**BAB II  
KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR**

1. **Kajian Pustaka**

**Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi yang berdasar pada data keruangan dan merepresentasikan obyek di bumi. Dalam SIG sendiri teknologi informasi merupakan perangkat yang membantu dalam menyimpan data, memproses data, menganalisa data, mengelola data dan menyajikan informasi. SIG merupakan sistem yang terkomputerisasi yang menolong dalam me-maintain data tentang lingkungan dalam bidang geografis (De Bay, 2002). SIG selalu memiliki relasi dengan disiplin keilmuan Geografi, hal tersebut memiliki hubungan dengan disiplin yang berkenaan dengan yang ada di permukaan bumi, termasuk didalamnya adalah perencanaan dan arsitektur wilayah (Longley, 2001).

Data dalam SIG terdiri atas dua komponen yaitu data spasial yang berhubungan dengan geometri bentuk keruangan dan data *attribute* yang memberikan informasi tentang bentuk keruangannya (Chang, 2002). Menurut pendapat Peter A. Burrough (1998), SIG adalah sekumpulan fungsi-fungsi terorganisasi yang menyediakan tenaga-tenaga profesional yang berpengalaman untuk keperluan penyimpanan, *retrieval*, manipulasi dan penayangan hasil yang didasarkan atas data berbasis geografis. Aronoff (1989) menyatakan bahwa SIG adalah sekumpulan komponen yang dilakukan secara manual atau berbasis computer yang merupakan prosedur-prosedur yang digunakan untuk keperluan *store* dan pemanipulasian data bereferensi geografis. Menurut pendapat tersebut dapat dipahami bahwa, isi aktifitas pada bidang SIG merupakan integrasi dari beragam bidang keilmuan yang didasarkan pada peruntukan aktifitas SIG tersebut dilakukan. Implementasi dari pelaksanaan kegiatan tersebut tidak selalu mengacu pada penyertaan komputer sebagai salah satu elemen pada sistem informasi.

**Data Spasial**

Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi obyek di bumi. Data spasial pada umumnya berdasarkan peta yang berisikan interprestasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi. Fenomena tersebut berupa fenomena alamiah dan buatan manusia. Pada awalnya, semua data dan informasi yang ada di peta merupakan representasi dari obyek di muka bumi.

Sesuai dengan perkembangan, peta tidak hanya merepresentasikan obyek-obyek yang ada di muka bumi, tetapi berkembang menjadi representasi obyek diatas muka bumi (di udara) dan dibawah permukaan bumi. Data spasial memiliki dua jenis tipe yaitu vektor dan raster. Model data vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya. Model data Raster menampilkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel–piksel yang membentuk *grid*. Pemanfaatan kedua model data spasial ini menyesuaikan dengan peruntukan dan kebutuhannya.

**Data Vektor**

Model data vektor adalah yang dapat menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis atau kurva dan polygon beserta atribut-atributnya (Prahasta, 2001). Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial ini, di dalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x, y).

Di dalam model data spasial vektor, garis-garis atau kurva (busur atau arcs) merupakan sekumpulan titik-titik terurut yang dihubungkan (Prahasta, 2001). Poligon akan terbentuk penuh jika titik awal dan titik akhir poligon memiliki nilai koordinat yang sama dengan titik awal. Sedangkan bentuk poligon disimpan sebagai suatu kumpulan list yang saling terkait secara dinamis dengan menggunakan pointer/titik.

**Data Raster**

Obyek di permukaan bumi disajikan sebagai elemen matriks atau sel-sel grid yang homogen. Model data Raster menampilkan, menempatkan dan menyimpan dataspasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid (Prahasta, 2001). Tingkat ketelitian model data raster sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya terhadap obyek di permukaan bumi. Entity spasial raster disimpan di dalam layers yang secara fungsionalitas di relasikan dengan unsur–unsur petanya (Prahasta, 2001).

Satuan elemen data raster biasa disebut dengan pixel, elemen tersebut merupakan ekstrasi dari suatu citra yang disimpan sebagai digital number (DN) (De Bay, 2000). Meninjau struktur model data raster identik dengan bentuk matriks. Pada model data raster, matriks atau array diurutkan menurut koordinat kolom (x) dan barisnya (y) (Prahasta, 2001).

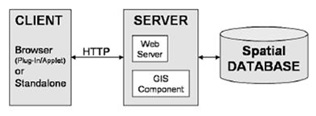
**Pemrosesan Spasial**

Pengelolaan, pemrosesan dan analisa data spasial biasanya bergantung dengan model datanya. Pengelolaan, pemrosesan dan analisa data spasial memanfaatkan pemodelan SIG yang berdasar pada kebutuhan dan analitiknya. Analitik yang berlaku pada pemrosesan data spasial seperti *overlay, clip, intersect, buffer, query, union, merge*; yang mana dapat dipilih ataupun dikombinasikan.

Pemrosesan data spasial seperti dapat dilakukan dengan teknik yang disebut dengan geoprocessing (ESRI, 2002), pemrosesan tersebut antara lain:

1. *overlay* adalah merupakan perpaduan dua layer data spasial
2. *clip* adalah perpotongan suatu area berdasar area lain sebagai referensi,
3. *intersection* adalah perpotongan dua area yang memiliki kesamaan karakteristik dan criteria,
4. *buffer* adalah menambahkan area di sekitar obyek spasial tertentu,
5. *query* adalah seleksi data berdasar pada kriteria tertentu,
6. *union* adalah penggabungan/kombinasi dua area spasial beserta atributnya yang berbeda menjadi satu,
7. *merge* adalah penggabungan dua data berbeda terhadap feature spasial,
8. *dissolve* adalah menggabungkan beberapa nilai berbeda berdasar pada atribut tertentu.

**SIG Berbasis Web**

WebGIS bisa dikatakan adalah sebuah web mapping yang berarti pemetaan internet, tetapi bukan memetakan internet, dan tidak berarti hanya menampilkan peta (yang berupa gambar yang statis) ke dalam sebuah situs internet. Jika hanya menampilkan peta statis pada sebuah situs, tidak perbedaan antara web mapping dengan peta yang ada pada media tradisional lainya. Web mapping memanfaatkan fungsi interaktivitas yang ada pada aplikasi GIS dalam bentuk web.

Pada gambar di atas, interaksi antara klien dengan server berdasar skenario permintaan dan respon. Web browser di sisi klien mengirimkan permintaan ke web server. Karena web server tidak memiliki kemampuan pemrosesan peta, permintaan yang berkaitan dengan pemrosesan peta akan diteruskan oleh web server ke server aplikasi dan Mapserver. Hasil pemrosesan akan dikembalikan lagi melalui web server, terbungkus dalam bentuk berkas HTML atau applet.

Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna untuk berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang akan terjadi. Kemampuan SIG antara lain memetakan letak, memetakan kuantitas, memetakan kerapatan (densities), memetakan perubahan, dan memetakan apa yang ada di dalam dan di luar suatu area.

**Peta**

Peta merupakan gambaran wilayah geografis, bagian permukaan bumi yang disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Peta dapat digambarkan dengan berbagai gaya, masing-masing menunjukkan permukaan yang berbeda untuk subjek yang sama untuk men-visualisasikan dunia dengan mudah, informatif dan fungsional.

Peta berbasis komputer (digital) lebih serba guna dan dinamis karena bisa menunjukkan banyak view yang berbeda dengan subjek yang sama. Peta ini juga memungkinkan perubahan skala, animasi gabungan, gambar, suara, dan bisa terhubung ke sumber informasi tambahan melalui internet. Peta digital dapat diupdate ke peta tematik baru dan bisa menambahkan detail informasi geografi lainnya. (Denny Carter, Irma Agtrisari, 2003).

* Peta Tematik

Peta Tematik adalah peta yang menyajikan tema tertentu dan untuk kepentingan tertentu (land status, penduduk, transportasi dll.) dengan menggunakan peta rupa bumi yang telah disederhanakan sebagai dasar untuk meletakkan informasi tematiknya.

* Peta Choropleth

Peta choropleth adalah peta yang menggunakan arsiran/gradasi warna untuk menunjukkan tingkat variabilitas di suatu daerah. Peta choropleth diciptakan pertama kali oleh Baron Pierre Charles Dupin pada tahun 1826 untuk memetakan distribusi penduduk buta huruf di Perancis dengan memberikan gradasi warna dari hitam ke putih (Friendly, 2009).

Pemberian gradasi warna dalam peta choropleth dapat dilakukan dengan beberapa metode klasifikasi. Setiap metode menghasilkan peta choropleth yang mempunyai ciri khas dan keunikan masing-masing. Adapun metode yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

1. *Equal Interval* : Metode klasifikasi data dengan pembagian nilai variabel ke dalam beberapa kelas yang memuat interval nilai yang sama.
2. *Natural Breaks* : Metode klasifikasi yang dirancang untuk menentukan susunan terbaik dari nilai -nilai ke dalam kelas yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan meminimalkan variasi dalam kelas dan memaksimalkan variasi antarkelas.
3. *Quantile :* Metode klasifikasi yang mendistribusikan sekelompok nilai atribut ke dalam kelas-kelas yang mengandung jumlah observasi yang sama.
4. *Equal Area :* Metode klasifikasi berdasarkan banyaknya unit/area poligon di setiap kelas. Data dibagi menjadi beberapa kelas dengan jumlah frekuensi kejadian yang sama antarkelas.

**Geoserver**

Geoserver adalah sebuah perangkat lunak open source yang dibangun dengan menggunakan java yang memungkinkan pengguna untuk menampilkan dan memanipulasi data geospasial. Geoserver dirancang untuk interoperability yaitu menerbitkan data dari semua sumber data spasial dengan menggunakan standar terbuka.

Sebagai *project* berbasis komunitas, geoserver dikembangkan, diuji, dan didukung oleh berbagai kelompok individu dan organisasi dari seluruh dunia. Geoserver adalah implementasi dari Open Geospatial Consortium (OGC) *Web Feature Service* (WFS) dan *Web Coverage Service* (WCS) standar, serta *high performance Web Map Service* (WMS).

**SHP (Shapefile)**

Format data SHP atau shapefile merupakan format data vektor yang terkenal untuk software Sistem Informasi Geografis (SIG). SHP adalah format data vektor yang digunakan untuk menyimpan lokasi, bentuk, dan atribut dari fitur geografis. Format data SHP disimpan dalam satu set file terkait dan berisi dalam satu kelas fitur. Format data vektor ini berisi tentang data referensi geografis yang didefinisikan sebagai objek tunggal seperti jalan, sungai, *landmark*, kode pos. Data fitur dan atribut akan disimpan dalam satu SHP. Banyak aplikasi SIG yang bersifat *opensource* ataupun proprietary dapat bekerja dengan shapefile. File ini meyimpan data geometry seperti *point*, *line* dan poligon sehingga dapat dirender pada map SIG.

Shapefile merupakan kumpulan beberapa file dengan tiga ekstensi utama yang mandatory/wajib yaitu \*.shp, \*.shx, \*.dbf serta beberapa tambahan/optional file yang lain. Satu set shapefile ditunjukkan dengan nama file yang sama dengan ekstensi yang berbeda, misal jateng.shp, jateng.shx dan jateng.dbf, serta beberapa file optional lain.

* .shp merupakan shape format, menyimpan data feature geometry
* .shx merupakan shape index format, index dari fetaure geometry sehingga memudahkan/mempercepat proses pencarian
* .dbf adalah attribute format, berisi table attribute dari tiap feature dalam dBase IV format

Ukuran data SHP dan file komponen DBF tidak dapat melebihi 2 GB (atau 231 bit) sekitar 70 juta fitur titik yang terbaik. Jumlah maksimum fitur untuk jenis geometri lainnya bervariasi tergantung pada jumlah simpul yang digunakan. Kurang mendukung untuk nama field Unicode atau tempat penyimpanan field, panjang maksimum nama field adalah 10 karakter, dan jumlah maksimum dari field adalah 255.

Shapefile adalah format data vektor geospatial untuk software GIS yang dikembangakan oleh ESRI (Environmental System Research Institute) dengan spesifikasi yang terbuka untuk kepentingan interoperabilitas antar software GIS.

Software yang bisa mengolah (input) format data SHP antara lain ArcGIS, *ArcView*, *MapInfo*, ERDAS, *Global Mapper*.

***JavaScript***

*JavaScript* adalah bahasa *scripting* yang digunakan oleh milyaran halaman w*eb*, dan mampu bekerja di banyak *browser* ternama seperti *Internet Explorer*, *Firefox*, *Chrome*, *Opera* dan *Safari*.

*JavaScript* merupakan implementasi dari standar *Script Language* *ECMA*. *ECMA*-262 adalah standar resmi *JavaScript*.

Bahasa ini pertama kali diimplementasikan oleh Netscape Communications Corp pada Netscape Navigator 2 beta (1995). *JavaScript* berbeda dengan bahasa *Java* (dikembangkan pada 1990-an di Sun Microsystems). Namun dua bahasa tersebut dapat saling bekerja sama dengan baik. Program *JavaScript* sisi *client* , atau *script,* dapat ditanamkan langsung dalam sumber *HTML* halaman *web.*

***PHP (Hypertext Preprocessor)***

*PHP* adalah Bahasa pemograman yang memungkinkan para *web developer* untuk membuat aplikasi *web* yang dinamis dengan cepat. *PHP* juga merupakan salah satu bahasa *script* yang tersedia secara bebas dan masih memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut.

*PHP* dapat berjalan pada semua jenis sistem operasi, antara lain pada Linux dan varian Unix (HP-UX, Solaris dan OpenBSD), pada *Microsoft Windows*, *Mac* dan masih banyak lagi. Selain itu *PHP* juga dapat berjalan pada beberapa jenis *web-server* antara lain *Apache*, *Microsoft IIS*, *personal webserver*, *Netscape* dan *Iplanet* *Server*, *Caudium*, *Xitami*, *Omnihttpd* dan masih banyak lagi.

*Output* yang dihasilkan *PHP* bukan hanya *HTML*, namun juga dalam bentuk gambar, *file PDF*, serta gambar animasi menggunakan *Libswf* dan *Ming*. *Output* yang lain dengan jenis teks dapat berupa file *XHTML* dan *XML*.

***HTML (HyperText Mark-up Language)***

*HTML* (*HyperText Mark-up Language*) adalah bahasa dasar untuk *web scripting* bersifat *client side* yang memungkinkan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik, serta multimedia dan juga untuk menghubungkan antar tampilan *web page* atau yang lebih dikenal dengan *Hyperlink*.

Tidak diperlukan suatu program editor khusus untuk menggunakan kode perintah-perintah *HTML*, dapat menggunakan *Notepad*, *Notepad*++ ataupun editor lainnya yang berbasis *GUI* (*Graphical User Interface*) seperti *Microsoft Front Page*, *Dreamweaver CS3* dan sebagainya. Sebagai seorang pengembang aplikasi *web* maka kemampuan penguasaan kode-kode *HTML* sangat diperlukan, karena *HTML* sebagai dasar/tumpuan dari suatu aplikasi *web*.

**Yii Framework**

*Framework* adalah kerangka kerja. Framework juga dapat diartikan sebagai kumpulan *script* (terutama class dan function) yang dapat membantu *developer*/*programmer* dalam menangani berbagai masalah-masalah dalam pemrograman seperti koneksi ke database, pemanggilan variabel, file,dll sehingga *developer* lebih fokus dan lebih cepat membangunaplikasi. Bisa juga dikatakan *Framework* adalah komponen pemrorgaman yang siap *re*-*use* kapan saja, sehingga programmer tidak harus membuat skrip yang sama untuk tugas yang sama.

Macam– Macam Framework

1. Framework PHP:CakePHP,CodeIgniter (CI) Symphony, Zend, Yii, Kohana2.
2. Framework Javascript: JQuery, Mootools
3. Framework Ruby: Ruby on Rails (ROR), Framework Yii

Yii adalah framework (kerangka kerja) PHP berbasis-komponen, berkinerja tinggi untuk pengembangan aplikasi Web berskala-besar. Yii menyediakan *reusability* maksimum dalam pemrograman Web dan mampu meningkatkan kecepatan pengembangan secara signifikan.

Yii sendiri merupakan kepanjangan dari “Yes It Is”. Yes It Is sendiri memiliki makna kalo Yii mampu dan tepat anda pilih untuk mengerjakan project. Yii merupakan free open source PHP framework terbaru berbasis komponen dengan performa tinggi untuk mengembangkan aplikasi web bersekala besar. Ia menyediakan resuabilitas maksimum dalam pemrograman Web dan bisa mengakselerasi proses pengembangan secara signifikan. Nama Yii (dieja sebagai/i:/) singkatan dari easy, efficient dan extensible (mudah,efisien, dan bisa diperluas).

Fitur yang ada pada yii menggunakan pola MVC, pola standar pengembangan aplikasi yang memisahkan tampilan, logic program, dan modelnya. Menggunakan database abstraction layer seperti Data Access Objects (DAO) dan Active Record untuk memudahkan interaksi antar database. Terintegrasi dengan JQuery Javascript Framework. Walaupun menggunakan Jquery sebagai internal javascript library, namun Yii dapat menggunakan librari lain tanpa terjadi bentrok. Mendukung Internationalization (I18N) and localization (L10N) untuk memudahkan pengembangan aplikasi dalam multi bahasa dan lokasi seperti penggunaan waktu dan tanggal. Memiliki layer cache untuk cache data, halaman, sebagian, dan keseluruhan aplikasi sehingga dapat meningkatan performance dengan beragam pilihan media cache. Penggunaan media cache seperti database, APC, memcache, dan sebagainya mudah diatur tanpa melakukan perubahan besar pada kode. Fitur penanganan eror dan *logging*, sehingga memudahkan pengembangan dalam melakukan *debuging* aplikasi dalam masa pengembangan aplikasi. Penggunaan tema, memudahkan pengembangan aplikasi dalam merancang tampilan aplikasi. Console, penggunaan perintah pada console untuk melakukan beragam perintah otomatis seperti mengenerate struktur dasar aplikasi, model, crud, dan sebagainya. Dukungan Authentication dan authorization internal sehingga memudahkan pengembangan aplikasi dengan fitur autentikasi. Widget, semacam kontrol yang memiliki fungsi seperti auto complete datapicker table dan lain–lain. Menggunakan Jquery sebagai javascript clientsidernya. Form input dan validasi memudahkan pengembangan untuk bekerja sengan form pda aplikasi dan melakukan validasi input dari form. Modular dan mudah ditambahkan dengan dukungan extensi dan komponen tambahansehingga beragam fitur tambahan dengan mudah dimasukkan.

Kelebihan Framework Yii ada beberapa keuntungan yang dapat penulis ambil dalam penggunaan framework PHP Yii berikut. Keuntungannya antara lain adalah:

1. Yii adalah salah satu framework yang sangat ringan dan dilengkapi dengan solusi caching yang memuaskan.
2. Yii sangat cocok untuk pengembangan aplikasi dengan lalu lintas-tinggi,seperti portal, forum, sistem manajemen konten (CMS), sistem e-commerce,dll.
3. Yii didokumentasikan dengan jelas, efisien, dan kaya-fitur.

Seperti kebanyakan PHP framework, Yii adalah MVC framework. Yii melampaui PHP framework lain dalam hal efisiensi, kaya-fitur, dan didokumentasikan dengan jelas. Yii didesain dengan hati-hati dari awal agar sesuai untuk pengembangan aplikasi Web secara serius.Yii bukan berasal dari produk pada beberapa proyek maupun konglomerasi pekerjaan pihak-ketiga. Yii adalah hasil dari pengalaman kaya para pembuat pada pengembangan aplikasi *Web* dan investigasi serta refleksi kerangka kerja pemrograman Web paling popular dan aplikasi. Yii adalah kerangka kerja pemrograman umum Web yang bisa dipakai untuk mengembangkan semua jenis aplikasi Web. Oleh karena Yii sangat ringan dan dilengkapidengan solusi caching yang memuaskan, ia sangat cocok untuk pengembangan aplikasidengan lalu lintas-tinggi, seperti portal, forum, sistem manajemen konten (CMS), sistem *e-commerce*, dll.

Yii saat ini memiliki dua versi mayor, yakni: Yii 1.1 dan Yii 2.0. Yii versi 1.1 yang merupakan versi lama, saat ini hanya dalam tahap pemeliharaan semata. Sedangkan Yii 2.0 adalah hasil penulisan ulang dari Yii 1.1 dengan mengadopsi teknologi dan protokol terbaru seperti Composer, PSR, namespace, trait dan sebagainya. Yii versi 2.0 adalah generasi terbaru Yii dan akan menerima setiap usaha pengembangan utama (sekarang). Panduan ini ditujukan untuk Yii versi 2.0.

Yii 2.0 membutuhkan php versi 5.4.0 atau yang lebih tinggi. Untuk mengunakan Yii diperlukan pengetahuan dasar tentang pemrograman *object*-*oriented* (OOP), mengingat Yii adalah murni merupakan *framework* berbasis OOP. Yii 2.0 juga menggunakan feature terbaru php seperti *namespace* dan *trait*.

**GeoJSON**

JSON (Javascript Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan dan mudah digunakan dibandingkan dengan XML. JSON lebih mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. JSON merupakan bagian dari bahasa pemrograman *Javascript* te tapi memiliki format teks yang tidak bergantung pada bahasa p emrograman tertentu.

Sama halnya dengan JSON, GeoJSON juga merupakan format pertukaran data, namun dikhususkan untuk struktur data geografis. GeoJSON dapat merepresentasikan jenis data geometri tertentu, suatu atribut, ataupun kumpulan dari atribut. Jenis data geometri yang didukung oleh GeoJSON antara lain *Point*, *LineString*, *Polygon*, dan *Geometry* *Collection*. Sedangkan atribut dalam struktur GeoJSON berisi objek geometri beserta properties lainnya dari objek tersebut.

**MySQL**

SQL(Structured Query Language) merupakan sebuah bahasa relational yang berisi pernyataan yang digunakan untuk memasukkan, mengubah, menghapus, memilih dan melindungi data (Prihatna, 2005). SQL bukandatabaseaplikasi, tetapi lebih berarti dengan suatu bahasa yang digunakan untuk mengajukan pertanyaan ke dalam database berupa pengguna SQL.

Database sistem yang memiliki konsep sama dengan SQL, adalah Postgres dan MySQL, dimanadatabasetersebut bisa didapatkan gratis atau dengan harga yang murah. MySQL adalah server multithreaded, sehingga sangat memungkinkan daemon untuk menghandle permintaan layanan secara stimultan. Model koneksi dengan protocol TCP-IP membuat akses ke server *database* lebih cepat jika dibandingkan dngan menggunakan mapping drive.

**Flowchart**

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart juga merupakan simbol yang merepresentasikan proses-proses dalam suatu aplikasi. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisa alternatif-alternatif dalam pengoperasian.

1. Flow Direction Symbols

Yaitu, simbol yang dipakai untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol lainnya atau disebut juga connecting line

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-30162.pngC:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-8064.png  C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-22166.png  C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-23398.png | Arus / Flow | Penghubung antara prosedur / proses |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-15213.png | Connector | Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang sama |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-18917.png | Off-line Connector | Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang lain |

1. Processing Symbols

Merupakan simbol yang menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu prosedur.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-25859.png | Process | Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan  Komputer |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-2446.png | Decision | Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban / aksi |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-7661.png | Predefined Process | Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam storage |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-28606.png | Terminal | Simbol untuk permulaan atau akhir darti suatu program |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-20142.png | Manual Input | Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard |

1. Input Output Symbols

Simbol yang dipakai untuk menyatakan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-28963.png | Input-Output | Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-22186.png | Document | Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas |
| C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-24398.png | Disk and On-line Storage | Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output di simpan ke disk |

**Ishikawa Diagram (Fishbone Diagram)**

Ishikawa diagram atau yang biasa disebut fishbone diagram merupakan suatu alat grafis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan menggambarkan masalah-masalah, serta sebab d an akibat dari masalah tersebut (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007).

**Unified Modeling Language (UML)**

UML adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek untuk memvisualisasikan, membuat spesifikasi, dan mendokumentasikan suatu aplikasi (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007). Berikut ini ialah penjelasan beberapa diagram UML yang akan digunakan.

1. Use Case Diagram

Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan actor. Use case bekerja dengancara mendeskripsikan tipe interaksi antara user sebuah system dengan sistemnya sendiri melaluisebuah cerita bagaimana sebuah system dipakai. Use case merupakan konstruksi untukmendeskripsikan bagaimana system akan terlihat di mata user. Sedangkan use case diagrammemfasilitasi komunikasi diantara analis dan pengguna serta antara analis dan client.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **GAMBAR** | **NAMA** | **KETERANGAN** |
| 1 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-1845.png | *Actor* | Menspesifikasikan himpuan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *use case*. |
| 2 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-10845.png | *Dependency* | Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (*independent*). |
| 3 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-24408.png | *Generalization* | Hubungan dimana objek anak (*descendent*) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*). |
| 4 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-20926.png | *Include* | Menspesifikasikan bahwa *use case* sumber secara *eksplisit*. |
| 5 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-16506.png | *Extend* | Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan. |
| 6 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-29865.png | *Association* | Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya. |
| 7 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-8289.png | *System* | Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas. |
| 8 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-10266.png | *Use Case* | Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor |
| 9 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-1342.png | *Collaboration* | Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi). |
| 10 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-4630.png | *Note* | Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi |

1. Activity Diagram

Pada dasarnya diagram Activity sering digunakan oleh flowchart. Diagram iniberhubungan dengan diagram Statechart. Diagram Statechart berfokus pada objek yangdalam suatu proses (atau proses menjadi suatu obyek), diagram Activity berfokus pada aktifitas-aktifitas yang terjadi yang terkait dalam suatu proses tunggal. Dengan kata lain, diagram ini menunjukkan bagaimana aktifitas-aktifitas tersebut bergantung satu sama lain. Proses berawal dari lingkaran start hitam pada bagian atas dan berakhir dipusat lingkaran stop hitam/putih pada bagian bawah. Aktivitas digambarkan dalam bentuk kotak persegi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **GAMBAR** | **NAMA** | **KETERANGAN** |
| **1** | **C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-2639.png** | *Actifity* | Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain |
| **2** | **C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-1268.png** | *Action* | State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi |
| **3** | **C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-7258.png** | *Initial Node* | Bagaimana objek dibentuk atau diawali. |
| **4** | **C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-2839.png** | *Actifity Final Node* | Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan |
| **5** | **C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-32580.png** | *Fork Node* | Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran |

Diagram Activity dapat dibagi menjadi beberapa jalur kelompok yang menunjukkanobyek mana yang bertanggung jawab untuk suatu aktifitas. Peralihan tunggal (single transition) timbul dari setiap adanya activity (aktifitas), yang saling menghubungi pada aktifitas berikutnya. Sebuah transition (transisi) dapat membuat cabang ke dua atau lebih percabangan exclusivetransition (transisi eksklusif). Label Guard Expression (ada didalam [ ]) yang menerangkan output (keluaran) dari percabangan. Percabangan akan menghasilkan bentuk menyerupai bentuk intan. Transition bisa bercabang menjadi beberapa aktifitas paralel yang disebut Fork. Fork beserta join (gabungan dari hasil output fork) dalam diagram berbentuk solid bar (batang penuh).

1. Sequence Diagram

Diagram Class dan diagram Object merupakan suatu gambaran model statis. Namun ada juga yang bersifat dinamis, seperti Diagram Interaction. Diagram sequence merupakan salah satudiagram Interaction yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Obyek-obyek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktuterjadinya dalam pesan yang terurut.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **GAMBAR** | **NAMA** | **KETERANGAN** |
| 1 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-4729.png | *LifeLine* | Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi. |
| 2 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-31736.png | *Message* | Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi |
| 3 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-4295.png | *Message* | Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi |

1. Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek danmerupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkankeadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasikeadaan tersebut (metoda/fungsi). Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment , pewarisan, asosiasi,dan lain-lain.

Class memiliki tiga area pokok :

1. Nama (dan stereotype)
2. Atribut
3. Metoda

Atribut dan metoda dapat memiliki salah satu sifat berikut :

* Private, tidak dapat dipanggil dari luar class yang bersangkutan
* Protected, hanya dapat dipanggil oleh class yang bersangkutan dan anak-anak yang mewarisinya
* Public, dapat dipanggil oleh siapa saja

Class dapat merupakan implementasi dari sebuah interface, yaitu class abstrak yanghanya memiliki metoda.Interface tidak dapat langsung diinstansiasikan, tetapi harusdiimplementasikan dahulu menjadi sebuah class. Dengan demikian interface mendukung resolusimetoda pada saat run-time. Sesuai dengan perkembangan class model, class dapatdikelompokkan menjadi package. Kita juga dapat membuat diagram yang terdiri atas *package*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **GAMBAR** | **NAMA** | **KETERANGAN** |
| 1 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-6326.png | *Generalization* | Hubungan dimana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*). |
| 2 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-12059.png | *Nary Association* | Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek. |
| 3 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-23587.png | *Class* | Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama. |
| 4 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-5649.png | *Collaboration* | Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor |
| 5 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-12326.png | *Realization* | Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek. |
| 6 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-10619.png | *Dependency* | Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri |
| 7 | C:\Users\HAIDIR~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wps_clip_image-18732.png | *Association* | Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya |

**Entity Relationship Diagram (ERD)**

Entity relationship diagram (ERD) adalah sebuah data model yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data dengan istilah entitas dan relationships yang ada. Sebuah entitas merupakan sebuah class untuk menyimpan data dan antarsatu atau lebih entitas dihubungkan dengan suatu relationship (Whitten, Jeffrey dan Bentley, 2007).

1. **Penelitian Terkait**

Adapun penelitian terkait tentang penggunaan teknologi SIG yang telah dirangkum penulis adalah sebagai berikut:

1. Yunofri (2009) dalam Sitem Informasi Geografis Berbasis Web dengan Atribut Dinamis.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat menampilkan peta tematik dan diagram dari data yang dimasukan. Penelitian ini menggunakan map server untuk menyimpan data spasial yang akan dipakai untuk membuat peta tematik. Penelitian ini terfokus pada penyajian data, peta tematik yang dibuat hanya sebatas perbedaan degradasi warna untuk sebaran data dan satu proyek hanya menampilkan satu tema (misal Pertumbuhan hasil ternak di Provinsi Jawa Timur).

1. Disna (2012) dalam Sistem Aplikasi Visualisasi Data ke Peta Tematik berbasis WebGIS.

Penelitian ini menghasilkan suatu aplikasi yang dapat membuat aplikasi webGIS secara otomatis. Aplikasi ini men-generate data dari Microsoft excel menjadi suatu peta tematik. Alur pembuatan webGIS dengan aplikasi adalah data agregat dari satu atau beberapa variabel di-import ke dalam aplikasi lalu di-generate langsung menjadi peta tematik, tetapi untuk melihat hasilnya harus diatur dahulu skala dan degradasi warnanya, sehingga peta tematik yang dihasilkan tidak memiliki tampilan default. Aplikasi masih bersifat statis karena data atribut dari setiap proyek tidak bias ditambah atau dikurang secara langung dan harus membuat proyek baru untuk mengubah variabel-variabel yang ingin ditampilkan dalam setiap proyek dan peta tematik yang ditampilkan dalam satu level wilayah.

1. Anisa Aizatin (2013) dalam Enhanced GIS: Pengembangan Visualisasi Data ke Dalam Peta Tematik.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh Disna (2012). Data atribut yang akan ditampilkan menjadi peta tematik dapat diubah baik ditambah, maupun diubah setiap variabelnya. webGIS yang dibuat pun memiliki tampilan awal atau *default.* Masih terdapat banyak kekurangan dalam aplikasi ini yaitu diantaranya adalah :

* Dalam pembuatan peta tematik atau import masih membutuhkan tahapan yang cukup panjang sehingga membutuhkan usaha lebih yaitu saat pemilihan variabel dan wilayah.
* Dalam sekali import data, aplikasi ini hanya mampu mengeksekusi satu variabel terpilih saja.
* Untuk data jenis kategori masih belum terfasilitasi.

Sistem yang akan dibuat oleh penulis adalah hasil pengebangan dari penelitian yang telah dilakukan oleh Anisa Aizatin (2013). Teknologi yang digunakan adalah *Geoserver* dengan bantuan *Leaflet* untuk pendukung peta dasar. Pengembangan yang menjadi pembeda antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya adalah :

1. Menggunakan konsep backend dan frontend, sehingga desain maupun koding terpisah antara user dan admin.
2. Desain dari sisi user lebih dinamis, sehingga user bisa mengubah tampilan peta sesuai dengan kebutuhannya tanpa mengubah database.
3. Meningkatkan kemudahan dari sisi admin yaitu dalam sekali import data yang masuk bisa lebih dari satu variabel sesuai dengan kebutuhan.
4. Ditambahakan grafik dan beberapa informasi statistik.
5. **Kerangka Pikir**

Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai penyedia data untuk semua tentu terus berusaha untuk meningkatkan kualitas publikasinya. Namun masih ada saja pengguna data atau masyarakat yang kurang paham maksud dari publikasi BPS tersebut. Hal ini bisa saja terjadi karena kurangnya pengetahuan pengguna data atau mungkin data yang disajikan terlalu rumit sehingga butuh *effort* lebih untuk memahaminya.

Sehubungan dengan semakin meningkatnya ilmu teknologi sekarang ini tentu BPS dapat memanfaatkan kondisi tersebut. Berbagai cara publikasi telah dilakukan, salah satunya adalah dengan menggunakan webGIS. Namun webGIS yang ada sekarang ini masih statis dan dibuatnya pun cenderung menunggu publikasi-publikasi besar seperti contoh sensus penduduk. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah webGIS yang terpusat dan lebih dinamis variabel dan wilayahnya sehingga pengguna data dapat dengan mudah memilih sesuai dengan kebutuhan.

Saran

**Evaluasi**

Kritik

**Pembangunan Sistem**

1. Perancangan
2. Implementasi

**Solusi**

Menggunakan SIG terpusat

* Degradasi warna
* Grafik

**Masalah**

1. Kebutuhan informasi yang mudah dipahami
2. SIG BPS yang masih statis