

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Umum

2.1.1 Sistem Informasi Geografis

2.1.1.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Menurut Rhind (Heywood, 2011, p18) mengemukakan bahwa, “Sistem informasi geografis adalah sistem komputer yang dapat menyimpan dan menggunakan data yang menggambarkan tempat – tempat di permukaan bumi.”

Sedangkan menurut Burrough (Heywood, 2011, p18) sistem informasi geografis adalah satu set alat untuk mengumpulkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data dari dunia nyata untuk satu set tujuan tertentu.

Menurut Department of Environment (Heywood, 2011, p18) sistem informasi geografis lebih mengacu terhadap sistem yang berguna untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang secara spasial direferensikan ke Bumi. Sistem informasi geografis yang baik harus mampu menyediakan kemampuan seperti:

1. Akses yang cepat dan mudah untuk mengelola data dalam jumlah yang besar.
2. Mempunyai kemampuan untuk:
 - a. Memilih detail berdasarkan area atau tema tertentu.

- b. Menyambungkan atau menggabungkan satu set data dengan yang lainnya.
 - c. Menganalisa karakteristik spasial suatu data.
 - d. Mencari karakteristik tertentu di dalam suatu area.
 - e. Pembaharuan data dapat dilakukan dengan cepat dan murah.
 - f. Memodelkan data dan mengkaji alternatif.
3. Kemampuan *output* (peta, grafik, daftar alamat dan rangkuman statistik) disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan tertentu.

Goodchild (Heywood, 2011, p19) memiliki rangkuman yang berguna sebagai konsep utama yang membantu dengan definisi sistem informasi geografis:

1. Informasi Geografis adalah informasi tentang tempat di permukaan bumi.
2. Teknologi informasi geografis mencakup sistem posisi global (GPS), teknologi penginderaan jarak jauh dan sistem informasi geografis.
3. Sistem informasi geografis adalah gabungan dari sistem komputer dan perangkat lunak.
4. Sistem informasi geografis dapat memiliki manifestasi yang berbeda.
5. Sistem informasi geografis digunakan untuk berbagai macam aplikasi.
6. Ilmu Informasi Geografis adalah dasar ilmu teknologi sistem informasi geografis.

2.1.1.2 Komponen Sistem Informasi Geografis

1. Sistem Komputer dan Perangkat Lunak

Ada beberapa elemen dari sistem komputer yang penting untuk pengoperasian sistem informasi geografis yang efektif, yaitu:

- a. Kehadiran prosesor dengan kekuatan yang cukup untuk menjalankan perangkat lunak.
- b. Memiliki cukup memori untuk penyimpanan sejumlah data yang besar.
- c. Memiliki layar grafiis dengan resolusi tinggi.
- d. Perangkat *input* dan *output* data (misalnya, digitizers, scanner, keyboard, printer dan plotter).

Demikian juga, ada beberapa elemen perangkat lunak penting yang harus memungkinkan pengguna untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, mengubah, menganalisis dan menampilkan data. Namun, meskipun sistem informasi geografis umumnya cocok untuk semua persyaratan ini, pada layar tampilan mereka (*user interface*) mungkin sangat berbeda. Beberapa sistem masih memerlukan petunjuk untuk diketik pada baris perintah, sementara yang lain memiliki 'point dan klik' menu yang dioperasikan menggunakan mouse. (Heywood, 2011).

2. Data Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis memiliki dua jenis kebutuhan data yang menjadi komponen penting dalam membangun sebuah sistem, yaitu:

a. Data Spasial

Semua perangkat lunak sistem informasi geografis telah dirancang untuk menangani data spasial (juga disebut sebagai data geografis).

Data spasial yang ditandai dengan informasi tentang posisi, hubungan dengan fitur yang lain dan rincian karakteristik non-spasial.

Menurut Heywood (2011, p22) “Data spasial, direpresentasikan sebagai salah satu lapisan atau benda, yang harus disederhanakan sebelum dapat disimpan dalam komputer. Sebuah cara yang umum untuk melakukan hal ini adalah dengan memecah semua fitur geografis menjadi tiga jenis entitas dasar (entitas adalah komponen atau blok pembangun yang digunakan untuk membantu organisasi data).”. Berikut adalah titik, garis dan area.

1. Poin dapat digunakan untuk mewakili lokasi fitur seperti restoran, sekolah dan stasiun.
2. Garis dapat digunakan untuk mewakili fitur seperti jalan dan sungai.
3. Fitur area yang digunakan untuk mewakili zona geografis, yang dapat diamati di dunia nyata atau mungkin konstruksi buatan.

Representasi fenomena dunia nyata biasanya diadakan di GIS menurut dua atau satu model - *raster* (kadang-kadang disebut sebagai grid atau tesseral) atau *vektor* (**Dale dan Mclaughin, Heywood, 2011, p22**).

Model raster terutama berlaku di mana gambar penginderaan jauh yang digunakan dan dianggap sebagai pilihan yang tepat untuk pemodelan data fenomena geografis yang bersifat terus menerus. Sedangkan model vektor lebih cocok digunakan untuk pemetaan entitas geografis diskrit seperti jaringan jalan dan sungai dan batas administrasi.

b. Data Non-Spasial

Data non-spasial adalah data yang mendeskripsikan informasi yang terdapat di dalam data spasial. Bentuk data non-spasial umumnya berbentuk kalimat atau tabel. Informasi yang terdapat di dalam data non-spasial harus sesuai dengan dunia nyata karena deskripsi yang diberikan jauh lebih akurat daripada data spasial. Terdapat dua cara untuk mendeskripsikan data non-spasial, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Deskripsi kualitatif lebih mengarah kepada tipe atau klasifikasi objek. Sedangkan kuantitatif, data dideskripsikan berdasarkan tingkatan.

c. Manajemen Data dan Prosedur Analisis

Fungsi yang harus sistem informasi geografis mampu kerjakan meliputi input data, penyimpanan, manajemen, transformasi, analisis dan output. **Menurut Aronof (Heywood, 2011, p23)** Input data adalah proses konversi data ke bentuk yang dapat digunakan oleh sistem informasi geografis. Ini adalah prosedur pengkodean data ke dalam bentuk kode yang dapat dibaca oleh computer atau sistem dan menulis data ke dalam basis data sistem informasi geografis.

Proses ini harus mencakup prosedur verifikasi untuk memeriksa bahwa data dan prosedur transformasi yang benar untuk mengizinkan data dari sumber yang berbeda yang akan digunakan. Sistem informasi geografis perlu untuk menangani dua jenis data, yaitu data grafis dan non-spasial. Data grafis mendeskripsikan karakteristik spasial fitur dunia nyata yang dimodelkan.

d. Manusia

Kebanyakan definisi sistem informasi geografis hanya terfokus pada komponen perangkat keras, perangkat lunak, data dan analisis. Namun, sistem informasi geografis tidak dapat dipisahkan dari konteks organisasi, harus selalu ada orang – orang untuk merencanakan, melaksanakan dan mengoperasikan sistem serta membuat keputusan berdasarkan *output*.

Campbell dan Masser (Heywood, 2011, p28) menjelaskan bahwa, “Penelitian telah dilakukan untuk menyortir faktor-faktor yang mendorong GIS sukses dan telah menyarankan bahwa di sektor usaha tertentu, organisasi yang fleksibel inovatif dengan sumber daya yang memadai dan aplikasi langsung lebih mungkin untuk berhasil.”

2.1.1.3 Model Data Sistem Informasi Geografis

Burrough (Heywood, 2011, p79) mengakui bahwa mata manusia adalah alat yang sangat efisien dalam mengenali bentuk, sehingga komputer perlu diinstruksikan dengan tepat bagaimana pola spasial yang seharusnya ditangani dan ditampilkan.

Komputer membutuhkan petunjuk yang jelas tentang bagaimana mengubah data yang berbentuk entitas spasial menjadi representasi grafis. Proses ini merupakan tahap kedua dalam merancang dan menerapkan model data. Saat ini ada dua cara utama di mana komputer dapat menangani dan menampilkan entitas spasial.

1. Raster

Dasar untuk membangun sebuah data spasial berbentuk raster adalah sel grid individu, bentuk, dan karakter dari suatu entitas dibuat oleh

pengelompokan sel. Ukuran sel jaringan sangat penting karena mempengaruhi bagaimana suatu entitas itu dapat ditampilkan.

2. Pendekatan Vektor

Sebuah vektor spasial data model menggunakan dua dimensi koordinat *Cartesian* (x,y) untuk menyimpan bentuk entitas spasial. Di dalam data vektor, titik adalah inti dari semua entitas spasial yang akan dibangun. Entitas spasial yang paling sederhana yaitu titik, direpresentasikan oleh pasangan koordinat (x,y) tunggal. Entitas garis dan area yang dibangun dengan menghubungkan serangkaian titik ke dalam jaringan dan poligon.

2.1.1.4 Analisis Data Sistem Informasi Geografis

1. Measurement

Di dalam bukunya, **Heywood, et al. (2011)** memberikan penjelasan mengenai *Measurement* yaitu menghitung panjang, perimeter dan area adalah penerapan umum untuk GIS. Kemungkinan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh berbeda dapat terjadi, tergantung pada jenis data yang digunakan di dalam sistem informasi geografis (raster atau vektor) dan metode pengukuran yang digunakan.

a) Raster

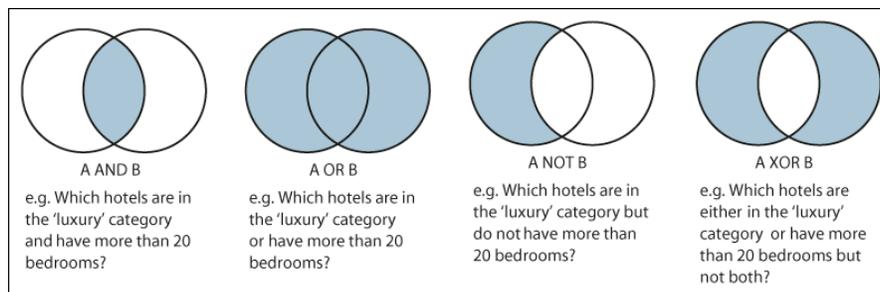
1. *Pythagorean Distance*
2. *Manhattann Distance*
3. *Proximity Distance*
4. Perimeter dan Area

b) Vektor

Di dalam data vektor, jarak dihitung menggunakan teori Pythagoras dan perhitungan geometri dalam menyelesaikan permasalahan perimeter dan area.

2. Queries

Query pada basis data sistem informasi geografis berguna untuk mengambil data sehingga menjadi bagian penting yang paling penting dari proyek. *Query* menawarkan metode pengambilan data, dan dapat dilakukan pada data yang merupakan bagian dari basis data sistem informasi geografis, atau data baru yang dihasilkan sebagai hasil dari analisis data (Heywood, et al. : 2011).



Gambar 2.1 Boolean operators: Venn diagrams

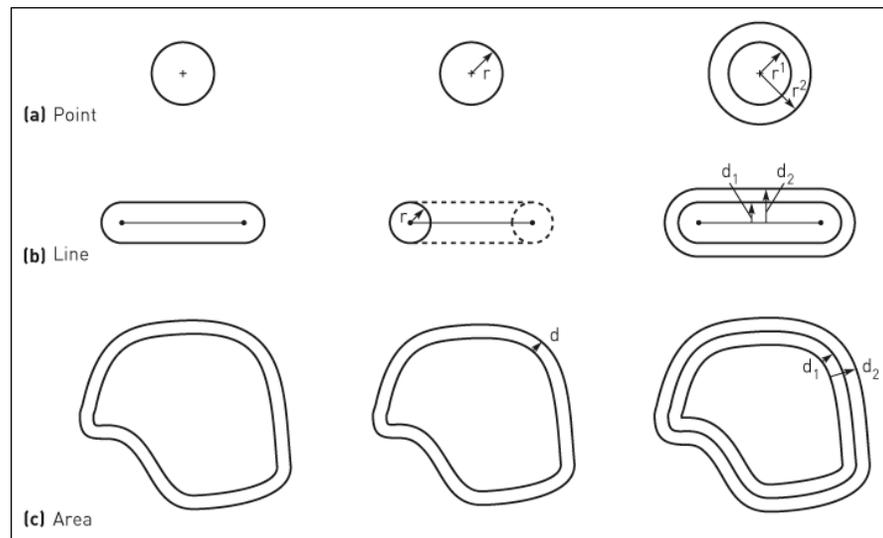
3. Reclassification

Reklasifikasi merupakan variasi yang penting pada pemikiran *query* sistem informasi geografis, dan dapat digunakan sebagai pengganti *query* dalam sistem informasi geografis bentuk raster (Heywood, et al. : 2011).

4. Buffering and Neighborhood Functions

Buffering digunakan untuk mengidentifikasi zona yang menarik di sekitar suatu entitas, atau satu set entitas. Jika *buffer* titik maka zona yang terbentuk adalah lingkaran. Sedangkan *buffering* garis dan area akan menciptakan

sebuah daerah baru. *Buffering* akan menghubungkan seluruh rangkaian data spasial bila dikombinasikan dengan lapisan data lainnya.



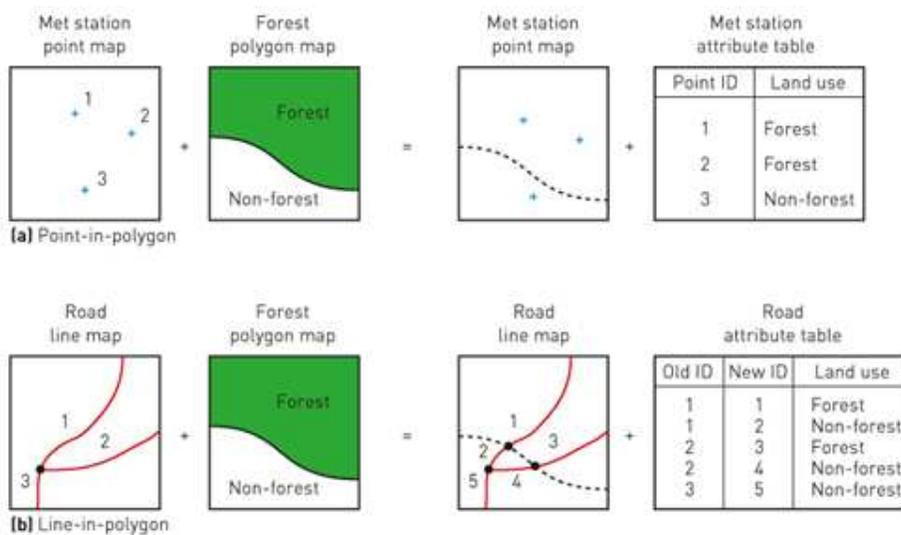
Gambar 2.2 Buffer (a) Titik (b) Garis (c) Area

5. Integrating Data – Map Overlay

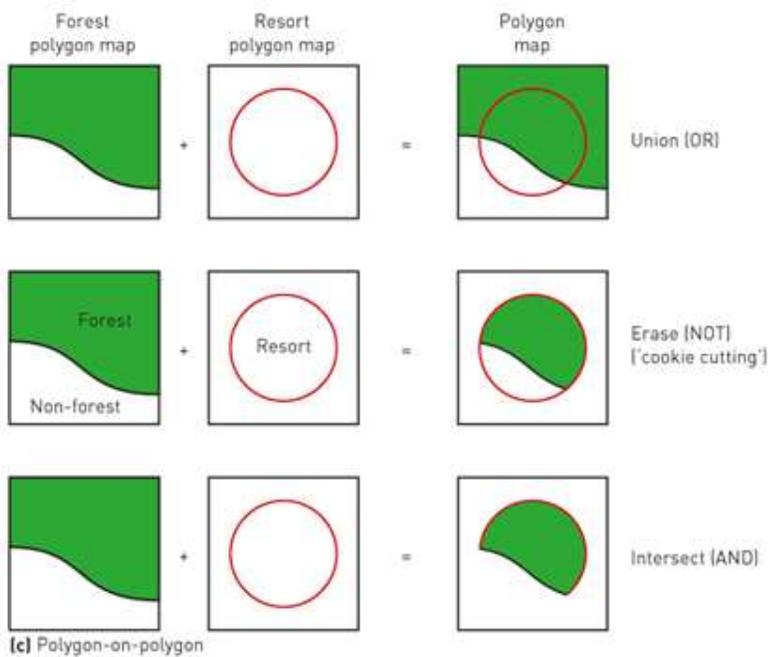
Heywood et al. (2011) menyatakan bahwa kemampuan untuk mengintegrasikan data dari minimal menggunakan dua sumber lapisan peta merupakan fungsi utama analisis sistem informasi geografis. Lapisan di mana set data spasial baru yang dibuat melibatkan penggabungan data dari dua atau lebih lapisan input data untuk membuat layer data baru. Seperti operasi dan analisis lain dalam sistem informasi geografis, ada perbedaan dalam cara menggabungkan lapisan peta yang dilakukan antara raster dan vektor.

1. Vektor

- a. Titik dengan area
- b. Garis dengan area
- c. Area dengan area



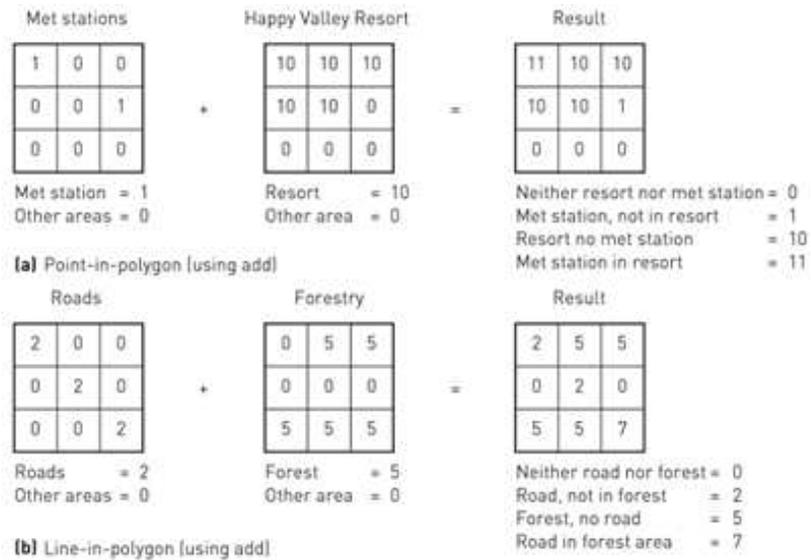
Gambar 2.3 Titik dengan Area dan Garis dengan Area



Gambar 2.4 Area dengan Area

2. Raster

- a. Titik dengan area
- b. Garis dengan area

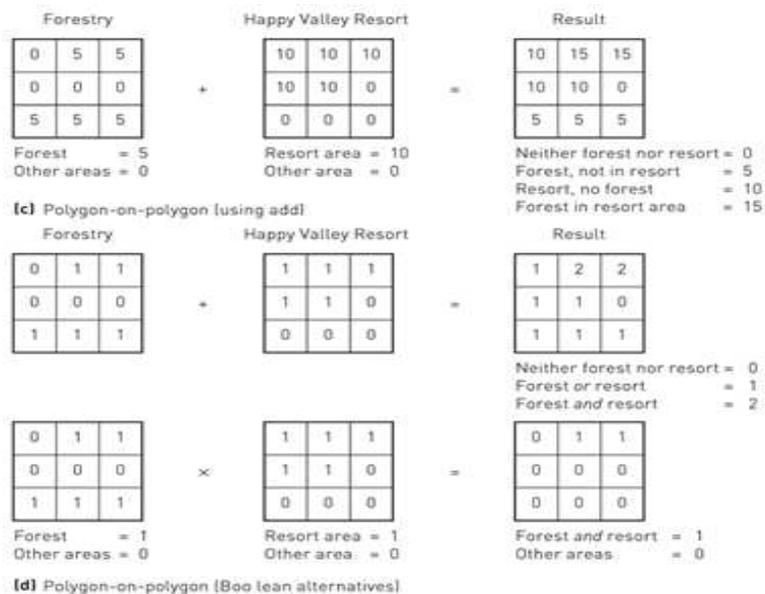


Gambar 2.5 (a) Titik dengan area (b) Garis dengan area

c. Area dengan area

d. Area dengan area (*Boolean alternatives*)

6. Interpolasi Spasial



Gambar 2.6 Poligon dengan polygon (c) menggunakan fungsi *add*

(d) *Boolean alternatives*

Interpolasi spasial adalah prosedur memperkirakan nilai properti pada situs yang tidak tersampel dalam suatu wilayah yang dicakup oleh pengamatan yang ada (**Waters, 1989**).

Thiessen polygon merupakan metode yang tepat dari interpolasi yang mengasumsikan bahwa nilai lokasi yang tidak tersampel yang sama dengan nilai dari titik sampel terdekat.

Thiessen polygon dibuat dengan membagi garis menghubungkan titik-titik terdekat, menggambar garis bagi tegak lurus melalui garis tersebut dan kemudian menggunakan bisektris ini untuk menyusun sisi poligon.

Triangulated Irregular Network (TIN) adalah cara yang elegan untuk membangun permukaan dari sekumpulan jarak titik data yang tidak beraturan.

7. Network Analysis

Menurut **Heywood**, jaringan adalah satu set garis atau jalur yang saling berhubungan sehingga membentuk serangkaian fitur dimana sumber informasi dapat mengalir ke setiap bagian. Beberapa masalah yang menjadi acuan analisis jaringan:

1. The Shortest Path Problem

Metode jalur terpendek bekerja dengan mengevaluasi hubungan dan kebutuhan yang berguna untuk melintasi jalur terpendek di dalam jaringan sampai ditemukan titik pemberhentian.

2. The Travelling Problem

Dalam analisis GIS jaringan Urutan berhenti dapat ditentukan dengan menghitung jalur minimum antara setiap berhenti dan setiap perhentian lainnya di dalam daftar berdasarkan impedansi yang bertemu di dalam jaringan.

3 Location-allocation Modeling

Alokasi pemodelan pada jaringan data adalah dasar untuk analisa yang lebih canggih seperti *location-allocation modeling*. Hal ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi optimal untuk menentukan titik yang baru maupun layanan terhadap rendahnya tanggapan akan sebuah permintaan.

4 Route Tracing

Konektivitas antara garis – garis yang berhubungan sehingga menjadi sebuah simpul jaringan, adalah konsep utama di dalam penelusuran rute. Tanpa konektivitas yang benar di dalam jaringan, penelusuran rute dan sebagian bentuk lain dari analisis jaringan tidak akan bekerja. Pengarahan juga penting untuk menelusuri rute karena hal ini dapat menunjukkan ke arah mana informasi berpindah di dalam simpul jaringan.

5 Quantitative Spatial Analysis

Analisis spasial kuantitatif memungkinkan gagasan tentang proses dan pola spasial yang akan diuji dan digunakan untuk membantu menemukan solusi yang terdapat di dalam data spasial.

Terdapat tiga jenis cara yang utama dari metode kuantitatif spasial:

1. Eksplorasi dan deskripsi statistik.

2. Statistik prediktif.
3. Statistik preskriptif.

2.1.2 Pengertian Peta

Pada umumnya peta adalah hasil pengukuran dan penyelidikan secara yang dilaksanakan secara langsung maupun tidak langsung mengenai hal-hal yang bersangkutan dengan permukaan bumi dan didasarkan pada landasan ilmiah (Takasaki et al., 1997).

2.1.2.1 Jenis – Jenis Peta

Jenis peta dapat dibagi menjadi beberapa macam ditinjau dari berbagai aspek, baik dari aspek maksud dan tujuan, kegunaan, skala, dan keadaan objek.

1. Berdasarkan maksud dan tujuan
 - a. Peta dasar, didefinisikan sebagai gambaran atau proyeksi dari sebagian permukaan bumi pada bidang datar atau kertas dengan skala tertentu yang dilengkapi dengan informasi kenampakan alami atau buatan. Contoh peta dasar adalah peta situasi, peta dunia, peta topografi, peta Indonesia
 - b. Peta tematik, didefinisikan sebagai gambaran dari sebagian permukaan bumi yang dilengkapi dengan informasi tertentu baik di atas maupun di bawah permukaan bumi yang mengandung tema tertentu. Contoh peta tematik adalah peta jenis tanah, peta kesesuaian lahan, peta iklim, peta perhubungan.

2. Berdasarkan kegunaan
 - a. Peta referensi umum, atau *general reference map* adalah peta yang digunakan untuk mengidentifikasi dan verifikasi macam-macam bentuk geografis termasuk fitur tanah, perkotaan, jalan.
 - b. Peta mobilitas, atau *mobility map* adalah peta yang digunakan untuk membantu masyarakat dalam menentukan jalur dari satu tempat ke tempat lainnya, biasanya digunakan untuk perjalanan darat, laut, dan udara.
 - c. Peta inventaris, atau *inventory map* adalah peta yang menunjukkan lokasi dari fitur-fitur khusus misalnya posisi gedung dari suatu wilayah.
 - d. Peta tematik, didefinisikan sebagai peta yang menunjukkan penyebaran dari objek tertentu seperti populasi, curah hujan, dan sumber daya alam.
3. Berdasarkan skala
 - a. Peta kadaster, atau peta teknik berskala antara 1:100 – 1:5.000
 - b. Peta skala besar, berskala antara 1:5.000 – 1:250.000
 - c. Peta skala sedang, berskala antara 1:250.000 – 1:500.000
 - d. Peta skala kecil, berskala antara 1:500.000 – 1:1.000.000
 - e. Peta geografis, berskala lebih dari 1:1.000.000
4. Berdasarkan keadaan objek
 - a. Peta stasioner, menggambarkan keadaan atau objek yang dipetakan tetap stabil. Contoh peta sebaran gunung berapi.

- b. Peta dinamis, menggambarkan keadaan atau objek yang dipetakan mudah berubah. Contoh peta urbanisasi, peta arah angin.

2.1.2.2 Kegunaan Peta

Peta menjadi sarana guna memperoleh gambaran data ilmiah yang terdapat di atas permukaan bumi dengan cara menggambarkan berbagai tanda-tanda dan keterangan-keterangan, sehingga mudah dibaca dan dimengerti.

2.1.3 Basis Data

2.1.3.1 Pengertian Basis Data

Menurut Connolly and Begg (2005, p15), basis data adalah kumpulan dari data yang terhubung secara logika yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan sebuah organisasi. Basis data juga memiliki objek – objek, seperti:

- a. Tabel

Tabel adalah daftar yang berisi banyak data/informasi yang berisi kata – kata dan bilangan yang tersusun secara terstruktur.

- b. Kolom

Kolom adalah bagian – bagian yang terdapat pada tabel.

- c. Tipe data

Tipe – tipe data yang ada dalam data seperti, karakter, *numeric*, *varchar*, *date*, *time*, dll.

- d. *Stored Procedure*

Kumpulan dari perintah SQL dimana saat user memanggil perintah SQL tersebut, user cukup menggunakan *Stored Procedure*

e. *Trigger*

Sebuah *procedure* yang ada dalam database yang muncul apabila ada *update* dari sebuah basis data.

f. *Rules*

Aturan – aturan yang telah ditetapkan pada setiap data, contohnya pada data nomer telepon tidak bisa di isi oleh huruf.

g. *Primary key*

Penanda utama sebuah table, jadi *key* tersebut menjadi sesuatu yang khas yang hanya dimiliki oleh tabel tersebut.

h. *Foreign Key*

Penghubung utama tabel – tabel, berguna untuk menyambungkan tabel satu dengan tabel lainnya.

i. *Default*

Nilai standar yang telah ditetapkan dalam database, sehingga data yang dimasukan harus sesuai dengan nilai default.

j. *View*

Table yang hanya dapat dilihat dan tidak dapat diubah oleh user.

k. *Index*

Pengelompokan data yang dimaksudkan untuk mempermudah proses *search*.

2.1.3.2 Pengertian Sistem Manajaemen Basis Data (DBMS)

Menurut Connolly dan Beg (2005, p16), DBMS adalah sebuah sistem perangkat lunak yang membolehkan pengguna untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengontrol akses ke sebuah *database*, fasilitas yang biasanya ada di DBMS:

a. *Data Definition Language* (DDL)

DDL memungkinkan pengguna untuk menentukan jenis data, struktur dan *constraints* pada data yang akan disimpan dalam database.

b. *Data Manipulation Language* (DML)

DML memungkinkan pengguna untuk memasukan, meng-*update*, menghapus dan mengambil data dari *database*.

c. Menyediakan akses kontrol ke database, seperti:

1. Sistem pengamanan, untuk mencegah user yang tidak berhak dapat mengakses basis data.
2. Sistem integrasi, memelihara konsistensi data yang disimpan dalam basis data.
3. Sistem kontrol konkurensi, memperbolehkan akses secara bersamaan terhadap basis data.
4. Sistem kontrol pengembalian data dimana mampu untuk mengembalikan basis data ke keadaan sebelumnya apabila terjadi kerusakan/kegagalan di perangkat lunak maupun perangkat keras.
5. Katalog yang bisa diakses pengguna, yang berisi deskripsi data yang ada di basis data.

2.1.3.3 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Menurut Whitten (2004, p295), ERD adalah data model yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data dalam hal entitas dan hubungan antar data.



Gambar 2.7 ERD

a. Entitas

Semua sistem yang terdiri dari banyak data. Data mendiskripsikan sesuatu seperti sistem sekolah. Sekolah biasanya meliputi siswa, guru, mata pelajaran dan kelas, data – data tersebut dapat dibayangkan. Tetapi untuk data yang lebih detil seperti siswa, siswa biasanya mempunyai komponen sendiri seperti nama, tanggal lahir, alamat, dan nomer telepon. Maka untuk mempermudah pengelompokan tersebut, data – data yang ada beserta detailnya dimasukan ke sebuah entitas.

b. Atribut

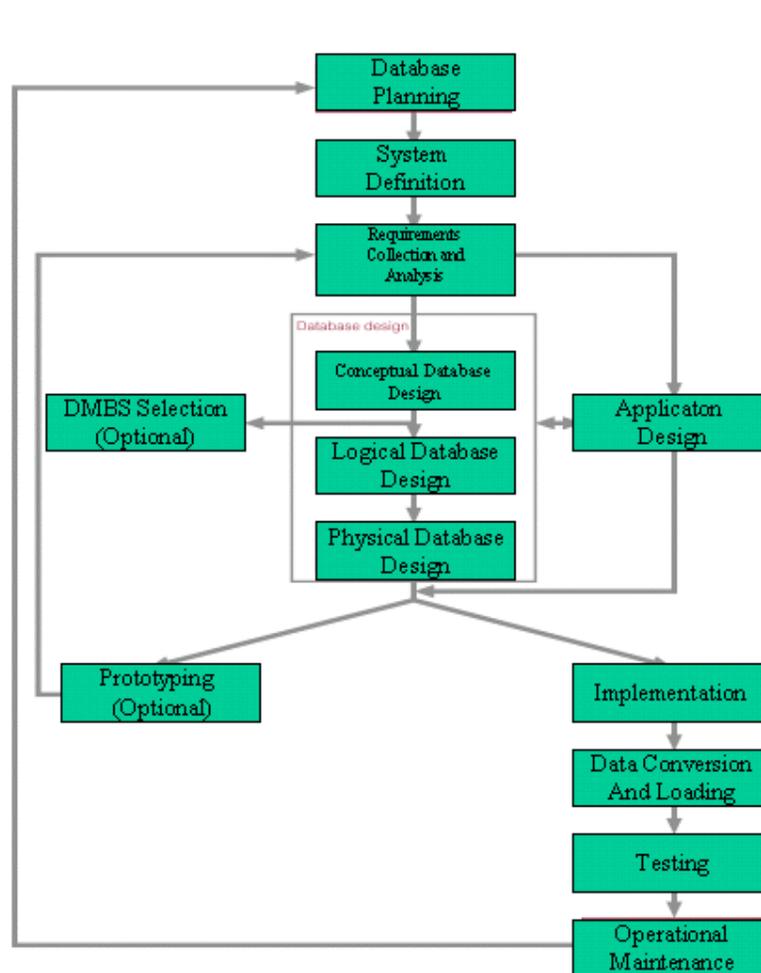
Atribut adalah sesuatu yang mengidentifikasi data yang ada dari entitas sehingga tidak berbenturan dengan data lainnya.

c. Relasi

Relasi adalah asosiasi natural yang menghubungkan satu entitas dengan entitas lainnya. Relasi menggambarkan sebuah kejadian yang terjadi dengan sebuah entity yang berhubungan dengan kejadian tersebut. Contohnya siswa mengambil satu mata pelajaran.

2.1.3.4 DBLC (*Database Lifecycle*)

Menurut **Connolly dan Begg (2005, p284)**, terdapat sebelas tahap di dalam *Database Lifecycle*, dimana tahapan ini digunakan dalam perancangan dan pengembangan basis data untuk suatu sistem informasi.



Gambar 2.8 Gambar Siklus Hidup Basis Data

1. *Database Planning*

Perencanaan basis data adalah kegiatan manajemen yang memungkinkan tahapan *database lifecycle* untuk direalisasikan secara efektif dan efisien mungkin. **Connolly & Begg** mendefinisikan dalam

perencanaan basis data, terdapat tiga isu utama dalam memformulasikan strategi sistem informasi, diantaranya:

1. Identifikasi dari rencana dan tujuan perusahaan harus sejalan dengan penentuan sistem informasi yang dibutuhkan.
2. Evaluasi dari sistem informasi yang ada untuk menentukan kelebihan dan kekurangan yang ada.
3. Penilaian terhadap IT *opportunity* yang dapat meningkatkan *competitive advantage*.

4. *System Definition*

Definisi sistem akan memaparkan jangkauan dan batasan dari aplikasi basis data dan pandangan utama pemakai. Sebelum mencoba merancang sistem basis data, ada baiknya mengidentifikasi terlebih dahulu batasan sistem yang kita teliti dan bagaimana berhadapan dengan bagian lain dalam sistem informasi tersebut.

Sebuah sistem basis data mungkin memiliki lebih dari satu *user view*, Mengidentifikasi *user view* merupakan aspek yang paling penting dari mengembangkan suatu database karena hal tersebut membantu memastikan bahwa tidak ada user yang terlupakan ketika mendesain sebuah sistem database. User view juga secara khusus membantu dalam pengembangan dari suatu sistem basis data yang kompleks dengan memungkinkan kebutuhan dipecah kedalam bagian-bagian yang dapat diatur.

5. *Requirements Collection and Analysis*

Proses mengumpulkan dan menganalisa informasi tentang bagian dari organisasi/perusahaan yang didukung oleh sistem basis data, dan

memakai informasi ini untuk mengidentifikasi kebutuhan untuk sistem yang baru.

Dalam tahap ini terdapat banyak teknik yang digunakan dalam mengumpulkan informasi, yang disebut *fact-finding techniques*. Informasi dianalisa untuk mengidentifikasi fitur maupun *requirements* yang akan dimuat ke dalam database yang baru.

Analisis dan pengumpulan kebutuhan adalah proses pengumpulan dan analisis informasi tentang bagian dari organisasi yang akan didukung oleh sistem basis data, dan menggunakan informasi itu untuk mengidentifikasi kebutuhan terhadap sistem yang baru. Terdapat banyak teknik untuk mengumpulkan informasi ini yang disebut *fact-finding technique* diantaranya:

- 1) Mempelajari Dokumentasi

Mempelajari dokumentasi berguna untuk memperoleh wawasan mengenai kebutuhan organisasi terhadap basis data, mengidentifikasi bagian dari organisasi yang terkait dengan masalah, dan memahami sistem yang sedang berjalan.

- 2) Wawancara

Wawancara adalah teknik *fact-finding* yang paling populer dan umum digunakan. Teknik ini memungkinkan pengumpulan informasi secara tatap muka.

- 3) Observasi

Observasi adalah teknik yang mudah digunakan untuk mengumpulkan data terhadap pertanyaan dan sesuai dengan kebutuhan sistem berdasarkan keterangan pengguna.

4) Riset

Riset adalah teknik yang digunakan untuk mengkaji masalah. Riset dapat menggunakan informasi terkini seperti internet, buku, dan buku referensi.

5) Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dan informasi yang bisa didapatkan secara cepat dari banyak responden yang dikelola dengan beberapa kontrol melalui pemberian pertanyaan. Ada dua tipe pertanyaan yaitu format bebas dan format terikat.

6. *Database Design*

Proses pembuatan sebuah rancangan yang bisa mendukung operasional dan sasaran suatu perusahaan untuk sistem basis data yang di butuhkan. Perancangan basis data ada 3 yaitu:

a. *Conceptual*

Proses membangun model data yang diperlukan untuk perusahaan, tidak tergantung pada detail implementasi seperti, target dari DBMS, program aplikasi, bahasa pemrograman, perangkat keras, performa dan pertimbangan *physical* lainnya.

b. *Logical*

Proses pembuatan model dari data yang telah di pakai di perusahaan yang berdasarkan model data. *Logical database design* adalah sumber informasi untuk fase *physical database design*.

c. *Physical*

Proses pembuatan deskripsi dari implementasi basis data pada penyimpanan sekunder. Menguraikan relasi, organisasi file, dan

index agar data dapat di akses secara efisien. *Physical database design* memperbolehkan perancang untuk membuat keputusan bagaimana basis data dapat diimplementasikan.

7. *DBMS Selection*

Penyeleksian dari DBMS yang benar - benar sesuai untuk sistem basis data.

8. *Application Design*

Merancang antarmuka pemakai (*user interface*) dan aplikasi yang memproses basis data. Dalam gambar diperlihatkan bahwa *database and application design* berada dalam tahap yang sama. Dalam kebanyakan kasus, tidak mungkin untuk menyelesaikan perancangan aplikasi sebelum perancangan basis data selesai. Di sisi lain database ada untuk mendukung aplikasi, sehingga harus ada aliran informasi antara desain aplikasi dan desain database.

9. *Prototyping*

Membuat model kerja dari sebuah sistem basis data yang bermaksud untuk memperbolehkan pengguna untuk menggunakan *prototype* untuk mengidentifikasi apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak dan bahkan untuk menyarankan perbaikan atau penambahan fitur baru dalam sebuah sistem basis data. *Prototype* harus memiliki keunggulan utama yang relatif murah dan cepat untuk dibangun.

10. *Implementation*

Realisasi secara fisik dari basis data dan aplikasi basis data. Implementasi database dibangun dengan menggunakan *Data Definition Language* (DDL), dari DBMS yang dipilih dan *Graphical User*

Interface (GUI). *Statement DDL* digunakan untuk membuat struktur basis data dan file basis data kosong. Selain itu pandangan pemakai (*user view*) lainnya juga diimplementasikan dalam tahap ini.

11. Data Conversion and Loading

Mengirim data yang ada ke basis data yang baru dan meng-*convert* aplikasi yang ada untuk menjalankan basis data yang baru. Tahapan ini di gunakan hanya bila sistem basis data yang lama digantikan oleh yang baru.

12. Testing

Proses menjalankan aplikasi untuk menemukan *error*. Sebelum digunakan, aplikasi basis data yang baru harus diuji secara menyeluruh. Jika terdapat ketidaksesuaian dengan apa yang di inginkan, maka sistem dapat diperbaiki lagi.

13. Operational Maintenance

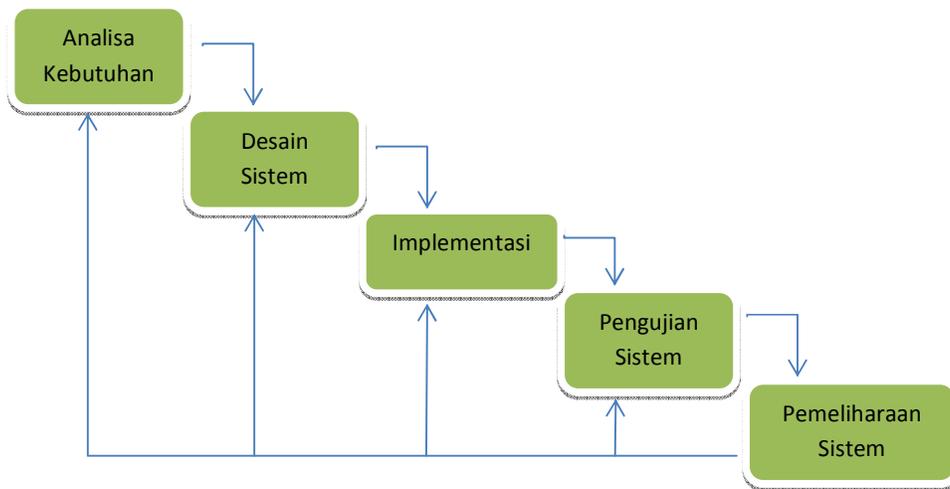
Proses untuk mengawasi dan memelihara sistem basis data setelah proses instalasi. Di tahap sebelumnya sistem basis data telah sepenuhnya diimplementasi dan dicoba. Sekarang sistem telah memasuki tahap pemeliharaan, yang melibatkan beberapa aktivitas:

- a. Mengawasi performa sistem. Apabila kerja sistem menurun maka penyetelan ulang atau pengaturan ulang perlu dilakukan.
- b. Memelihara dan meng-*upgrade* sistem basis data (apabila dibutuhkan).

2.1.4 SDLC (*System Development Life Cycle*)

2.1.4.1 Proses Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem informasi dibutuhkan tahapan – tahapan yang dibutuhkan dalam mengembangkan piranti lunak. SDLC atau Siklus Hidup Pengembangan Piranti Lunak adalah siklus hidup dari sebuah sistem informasi yang bersifat iteratif. Dalam setiap tahapan siklus hidup perangkat lunak, metodologi digunakan untuk mengeksekusi tahapan dari siklus hidup. Metodologi pengembangan perangkat lunak adalah sekumpulan aktivitas, metode, dan perangkat otomatis yang digunakan untuk mengembangkan dan memperbaiki sistem informasi dan perangkat lunak (Whitten, Bentley, & Dittman, 2004).



Gambar 2.9 *Waterfall model*

Untuk menyelesaikan suatu masalah, pembuatan solusi yang tepat dapat digunakan dengan memilih metodologi permodelan pengembangan sistem yang tepat. Dalam pengembangan perangkat lunak, telah dikenal beberapa model pengembangan sistem, yaitu waterfall, prototyping, dan spiral model. Model waterfall merupakan model yang terstruktur dan

bersifat linear. Model tersebut memerlukan pendekatan yang sistematis dan sekuensial.

2.1.4.2 Model Waterfall

Model sekuensial linear (Waterfall Model), sering kali disebut siklus hidup tradisional (klasik). Model ini memiliki pendekatan kepada pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang dimulai pada menganalisa kebutuhan sistem, mendesain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Sebuah waterfall model melingkupi aktivitas – aktivitas sebagai berikut :

1. Analisa kebutuhan sistem

Menentukan kebutuhan user dari sistem yang dibuat. Dalam fase ini, perlu dilakukan studi yang mendalam mengenai sistem yang telah ada, lalu menentukan kebutuhan dan meminimalisasi redundansi. Output dari fase ini adalah deksripsi dari alternatif solusi yang ditawarkan.

2. Desain sistem

Mendefinisi dan menerjemahkan hasil analisa yang dilakukan ke dalam spesifikasi sistem yang bersifat logikal dan fisikal. Hasil dari fase ini adalah perancangan dari segala aspek dari sistem yang ingin dibuat.

3. Implementasi

Setelah sistem dirancang, lalu dilakukan konversi spesifikasi sistem yang dibuat ke dalam sistem kerja yang di uji dan dapat dimanfaatkan. Implementasi meliputi aktivitas pengkodean, dan instalasi.

4. Pengujian

Fase pengujian menguji keseluruhan sistem yang telah dipasang guna mencari dan mengoreksi kesalahan.

5. Pemeliharaan sistem

Ketika sistem dioperasikan oleh suatu organisasi, terkadang pemakai mendapati masalah bagaimana sistem itu bekerja dan cara menggunakannya, maka aktivitas pelatihan dan dukungan dibutuhkan. Selain itu, seiring waktu kebutuhan pemakai perlahan berubah, dan sistem perlu melakukan adaptasi.

2.1.4.3 SSAD (*Structured Analysis and Design*)

Menurut (Hoffer, George, & Valaich, 1999), SSAD, Analisis dan Perancangan Terstruktur, dikembangkan pada awal tahun 1970 sebagai sebuah cara untuk mengatasi beberapa masalah dengan tradisional SDLC. Metodologi SSAD menggunakan model dari kebutuhan proses bisnis agar menghasilkan desain perangkat lunak yang efektif. Analisis terstruktur mempopulerkan penggunaan perangkat permodelan yang disebut DFD (*Data Flow Diagram*) digunakan untuk mengilustrasikan alur data melalui kumpulan proses bisnis. menggunakan teknik yang berorientasi pada proses.

2.1.4.4 DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD adalah satu dari beberapa notasi yang digunakan dalam SSAD, yaitu suatu diagram yang memungkinkan permodelan bagaimana data mengalir dalam sebuah sistem informasi, hubungan antar data yang mengalir, serta bagaimana data disimpan dalam lokasi tertentu.

DFD adalah proses memodelkan yang meliputi representasi fungsi, proses, secara grafis yang menangkap, memanipulasi, menyimpan, dan mendistribusi data di dalam suatu sistem.

Dalam aplikasinya, DFD memiliki beberapa tingkatan yakni:

1. Diagram konteks adalah sebuah overview dari suatu sistem yang menunjukkan batasan sistem, entitas eksternal, yang berinteraksi dengan sistem (**Hoffer, George, & Valaich, 1999**).
2. Diagram nol adalah suatu diagram alir data yang merepresentasikan proses utama, aliran data, dan penyimpanan data dari suatu sistem pada yang lebih mendetail.
3. Diagram rinci adalah hasil dari dekomposisi yang berulang, yang berisi kumpulan dari sub-proses dari suatu proses dari diagram nol.

DFD terdiri dari empat simbol utama dalam pemodelannya, yakni:

1. *Data flow*, dapat dipahami sebagai data yang berpindah dari satu tempat di sebuah sistem ke tempat lain. Dapat pula mewakili hasil dari query, isi dari laporan yang dicetak, maupun form pada data masukan. Simbol yang digunakan adalah anak panah.



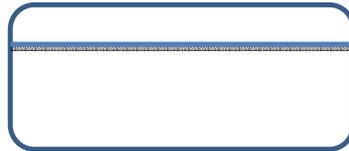
Gambar 2.10 *Data Flow*

2. Data store, dimana dapat diartikan mewakili lokasi dari data secara fisik. Simbol yang digunakan adalah persegi panjang tanpa satu sisi.



Gambar 2.11 *Data Store*

3. Process, aktivitas yang dilakukan terhadap data agar dapat ditransformasi, disimpan, atau didistribusi. Simbol yang digunakan adalah lingkaran atau persegi oval.



Gambar 2.12 *Process*

4. Source, asal dan tujuan dari data, dapat diartikan juga sebagai pengguna luar dari sistem yang dimodelkan.



Gambar 2.13 *Source*

2.1.4.5 *State Transition Diagram (STD)*

Analisis yang dilakukan sebelumnya ditujukan untuk menganalisa proses yang terjadi dalam sebuah kebutuhan, untuk selanjutnya dibangun sebuah sistem baru. Menurut (Whitten, Bentley, & Dittman, 2004), STD digunakan untuk menggambarkan urutan dan variasi dari layar yang ada pada sebuah sistem. STD juga dapat diartikan sebagai sebuah roadmap dari sistem.

STD digunakan untuk merancang perilaku sistem yang akan dibangun. Dalam penggunaannya STD memiliki dua komponen utama, yaitu state yang mewakili tampilan layar dan arrow yang mewakili perubahan state.

1. *State*

Simbol ini menunjukkan keadaan atau hal yang akan dilakukan.



Gambar 2.14 *State*

2. *Arrow*

Simbol ini menunjukkan yang kepada state selanjutnya.



Gambar 2.15 *Arrow*

3. *Action*

Action atau aksi adalah yang dilakukan sistem bila terjadi perubahan *state* atau merupakan reaksi terhadap kondisi.

Aksi akan menghasilkan keluaran atau tampilan. Aksi digambarkan sebagai suatu perintah yang ada di tengah-tengah arrow.

Tujuan dari STD adalah menggambarkan perilaku sistem dengan jumlah state dan serangkaian aktifitas yang berhubungan perubahan suatu state, menunjukan bagaimana sistem bergerak dari suatu *state* ke *state* lain dan mendokumentasikan urutan dan prioritas dari state.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Pengertian Bangunan Komersial

Menurut Rosa (2012, p1), bangunan komersial adalah bangunan yang ada kaitannya dengan segi – segi ekonomi. Dimana bangunan dikategorikan sebagai barang modal yang memiliki nilai ekonomi, yang pada suatu saat bisa memberi keuntungan pada pemilik modal.

Jenis – jenis bangunan komersial adalah:

- a) Pertokoan
- b) Rumah makan
- c) Pameran dagang
- d) Apartemen / tempat tinggal sementara

2.2.2 Pengertian Rumah Kost

Pengertian rumah kos menurut Dinas Perumahan Propinsi DKI Jakarta adalah rumah yang penggunaannya sebagian atau seluruhnya dijadikan sumber pendapatan oleh pemilik dengan jalan menerima penghuni pemondokan minimal satu bulan dengan memungut uang pemondokan.

2.2.3 Teori Web

1. *World Wide Web*

Menurut Sebesta(2010, p26), *world wide web* atau yang sering disebut *web* merupakan sekumpulan dokumen yang saling terhubung yang disimpan di dalam *web server* dan diakses melalui *web browser*.

Menurut Karim (2012, p1), *world wide web* lebih dikenal sebagai web, merupakan salah satu layanan yang didapat oleh pemakai computer yang terhubung ke internet. Pada awalnya web adalah ruang informasi dalam internet, dengan menggunakan teknologi hypertext.

Hypertext adalah sebuah format data yang memungkinkan suatu halaman memiliki banyak media seperti text yang panjang, gambar, video.

2. HTML (*Hyper Text Markup Language*)

Menurut Karim (2012, p39), *Hyper Text Markup Language* (HTML) merupakan bahasa yang digunakan untuk membuat halaman web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah web browser. Dokumen HTML (halaman web) terdiri dari elemen – elemen yang menginstruksikan browser untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan

3. Mappetizer

Mappetizer adalah *extension* untuk ArcGIS yang sebelumnya bernama Mapview SVG. Mappetizer biasanya digunakan untuk proyek berskala kecil sampai menengah, dan sifat proyek tidak harus selalu di-update. Mappetizer biasa digunakan pada proyek web map dan mudah digunakan. Hasil ekspor adalah sebuah folder dengan beberapa format seperti: XML, SVG, Javascript dan file HTML, yang dapat disimpan dimana saja. Kelebihan mappetizer yaitu:

- a. Pencarian fitur dengan membangun sebuah ekspresi *query*.
- b. Membuat laporan berupa informasi objek dan atribut table dari ArcView.
- c. Membaca dan menampilkan kordinat peta.

File bisa disimpan dimana saja, tidak harus menggunakan file khusus untuk menyimpannya.