

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Sistem Informasi Geografis

Geografi adalah ilmu yang mempelajari bumi dengan menggunakan pendekatan keruangan, ekologi, dan kompleks wilayah. Fenomena yang diamati merupakan dinamika perkembangan dan pengembangan wilayah yang ada dalam kehidupan sehari-hari, misalnya informasi mengenai letak dan persebaran dari kejadian-kejadian alamiah maupun fenomena terdapatnya sumber daya ketersediaan data yang bersifat geografi. Sumber daya yang memiliki atribut utama keruangan akan mempermudah penyelesaian banyak kepentingan. Secara umum, sistem informasi geografis atau *geographic information system* (GIS), merupakan suatu sistem (berbasis komputer) yang digunakan untuk menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena-fenomena lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. (Muhammad Sholeh ; 2013 : 169)

Meskipun *geographic information system* (GIS) mampu membuat dan menampilkan peta, tetapi masih banyak hal lain yang biasa dikerjakannya. *geographic information system* (GIS) sebagai himpunan terpadu dari *hardware, software, data, livewire*. Aplikasi *geographic information system* (GIS) yang baik adalah apabila aplikasi tersebut dapat menjawab salah satu atau lebih dari 3 (tiga) pertanyaan dasar berikut:

1. Lokasi, dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan mengenai lokasi tertentu.
2. Kondisi, dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan mengenai kondisi dari suatu lokasi.
3. Pola, dapat digunakan untuk membaca gejala-gejala alam dan mempelajarinya.

Sistem Informasi Geografis pada dasarnya dapat dirinci menjadi empat subsistem seperti pada Gambar , yaitu: subsistem pemasukan dan pengkodean data (*data input*), subsistem penyimpanan, pengambilan dan pengolahan data (*data management*), subsistem manipulasi dan analisa data (*data manipulation and analysis*), serta subsistem penyajian data (*data output*). (Muhammad Sholeh ; 2013 : 169)

Secara garis besar komponen subsistem tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Subsistem pemasukan dan pengkodean data (*data input*) Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber, subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh Sistem Informasi Geografis.
2. Subsistem penyimpanan, pengambilan dan pengolahan data (*data management*) Subsistem ini mengorganisasikan data spasial maupun atribut ke dalam sebuah *databases* sehingga mudah dipanggil, di *update* dan *diedit*.

3. Subsistem manipulasi dan analisis data (*data manipulation and analyst*)
Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh system informasi geografis. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan
4. Subsistem penyajian data (*data output*) Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian database baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti tabel, grafik, peta dan lainnya.

Selain keempat subsistem di atas, Sistem Informasi Geografis sebagai sistem yang kompleks dan terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem yang lain ditingkat fungsional dan jaringan terdiri dari beberapa komponen. Adapun penjelasan dari masing-masing komponen Sistem Informasi Geografis tersebut adalah:

1. Perangkat keras (*Hardware*)

Pada saat ini Sistem Informasi Geografis (SIG) tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari PCdesktop, *workstation*, hingga *multi-userhost* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan computer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*Hard disk*) yang besardan mempunyai kapasitas *memory* (RAM) yang besar.

2. Perangkat lunak (*Software*)

Beberapa perangkat lunak yang diperlukan untuk mendukung penyajian Sistem Informasi Geografis yang lebihbaik, misalnya *Xing Mpeg Player*, *MediaPlayer*, *Adobe Photoshop*, *Macromedia Flash*. Pemilihan perangkat lunak

Sistem Informasi Geografis sangat bergantung pada sejumlah faktor, yaitu tujuan aplikasi, biaya, serta kemampuan user dalam menggunakan perangkat lunak *geographic information system (GIS)* tersebut. (Muhammad Sholeh ; 2013 : 169)

3. Data dan Informasi Geografis

Sistem informasi geografis dapat mengumpulkan, mengolah dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimpornya dari perangkat-perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang lain atau perangkat lunak yang mendukungnya maupun secara langsung dengan memasukkan data atributnya atau dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta yang telah ada sebelumnya.

4. Manajemen / Pengguna

Fungsi pengguna atau manajemen adalah untuk memilih informasi yang diperlukan, membuat jadwal *updating* yang efisien, merencanakan aplikasi dan menganalisis hasil yang dikeluarkan untuk kegunaan yang diinginkan, sehingga hasil akhir yang diperoleh dapat mencapai tujuan pembuatan aplikasi serta sesuai dengan kebutuhan pemakai khususnya pada tingkat *end user*.

Definisi lain dari sistem informasi geografis didefinisikan sebagai teknologi yang mampu menerangkan data spasial yang dikaitkan dengan geografis, dimana data tersebut berada dengan informasi atau keterangan dalam data tersebut. Dalam perkembangannya sistem informasi geografi didefinisikan sebagai suatu sistem yang menggunakan perangkat tertentu untuk menyimpan dan memanipulasi data geografis. Sistem informasi geografis dirancang untuk

mengumpulkan, menyimpan dan menganalisa objek dan fenomena dimana lokasi merupakan karakteristik yang penting. (Muhammad Sholeh ; 2013 : 169)

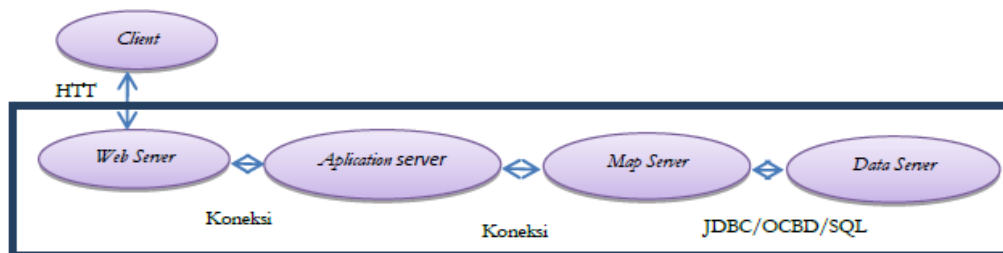
Geographical Information System (GIS) merupakan komputer yang berbasis pada system informasi yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisa terhadap permukaan geografi bumi. Definisi *geographic information system* (GIS) selalu berubah karena GIS merupakan bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif masih baru. (Solehuddin Sitorus ; 2013 : 2)

Beberapa definisi dari GIS adalah:

1. Definisi Sistem informasi geografis (Rhind, 1988): *Geographical information system is a computer system for collecting, checking, integrating and analyzing information related to the surface of the earth.*
2. Definisi Sistem informasi geografis yang dianggap lebih memadai (Marble & Peuquet, 1983) and (Parker, 1988; Ozemoy et al., 1981; Burrough, 1986) *GIS (geographic information system) deals with space-time data and often but not necessarily, employs computer hardware and software.*
3. Purwadhi, 1994: Sistem informasi geografis merupakan suatu system yang mengorganisir perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan data, serta dapat mendaya-gunakan sistem penyimpanan, pengolahan, maupun analisis data secara simultan, sehingga dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan manajemen data spasial dan nonspasial yang berbasis computer dengan tiga karakteristik dasar, yaitu:

1. mempunyai fenomena aktual (*variabel* datanon-lokasi) yang berhubungan dengantopik permasalahan di lokasi bersangkutan.
2. merupakan suatu kejadian di suatu lokasi.
3. mempunyai dimensi waktu.

Secara umum gambaran arsitektur *WebGIS* dapat digambarkan seperti terlihat pada Gambar II.1. *Client* dapat mengakses informasi dari *webserver* yang dikelola oleh penyedia *WebGIS*. Berbagai menu dapat ditambahkan seperti *download* data GIS, data tabuler maupun client menambahkan informasi (*upload*) ke *server* yang dikelola oleh penyedia informasi *WebGIS*. (Ifan R. Suhelmi : 2013 : 74)



Gambar II.1. ArsitekturGIS
 Sumber :Ifan R. Suhelmi (2013 : 74)

II.2. Data Spasial

Data spasial yaitu yang menyimpan kenampakan- kenampakan permukaan bumi, seperti jalan, sungai, pemukiman jenis penggunaan tanah, jenis tanah dan lain-lain. Model data spasial dibedakan menjadi dua yaitu, model data raster dan model data vektor. (Solehuddin Sitorus ; 2013 : 2)

1. Model data vektor diwakili oleh simbol – symbol yaitu titik, garis, area dan permukaan dan dapat dilihat pada Gambar.

- a. Data titik (*node/point*) merupakan sepasang koordinat (X,Y) tanpa dimensi
- b. Data Garis (*Arc/Line*) merupakan pasangan–pasangan koordinat dimana titik awal dan titik akhir (X ,Y1:X2,Y2).
- c. Data luasan/area(*polygon*) merupakan kumpulan pasangan–pasangan koordinat dimana titik awal sama dengan titik akhir (X ,Y1=X2,Y2). Atau loop, disebut berdimensi dan mempunyai dimensi ukuran panjang dan luas.
- d. Data permukaan (*surface*) merupakan area dengan besaran (X,Y,Z) disebut berdimensi 3, dan mempunyai ukuran panjang luas dan ketinggian.

2. Model data Raster

Model data raster merupakan data sangat sederhana, dimana setiap informasi disimpan dalam petak-petak bujursangkar (grid), yang membentuk sebuah bidang. Petak–petak bujur sangkar itu disebut dengan pixel (picture element). Posisi sebuah pixel dinyatakan dengan baris ke-m dan kolom ke-n. Data yang disimpan dalam format ini data hasil *scanning* , seperti gambar digital, citra satelit digital (landsat , resolusi spektral dan lain – lain).

II.3. *PHP*

PHP (*Personal Home Page*) adalah bahasa pemrograman *web* atau *scripting language* yang dijalankan diserver. PHP dibuat pertama kali oleh Rasmus Lerdorf, yang pada awalnya dibuat untuk menghitung jumlah pengunjung pada *homepagenya*. Pada waktu itu *PHP* bernama FI (*Form Interpreter*). Pada saat tersebut *PHP* adalah sekumpulan *script* yang digunakan untuk mengolah data

form dari *web*. Perkembangan selanjutnya adalah Rasmus melepaskan kode sumber tersebut dan menamakannya PHP/FI, pada saat tersebut kepanjangan dari PHP/FI adalah *Personal Home Page/FormInterpreter*. Pelepasan kode sumber ini menjadi *open source*, maka banyak programmer yang tertarik untuk ikut mengembangkan *PHP*. Pada tahun 1997 sebuah perusahaan bernama Zend, menulis ulang *interpreterPHP* menjadi lebih bersih, lebih baik dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998 perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk *PHP* dan meresmikan nama rilis tersebut menjadi *PHP3.0*. Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis *interpreterPHP* baru dan rilis tersebut dikenal dengan *PHP 4.0*. *PHP 4.0* adalah versi *PHP* yang paling banyak dipakai. Versi ini banyak dipakai sebab versi ini mampu dipakai untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan proses dan stabilitas yang tinggi. Pada Juni 2004 Zend merilis *PHP 5.0*. Versi ini adalah versi mutakhir dari *PHP*. Dalam versi ini, inti dari interpreter *PHP* mengalami perubahan besar. Dalam versi ini juga dikenalkan model pemrograman berorientasi objek baru untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman kearah pemrograman berorientasi objek. Hal yang menarik yang didukung oleh *PHP* adalah kenyataan bahwa *PHP* bisa digunakan untuk mengakses berbagai macam database seperti *Access*, *Oracle*, *MySQL*, dan lain-lain. (Uswatun Hasanah ; 2013 : 41)

II.4. ArcView

ArcView merupakan salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis dan pemetaan yang dikembangkan oleh ESRI (*Envirnmental System Research Institute, inc*) yaitu salah satu perusahaan yang menghasilkan produk

Sistem Informasi Geografis (SIG) yang handal dan juga merupakan provider yang terdepan dan terbesar perangkat lunak SIG sejak tahun 1992 yang saat ini telah menjadi *softwaregeographic information system* ternama di dunia. *ArcView* memiliki tampilan yang menarik, interaktif, memiliki tingkat kemudahan yang tinggi hingga terkenal dan sering digunakan dewasa ini. Hampir semua pengguna aplikasi *Geographic Information System (GIS)* mengenal *ArcView*.

Dengan *ArcView*, pengguna dapat memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, explore dan menjawab query (baik basis data spasial maupun non-spasial), menganalisa data secara geografis dan sebagainya.

ArcView adalah dalam pengolahan atau *editing*, menerima dan mengkonversi dari data digital lainseperti CAD, atau dihubungkan dengan data image seperti format *Joint Photographic Expert Group(.JPG)*, *Tagged Image Format File (.TIFF)*, atau *Graphic Interchange Format (.GIF)*. Input data spasial sering disebut dengan digitasi. *ArcView* juga memiliki kemampuan untuk melakukan digitasi. Data hasil digitasi yang berasal dari proses input data disimpan dalam sebuah *Theme* yang selanjutnya dapat diolah atau ditransfer ke *software* lain untuk pengolahan selanjutnya.

Beberapa fungsi utama *ArcView GIS (Geographic Information System)* adalah pertukaran data, membaca dan menuliskan data dari dan ke dalam format perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) lainnya, melakukan analisis statistik dan operasi-operasi matematis, menampilkan informasi spasial dengan atribut-atributnya yang terdapat dalam (disimpan) basisdata atribut, melakukan fungsi-fungsi dasar SIG seperti analisis sederhana spasial dan membuat peta

tematik serta Meng-*customize* aplikasi dengan menggunakan bahasa *script* atau bahasa pemrograman sederhana. Selain itu *ArcView* juga mempunyai kemampuan Tracking Analyst, yang dirancang untuk organisasi-organisasi yang memonitor obyek-obyek fenomena yang bergerak atau berubah sesuai dengan perubahan waktu dan Internet mapserver yang digunakan untuk mempublikasikan peta-peta dinamis melalui internet dengan menggunakan *ArcView* standar. (Uning Lestari ; 2012 : 118)

II.5. Aplikasi Web

Aplikasi *Web* adalah sebuah sistem informasi yang mendukung interaksi pengguna melaluiantarmuka berbasis Web. Fitur-fitur aplikasi web biasanya berupa *data persistence*, mendukung transaksi dan komposisi halaman web dinamis yang dapat dipertimbangkan sebagai hibridisasi, antara hipermedia dan sistem informasi.

Aplikasi Web adalah bagian dari client-side yang dapat dijalankan oleh browser web. Client-side mempunyai tanggung jawab untuk pengekseskuan proses bisnis.

Interaksi Web dibagi ke dalam tiga langkah, yaitu

1. Permintaan

Pengguna mengirimkan permintaan ke server Web, biasanya via halaman Web yang di tampilkan pada browser Web.

2. Pemrosesan

Server Web menerima permintaan yang dikirimkan oleh pengguna, kemudian memproses permintaan tersebut.

3. Jawaban

Browser menampilkan hasil dari permintaan pada jendela browser.

Halaman Web biasanya terdiri dari beberapa jenis informasi grafis (tekstual dan multimedia). Kebanyakan komponen grafis dihasilkan dengan tools khusus, menggunakan manipulasi langsung dan editor WYSIWYG. (*Janner Simarmata ; 2010 : 56*)

Halaman Web juga dapat dibuat dengan menggunakan berbagai program agar dapat menampilkan suatu informasi di dalam browser (misalnya, Java atau PHP). Pembangunan aplikasi Web membutuhkan beberapa kualifikasi yang berbeda. Biasanya, para pekerja dalam pembangunan Web akan memegang peranan berikut :

1. Pemasaran, Untuk menetapkan target pengunjung web dan konten untuk diserahkan.
2. Perancang grafis, untuk menetapkan tampilan visual (meliputi tata letak halaman, huruf, warna, gambar, dan film).
3. Integrator HTML, untuk mengembangkan halaman HTML.
4. Pemograman, untuk menulis program (di dalam Java, PHP atau bahasa pemograman lainnya, yang dapat dikombinasikan dengan HTML).
5. Penulis konten, untuk membuat aplikasi dengan informasi agar bernilai tambah.

II.6. Database

Sistem database manajemen dibentuk untuk mengurangi masalah-masalah dalam organisasi. Misalnya data/informasi tidak tersedia atau saling tumpang-tindih. Prinsip manajemen database adalah:

1. Ketersediaan

Data mudah diakses oleh suatu program dan pemakai (*user*) dimanapun dan kapanpun diperlukan.

2. Pemakaian bersama

Struktur data disusun sedemikian hingga dapat digunakan oleh beberapa pemakai bersama-sama untuk mengurangi redundansi data.

3. Pengembangan

Databases dapat dikembangkan sesuai dengan perkembangan kebutuhan pemakai. Databases dapat dimodifikasi untuk pengembangan selanjutnya dan dapat beradaptasi dengan lingkungan.

4. Kesatuan

Databases dibentuk dalam satu kesatuan untuk memudahkan pengontrolannya (pemeliharaan dan pengawasan) mudah dilakukan.

Pengertian *Database Management System* (DBMS) *Database Management System* (DBMS) adalah satu koleksi data yang saling berelasi dan satu set program untuk mengakses data tersebut. Jadi DBMS terdiri dari database dan set program pengelola untuk menambah, menghapus data, mengambil data dan membaca data. Database adalah suatu koleksi data komputer yang terintegrasi, diorganisasikan dan disimpan dalam suatu cara yang memudahkan

pengambilan kembali. Sedangkan set program adalah paket program yang diolah dan dibuat untuk memudahkan dalam pemasukkan atau pembuatan data. Menurut Date, basis data dapat dianggap sebagai tempat untuk sekumpulan berkas data terkomputerisasi. (Anis nurhanafi ; 2012 : 3)

II.7. MySQL

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional atau *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL (*Structured Query Language*) yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basis data non-transaksional. Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. (Herny Februariyanti ; 2012 : 128)

II.8. Pengertian UML




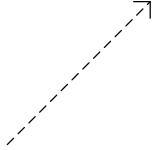
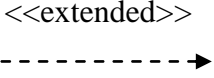
Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun.

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah "apa" yang diperbuat sistem, dan bukan "bagaimana". Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-*create* sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. *Use case diagram* dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun *requirement* sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang *test case* untuk semua *feature* yang ada pada sistem. Sebuah *use case* dapat meng-*include* fungsionalitas *use case* lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa *use case* yang di-*include* akan dipanggil setiap kali *use case* yang meng-*include* dieksekusi secara normal. Sebuah *use case* dapat di-*include* oleh lebih dari satu *use case* lain, sehingga duplikasi fungsionalitas

dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang *common*. Sebuah *use case* juga dapat meng-*extenduse case* lain dengan *behaviour*-nya sendiri. Sementara hubungan generalisasi antar *use case* menunjukkan bahwa *use case* yang satu merupakan spesialisasi dari yang lain. (Yuni Sugiarti ; 2013 : 41)

Tabel II.I. Simbol-simbol Use CaseDiagram

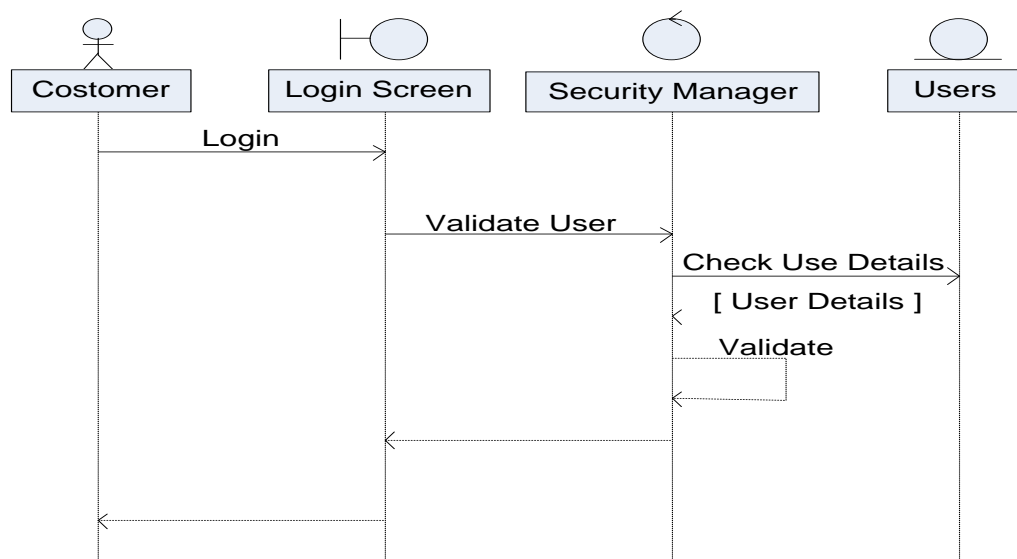
Simbol	Notasi	Keterangan
	<i>Actor</i>	Pengguna sistem atau yang berinteraksi langsung dengan sistem, bisa manusia, aplikasi, ataupun objek lain.
	<i>Use Case</i>	Digambarkan dengan lingkaran <i>elips</i> dengan nama <i>use case</i> -nya tertulis ditengah lingkaran.
	<i>Assotiation</i>	Digambarkan dengan sebuah garis yang berfungsi menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> .
	<i>Defendency</i>	<i>Depenciency</i> merupakan relasi yang menunjukkan bahwa perubahan pada salah satu <i>elemen</i> memberi pengaruh pada <i>elemen</i> lain.
	<i>Extended</i>	<i>Extended</i> menunjukkan bahwa suatu bagian dari <i>elemen</i> digaris tanpa panah bisa disisipkan kedalam <i>elemen</i> yang ada digaris dengan panah.

Sumber : Yuni Sugiarti (2013 : 74)

2. Sequence Diagram

Diagram *Sequence* menggambarkan kelakuan/prilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram *sequence* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *usecase* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu.

Banyaknya diagram *sequence* yang harus digambar adalah sebanyak pendefinisian *usecase* yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua *usecase* yang telah didefinisikan interaksi jalannya pesan sudah dicakup pada diagram *sequence* sehingga semakin banyak *usecase* yang didefinisikan maka diagram *sequence* yang harus dibuat juga semakin banyak.



Gambar II.2. Contoh Sequence Diagram
 Sumber : Yuni Sugiarti (2013 : 63)

3. Activity Diagram

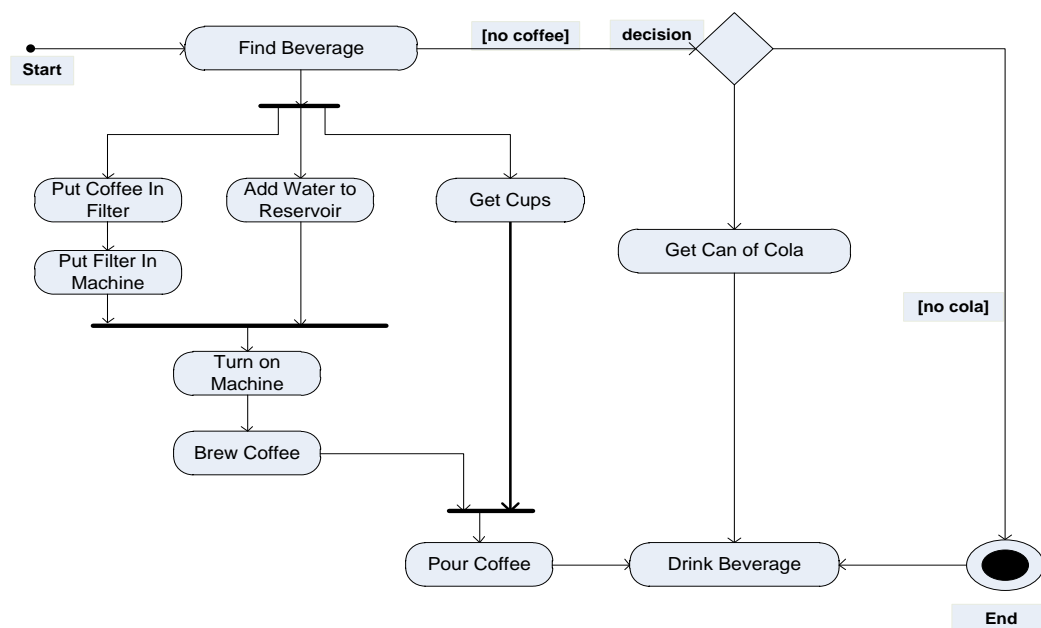
Activity Diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity Diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Activity Diagram merupakan *state diagram* khusus, di mana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas.

Sama seperti *state*, standar UML (*Unified Modelling Language*) menggunakan segiempat dengan sudut membulat untuk menggambarkan aktivitas. *Decision* digunakan untuk menggambarkan behaviour pada kondisi tertentu. Untuk mengilustrasikan proses-proses paralel (*fork* dan *join*) digunakan titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal.

Activity diagram dapat dibagi menjadi beberapa *object swimlane* untuk menggambarkan objek mana yang bertanggung jawab untuk aktivitas tertentu.



Gambar II.3. Activity Diagram

Sumber : Yuni Sugiarti, (2013 : 76)

II.9. Basis Data

Basis data merupakan mekanisme pengelolaan data dalam jumlah yang besar secara terstruktur. Database memudahkan program untuk mengambil dan menyimpan data. Jika data yang diolah banyak dan memerlukan penanganan khusus, jangan menggunakan file untuk menyimpan data. Tetapi, gunakan database. Database yang banyak diterapkan saat ini adalah database bertipe relasional (*relational database*), seperti Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, dan lain-lain. (Uswatun Hasanah ; 2013 : 41)

1. Normalisasi

Normalisasi merupakan parameter digunakan untuk menghindari duplikasi terhadap tabel dalam basis data dan juga merupakan proses mendekomposisikan sebuah tabel yang masih memiliki beberapa anomali atau ketidak wajaran sehingga menghasilkan tabel yang lebih sederhana dan struktur yang bagus, yaitu

sebuah tabel yang tidak memiliki data *redundancy* dan memungkinkan user untuk melakukan *insert*, *delete*, dan *update* pada baris (*record*) tanpa menyebabkan inkonsistensi data. Tujuannya untuk menghindari beberapa anomali:

- a. *Insertion Anomaly* adalah proses melakukan penambahan *record* baru akan tetapi mempengaruhi user untuk terjadinya duplikasi data
- b. *Deletion Anomaly* adalah proses melakukan penghapusan *record* akan tetapi akan menyebabkan hilangnya data yang akan dibutuhkan pada *record* lain
- c. *Modification Anomaly* adalah proses merubah data pada sebuah *record* mempengaruhi perubahan pada record lain karena adanya duplikasi.

(Gandung Triyono ; 2011 : 19)

2. Kamus Data

Kamus data (KD) atau *data dictionary* (DD) atau disebut juga dengan istilah *system data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan kamus data, analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap. Kamus data dibuat pada tahap analisis sistem dan digunakan baik pada tahap analisis maupun pada tahap perancangan sistem. (Utami Dewi Widiyanti ; 2012 : 58)

c. ERD (*Entity Relation Data*)

Entity Relation Data adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antara penyimpanan. *Entity Relation Data* digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. Dengan *Entity Relation Data*, model dapat diuji dengan mengabaikan proses yang dilakukan. *Entity Relation*

Data pertama kali dideskripsikan oleh Peter Chen yang dibuat sebagai bagian dari perangkat lunak CASE.

Komponen – komponen yang termasuk dalam *Entity Relation Data* antara lain, adalah:

1. Entitas (*Entity*)

Sebuah barang atau obyek yang dapat dibedakan dari obyek lain.

2. Relasi (*Relationship*)

Asosiasi 2 atau lebih entitas dan berupa kata kerja.

3. Atribut (*Attribute*)

Properti yang dimiliki setiap entitas yang akan disimpan datanya.

4. Kardinalitas (*Kardinality*)

Angka yang menunjukkan banyaknya kemunculan suatu obyek terkait dengan kemunculan obyek lain pada suatu relasi.

Kardinalitas relasi yang terjadi diantara dua himpunan entitas (misalnya A dan B) dapat berupa:

1. Modalitas (*Modality*) adalah Partisipasi sebuah entitas pada suatu relasi, 0 jika partisipasi bersifat “optional”/parsial, dan 1 jika partisipasi bersifat “wajib”/total.
2. Total constraint adalah constraint yang mana data dalam entitas yang memiliki constraint tersebut terhubung secara penuh ke dalam entitas dari relasinya.

(*Adelia ; 2011 : 116*)