BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Tempat Penelitian

2.1.1 Sejarah Instansi

Puslitbang Sumber Daya Air merupakan salah satu dari 4 (empat) Pusat Litbang yang berada di bawah Badan Litbang Kimpraswil. Instansi ini sudah ada sejak tahun 1936 dengan nama Departement Verheer en Waterstaat dan belum dilengkai dengan perpustakaan. Pada tahun 1947 nama tersebut berubah menjadi Institute Voor Wegen Waterboukundige Orderzoekingen dan pada tahun 1950 berubah menjadi Institut Teknik Air dan Tanah.

Dalam sejarahnya PUSAIR melakuakan perubahan nama sebanyak 9 kali, yaitu sebagai berikut :

Tahun 1936 : Departement voor Verkeer en Waterstaat (V en W) mendirikan Hidrodynamisch Laboratorium yang menempati ruangan Technishe Hoge School (THS), dengan Pimpinan Umum Prof. Ir. J. W. F. Proper. Laboratoriumnya dipimpin oleh Ir.R. Agus Prawinata. Pada tahun itu juga di komplek THS telah selesai di bangun gedung Laboratorium. Nama laboratorium diganti menjadi Waterloopkuding laboratorium, pemimpin umumnya Prof. Ir. J. W. F. Proper dan pemimpin laboratoriumnya adalah Ir. F. Gatot.

Tahun 1947 : Instituut voor Weg en Waterbouwkundige Onderzoekingen (IWWO) yang dipimpin oleh Prof. Ir. Vluggter.

Tahun 1950 : setelah penyerahan kedaulatan pimpinan dipegang oleh Ir. Soepardi dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Perhubungan, sehingga pada tahun ini diganti lagi dengan nama Institut Teknik Air dan Tanah

Tahun 1966 : Lembaga Penyelidikan Masalah Air (LPMA), di bawah Direktorat jendral pengairan, departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, dengan pimpinan pertama Ir. Rachmat Tirtotjondro

Tahun 1974 : Atas dengan keputusan Presiden Republik Indonesia tentang reorganisasi Departemen maka LPMA diubah menjadi Direktorat Penyelidikan Masalah Air (DPMA), dengan direktur utamanya masih tetap.

Tahun 1984 : Berdasarkan surat keputusan Presiden Republik Indonesia no.15 tahun 1984 DPMA dipindahkan dari Ditjen Pengairan ke Lingkungan Badan Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum, yang baru dibentuk dengan nama baru yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan.

Tahun 1999 : Pusat penelitian dan Pengembangan Teknologi Sumber Daya Air, berada di bawah Badan Litbang Departemen Pemukiman dan Pengembangan Wilayah (Kimbangwil)

Tahun 2001 : Pusat penelitian dan pengembangan Sumber Daya Air, berada

di bawah Badan Litbang Departemen Pemukiman dan Prasaranan wilayah (Kimpraswil)

Tahun 2004 : Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (PUSAIR), berada dibawah Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.

2.1.2 Visi dan Misi

1. Visi

Terwujudnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) Sumber Daya Air (SDA) yang aplikatif, inovatif dan kompetitif untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pembangunan permukiman dan prasarana wilayah (Kimpraswil).

Menjadi lembaga yang terkemuka dalam menyediakan jasa keahlian teknologi untuk mendukung tersedianya infrastruktur Sumber Daya Air (SDA) yang handal.

2. Misi

a. Menciptakan iklim litbang yang kondusif .
b. Meneliti dan mengembangkan teknologi tepat guna bidang Sumber Daya Air (SDA) yang kompetitif dan ramah lingkungan.
c. Menciptakan produk Litbang yang aplikatif dan inovatif
d. Menyusun norma, standar, pedoman, manual bidang kontruksi dan bangunan Sumber Daya Air.
e. Membina hubungan kerjasama IPTEK Sumber Daya Air.
f. Mengkaji dan mengevaluasi produk IPTEK Sumber Daya Air.
g. Mensosialisasikan IPTEK Litbang.

h. Melakukan Pelayanan kegiatan Litbang pada masyarakat.

i. Menyediakan data dan informasi bidang sumber daya air.

2.1.3 Logo Instansi



Gambar 2.1 Logo Departemen Pekerjaan Umum

Keterangan :

a. Lambang Departemen PU berlukiskan Baling-baling dengan ketentuan seperti tercantum pada gambar.

b. Warna dasar lambang adalah kuning (kuning kunyit).

c. Warna baling-baling adalah biru kehitam-hitaman.

d. Penggunaan lambang : lihat Manual Tata Persuratan.

ARTI SIMBOLIS LAMBANG DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

1 BALING-BALING

a. Menggambarkan “Dinamika”.

b. Berdaun 3 yang merupakan segitiga berdiri tegak lurus menggambarkan Stabilitas.

c. Secara keseluruhan menggambarkan “Dinamika Yang Stabil” dan “Stabilitas Yang Dinamis”.

2 Bagian daun baling-baling yang mengarah keatas. Melambangkan “Penciptaan ruang”.

3 Bagian lengkungnya dari daun baling-baling. Memberikan perlindungan untuk ruang kerja tempat tinggal bagi manusia.

4 Bagian daun baling-baling yang mengarah ke kiri dengan bagian lengkungnya yang telungkup.

a. Menggambarkan penguasaan bumi di alam dan pengusahaan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

b. Garis Horizontal : bentang jalan / jembatan diatas sungai sebagai usaha untuk pembukaan dan pembinaan daerah.

5 Bagian daun baling-baling yang mengarah ke kanan dengan bagian lengkungnya yang terlentang.

a. Menggambarkan usaha pengendalian dan Penyaluran untuk dimanfaatkan bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

b. Garis Horizontal : bentang jalan / jembatan diatas sungai sebagai usaha untuk pembukaan dan pembinaan daerah.

6 Baling-baling dengan 3 daun ini menggambarkan :

a. Tiga unsur kekaryaan Departemen Pekerjaan Umum. Tirta, Wisma (Cipta) dan Marga.

b. Trilogi Departemen Pekerjaan Umum, Bekerja keras, Bergerak cepat, Bertindak tepat.

7 Warna

a. Warna kuning sebagai warna dasar melambangkan keagungan yang mengandung arti KeTuhanan Yang Maha Esa, Kedewasaan dan Kemakmuran.

b. Warna biru kehitam-hitaman, mengandung arti Keadilan Sosial, Keteguhan hati, Kesetiaan pada tugas dan ketegasan bertindak.

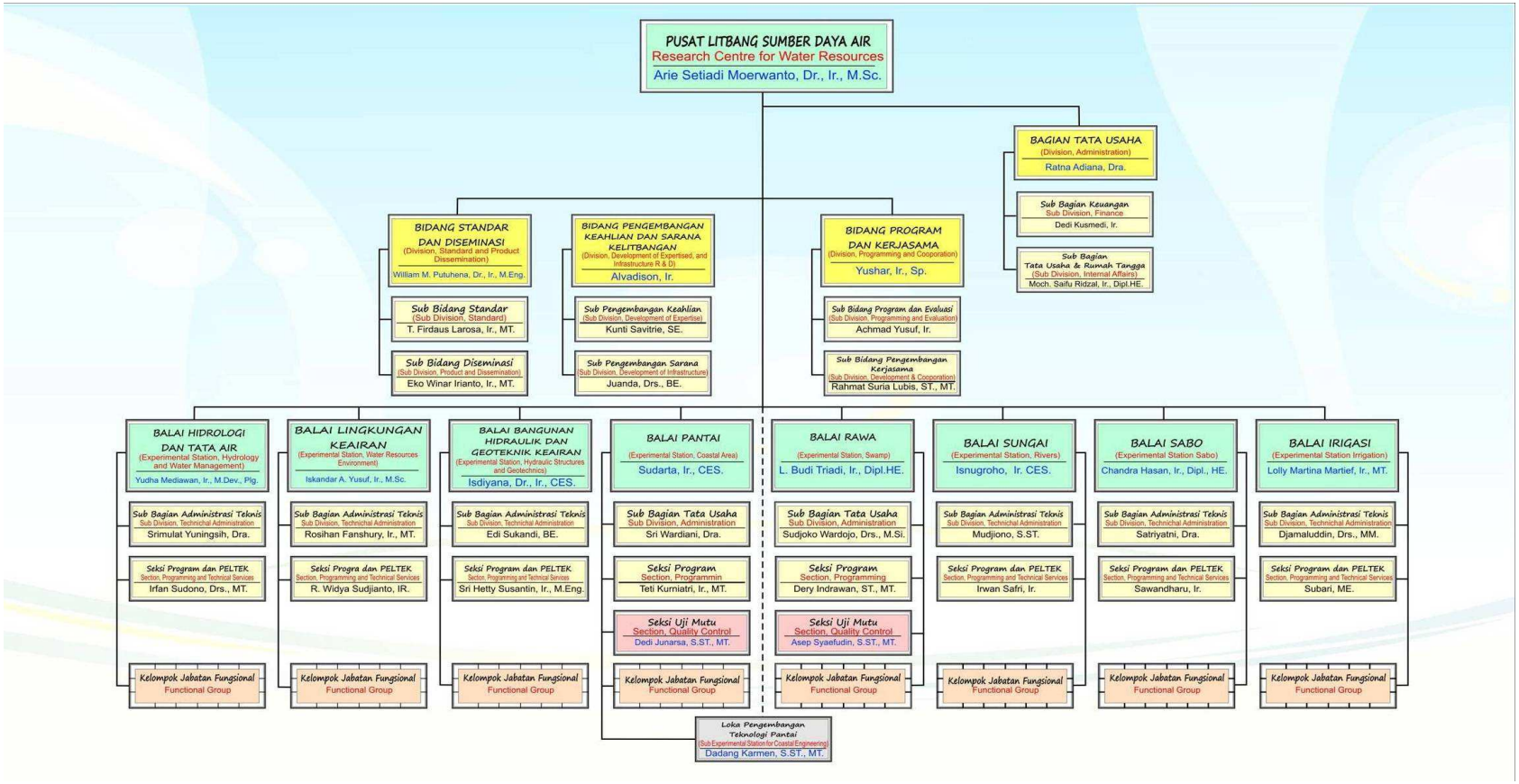
8 Lambang P.U

Menggambarkan fungsi dan peranan Departemen Pekerjaan Umum dalam pembangunan dan Pembinaan prasarana guna memanfaatkan bumi dan air serta kekayaan alam bagi kemakmuran rakyat, berlandaskan Pancasila.

2.1.4 Badan Hukum Instansi

Sebagaimana tercantum dalam Peraturan Mentri Pekerjaan Umum Nomor : 286/PRT/M/2005 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Pekerjaan Umum, menurut pasal 915 sampai dengan 921.

2.1.5 Struktur Organisasi



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Puslitbang Sumber Daya Air

2.1.6 Deskripsi Pekerjaan

a. Bagian Tata Usaha

Bagian tata usaha mempunyai tugas melaksanakan urusan administrasi perkantoran, keuangan dan pembendaharaan. Dalam melaksanakan tugasnya bagian tata usaha memiliki fungsi :

1) Pelaksanaan urusan perbendaharaan, pelaksanaan anggaran dan pengelolaan PNBP (Penerimaan Negara Bukan pajak), serta verifikasi dan akuntansi keuangan.
2) Pelaksanaan urusan administrasi perkantoran dan penyelenggaraan rumah tangga.

b. Bagian Pengembangan Keahlian dan Sarana Kelitbangan

Bidang pengembangan keahlian dan sarana kelitbangan mempunyai tugas melaksanakan perencanaan dan pengembangan keahlian, pengelolaan jabatan fungsional dan sumber daya manusia litbang serta pengembangan sarana kelitbangan. Dalam melaksanakan tugas, Bidang Pengembangan Keahlian dan Srana Kelitbangan memiliki fungsi :

1) Pelaksanaan urusan pengembangan keahlian, fasilitas HaKi, pengelolaan organisasi dan tata laksana dan pengembangan jabatan fungsional serta pengelolaan SDM litbang.
2) Pengembangan sarana Litbang dan Laboratorium pengujian serta pengurusan sertifikasi dan akreditasi.

Bidang Pengembangan Keahlian dan Sarana Kelitbangan terdiri dari :

a) Sub Bidang Pengembangan Keahlian

Sub bidang pengembangan keahlian mempunyai tugas melakukan perencanaan program, kebutuhan pendidikan dan kebutuhan jabatan fungsional, monitoring dan evaluasi perkembangan jabatan fungsional, fasilitas pengajuan angka kredit, organisasi dan tata laksana, serta membantu pengelolaan Sumber Daya Air.

b) Sub Bidang Pengembangan Sarana

Sub bidang pengembangan sarana mempunyai tugas melakukan perencanaan, pengembangan sarana litbang, serta pengurusan akreditasi laboratorium.

c. Bidang Standar dan Diseminasi

Bidang standar dan diseminasi mempunyai tugas mengkoordinasikan perumusan standar, fasilitas dan evaluasi penerapan standar, melaksanakan diseminasi dan informasi serta pelayanan advis teknis bidang sumber daya air.

Dalam melaksanakan tugas Bidang Standard dan Diseminasi menyelenggarakan fungsi :

1) Koordinasi perumusan bahan standard dan manual iptek, serta fasilitas penerapan dan kaji ulang standar.
2) Penyebarluasan dan pelayanan data dan informasi hasil litbang, pengelolaan dokumentasi dan perpustakaan, serta koordinasi pelayanan advis teknis bidang sumber daya air.

Bidang Standard an Diseminasi terdiri dari :

a) Sub Bidang Standar

Sub bidang standar mempunyai tugas pengumpulan data, perumusan, kordinasi penyusunan, monitoring dan evaluasi penerapan, preview dan revisi standar bidang sumber daya air.

b) Sub Bidang Diseminasi

Sub Bidang Diseminasi mempunyai tugas melaksanakan dokumentasi dan perpustakaan, publikasi dan fasilitasi penyebarluasan hasil litbang dan standar, kordinasi layanan advis teknis bidang sumber daya air.

d. Bidang Program dan Kerjasama

Bidang program dan kerja sama mempunyai tugas menyusun RENSTRA (rencana strategic) dan program tahunan, monitoring dan evaluasi serta pengembangan kerjasama dan kemitraan hasil litbang bidang sumber daya air. Dalam melaksanakan tugas, Bidang Program dan kerjasama menyelenggarakan fungsi :

1) Penyusunan rencana stratejik dan program tahunan, monitoring dan evaluasi kegiatan litbang sumber daya air.
2) Pengembangan kerjasama litbang dalam dan luar negri serta mengkoordinasikan kemitraan hasil litbang sumber daya air dengan stakeholder terkait.

Bidang Program dan Kerjasama terdiri dari :

a) Sub Bidang Program dan Evaluasi

Sub bidang program dan evaluasi mempunyai tugas melakukan penyusunan rencana stratejik penyelenggaraan litbang, penyusunan

program dan anggaran litbang tahunan, pemantauan pelaksanaan litbang, evaluasi dan pelaporan kinerja hasil litbang.

b) Sub Bidang Pengembangan Kerjasama

Sub bidang pengembangan kerjasama mempunyai tugas melakukan kerjasama dalam dan luar negri untuk menyelenggarakan litbang, kehumasan, pengurusan administrasi dan anggaran kerjasama kemitraan, korporasi dan koordinasi dalam pelaksanaan.

e. Kelompok jabatan fungsional

Kelompok jabatan fungsional peneliti dan jabatan fungsional sesuai dengan bidang keahliannya, yang dipimpin oleh tenaga fungsional senior yang ditunjuk oleh Kepala Pusat Litbang Pengairan.

Serta adapun beberapa Balai di lingkungan Pusat Penelitian dan Pengembangan Puslitbang Sumber Daya Air :

1) Balai Lingkungan Keairan

Lingkungan kegiatan Litbang meliputi kualitas air (kimia, fisika, biologi, dan sendiment suspensi) baku mutu lingkungan keairan, pencemaran air, pengolahan dan pengelolaan air limbah, daya dukung sumber air, instrumentasi pemantauan kualitas air dan lain-lain. Aktivitas pembangunan pengelolaan dan pemanfaatan Sumber Daya Air di upayakan untuk tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, sumber-sumber air dapat dimanfaatkan.

2) Balai Hidrologi

Cakupan kegiatan Litbang meliputi banjir, kekeringan, erosi-sedimentasi,

hujan-aliran, air-tanah, instrumentasi hidrologi, klimatologi dan lain-lain.Inovasi dan perekayasaan teknologi ini dapat mendukung pembangunan prasarana Sumber Daya Air seperti untuk pengendalian sungai, pembangunan bendung dan bendungan, pengendalian bencana alam dan sebagainya.

3) Balai Hidraulik

Cakupan kegiatan Litbang meliputi permasalahan aliran (debit, kecepatan, aliran, tinggi muka air), energi hidraulik (pemanfaatan energi, pemecahan energi), instrumentasi hidraulika sangat berperan untuk mempelajari kinerja saluran, sungai, pantai, aliran dalam pipa, turbin dan hidraulika lainnya.

4) Balai Geoteknik

Cakupan kegiatan Litbang meliputi permasalahan bahan bangunan seperti tanah dan bebatuan, stabilitas lereng dan bangunan, galian dan timbunan, permeabilitas porositas tanah, kegempaan.Instrumentasi geoteknik, daya dukung tanah dan batuan dan lainnya.Prasarana Sumber Daya Air yang berupa bangunan yang harus dapat berdiri dengan stabil, dibuat dari bahan yang berkualitas tinggi, mempunyai kekedapan sesuai dengan yang diisyaratkan.Untuk hal itu, maka penyelidikan tentang geoteknik sangat berperan.

5) Balai Sungai

Litbang sungai diarahkan pada fenomena morfologi sungai, agradasi dan degradasi dasar sungai. Sungai yang merupakan prasarana Sumber Daya

Air akan dapat dikelola dan dimanfaatkan seoptimal mungkin serta dapat dikendalikan agar dampak negative yang timbul dapat ditekan menjadi sekecil mungkin.

6) Balai Sabo

Cakupan kegiatan litbang meliputi pencegahan kerusakan sungai akibat muntahan dari letusan gunung berapi yang dikenal dengan debris, lahan dan daerah yang rawan aliran sendimen.Teknologi sabo sangat berperan untuk melindungi penduduk, harta benda, lahan pertanian, bangunan prasarana Sumber Daya Air dan jalan.

7) Balai Rawa dan Pantai

Kegiatan litbang mencakup fenomena pasang surut, tanah lunak, gelombang dan perendaman energi, erosi abrasi, penyumbatan muara, drainase, reklamasi dan tambak. Daerah rawa yang digunakan untuk budidaya pertanian dan pertambakan akan dapat ditingkatkan fungsi dan pemanfaatannya. Daerah pantai dapat dikembangkan sesuai dengan peruntukannya dan gejala kerusakan pantai akan dapat dikendalikan dan dilindungi sehingga menjadi daerah produktif dan aman.

8) Balai Irigasi

Lingkup kegiatan litbang berkaitan dengan efisiensi penggunaan air irigasi, keakuratan perhitungan kebutuhan air irigasi, pengendalian kebocoran dan kehilangan air (peresapan, penguapan, kelebihan), pemilihan pola tanam, sistem pemberian air, bangunan-bangunan prasarana dan sarana irigasi, instrumentasi dan sebagainya.

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systēma*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika seringkali bisa dibuat.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara dimana yang berperan sebagai penggeraknya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

Kata "sistem" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah.Kata ini digunakan untuk banyak hal, dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam.Dalam pengertian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka.

Pada prinsipnya, setiap sistem selalu terdiri atas empat elemen, yaitu:

a) Objek, yang dapat berupa bagian, elemen, ataupun variabel. Ia dapat benda fisik, abstrak, ataupun keduanya sekaligus; tergantung kepada sifat sistem tersebut.

b) Atribut, yang menentukan kualitas atau sifat kepemilikan sistem dan objeknya.

c) Hubungan internal, di antara objek-objek di dalamnya.

d) Lingkungan, tempat di mana sistem berada.

Ada beberapa elemen yang membentuk sebuah sistem, yaitu : tujuan, masukan, proses, keluaran, batas, mekanisme pengendalian dan umpan balik serta lingkungan.

2.2.2 Informasi

Informasi adalah pengetahuan yang didapatkan dari pembelajaran, pengalaman, atau instruksi. Dalam beberapa hal pengetahuan tentang peristiwa-peristiwa tertentu atau situasi yang telah dikumpulkan atau diterima melalui proses komunikasi, pengumpulan intelejen, ataupun didapatkan dari berita juga dinamakan informasi. Informasi yang berupa koleksi data dan fakta seringkali dinamakan informasi statistik.Dalam bidang ilmu komputer informasi adalah data yang disimpan, diproses, atau ditransmisikan.Namun dalam hal ini informasi yang dimaksud adalah suatu keluaran atau hasildari pengolahan data pada suatu sistem dan bias bermanfaat untuk tujuan tertentu.

2.2.3 Geografi

Geografi adalah ilmu tentang lokasi serta persamaan dan perbedaan (variasi) keruangan atas fenomena fisik dan manusia di atas permukaan bumi.Kata geografi berasal dari Bahasa Yunani yaitu *gê* ("Bumi") dan *graphein* ("menulis", atau "menjelaskan").

Geografi lebih dari sekedar kartografi, studi tentang peta. Geografi tidak hanya menjawab apa dan dimana di atas muka bumi, tapi juga mengapa di situ dan tidak di tempat lainnya, kadang diartikan dengan "lokasi pada ruang." Geografi mempelajari hal ini, baik yang disebabkan oleh alam atau manusia.Juga mempelajari akibat yang disebabkan dari perbedaan yang terjadi itu.

Adapun teknik dalam geografis mencakup penginderaan jauh, kartografi, metode kuantitatif geografi dan sistem informasi geografis.

2.2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (Geographic Information System) adalah sebuah sistem yangmampu membangun, memanipulasi, dan menampilkan informasi yang memiliki referensigeografis (*georeferences*).

SIG dapat menyerap dan mengolah data dari bermacam sumber yang memiliki sekala danstruktur yang berbeda.Selain itu SIG juga dapat melakukan operasi data -data keruanganyang bersifat komplek.

Definisi SIG di atas mencakup beberapa komponen, yaitu :

1. Perangkat lunak komputer (*Software*)
2. Perangkat keras komputer (*HardWare*)
3. Data-data geografis (Spasial dan non-spasial)
4. Sumber Daya Manusia (*Brainware*)

Pada Gambar 2.3, menggambarkan komponen GIS.



Gambar 2.3 Komponen GIS

Gambaran SIG sebagai sebuah sistem meliputi :

1. Input : mengumpulkan dan menyimpan data
2. Proses : manipulasi, meng-update dan menganalisa
3. Output : menampilkan atau menyajikan data h asil pemrosesan

Kelebihan data digital dalam SIG adalah sebagai berikut :

1. Variasi Tampilan Data

Data digital memiliki variasi tampilan yang hampir tidak terbatas.Baik bentuk,warna, ukuran garis, simbol dan teks dapat disajikan sesuai dengan keinginansi pembuat peta.Disamping itu perubahannya dapat dilakukan dengan cepatdan direproduksi dalam jumlah berapapun dalam waktu singkat.

2. Keanekaragaman dan Kombinasi

Data digital spasial, jika dikombinasikan atau diintergrasikan dengan data lainbaik spasial maupun non spasial dapat menghasilkan data digital spasial baru.Misalnya data spasial jenis tanah, curah hujan, lereng, jenis

batuan,penggunaan tanah, sistem lahan dan wilayah ketinggian jika dikombinasikandengan tabel persyaratan tumbuh tanaman dapat menghasilkan data tingkatkesesuaian lahan untuk tanaman tertentu.

3. Efisiensi

Data digital dapat diakses atau digunakan secara bersama-sama olehbeberapa orang sekaligus untuk keperluan analisis yang berbeda.

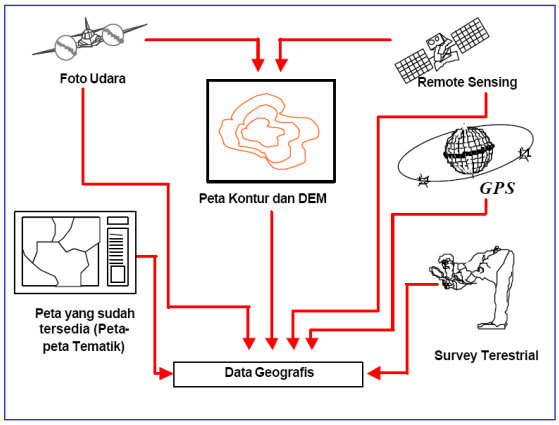
4. Pembaharuan

Data digital relatif lebih mudah diperbaharui, dengan menggunakan fasilitasediting yang ada.Tidak seperti data manual pada peta analog (peta cetakkertas).

2.2.5 Model Data dalam SIG

Sumber-sumber data geografis yang ada pada SIG dapat diperoleh dengan beraneka ragam cara, misalnya data geografis hasil pemotretan dari udara, hasil *remoting*(penginderaan), ataupun hasil statistic dari suatu balai dan masih banyak lagi sumber data yang bias diperoleh.

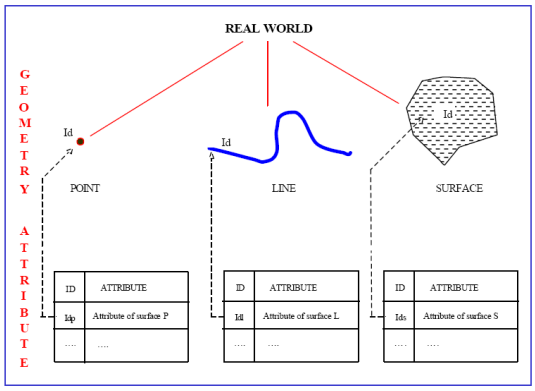
Untuk lebih jelasnya mengenai sumber data geografis dapat dilihat pada Gambar 2.4, sebagai berikut.



Gambar 2.4 Sumber Data GIS

Data digital geografis diorganisir menjadi dua bagian yaitu

1. Data grafis /geometris yang menyimpan kenampakan-kenampakan permukaanbumi seperti : jalan, sungai, permukiman, jenis penggunaan tanah, jenis tanah dll,
2. Data tabular yang menyimpan atribut dari kenampakan-kenampakan permukaanbumi tersebut. Misalnya, tanah yang memiliki atribut tekstur, kedalaman, struktur,pH dll.



Gambar 2.5 Data Digital Geografis

Model data grafis dibedakan menjadi dua, yaitu

1. Model Data Vektor

Model data vektor diwakili oleh simbol-simbol atau yang selanjutnya dalamSIG dikenal dengan feature, seperti feature titik (point), feature garis (line) danfeature area (surface). Data tersebut tersimpan dalam komputer sebagaikoordinat kartesius (X,Y).

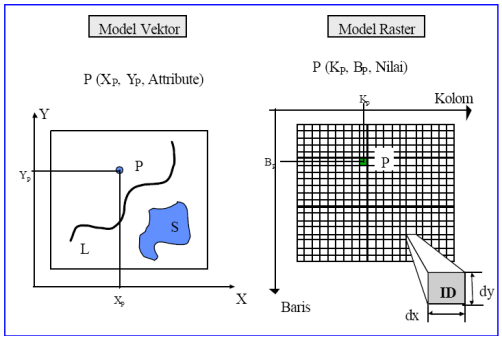
a. Data titik tersimpan sebagai sebuah koordinat (X,Y).
b. Data garis merupakan data-data titik yang saling terhubung (X1,Y1)(X2,Y2) (X3,Y3)…. (Xn,Yn).
c. Sedangkan data poligon merupakan data garis yang membentukkurva tertutup (X1,Y1) (X2,Y2) (X3,Y3)…. (X1,Y1).

2. Model Data Raster

Model data raster merupakan data yang sangat sederhana, dimana setiapinformasi disimpan dalam petak-petak bujursangkar (*grid)*, yang membentuksebuah bidang.Petak-petak bujursangkar itu disebut dengan pixel (*pictureelement*).Posisi sebuah pixel dinyatakan dengan baris ke-m dan kolom ke-n.

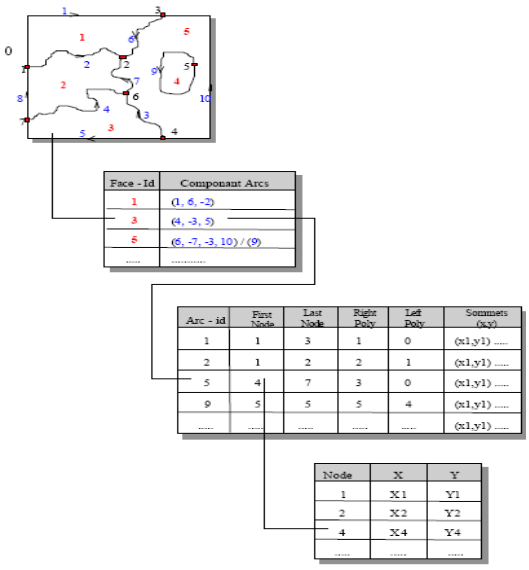
Data yang disimpan dalam format ini data hasil scanning, seperti gambar digital (citra dengan format BMP, JPG, GIF, dll), citra satelit digital (Landsat, SPOT, dll).

Kedua model tersebut dapat dipresentasikan pada Gambar 2.6, berikut dibawah ini.



Gambar 2.6Model Data Raster

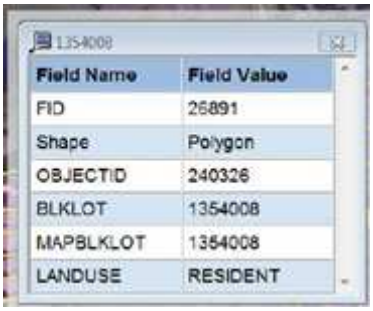
Data yang tersimpan dalam bentuk model data vektor, keterkaitan antara satuobyek dengan obyek lainnya tidak tersimpan. Agar dapat diolah melalui SIG modeldata ini harus dikonversi menjadi model data yang menyimpan keterkaitan antarobyek, atau melalui proses topologi.



Gambar 2.7 Model Data Kombinasi

3. Model data Tabular

Model data tabular tersimpan ke dalam bentuk baris (*record*) dan kolom (*field*).



Gambar 2.8 Model Data Tabular

Fungsi utama SIG ada empat, yaitu:

1. Menerima data
2. Data yang diterima SIG adalah:
    a. Data Grafis (graphic): dari hasil mengimport file, digitasi, scaner dankonversi data yang sudah ada.
    b. Data tabular (Atributte): dari hasil pengetikan dan mengisi data yangsudah ada.
3. Menyimpan dan memanipulasi data
4. Manajemen data : untuk menyimpan data
5. Perbaikan data : untuk memanipulasi data
6. Menganalisis data

Analisis SIG merupakan sebuah metode, bagaimana SIG menjawab pertanyaanpertanyaandalam kaitannya dengan perencanaan keruangan. Untuk menjawabpertanyaan-pertanyaan tersebut, maka dilakukan:

1. Analisis data, baik data spasial maupun data tabular
2. Pembuatan model
3. Menampilkan data
4. Tampilan hasil pengolahan data disajikan ke dalam bentuk :
    a. Peta-peta tematik,
    b. Buku Laporan, dan
    c. Tampilan monitor.

2.2.6 .Net Framework

.*NET Framework* merupakan suatu komponen Windows yang terintegrasi yang dibuat dengan tujuan pengembangan berbagai macam aplikasi serta menjalankan aplikasi generasi mendatang termasuk pengembangan aplikasi XML Web Services.

Keuntungan Menggunakan .*NET Framework*

1. **Mudah.** Yang dimaksud mudah di sini adalah kemudahan developer untuk membuat aplikasi yang dijalankan di .NET Framework. Mendukung lebih dari 20 bahasa pemrograman: VB.NET, *C#*, *J#*, *C++*, *Pascal*, *Phyton (IronPhyton)*, *PHP (PhLager)*.
2. **Efisien.** Kemudahan pada saat proses pembuatan aplikasi, akan berimplikasi terhadap efisiensi dari suatu proses produktivitas, baik efisien dalam hal waktu pembuatan aplikasi atau juga efisien dalam hal lain, seperti biaya (cost).
3. **Konsisten.** Kemudahan-kemudahan pada saat proses pembuatan aplikasi, juga bisa berimplikasi terhadap konsistensi pada aplikasi yang kita buat.

Misalnya, dengan adanya *BaseClassLibrary*, maka kita bisa menggunakan objek atau *Class* yang dibuat untuk aplikasi berbasis windows pada aplikasi berbasis web. Dengan adanya kode yang bisa dintegrasikan ke dalam berbagai macam aplikasi ini, maka konsistensi kode-kode aplikasi kita dapat terjaga.

4. **Produktivitas.** Semua kemudahan-kemudahan di atas, pada akhirnya akan membuat produktivitas menjadi lebih baik. Produktivitas naik, terutama produktivitas para *developer*, akan berdampak pada meningkatnya produktivitas suatu perusahaan atau project.

Microsoft .NET Framework (dibaca *Microsoft Dot Net Framework*) adalah sebuah komponen yang dapat ditambahkan ke sistem operasi Microsoft Windows atau telah terintegrasi ke dalam Windows (mulai dari Windows Server 2003 dan versi-versi Windows terbaru). Kerangka kerja ini menyediakan banyak solusi-solusi program untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan umum suatu program baru, dan mengatur eksekusi program-program yang ditulis secara khusus untuk framework ini..NET Framework adalah kunci penawaran utama dari Microsoft, dan dimaksudkan untuk digunakan oleh sebagian besar aplikasi-aplikasi baru yang dibuat untuk platform Windows.

Pada dasarnya, .NET Framework memiliki 2 komponen utama: CLR dan .NET Framework Class Library.Program - program yang ditulis untuk .NET Framework dijalankan pada suatu lingkungan software yang mengatur persyaratan-persyaratan runtime program. *Runtime environment* ini, yang juga

merupakan suatu bagian dari .NET Framework, dikenal sebagai *Common Language Runtime* (CLR).

CLR menyediakan penampilan dari *application virtual machine*, sehingga para programmer tidak perlu mengetahui kemampuan CPU tertentu yang akan menjalankan program. CLR juga menyediakan layanan-layanan penting lainnya seperti jaminan keamanan, pengaturan memori, *garbage collection* dan *exception handling*/ penanganan kesalahan pada saat *runtime*.Class library dan CLR ini merupakan komponen inti dari .NET Framework.Kerangka kerja itu pun dibuat sedemikian rupa agar para programmer dapat mengembangkan program komputer dengan jauh lebih mudah, dan juga untuk mengurangi kerawanan aplikasi dan juga komputer dari beberapa ancaman keamanan.

CLR adalah turunan dari CLI (Common Language Infrastructure) yang saat ini merupakan standar ECMA.Untuk keterangan lebih lanjut, silakan mengunjungi situs ECMA atau kunjungi sumber pranala di bawah artikel ini.

Solusi-solusi program pembentuk *class library* dari .NET Framework mengcover area yang luas dari kebutuhan program pada bidang user interface, pengaksesan data, koneksi basis data, kriptografi, pembuatan aplikasi berbasis web, algoritma numerik, dan komunikasi jaringan. Fungsi-fungsi yang ada dalam *class library* dapat digabungkan oleh *programmer* dengan kodenya sendiri untuk membuat suatu program aplikasi baru.

2.2.7 ASP.NET

ASP.NET merupakan komponen Internet Information Services (IIS).Yang merupakan salah satu *flatform* untuk membuat sebuah aplikasi berbasis

framework. Saat ini ASP.NET telah mendukung bahasa pemrograman CSharp (C#), JSharp (J#), VB.NET, C++, Silverlight, TFS dan lain sebagainya.

2.2.8 Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Visual Studio mencakup kompiler, SDK, Integrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

Microsoft Visual Studio dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas Windows) ataupun *managed code* (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain itu, Visual Studio juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework).

Visual Studio kini telah menginjak versi Visual Studio 9.0.21022.08, atau dikenal dengan sebutan Microsoft Visual Studio 2008 yang diluncurkan pada 19 November 2007, yang ditujukan untuk platform Microsoft .NET Framework 3.5. Versi sebelumnya, Visual Studio 2005 ditujukan untuk platform .NET Framework 2.0 dan 3.0. Visual Studio 2003 ditujukan untuk .NET Framework 1.1, dan Visual Studio 2002 ditujukan untuk .NET Framework 1.0. Versi-versi tersebut di atas kini dikenal dengan sebutan Visual Studio .NET, karena memang membutuhkan Microsoft .NET Framework. Sementara itu, sebelum muncul Visual Studio .NET, terdapat Microsoft Visual Studio 6.0 (VS1998).

2.2.9 UML (Unified Modelling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak.Unified Modeling Language (UML) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya.UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat *tool* untuk mendukung pengembangan sistem tersebut.UML mulai diperkenalkan oleh *Object Management Group*, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar OOP sejak tahun 1980-an.Sekarang UML sudah mulai banyak digunakan oleh para praktisi OOP.UML merupakan dasar bagi perangkat (*tool*) desain berorientasi objek dari IBM.

UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem

informasi.UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh *Grady Booch*, *Jim Rumbaugh*, dan *Ivar Jacobson*.Penggunaan UML dalam industri terus meningkat.Ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem.

Beberapa macam diagram yang dapat digunakan untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu:

a) *Use Case Diagram* untuk memodelkan proses bisnis.
b) *Conceptual Diagram* untuk memodelkan konsep-konsep yang ada di dalam aplikasi.
c) *Sequence Diagram* untuk memodelkan pengiriman pesan (*message*) antar *objects*.
d) *Collaboration Diagram* untuk memodelkan interaksi antar *objects*.
e) *State Diagram* untuk memodelkan perilaku *objects* di dalam sistem.
f) *Activity Diagram* untuk memodelkan perilaku *Use Cases* dan *objects* di dalam *system*.
g) *Class Diagram* untuk memodelkan struktur kelas.
h) *Object Diagram* untuk memodelkan struktur *object*.
i) *Component Diagram* untuk memodelkan komponen *object*.
j) *Deployment Diagram* untuk memodelkan distribusi aplikasi.

Berikut akan dijelaskan 4 macam diagram yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi object, yaitu *use case diagram, sequence diagram, collaboration diagram, dan class diagram.*

1) *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk memodelkan bisnis proses berdasarkan perspektif pengguna sistem.Use case diagram terdiri atas diagram untuk use case dan *actor*.*Actor* merepresentasikan orang yang akan mengoperasikan atau orang yang berinteraksi dengan sistem aplikasi.

Use case merepresentasikan operasi-operasi yang dilakukan oleh *actor*.Use case digambarkan berbentuk elips dengan nama operasi dituliskan di dalamnya. *Actor* yang melakukan operasi dihubungkan dengan garis lurus ke use case.

2) *Sequence Diagram*

Sequence diagram menjelaskan secara detil urutan proses yang dilakukan dalam sistem untuk mencapai tujuan dari use case: interaksi yang terjadi antar *class*, operasi apa saja yang terlibat, urutan antar operasi, dan informasi yang diperlukan oleh masing-masing operasi.

3) *Collaboration Diagram*

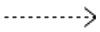
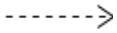
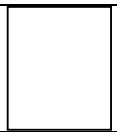
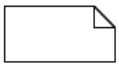
Collaboration diagram dipakai untuk memodelkan interaksi antar object di dalam sistem.Berbeda dengan sequence diagram yang lebih menonjolkan kronologis dari operasi-operasi yang dilakukan, collaboration diagram lebih fokus pada pemahaman atas keseluruhan operasi yang dilakukan oleh object.

4) *Class Diagram*

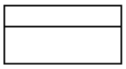
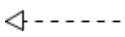
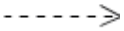
Class diagram menunjukkan hubungan antar *class* dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan.

Pada Tabel 2.1, menerangkan daftar simbol yang dipakai dalam UML.

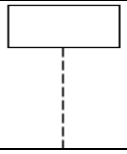
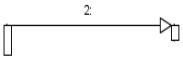
Tabel 2.1 Simbol-simbol *Use Case Diagram* dalam UML

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpuan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *use case*.
2		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri*(independent)* akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (*independent*).
3		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak (*descendent*) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
4		*Include*	Menspesifikasikan bahwa *use case* sumber secara *eksplisit*.
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*System*	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
7		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
8		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
9		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

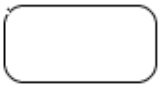
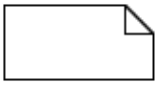
Tabel 2.2 Simbol-simbol *Class Diagram* dalam UML

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
2		*Class*	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
3		*Collaboration*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
4		*Realization*	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
5		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya
6		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek

Tabel 2.3 Simbol-simbol *Sequence Diagram* dalam UML

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*LifeLine*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

Tabel 2.4 Simbol-simbol *State Chart Diagram* dalam UML

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*State*	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Activity Diagram* dalam UML

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Activity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Actifity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

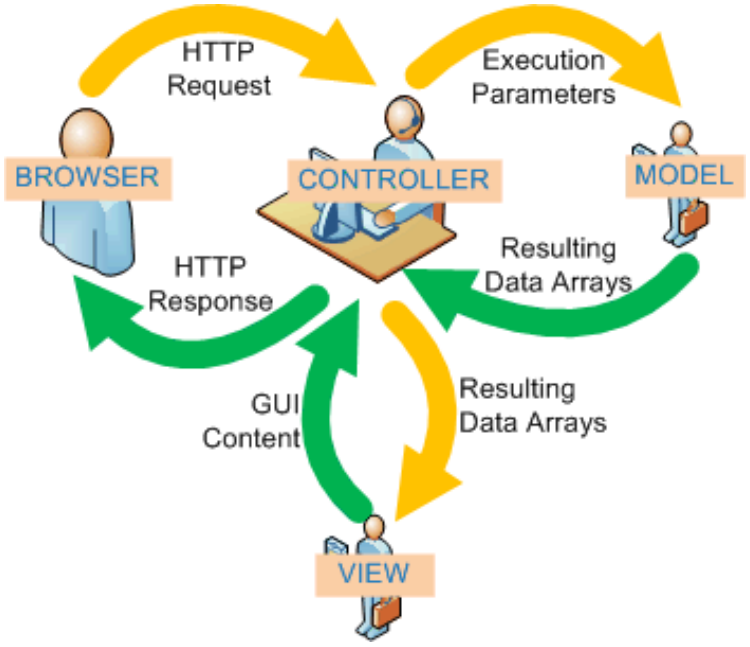
2.2.10 IIS (Internet Information Services)

IIS atau *Internet Information Services* adalah sebuah HTTP web server yang digunakan dalam sistem operasiserver Windows, mulai dari Windows NT 4.0 Server, Windows 2000 Server atau Windows Server 2003. Layanan ini merupakan layanan terintegrasi dalam Windows 2000 Server, Windows Server 2003 atau sebagai *add-on* dalam Windows NT 4.0.Layanan ini berfungsi sebagai pendukung protokol TCP/IP yang berjalan dalam lapisan aplikasi (*application layer*). IIS juga menjadi fondasi dari platform Internet dan Intranet Microsoft, yang mencakup Microsoft Site Server, Microsoft *Commercial Internet System* dan produk-produk Microsoft *Back Office* lainnya.

IIS telah berevolusi semenjak diperkenalkan pertama kali pada Windows NT 3.51 (meski kurang banyak digunakan) hingga IIS versi 6.0 yang terdapat dalam Windows Server 2003.Versi 5.0 diintegrasikan dalam Windows 2000, sedangkan Windows XP Professional memiliki IIS versi 5.1.Windows NT 4.0 memiliki versi 4.01 yang termasuk ke dalam *add-on*Windows NT Option Pack. Dalam Windows NT 4.0 Workstation atau Windows 95/98, IIS juga dapat diinstalasikan sebagai Microsoft Personal Web Server (PWS).

2.2.11 MVC (Model View Controller)

Model View Controller adalah sebuah arsitektur pemrograman dimana memisahkan sebuah sistem ke dalam 3 komponen utama yaitu, Model, View dan Controller.



Gambar 2.9 Arsitektur MVC

Arsitektur Model-View-Controller adalah sebuah pola yang terbukti membangun proyek secara lebih efektif.Hal itu dilakukan dengan memilah komponen antara Model, View dan Controller pada bagian – bagian dalam proyek.

a. Model

Pola MVC memiliki *layer* yang disebut dengan Model yang merepresentasikan data yang digunakan oleh aplikasi sebagaimana proses bisnis yang diasosiasikan terhadapnya. Dengan memilahnya sebagai bagian terpisah, seperti penampungan data, persistence, serta proses manipulasi, terpisah dari bagian lain aplikasi.

Terdapat beberapa kelebihan dalam pendekatan ini.Pertama, membuat detail dari data dan operasinya dapat ditempatkan pada area yang ditentukan (Model)

dibanding tersebar dalam keseluruhan lingkup aplikasi. Hal ini memberikan keuntungan dalam proses maintenance aplikasi.

Kedua, dengan pemisahan total antara data dengan implementasi interface, komponen model dapat digunakan kembali oleh aplikasi lain yang memiliki kegunaan yang hampir sama.

b. View

Layer ini mengandung keseluruhan detail dari implementasi user interface. Disini, komponen grafis menyediakan representasi proses internal aplikasi dan menuntun alur interaksi user terhadap aplikasi. Tidak ada layer lain yang berinteraksi dengan user, hanya View.

Penggunaan layer View memiliki beberapa kelebihan: Pertama, memudahkan pengabungan divisi desain dalam development team. Divisi desain dapat berkonsentrasi pada style, look & feel, dan sebagainya, dalam aplikasi tanpa harus memperhatikan lebih pada detail yang lain. Dan juga, memiliki layer View yang terpisah memungkinkan ketersediaan multiple interface dalam aplikasi. Jika inti dari aplikasi terletak pada bagian lain (dalam Model), multiple interfaces dapat dibuat (Swing, Web, Console), secara keseluruhan memiliki tampilan yang berbeda namun mengeksekusi komponen Model sesuai fungsionalitas yang diharapkan.

c. Control

Terakhir, arsitektur MVC memiliki layer Controller. Layer ini menyediakan detail alur program dan transisi layer, dan juga bertanggungjawab akan

penampungan events yang dibuat oleh user dari View dan melakukan update terhadap komponen Model menggunakan data yang dimasukkan oleh *user*.

Kelebihan dalam penggunaan layer Controller secara terpisah: Pertama, dengan menggunakan komponen terpisah untuk menampung detail dari transisi layer, komponen view dapat didesain tanpa harus memperhatikan bagian lain secara berlebih. Hal ini memudahkan team pengembang multiple interface bekerja secara terpisah dari yang lain secara simultan. Interaksi antar komponen View terabstraksi dalam Controller.

Kedua, dengan menggunakan layer terpisah yang melakukan update terhadap komponen Model, detail tersebut dihapus dari layer presentasi. Layer presentasi kembali pada fungsi utamanya untuk menampilkan data kepada user. Detail tentang bagaimana data dari user mengubah ketetapan aplikasi disembunyikan oleh Controller. Hal ini memisahkan dengan jelas antara presentation logic dengan *business logic*.

Tidak dapat disimpulkan bahwa pola MVC hadir dengan kelebihan–kelebihan tanpa ada efek samping. Pembagian aplikasi dalam 3 bagian terpisah meningkatkan kompleksivitas. Pada aplikasi kecil yang tidak membutuhkan loose coupling pada Model, hal ini dapat menjadi blok penghalang dalam penggunaan pola ini. Bagaimanapun, yang terbaik adalah untuk meyakini bahwa sebuah aplikasi umumnya dimulai dari aplikasi sederhana, dan berkembang menjadi sistem yang kompleks., sehingga *factor loose coupling* harus selalu diutamakan dan diperhatikan.

Kemudahan menggunakan metode MVC, adalah memudahkan pengembang (programmer) untuk menangani masalah yang terjadi misalnya terjadi kesalahan terhadap sistem, misalnya ingin merubah tampilan (*interface*) aplikasi, maka pengembang hanya perlu mengubah bagian *View* saja tanpa harus berhadapan lagi dengan *syntax* yang begitu rumit, apalagi untuk aplikasi yang *Rapid Application*.Sama halnya juga dengan *Model* dan *Controller*. Metode MVC ini saat ini sebenarnya sudah banyak dikembangkan oleh beberapa vendor dari platform yang berbeda dan bahasa pemrograman yang berbeda, misalnya pemrograman dengan *Ruby On Rails*, *Cake PHP*, *Smarty*, *Code Igniter*, *ASP.NET MVC*dan masih banyak lagi.

2.2.12 Basis Data (*Database*)

Database adalah kumpulan dari tabel-tabel yang saling berelasi, disusun secara logis, sehingga menghasilkan informasi yang bernilai guna dalam proses pengambilan keputusan. Software atau aplikasi yang bertugas untuk mengatur, menyimpan, memodifikasi data disebut dengan software database engine dan lebih resminya disebut dengan DBMS (*Database Management System*).

Ada banyak sekali aplikasi DBMS ini mulai yang berjalan di komputer personal (PC) sampai ke komputer skala mainframe.Misalnya Oracle, SQL Server, MySQL dan masih banyak lagi.

2.2.13 Website

Website atau situs juga dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi,

suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink). Bersifat statis apabila isi informasi website tetap, jarang berubah, dan isi informasinya searah hanya dari pemilik website. Bersifat dinamis apabila isi informasi website selalu berubah-ubah, dan isi informasinya interaktif dua arah berasal dari pemilik serta pengguna website.

Contoh website statis adalah berisi profil perusahaan, sedangkan website dinamis adalah seperti Friendster, Multiply, dan lain sebagainya. Dalam sisi pengembangannya, website statis hanya bisa diupdate oleh pemiliknya saja, sedangkan website dinamis bisa diupdate oleh pengguna maupun pemilik.

2.2.14 Pemetaan

A. Peta (*Maps*)

Visualisasi data spasial pada prinsipnya adalah bagaimanamenampilkan data spasial tersebut. Konsep dasar yang digunakan dalamvisualisasi adalah dimensi dari data yang dapat dikelompokkan menjaditiga yaitu; titik, garis (*polyline*) dan area (*polygon*). Data spasial selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk simbol dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu:

a. Sifat dan ukuran data.
b. Bentuk, sifat dan cara penggambaran simbol.
c. Variabel visual yang dapat digunakan, yang berkait erat dengan persepsi.

B. Skala

1. Skala Angka/Skala Pecahan (*Numerical Scale*).

Skala ini sering disebut skala *numeric* yaitu skala yang dinyatakan dalam bentuk perbandingan angka.

Contoh:

Skala 1 : 100.000, skala 1 : 2.000.000 dan sebagainya Bila peta berskala 1 : 100.000 berarti tiap satuan panjang pada peta menggambarkan jarak yang sesungguhnya di lapangan/ di muka bumi sebenarnya 100.000 kali satu satuan panjang di peta. Bila satuan panjang menggunakan cm berarti tiap jarak 1 cm pada peta menggambarkan jarak 100.000 di lapangan. Contoh negara yang menggunakan sistem skala angka ini adalah Indonesia dan AmerikaSerikat. Untuk menentukan skala peta ini dapat dipakai rumus:

$$\text{Skala Peta} = \frac{\text{Jarak di peta}}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

Gambar 2.10 Perumusan Skala

2. Skala Verbal yaitu skala yang dinyatakan dengan kalimat atau kata-kata

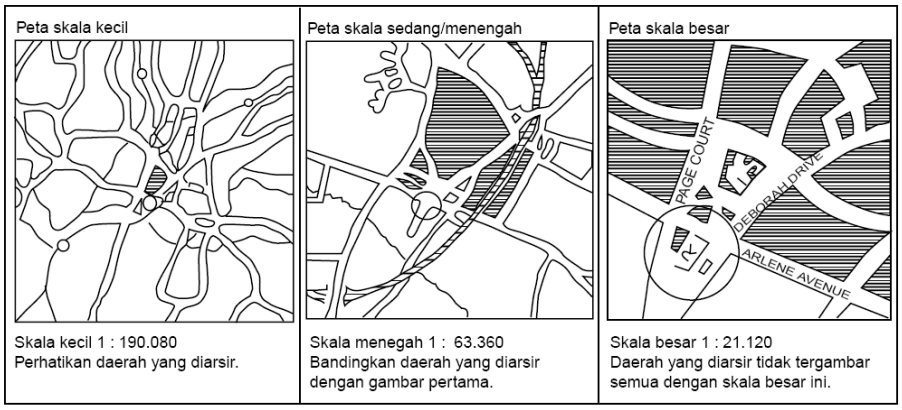
Skala ini disebut juga skala inci dibanding mil yang dalam bahasa Inggris disebut *Inch Mile Scale.*

Contoh:

Skala dalam suatu peta dinyatakan dalam 1 inch to 5 miles, ini berarti jarak 1 inci di peta menggambarkan jarak 5 mil di lapangan atau jarak sebenarnya.

3. Skala Garis (*Line Scale*) atau Skala Grafik (*Graphical Scale*)atau Skala Batang (*Bar Scale*) atau Skala Jalan (*Road Scale*)

Untuk skala ini dinyatakan dalam bentuk garis lurus yang terbagi dalam beberapa bagianyang sama panjangnya.Pada garis tersebut harus dicantumkan ukuran jarak yang sesungguhnya di lapangan, misalnya dalam meter, kilometer, feet atau mil.



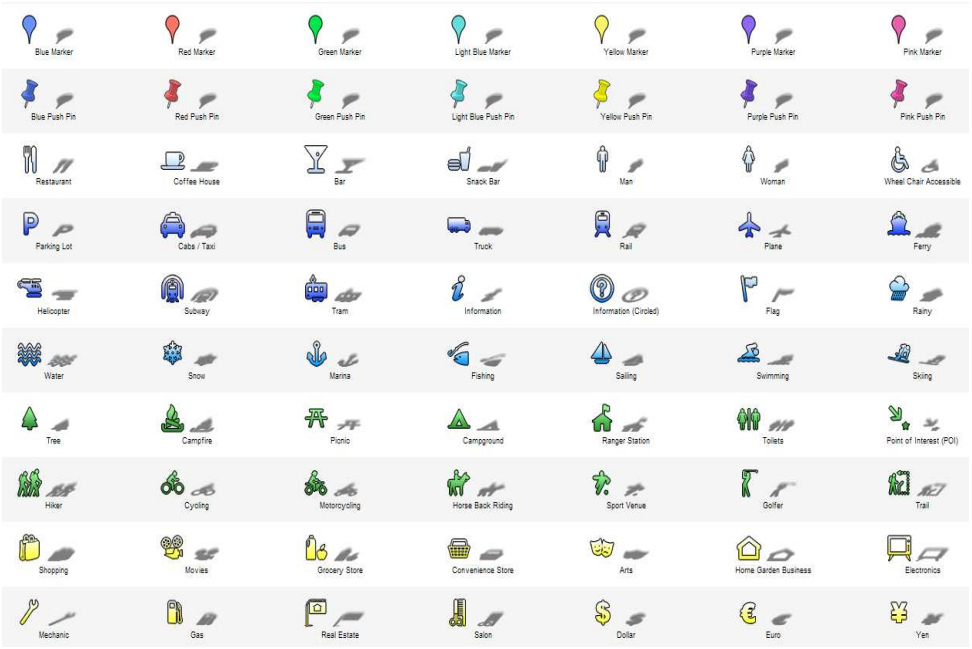
Gambar 2.11 Perbandingan Skala

C. Koordinat

Sistem koordinat geografi digunakan untuk menunjukkan suatu titik di Bumi berdasarkan garis lintang dan garis bujur. Garis lintang yaitu garis vertikal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan garis katulistiwa. Titik di utara garis katulistiwa dinamakan Lintang Utara sedangkan titik di selatan katulistiwa dinamakan Lintang Selatan. Garis bujur yaitu horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan titik nol di Bumi yaitu Greenwich di LondonBritania Raya yang merupakan titik bujur 0° atau 360° yang diterima secara internasional. Titik di barat bujur 0° dinamakan Bujur Barat sedangkan titik di timur 0° dinamakan Bujur Timur.

D. Marker

Adalah penanda lokasi pada peta, beberapa variasi marker digunakan saat ini sesuai dengan objek peta. Berikut beberapa marker yang sering digunakan.



Gambar 2.12 Marker Peta