuk menggambarkan sistem.

Diagram-diagram tersebut dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu untuk permodelan struktur dan untuk permodelan perilaku. Diagram-

diagram yang menggambarkan struktur adalah *class*, *object*, *package*, *deployment*, *component*, dan *composite structure diagram*.

Berikut adalah tujuan penggunaan UML :

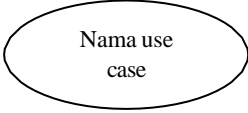



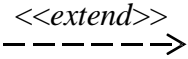
1. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
2. Menyatukan praktik-praktik terbaik yang terdapat dalam pemodelan untuk sebuah sistem.
3. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.
4. UML bisa juga berfungsi sebagai sebuah (*blue print*) cetak biru karena sangat lengkap dengan detail. Dengan cetak biru ini maka akan bisa diketahui informasi secara detail tentang *coding* program dan saling menukar model dengan mudah atau bahkan membaca program dan menginterpretasikan kembali ke dalam bentuk diagram.


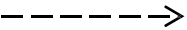
Dalam penelitian ini digunakan 3 diagram UML yaitu *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*. *Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan aktor dan komponen yang terlibat dalam sistem. Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan *activity diagram* untuk menggambarkan alur kerja sistem yang dibangun dan yang terakhir menggunakan *class diagram* untuk merancang struktur database pada sistem.

2.4 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan perilaku (behavior) dari suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem dan siapa saja atau aktor-aktor yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Suharni dkk., 2023).

Tabel 2.2 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Fungsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Saling bertukar pesan antara unit atau aktor biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal di awal fase nama <i>use case</i></p>
<p><i>Actor</i></p> 	<p><i>Actor</i>, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan di buat itu sendiri.</p>
<p><i>Association</i></p> 	<p>Komunikasi antar aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.</p>
<p><i>System Boundary</i></p> 	<p>Menggambarkan jangkauan sistem</p>
<p><i>Extend</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu</p>

Simbol	Fungsi
Generalisasi 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari yang fungsi lainnya .
Menggunakan /Include/uses <<include>> 	Include berarti <i>use case</i> yang tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang




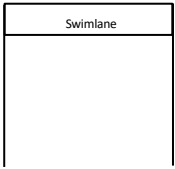
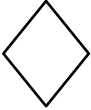

2.5 Activiy Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas. *Activity diagram* juga digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi (Irmayana, 2019).

Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut :

1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan
2. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya
3. Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak.

Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Start</i>	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2		<i>Join</i>	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3		<i>Final</i>	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
4		<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.
5		<i>Decision</i>	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
6		<i>Activity</i>	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.

2.6 Class Diagram

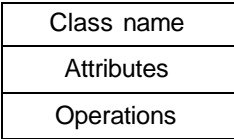
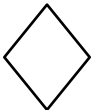

Class diagram merupakan diagram *class* yang digunakan dari sistem yang dibuat. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas. Operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki suatu kelas.



Atribut dan *operation* (metoda) dapat memiliki satu sifat berikut :

1. *Private*, hanya bisa dipanggil dari dalam kelas itu sendiri. *Method/atribut* diawali “ - “.
2. *Protected*, hanya dapat dipanggil oleh *class* yang bersangkutan dan *class* turunannya. *Method* diawali dengan tanda “ # “.
3. *Public*, dapat dipanggil dari semua objek. Metode atribut diawali tanda “+“.

Berikut simbol-simbol dalam *class diagram* yaitu :

Tabel 2.4 Simbol Class Diagram


No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek berbagi atribut serta operasi yang sama
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari dua objek
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>)

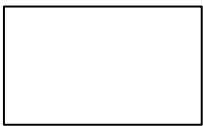

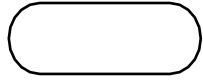
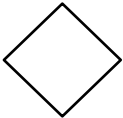
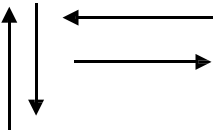

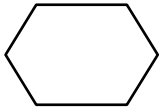
4		<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
5		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

2.7 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Berikut ini adalah simbol-simbol *flowchart* :

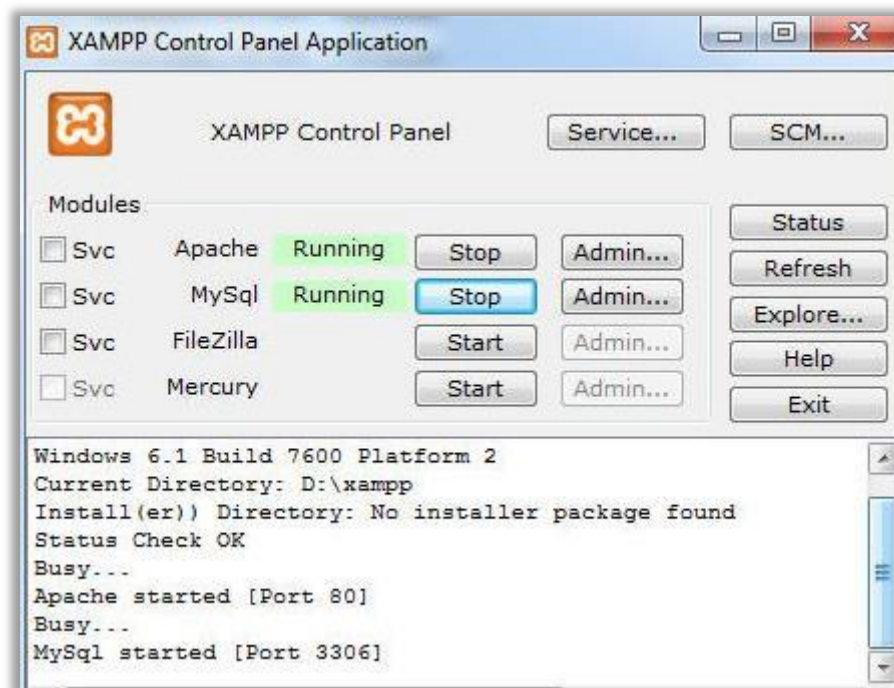
Tabel 2.5 Simbol Flowchart

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Input/Output</i>	Merepresentasikan <i>input</i> atau <i>output</i> data

No	Simbol	Nama	Keterangan
2		<i>Process</i>	Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
3		<i>Predefined Process</i>	Rincian proses berada di tempat/halaman berbeda
4		<i>Terminator</i>	Menggambarkan awal dan akhir suatu sistem akuntansi
5		<i>Decision</i>	Menggambarkan keputusan yang harus dibuat dalam proses pengolahan data
6		<i>Flow Line</i>	Menggambarkan arah dari proses
7		<i>Connector</i>	Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman lain
8		<i>Preparation</i>	Dipakai untuk memberikan nilai awal dari suatu variable

2.8 XAMPP

XAMPP merupakan suatu paket dalam pemrograman web lengkap yang digunakan untuk proses belajar pemrograman web seperti PHP dan MySQL. Fungsinya ialah sebagai server yang terdiri atas program Apache HTTP Server, database MySQL, dan Bahasa PHP (Bik dkk., 2023).



Gambar 2. 3 XAMPP

Beberapa bagian XAMPP yang biasa digunakan pada umumnya:

1. htdocs adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan skrip lain.
2. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka *browser* lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin.
3. Kontrol Panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) XAMPP. Seperti menghentikan (*stop*) layanan, ataupun memulai (*start*).

XAMPP adalah singkatan yang setiap huruf adalah :

- X : Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi, seperti Windows, Linux, Mac OS, dan Solaris.
- A : Apache *server* aplikasi web. Apache tugas utama adalah untuk menghasilkan halaman web yang benar kepada pengguna terhadap kode PHP yang sudah dituliskan oleh pembuat halaman *web*. jika perlu kode PHP juga berdasarkan yang tertulis, dapat database diakses dulu (misalnya MySQL) untuk mendukung halaman web yang dihasilkan.
- M : MySQL, *server* aplikasi database. Pertumbuhannya disebut SQL singkatan dari Structured Query Language. SQL merupakan bahasa terstruktur yang difungsikan untuk mengolah database. MySQL dapat digunakan untuk membuat dan mengelola database dan isinya. Bisa juga memanfaatkan MySQL guna untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data dalam database.
- P : PHP, bahasa pemrograman web. Bahasa pemrograman PHP adalah bahasa pemrograman untuk membuat web yang *server-side scripting*. PHP digunakan untuk membuat halaman web dinamis. Sistem manajemen database yang sering digunakan dengan PHP adalah MySQL. namun PHP juga mendukung Pengelolaan sistem database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-base, PostgreSQL, dan sebagainya.
- P : Perl, bahasa pemrograman untuk semua tujuan, pertama kali dikembangkan oleh Larry Wall, mesin Unix. Perl dirilis pertama kali tanggal 18 Desember 1987 yang ditandai dengan keluarnya Perl 1. Pada versi-versi selanjutnya,

Perl juga tersedia untuk berbagai sistem operasi Unix (SunOS, Linux, BSD, HP-UX), juga tersedia untuk sistem operasi seperti DOS, Windows, PowerPC, BeOS, VMS, EBCDIC, dan PocketPC.

2.9 Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang berifat open source yang digunakan untuk pengembangan web secara luas lalu dapat disimpan dalam bentuk HTML. Pengguna PHP mendapatkan beberapa keuntungan salah satunya adalah script PHP tidak terlalu mudah bagi pemula, tetapi menyediakan banyak fitur bagi programmer professional (Alviano dkk., 2023).

Database menyimpan data yang diolah oleh bahasa pemrograman *PHP* yang ada di *Web Server* kemudian data tersebut ditampilkan dengan *Web Server* dengan cara menuliskan alamat atau *URL* sesuai nama *file* yang terdapat pada *Web Server*.

Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru atau *up to date*. Semua *script PHP* dieksekusi pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan. Sebenarnya saat kita menjalankan *internet* menggunakan *browser* seperti *Mozilla*, *Internet Explorer*, *Opera*, dan *Safari*. *Web server* adalah aplikasi yang berfungsi untuk melayani permintaan pemanggilan alamat dari pengguna melalui *web server*, dimana *web server* mengirimkan kembali informasi yang diminta tersebut melalui HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) untuk ditampilkan ke layar monitor komputer. Isi dari *website* yang kita buat dapat diubah dengan menggunakan program *PHP*, *script-script PHP* tersebut yang berfungsi membuat halaman *website* menjadi dinamis. Dinamis artinya

pengunjung *web* dapat memberikan komentar serta saran dan masukan pada *website client*.

2.10 Database MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat open source dan paling populer saat ini. Sistem database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multiuser dan SQL Database Management System (DBMS) (Ragil Sabae dkk., 2023).

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersil. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database* terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keadaan suatu sistem *database* (DBMS) dapat diketahui dari kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh *user* maupun program-program aplikasinya. Sebagai *database server*, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan *database server* lainnya dalam *Query* data.