

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Sistem Informasi Geografis

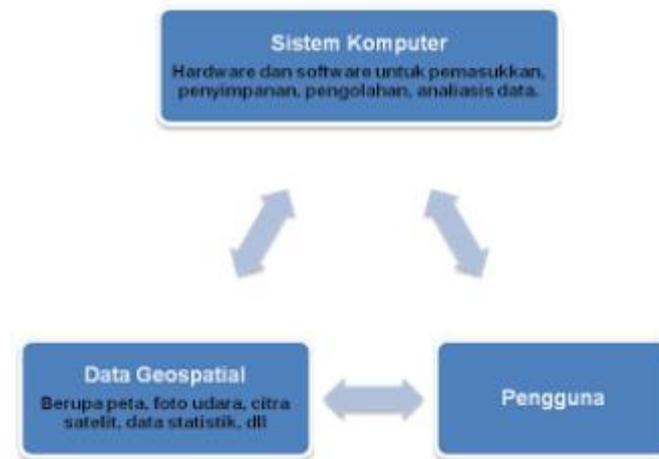
Sistem Information Geografis (SIG) adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, metode, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, memperbaharui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang berreferensi geografis. (Yosep Bustomi, dkk, 2012).

Geographical Information System (GIS) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. (Suryo Saputro Stevian, 2013).

II.1.1. Komponen GIS (*Geographical Information System*)

Dalam suatu sistem informasi geografis, terdapat beberapa komponen utama yang saling berintegrasi dan saling terkait, yaitu :

1. Sistem komputer (Hardware dan Software).
2. Data Geospasial.
3. User atau pengguna. (Suryo Saputro Stevian, 2013)



Gambar II.1. Komponen GIS (*Geographical Information System*)

Sumber : Suryo Saputro Stevian, 2013

II.1.2. Karakteristik *Sistem Informasi Geografis (SIG)*

Adapun Karakteristik *Sistem Informasi Geografis (SIG)* yang dikutip oleh penulis dari sebuah jurnal, antara lain adalah sebagai berikut ;

1. Merupakan suatu sistem hasil pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk tujuan pemetaan, sehingga fakta wilayah dapat disajikan dalam satu system berbasis komputer.
2. Melibatkan ahli geografi, informatika dan komputer, serta aplikasi terkait.
3. Masalah dalam pengembangan meliputi: cakupan, kualitas dan standar data, struktur, model dan visualisasi data, koordinasi kelembagaan dan etika, pendidikan, *expert system* dan *decision support system* serta penerapannya.

4. Perbedaannya dengan Sistem Informasi lainnya: data dikaitkan dengan letak geografis dan terdiri dari data tekstual maupun grafik.
5. Bukan hanya sekedar merupakan perubahan peta konvensional (tradisional) ke bentuk peta digital untuk kemudian disajikan (dicetak / diperbanyak) kembali.
6. Mampu mengumpulkan, menyimpan, mentransformasikan, menampilkan, memanipulasi, memadukan dan menganalisis data spasial dari fenomena geografis suatu wilayah. (Gita Larasati Sumaja, 2013).

II.1.3. Akronim Sistem Informasi Geografis (SIG)

Adapun Akronim *Sistem Informasi Geografis* (SIG) yang dikutip oleh penulis dari sebuah jurnal, antara lain adalah sebagai berikut ;

1. Geography

Istilah ini digunakan karena GIS dibangun berdasarkan pada “geografi” atau “Spasial”. Object ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu space. Objek bisa berupa fisik, budaya atau ekonomi alamiah. Penampakan tersebut ditampilkan pada suatu peta untuk memberikan gambaran yang representatif dari spasial suatu objek sesuai dengankenyataannya di bumi.

2. Information

Informasi berasal dari pengolahan sejumlah data. Dalam GIS informasi memiliki volume terbesar. Setiap object geografi memiliki setting data tersendiri karena tidak sepenuhnya data yang ada dapat terwakili dalam peta. Jadi, semua data harus diasosiasikan dengan objek spasial yang dapat membuat

peta menjadi intelligent. Ketika data tersebut diasosiasikan dengan permukaan geografis yang representatif, data tersebut mampu memberikan informasi dengan hanya mengklik mouse pada objek. Perlu diingat bahwa semua informasi adalah data tapi tidak semua data merupakan informasi.

3. Sistem

Pengertian suatu sistem adalah kumpulan elemen – elemen yang saling berintegrasi dan ber-interdependensi dalam lingkungan yang dinamis untuk mencapai tujuan tertentu.

II.1.4. Jenis – Jenis Data Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)

Adapun Jenis Data Dalam *Sistem Informasi Geografis* (SIG) yang dikutip oleh penulis dari sebuah jurnal, antara lain adalah sebagai berikut ;

1. Data Spasial (*Geografical*) yaitu data yang terdiri dari lokasi eksplisit suatu geografi yang diset ke dalam bentuk koordinat.
2. Data aspasial (*Atribut*) yaitu gambaran data yang terdiri dari informasi yang relevan terhadap suatu lokasi.

II.2. Aplikasi

Aplikasi adalah penggunaan dalam suatu perangkat komputer, instruksi (*instructiom*) atau pernyataan (*statement*) yang disusun hingga sedemikian rupa komputer dapat memproses masukan (input) menjadi keluaran (*output*). Aplikasi dapat digolongkan menjadi beberapa kelas, antara lain aplikasi perusahaan (*enterprise*), aplikasi infrastruktur perusahaan, aplikasi

informasi kerja, aplikasi media dan hiburan, aplikasi pendidikan, aplikasi pengembangan media, aplikasi rekayasa produk. (Syamsu Rizal, dkk, 2013).

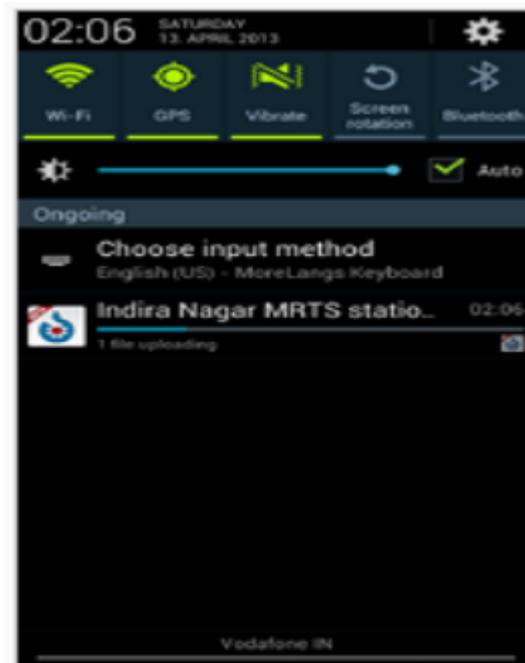
II.3. Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, dan aplikasi. android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. (Syamsu Rizal, dkk, 2013).

Android (*/ˈæn.drɔɪd/; AN-droyd*) adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. (Dedi Rianto Rahadi, 2014).

II.3.1. Antarmuka Penggunaan Android

Antarmuka penggunaan Android didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, seperti menggesek, mengetuk, mencubit, dan membalikkan cubitan untuk memanipulasi obyek di layar. Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah *Lisensi Apache*. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. (Dedi Rianto Rahadi, 2014).



Gambar II.2. Tampilan Antarmuka Notifikasi Android

Sumber : Dedi Rianto Rahadi, 2014

II.3.2. Fitur Android

Ketika dihidupkan, perangkat Android akan memuat pada layar depan (*homescreen*), yakni navigasi utama dan pusat informasi pada perangkat, serupa dengan desktop pada komputer pribadi. Layar depan Android biasanya terdiri dari ikon aplikasi dan widget; ikon aplikasi berfungsi untuk menjalankan aplikasi terkait, sedangkan widget menampilkan konten secara langsung dan terbaru otomatis, misalnya prakiraan cuaca, kotak masuk surel pengguna, atau menampilkan tiker berita secara langsung dari layar depan. Layar depan bisa terdiri dari beberapa halaman, pengguna dapat menggeser bolak balik antara satu halaman ke halaman lainnya, yang memungkinkan pengguna Android untuk mengatur tampilan perangkat sesuai dengan selera

mereka. Beberapa aplikasi pihak ketiga yang tersedia di *Google Play* dan di toko aplikasi lainnya secara ekstensif mampu mengatur kembali tema layar depan Android, dan bahkan bisa meniru tampilan sistem operasi lain, misalnya Windows Phone. Kebanyakan produsen telepon seluler dan operator nirkabel menyesuaikan tampilan perangkat Android buatan mereka untuk membedakannya dari pesaing mereka. (Dedi Rianto Rahadi, 2014).

II.3.3. Versi Dari Android

1. Android versi 1.1

Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam, alarm voice search, pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

2. Android versi 1.5 (Cupcake)

Pembaruan beberapa fitur dalam versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke-Picasa langsung dari telepon.

3. Android versi 1.6 (Donut)

Android Versi ini menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding versi sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN.

4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)

Versi ini mengoptimalkan hardware peningkatan GoogleMaps 3.12 perubahan browser baru dan dukungan HTML 5.

5. Android versi 2.2 (Froyo)

Fitur pada versi ini meliputi grafik 2D dan grafis 3D berdasarkan OpenGL, SQLite untuk penyimpanan data, mendukung media audio, video dengan format gambar yang lebih lengkap, kamera, Global Positioning System (GPS) dan kompas.

6. Android versi 2.3 (Gingerbread)

Android versi ini merevisi dari versi sebelumnya seperti *download manager, mixable audio effects, multiple cameras support, SIP-based VoIP, near field communications (NFC)*.

7. Android versi 3.0 (Honeycomb)

Android Honeycomb memperkenalkan interface user dengan semua sentuhan baru, yang tidak bergantung pada setiap tombol navigasi fisik. Sayangnya, itu terganggu oleh masalah performa produknya. Selain perbedaan visual, Honeycomb untuk pertama kali memperkenalkan akselerasi hardware asli dan dukungan untuk prosesor *Multi – Core*. Honeycomb menawarkan dukungan untuk panggilan video melalui Google Talk bahkan sebelum smartphone Gingerbread lakukan.

8. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Android *Ice Cream Sandwich* atau yang lebih dikenal dengan ICS, terintegrasi cabang telepon dan tablet Android menjadi edisi tunggal dengan antarmuka yang umum, yang lagi-lagi tidak mengandalkan tombol navigasi fisik. Salah satu perubahan yang paling menonjol di UI adalah bahwa Widget kini pindah ke tab mereka sendiri dalam menu utama. Banyak perubahan lain diperkenalkan juga, seperti jenis huruf baru di seluruh UI – Roboto,

kemampuan untuk meluncurkan aplikasi dari lockscreen, dukungan untuk real-time pidato ke teks dikte, Face Unlock, web browser Google Chrome datang preinstlalled dengan tab dan sinkronisasi bookmark, kamera dengan selang waktu dan panorama dan editor foto built-in, analisis data penggunaan, kalender baru dan aplikasi mail.

9. Android versi 4.1 (Jelly Bean)

Android 4.1 Jelly Bean memiliki fokus pada kinerja, yang bertujuan untuk menyingkirkan gagap dengan memperkenalkan Vsync (sinkronisasi vertikal) dari waktu output frame dan refresh rate layar itu. Juga, Jelly Bean menambahkan tiga dukungan di grafis. Selain kinerja, ada fitur menarik lainnya seperti, pengakuan secara offline suara dan dikte, pemberitahuan diperluas, output audio USB dan output audio multichannel HDMI, enkripsi dan update Smart App. Font Roboto juga baru, widget sekarang resizable dinamis, dan prediksi kata telah diperbarui juga.

10. Android versi 4.2 (Kit Kat)

Fitur SMS yang terintegrasi langsung kedalam Aplikasi Google Hangouts. Terdapat fasilitas Cloud Printing, dimana pengguna dapat Printing secara nirkabel atau mengirim perintah ke Laptop dan PC yang terhubung dengan printer. Desain icon dan tema yang lebih unik dan realistik. Mendengarkan perintah suara dari *Google Now* tanpa menguras daya baterai. Navigasi dan statusbar yang mengalami pembaruan. Interface yang sangat halus, bisa mengakses aplikasi kamera dari layar yang terkunci.

Dimana Android versi 2.3 Gingerbread sudah bisa mendukung *Google Maps* yang telah didukung dengan GPS yang baik begitu juga dengan

Versi Android di atasnya. Penulis menyimpulkan bahwa Android yang digunakan minimal versi 2.3 Gingerbread keatas yang mampu menggunakan GPS dengan baik untuk mendukung aplikasi yang penulis buat. (Miftha Alam, dkk, 2014).

II.4. AVD (*Android Virtual Device*)

Android Virtual Device merupakan emulator untuk menjalankan aplikasi android. Setiap AVD terdiri dari:

1. Sebuah profil perangkat keras yang dapat mengatur pilihan untuk menentukan fitur hardware emulator. Misalnya, menentukan apakah menggunakan perangkat kamera, apakah menggunakan keyboard QWERTY fisik atau tidak, berapa banyak memori internal, dan lain-lain.
2. Sebuah pemetaan versi Android, maksudnya kita menentukan versi dari platform Android akan berjalan pada emulator.
3. Pilihan lainnya, misalnya menentukan skin yang kita ingin gunakan pada emulator, yang memungkinkan untuk menentukan dimensi layar, tampilan, dan sebagainya. Kita juga dapat menentukan SD Card virtual untuk digunakan dengan di emulator. (Dwi Lindung Yunus, 2012).



Gambar II.3. AVD (Android Virtual Device)

Sumber : Dwi Lindung Yunus, 2012

II.5. Google Maps

Google Maps merupakan aplikasi antarmuka yang dikeluarkan oleh Google yang dapat diakses lewat javascript. *Google Maps* menyediakan layanan berbasis peta yang sangat responsif dan mudah dalam penggunaannya. Dengan menggunakan google map ini, pengguna dapat dengan mudah mencari suatu lokasi serta dapat melakukan penelusuran route menuju lokasi yang diinginkan. Ditingkat pemrograman, *Google Maps* dapat dikembangkan dengan basis data, semua data yang terkait dengan titik lokasi disimpan dalam tabel dan dapat ditampilkan sesuai keinginan pengguna. Isi tabel yang berisi data posisi peta dapat ditampilkan Dengan menyajikan informasi lokasi yang menggunakan google map. Pengunjung web tentunya akan mendapatkan informasi yang lebih detail terutama informasi lokasi perusahaan atau instansi. (I Kadek Dwi Nuryana, 2015).

II.6. Java

Java memiliki cara kerja yang unik dibandingkan dengan bahasa perograman lainya yaitu bahasa perograman java bekerja menggunakan interpreter dan juga compiler dalam proses pembuatan program, Interpreter java dikenal sebagai perograman bytecode yaitu dengan cara kerja mengubah paket class pada java dengan extensi. java menjadi .class, hal ini dikenal sebagai class bytecode,yaitunya class yang dihasilkan agar program dapat dijalankan pada semua jenis perangkat dan juga platform, sehingga program java cukup ditulis sekali namun mampu bekerja pada jenis lingkungan yang berbeda. (Defni, Indri Rahmayun, 2014).

II.7. Eclipse IDE

Eclipse adalah sebuah IDE (Integrated Development Environment) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform. Adapun sifat-sifat dari Eclipse adalah sebagai berikut:

1. Multi-platform

Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.

2. Multilanguage

Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.

3. Multi-role

Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan open source, yang berarti setiap orang dapat melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari *Eclipse* yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan plug-in.



Gambar II.4. Tampilan Eclipse IDE

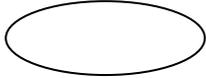
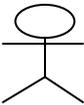
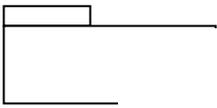
Sumber : Dwi Lindung Yunus, 2012

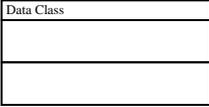
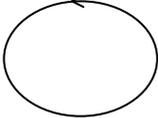
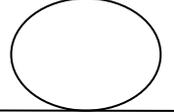
II.8. Pengertian *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan untuk perangkat lunak yang berorientasi objek. Pemodelan digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah untuk dipelajari dan dipahami. (Syamsu Rizal, dkk, 2013).

Unified Modeling Language (UML) adalah merupakan system arsitektur yang bekerja dalam OOAD (*Object-Oriented Analysis Design*) dengan satu bahasa yang konsisten untuk menentukan, visualisasi, mengkontruksi dan mendokumentasi artifact (sepotong informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa software, dapat berupa model, deskripsi, atau software) yang terdapat dalam system software. (Angga Cahyo Saputro, 2012).

Tabel II.1. Daftar Simbol-simbol dalam *Unified Modelling Language* (UML)

Bentuk Simbol	Nama Simbol
	<i>Usecase</i>
	<i>Actor</i>
	<i>Package</i>

	<i>Class</i>
	<i>Control</i>
	<i>Entity</i>
	<i>Activity</i>
	<i>State</i>

Sumber : Miftha Alam, dkk, 2014

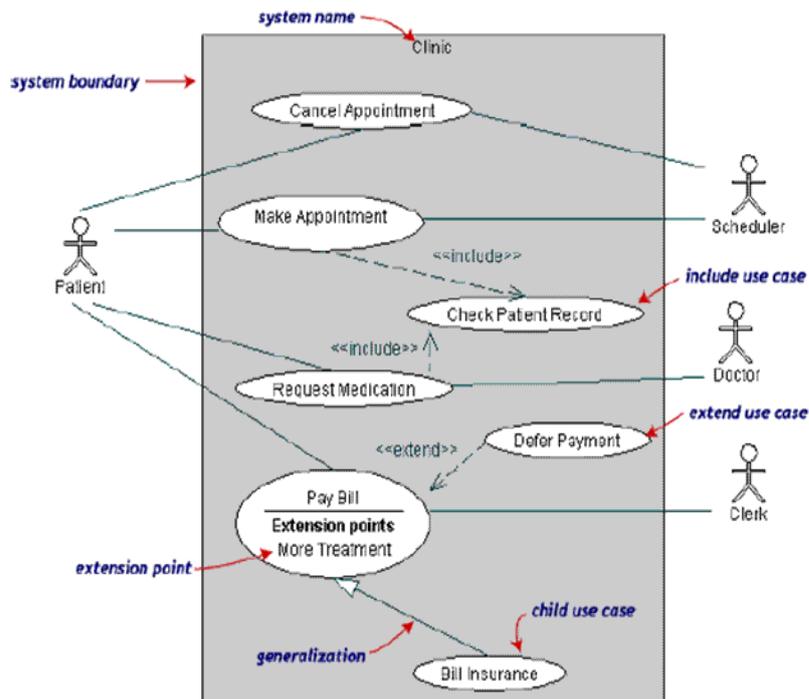
II.9. Pengertian *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling berhubungan atau terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah sektor. (Hamim Tohari, 2014).

Use Case Diagram menjelaskan manfaat sistem jika dilihat menurut pandangan orang yang berbeda (*Actor*). Diagram ini menunjukkan *fungsionalitas* suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. (Angga Cahyo Saputro, 2012).

II.10. Fungsi Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk membentuk tingkah laku benda dalam sebuah model serta direalisasikan oleh sebuah kolaborasi. (Hamim Tohari, 2014).



Gambar II.5. Contoh Use Case Diagram

Sumber : Hamim Tohari, 2014

II.10.1. Komponen - Komponen Use Case Diagram

Use Case Diagram memiliki beberapa komponen – komponen *Use Case*, diantaranya adalah sebagai berikut ;

1. Sistem

Sistem menyatakan batasan – batasan sistem dalam relasi dengan actor- actor yang menggunakannya (Diluar Sistem) dan fitur – fitur yang harus disajikan (dalam Sistem).

2. Actor

Actor dapat berupa mausia, sistem atau device yang memiliki peranan dalam keberhasilan operasi dari sistem. Sistem yang digambarkan dengan icon yang memungkinkan bervariasi.

3. Use Case

Use Case mengidentifikasi fitur kunci dari sistem. Tanpa fitur ini, maka sistem tidak akan memenuhi permintaan *User / Actor*. Setiap *Use Case* mengekspresikan *Goal* dari sistem yang harus dicapai.

4. Assosiation

Mengidentifikasi interaksi antara setiap *Actor* tertentu dengan setiap *Use Case* tertentu. Digambarkan dengan garis antara *Actor* terhadap *Use Case* yang bersangkutan.

5. Stereotype

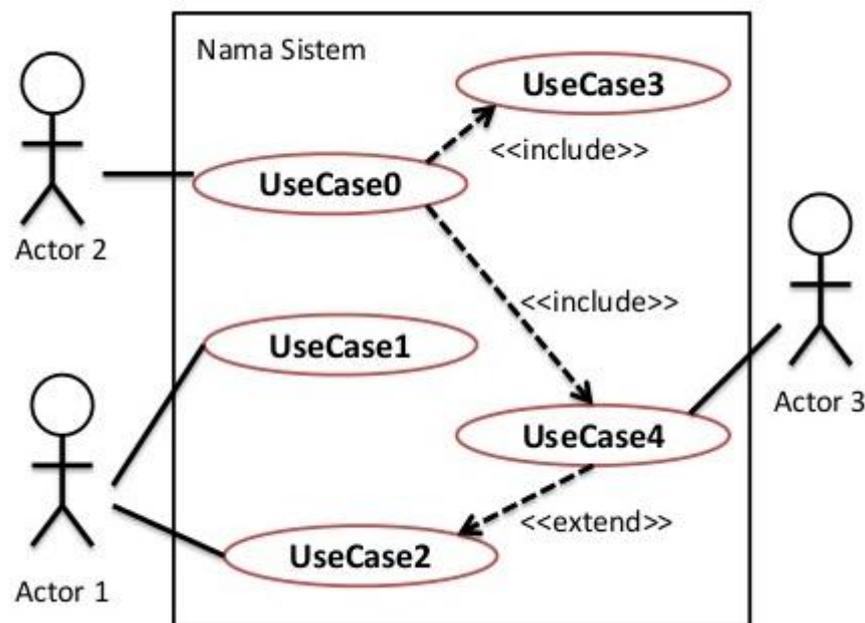
Memungkinkan perluasan *Unified Modeling Language* (UML) terhadap modifikasinya. Dimana *Unified Modeling Language* (UML) juga berperan sebagai *qualifier* pada suatu elemen – elemen model.

6. Dependency

Dependency juga sering disebut sebagai <<*include*>>.

7. Generalization

Mengidentifikasi relasi antara Actor dan dua Use Case. Sekanjutnya meng-inherit dan menambahkan atau override sifat dari yang lainnya. (Hamim Tohari, 2014).



Gambar II.6. Komponen - Komponen Use Case Diagram

Sumber : Hamim Tohari, 2014

II.11. Class Diagram

Class diagram membantu kita dalam visualisasi structure kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak dipakai. Class diagram memperlihatkan hubungan antarkelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas didalam model desain (Dalam Logical View) dari suatu sistem. (Angga Cahyo Saputro, 2012).

II.12. Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja (*Workflow*) sebuah proses bisnis dan urutan aktivitas dalam suatu proses. Diagram ini sangat mirip dengan sebuah Flowchart karena kita dapat memodelkan sebuah alur kerja dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya atau dari suatu aktivitas ke keadaan sesaat (*State*). (Angga Cahyo Saputro, 2012).

Tabel II.2. Daftar Simbol-simbol dalam Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	Titik Awal
	Titik Akhir
	Activity
	Pilihan untuk pengambilan keputusan
	Fork; Untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel
	Rake; menunjukkan adanya dekomposisi
	Tanda Waktu
	Tanda Penerimaan
	Aliran Akhir (Flow Final)

Sumber : Badani Haryono Putra, 2012

II.13. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun dalam suatu urutan waktu. Diagram ini secara khusus berasosiasi dengan use case. Sequence diagram memperlihatkan tahap demi tahap apa yang seharusnya terjadi untuk menghasilkan sesuatu didalam *Use Case*. (Angga Cahyo Saputro, 2012).

II.14. **Haversine Formula**

Haversine formula adalah persamaan yang penting dalam navigasi, formulasi rumus yang digunakan untuk menghitung jarak lingkaran yang jauh antara dua titik pada permukaan bola bumi berdasarkan bujur dan lintang. Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek ellipsoidal, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi.

Berikut adalah rumus *haversine*:

$$\begin{aligned}\Delta \text{ lat} &= \text{lat2} - \text{lat1} \\ \Delta \text{ long} &= \text{long2} - \text{long1} \\ a &= \sin^2(\Delta \text{lat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\Delta \text{long}/2) \\ c &= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\ d &= R \cdot c\end{aligned}$$

Gambar II.7. Rumus *Haversine*

Sumber: I Kadek Dwi Nuryana, dkk, 2015

Keterangan:

Δ long : besaran perubahan *longitude* R : jari-jari bumi sebesar 6371(km)

c : kalkulasi perpotongan sumbu Δ lat : besaran perubahan *latitude*

d : jarak (km)

II.15. MySQL

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 komersial.

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam 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. (Ivan Arifard Watung, dkk, 2014).