

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi *spasial* (bereferensi keruangan), dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya dalam sebuah *database* sistem yang mampu melakukan berbagai proses yang dapat mengubah data menjadi suatu informasi yang digunakan untuk mengambil suatu keputusan. Beberapa pengertian SIG menurut para ahli diantaranya:

1. Pengertian Sistem Informasi Geografis menurut *Arronoff (1989)*, adalah sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografis yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Hasil akhir (*output*) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.
2. Pengertian Sistem Informasi Geografis menurut *Burroug (1986)*, adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Dapat diambil kesimpulan bahwa sistem informasi geografis beberapa subsistem data input, data output, data management, data manipulasi dan *analysis*.

2.1.1. Jenis Sistem Informasi Geografis

a. Sistem manual (*analog*).

Sistem informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk susunan, foto udara, laporan statistik dan laporan survey lapangan. Semua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer.

b. Sistem otomatis (berbasis *digital* komputer)

Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya, sistem informasi geografis otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi. Sumber data *digital* dapat berupa citra satelit atau foto udara *digital* serta foto udara yang terdigitasi, data lain dapat berupa peta dasar terdigitasi.

2.1.2. Subsistem Informasi Geografis

1. Subsistem Masukan (input)

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data *spasial* dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini juga bertanggung jawab mengkonversi atau *mentransformasi format-format* data asli ke dalam *format* yang dapat digunakan oleh SIG (Sistem Informasi Geografi).

2. Subsistem Manajemen

Subsistem ini mengorganisasikan data *spasial* maupun atribut ke dalam sebuah sistem basisdata sedemikian rupa sehingga data *spasial* tersebut mudah dicari, di *update*, dan di *edit*.

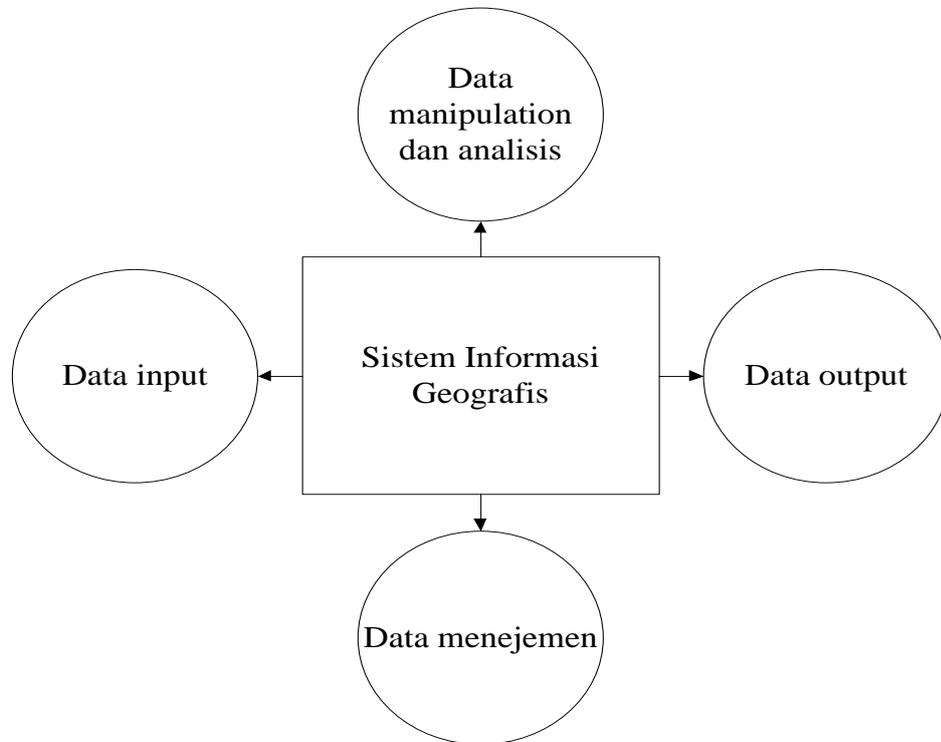
3. Subsistem Manipulasi dan Analisis

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh sistem informasi geografi. Selain itu subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

4. Subsistem Keluaran (output) dan Penyajian (*display*)

Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data, baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy*, dalam

format table, grafik, peta atau *format* lainnya. Gambar mengenai subsistem sistem informasi geografis dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Subsistem Sistem Informasi Geografis

2.1.3. Ruang Lingkup Sistem Informasi Geografis

Pada dasarnya pada sistem informasi geografis terdapat lima proses yaitu:

1. Input Data

Proses input data digunakan untuk menginputkan data *spasial* dan data *nonspasial*. Data *spasial* biasanya berupa peta *analog*, untuk SIG harus menggunakan peta *digital* sehingga peta *analog* tersebut harus dikonversi ke dalam bentuk peta *digital* dengan menggunakan aplikasi *arcView*. Selain proses digitasi dapat juga dilakukan proses *overlay* dengan melakukan proses *scanning* pada peta *analog*.

2. Manipulasi Data

Tipe data yang diperlukan oleh suatu bagian sistem informasi geografis mungkin perlu dimanipulasi agar sesuai dengan sistem yang dipergunakan,

oleh karena itu sistem informasi geografis mampu melakukan fungsi *edit* baik untuk data *spasial* maupun *nonspasial*.

3. Analisis Spasial

Karakteristik utama Sistem Informasi Geografi adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan *overlay* yang disebut analisa spasial. Analisa dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi yang sering digunakan dengan istilah analisa spasial, tidak seperti sistem informasi yang lain yaitu dengan menambahkan dimensi ruang (*space*) atau geografi. Kombinasi ini menggambarkan atribut-attribut pada bermacam fenomena seperti umur seseorang, tipe jalan, dan sebagainya, yang secara bersama dengan informasi seperti dimana seseorang tinggal atau lokasi suatu jalan .

4. Query dan Analisis

Query adalah proses analisis yang dilakukan secara tabular. Secara fundamental sistem informasi geografis dapat melakukan dua jenis analisis, yaitu:

a. Analisis *Proximity*

Analisis *Proximity* merupakan analisis geografi yang berbasis pada jarak antar *layer*. Sistem informasi geografis menggunakan proses *buffering* (membangun lapisan pendukung di sekitar *layer* dalam jarak tertentu) untuk menentukan dekatnya hubungan antar sifat bagian yang ada.

b. Analisis *Overlay*

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan *layer* yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi *visual* yang membutuhkan lebih dari satu *layer* untuk digabungkan secara fisik.

5. Visualisasi

Untuk beberapa tipe operasi geografis, hasil akhir terbaik diwujudkan dalam peta atau grafik. Peta sangatlah efektif untuk menyimpan dan memberikan informasi geografis.

6. Manajemen data

Setelah data *spasial* dimasukkan maka proses selanjutnya adalah pengolahan data *nonspasial* yang meliputi penggunaan *DBMS* untuk menyimpan data yang memiliki ukuran besar.

2.2. Definisi Data

Data merupakan keterangan-keterangan atau fakta-fakta yang dikumpulkan dari suatu populasi atau bagian populasi yang akan digunakan untuk menerangkan ciri-ciri populasi yang bersangkutan. Pengertian data menurut Jogiyanto (2005) adalah bentuk yang masih mentah yang belum dapat bercerita banyak sehingga perlu diolah lebih lanjut. Dari pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa data merupakan fakta atau keterangan yang dikumpulkan dari suatu populasi yang perlu diolah lebih lanjut untuk menjelaskan karakteristik populasi tersebut. Agar data dapat menerangkan ciri-ciri populasi dengan benar, maka data tersebut harus memenuhi kriteria sebagai berikut. Data yang bersifat objektif adalah data yang benar-benar sama dengan keadaan yang sebenarnya

- a. Mewakili populasi
- b. Galat baku (*standard error*) kecil
- c. Tepat waktu
- d. *Relevan*

2.2.1. Jenis Data Pada Sistem Informasi Geografis

Jenis Data yang digunakan dalam sistem informasi geografis adalah data spasial (peta atau geometris) dan data atribut (keterangan atau non-spasial). Perbedaan diantara dua jenis data tersebut adalah :

- a. Data Atribut adalah data yang mendeskripsikan karakteristik atau fenomena yang dikandung pada suatu objek data dalam peta dan tidak mempunyai hubungan posisi geografis. Contoh data atribut dari sungai adalah berupa kedalaman, kualitas air, habitat, komposisi kimia, konfigurasi biologis dan lain sebagainya. Atribut dapat dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada pendeskripsian secara kualitatif, kita mendeskripsikan tipe, klasifikasi, label suatu

objek agar dapat dikenal dan dibedakan dengan objek yang lain, misalnya kantor Polsek, Puskesmas dan sebagainya. Bila dilakukan secara kuantitatif, data objek dapat diukur atau dinilai secara skala kordinat atau tingkatan, interval atau selang dan rasio atau perbandingan dari suatu titik tertentu. Contohnya populasi sungai 10 sampai 15 ekor ikan, kadar kimia air pada sungai tersebut buruk, dan sebagainya.

b. Data Spasial adalah data sistem informasi yang berkaitan dengan dimensi ruang, dapat digambarkan dengan berbagai komponen data spasial. Komponen tersebut adalah :

1. Titik

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana untuk suatu objek. Representasi ini tidak memiliki dimensi tetapi dapat diidentifikasi diatas peta dan dapat ditampilkan pada layar monitor menggunakan simbol-simbol. Titik tidak dapat mewakili objek tertentu berdasarkan skala yang ditentukan, misalnya sudut-sudut bangunan atau suatu gedung pada peta yang memiliki skala besar.

2. Garis

Garis adalah bentuk linear yang akan menghubungkan paling sedikit dua titik dan digunakan untuk merepresentasikan objek satu dimensi. Batas-batas polygon merupakan garis-garis, demikian pula jaringan listrik, komunikasi pipa air minum, saluran pembuangan, dan keperluan lainnya.

3. Polygon

Polygon digunakan untuk merepresentasikan objek-objek dua dimensi. Sungai, danau, batas provinsi, batas kota, adalah tipe-tipe entity yang pada umumnya direpresentasikan sebagai polygon. Suatu polygon paling sedikit dibatasi oleh tiga garis yang saling terhubung diantara ketiga titik tersebut.

2.2.2. Model Data Sistem Informasi Geografis

Model data yang akan digunakan dari bentuk dunia nyata harus diimplementasikan ke dalam basisdata. Data ini dimasukkan ke dalam komputer yang kemudian memanipulasi objek dasar yang memiliki atribut geometri (*entity spasial* atau *entity geografis*). Secara umum persepsi manusia mengenai bentuk representasi *entity spasial* adalah konsep *raster* dan *vektor*. Sehingga data *spasial* direpresentasikan di dalam basisdata sebagai *raster* atau *vektor*.

Berikut merupakan model data Sistem Informasi Geografis:

1. Data *Raster*

Model data *raster* memberikan informasi *spasial* apa yang terjadi di mana saja dalam bentuk gambaran yang digeneralisir. Jika menggunakan model ini, dunia nyata disajikan sebagai elemen matrik atau sel-sel *grid* yang *homogen*. Data geografi pada data *raster* ditandai oleh nilai-nilai (bilangan) elemen matrik persegi panjang dari suatu objek, Secara konseptual model data *raster* merupakan model data *spasial* yang paling sederhana. Data *raster* biasanya disimpan sebagai susunan dari nilai-nilai garis dengan *header* yang menyimpan metadata tentang susunan tersebut. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pixelnya di permukaan bumi.

2. Data *Vektor*

Model data *vektor* menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data *spasial* dengan menggunakan titik-titik, garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data *spasial* ini, di dalam model data *vektor* didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y). garis-garis atau kurva pada data *vektor* merupakan sekumpulan titik-titik terurut yang dihubungkan. Luasan atau polygon pada data *vektor* juga disimpan sebagai sekumpulan *list* (sekumpulan data atau objek yang saling terkait secara dinamis menggunakan *pointer*) titik-titik, tetapi dengan asumsi bahwa titik awal dan titik akhir polygon memiliki nilai koordinat yang sama (polygon tertutup sempurna).

2.3. Peta

Pengertian peta secara umum adalah gambaran dari permukaan bumi yang digambar pada bidang datar, yang diperkecil dengan skala tertentu dan dilengkapi simbol sebagai penjelasan. Berikut beberapa pengertian peta dari para ahli adalah:

1. Menurut *International Cartographic Association*

Peta adalah gambaran atau representasi unsur-unsur tampak abstrak yang dipilih dari permukaan bumi yang ada kaitannya dengan permukaan bumi atau benda-benda angkasa, yang pada umumnya digambarkan pada suatu bidang datar dan diperkecil atau diskalakan.

2. Menurut Aryono Prihandito (1988)

Peta merupakan gambaran permukaan bumi dengan skala tertentu, digambar pada bidang datar melalui sistem proyeksi tertentu.

3. Menurut Erwin Raisz (1948)

Peta adalah gambaran konvensional dari ketampakan muka bumi yang diperkecil seperti ketampakannya kalau dilihat vertikal dari atas, dibuat pada bidang datar dan ditambah tulisan-tulisan sebagai penjelasan.

2.3.1. Unsur Peta

Seperti yang sudah dijelaskan di atas tadi, yang dimaksud dengan unsur peta adalah segala sesuatu yang harus ada pada peta atau bagian bagian yang harus terdapat pada peta. Jika ada salah satu unsur peta yang tidak terpenuhi, maka peta tersebut tidak baik atau kurang baik. Beberapa unsur dari peta yang terdapat dalam peta.

1. Judul Peta

Judul dari peta mencerminkan isi utama dari peta, contohnya peta yang berjudul, suatu wilayah dan menjelaskan tentang wilayah tersebut.

2. Skala Peta

Skala Peta menunjukkan perbandingan antara jarak di peta dengan jarak sesungguhnya dilapangan. Berdasarkan bentuknya, peta dikelompokkan menjadi dua yaitu skala garis dan skala angka.

- a. Skala Garis (Skala grafis)
Pengertian dari skala garis adalah skala peta yang berbentuk garis dengan ukuran perbandingan tertentu. Skala garis biasanya diletakan pada bagian dalam peta di atas legenda atau didalam kolom legenda.
 - b. Skala Angka (Skala Numerik)
Merupakan skala yang berupa angka yang biasanya diletakan pada bagian atas legenda atau didalam kolom legenda.
3. Penunjuk Arah atau Orientasi
- Secara umum peta menggunakan orientasi utara artiya adalah bagian atas pada peta selalu menunjukkan arah utara. Bentuk atau simbol orientasi arah peta bermacam macam, salah satunya berupa anak panah dengan huruf U pada bagian atasnya.

2.3.2 Bentuk Peta

Peta yang sering sekali kita jumpai berbentuk datar atau peta biasa yang hanya tergambar diatas lembaran kertas. Sebenarnya ada berbagai macam bentuk bentuk dari peta yang terdapat sekarang ini, di zaman modern ini peta semakin mudah sekali kita temukan dan mudah sekali di pakai seperti peta digital.

a. Peta Digital

Peta digital adalah peta yang berbentuk film atau disket yang baru bisa dilihat setelah ditayangkan pada layar atau monitor. Sekarang peta digital lebih modern lagi dari pada peta digital lama, peta digital yang kita bisa lihat langsung melalui internet adalah peta milik google maps.com, selain itu peta digital tidak hanya ada di komputer saja, kini peta digital dapat lebih mudah di akses melalui ponsel (ponsel berbasis android).

b. Peta Datar atau Peta Biasa

Peta biasa adalah peta yang dibuat pada bidang datar, seperti pada kertas dengan lambang lambang atau simbol simbol untuk menggambarkan kenampakan bumi. Peta datar juga di sebut peta dua dimensi sebab mengandung dua unsur, yakni unsur panjang dan unsur lebar.

c. Peta Timbul atau Peta Relief

Peta relief peta timbul atau peta relief adalah peta yang dibuat berdasarkan bentuk muka bumi yang sebenarnya. Peta timbul juga disebut peta tiga dimensi, sebab mengandung 3 unsur, yakni unsur panjang, lebar, dan unsur tinggi.

2.3.3 Jenis-Jenis Peta

Jenis peta berbeda dengan bentuk peta. jenis peta merupakan pengelompokan peta yang didasarkan pada isi serta skala peta. Sedangkan bentuk peta lebih kepada gambar peta yang nyata. Terdapat dua dasar pengelompokan jenis dari peta, berdasarkan isinya.

a. Peta Umum (*General Maps*).

Peta umum merupakan peta yang menggambarkan topografi batas-batas administrasi suatu wilayah atau negara yang biasa digunakan untuk bermacam-macam tujuan.

b. Peta Khusus (*Special Maps*).

Peta khusus adalah peta yang menggambarkan keadaan tertentu atau keadaan khusus daerah yang dipetakan. Seperti peta yang khusus menggambarkan keadaan iklim, menggambarkan keadaan penduduk, menggambarkan hasil pertanian, dan menggambarkan lainnya.

1. Peta Statistik Distribusi Kualitatif

Peta khusus yang menggambarkan penyebaran data statistik yang bersifat kualitatif berbentuk pernyataan ataupun tulisan tanpa memperhitungkan secara detail mengenai jumlah.

2. Peta Statistik Distributif Kuantitatif

Peta khusus yang menggambarkan penyebaran data data statistik yang berbentuk angka angka. Data data statistik yang digambarkan berupa angka angka, seperti jumlah hasil pertanian padi dan penduduk.

3. Charts

Peta yang digunakan untuk navigasi pelayaran dan penerbangan.

4. Peta Angkutan (*Transportation Maps*)

Peta yang menunjukkan jalan kereta api, jalan mobil, lintas penerbangan dan sebagainya.

5. Peta Geolog

Peta yang menggambarkan struktur batuan dan sifat-sifatnya yang dapat mempengaruhi bentuk-bentuk permukaan tanah.

6. Peta Air Tanah

Peta yang menggambarkan lokasi atau sebaran air tanah di suatu tempat atau daerah.

7. Peta Irigasi

Peta yang menggambarkan tentang aliran sungai, bendungan air dan saluran irigasi.

8. Peta Kadastral (*Cadastral Maps*)

Peta digambar dengan skala lebar untuk menunjukkan tanah hak milik.

2.4. Perancangan Sistem

2.4.1. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Ia akan memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Sistem dibatasi oleh boundary (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram konteks hanya ada satu proses. Tidak boleh ada store dalam diagram konteks (Jogiyanto, 2005).

Diagram Konteks merupakan tingkatan tertinggi dalam diagram aliran data dan hanya memuat satu proses, menunjukkan sistem secara keseluruhan. Proses tersebut diberi nomor nol. Semua entitas eksternal yang ditunjukkan pada diagram konteks berikut aliran data-aliran data utama menuju dan dari sistem. Diagram tersebut tidak memuat penyimpanan data dan tampak sederhana untuk diciptakan, begitu entitas-entitas eksternal serta aliran data-

aliran data menuju dan dari sistem diketahui penganalisis dari wawancara dengan user dan sebagai hasil analisis dokumen (Jogiyanto, 2005).

Diagram Konteks menggaris bawahi sejumlah karakteristik penting dari suatu sistem (Jogiyanto, 2005):

1. Kelompok pemakai, pihak yang akan memberikan data ke sistem
2. Data, apa saja yang diterima/dihasilkan sistem dari/ke dunia luar
3. Penyimpanan data, tempat sistem harus memberi informasi atau laporan
4. Batasan, yang membedakan antara sistem dan lingkungan

Tabel 2.1. Simbol Diagram Konteks

Simbol Diagram Konteks	Keterangan
 External Entity	Pihak-pihak yang berada di luar sistem, tetapi secara langsung berhubungan dengan sistem dalam hal memberi data atau menerima informasi
 Process	Didalam diagram konteks, berisi mengenai sistem yang akan dibuat
Data Flow 	Berisi data atau informasi yang mengalir dari satu pihak ke sistem dan sebaliknya

2.4.2. DFD (*Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama Bubble chart, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi (Pressman, 2002).

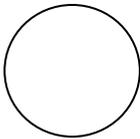
Pada saat informasi mengalir melalui perangkat lunak, dimodifikasi oleh suatu deretan transformasi. Diagram alir data/ DFD (data flow diagram) adalah sebuah teknis grafis yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari input menjadi output (Pressman, 2002).

Berikut ini adalah aturan-aturan pembuatan (DFD) :

1. Didalam Data Flow Diagram (DFD) tidak boleh menghubungkan antara external entity dengan entity lainnya secara langsung.
2. Didalam Data Flow Diagram (DFD) tidak boleh menghubungkan data store yang satu dengan data store yang lainnya secara langsung.
3. Didalam Data Flow Diagram (DFD) tidak boleh menghubungkan data store dengan external entity secara langsung.
4. Setiap proses harus memiliki data flow yang masuk dan juga data flow yang keluar.

Berikut adalah simbol-simbol DFD:

Tabel 2.2 Simbol-simbol Data Flow Diagram (DFD)

Simbol	Keterangan
	<p><i>External Entity</i> Simbol ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data</p>
	<p>Proses Simbol ini menunjukan proses pengolahan atau tranformasi data</p>
	<p><i>Data Flow</i> Simbol ini digunakan untuk menggambarkan aliran data yang berjalan</p>

	<p><i>Data Store</i> Simbol ini menggambarkan <i>data Flow</i> yang sudah disimpan atau diarsipkan</p>
---	--

Jenis-jenis DFD (Data Flow Diagram):

1. Context Diagram (CD)

Jenis pertama Context Diagram, adalah data flow diagram tingkat atas (DFD Top Level), yaitu diagram yang paling tidak detail, dari sebuah sistem informasi yang menggambarkan aliran-aliran data ke dalam dan ke luar sistem dan ke dalam dan ke luar entitas-entitas eksternal. (CD menggambarkan sistem dalam satu lingkaran dan hubungan dengan entitas luar. Lingkaran tersebut menggambarkan keseluruhan proses dalam sistem).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menggambar CD :

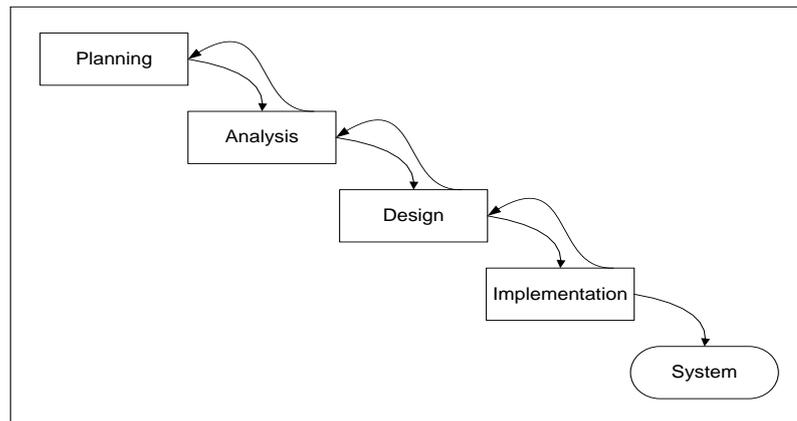
- a. Terminologi sistem
- b. Batas Sistem adalah batas antara “daerah kepentingan sistem”
- c. Lingkungan Sistem adalah segala sesuatu yang berhubungan atau mempengaruhi sistem tersebut
- d. Interface adalah aliran yang menghubungkan sebuah sistem dengan lingkungan sistem tersebut

2. Diagram Level n / Data Flow Diagram Levelled

Dalam diagram n DFD dapat digunakan untuk menggambarkan diagram fisik maupun diagram diagram logis. Dimana Diagram Level n merupakan hasil pengembangan dari Context Diagram ke dalam komponen yang lebih detail tersebut disebut dengan top-down partitioning. Jika kita melakukan pengembangan dengan benar, kita akan mendapatkan DFD-DFD yang seimbang.

2.4.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Metode *System Development Life Cycle model Waterfall*

Pada metode penelitian ini dilakukan rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah model *Waterfall* seperti pada gambar berikut ini:



(Sumber : Alan Dennis, Barbara H Wixom. 2003)

Gambar 2.2 Metode Pengembangan Model Waterfall

Keterangan:

1. *Planning (Perencanaan)*

Tahap perencanaan merupakan proses penting untuk mengetahui mengapa sistem harus dibuat dan menentukan bagaimana cara membangun sistem tersebut. Langkah pertama dari proses tersebut adalah dengan mengidentifikasi peluang apakah dapat memberikan kemungkinan biaya rendah tetapi menghasilkan keuntungan.

2. *Analysis (analisis)*

Analisis sistem dilakukan untuk memberikan jawaban pertanyaan siapa yang akan menggunakan sistem. Apa yang akan dilakukan oleh sistem, dimana dan kapan sistem tersebut digunakan. Pada tahap ini pembuat sistem akan melakukan observasi dan pengamatan terhadap sistem yang lama, kemudian mengidentifikasi, memanfaatkan dan mengembangkan peluang, dan membangun konsep untuk sebuah sistem baru.

3. *Design (perancangan)*

Tahap perancangan dilakukan untuk menetapkan bagaimana sistem akan dioperasikan. Hal ini berkaitan dengan menentukan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, tampilan program, form dan laporan yang akan dipakai. Selain itu perlu juga menspesifikasi program, database dan file yang dibutuhkan.

4. *Implementation (penerapan)*

Merupakan tahap berikutnya untuk menerjemahkan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman komputer yang telah ditentukan. Semua tahap ini desain perangkat lunak sebagai sebuah program lengkap atau unit program.

5. *System*

Tahapan ini, merupakan hasil sistem yang telah dibuat dalam bentuk perangkat lunak yang telah dipasang dan digunakan, termasuk didalamnya proses pemeliharaan dan perbaikan kesalahan. Perangkat lunak yang telah selesai dibuat dapat mengalami perubahan-perubahan atau penambahan sesuai dengan permintaan *user* atau perubahan sistem.

2.5. Mobile Computing

B'Far (2004) Komputasi *mobile* merupakan interaksi antara manusia-komputer dimana sebuah komputer diharapkan dapat berubah selama penggunaan normal. *Mobile Computing* melibatkan komunikasi *mobile*, perangkat keras *mobile*, dan perangkat lunak *mobile*. Masalah komunikasi termasuk *ad-hoc* dan jaringan infrastruktur serta properti komunikasi, protokol, format data dan teknologi yang konkret. *Hardware* meliputi perangkat *mobile* atau komponen perangkat. Perangkat lunak *mobile* berkaitan dengan karakteristik dan persyaratan aplikasi *mobile*.

2.5.1. Karakteristik *Mobile Computing*:

- a. *User Mobility* : merupakan pengguna dari perangkat mobile.
- b. *Network Mobility* : dapat memanfaatkan jaringan dimana saja (wireless).
- c. *Bearer Mobility* : jaringan perangkat yang dapat diakses dimana saja (sinyal *handphone*).
- d. *Device Mobility* : perangkat mobile yang dapat diakses dimana saja.
- e. *Session Mobility* : transfer layanan komunikasi pada perangkat dimana saja.
- f. *Service Mobility* : layanan yang dapat diakses dimana saja.
- g. *Host Mobility* : bisa menjadi *client* atau *server*.

2.5.2. Aplikasi Mobile

Aplikasi *mobile* dibedakan menjadi 3, yaitu:

- a. *Native Application*: aplikasi yang dibuat dan (*install* langsung) di dalam *device mobile* menggunakan bahasa pemrograman yang selayaknya digunakan untuk membuat aplikasi tersebut, misalkan java dan SDK untuk android dan objective dan SDK ios untuk ios.
- b. *Mobile web application* : berbeda dengan *native application*, *mobile web application* merupakan sebuah web yang ditempatkan pada server untuk kemudian dapat diakses oleh perangkat mobile dan menyesuaikan dengan perangkat mobile seolah-olah web tersebut merupakan sebuah *native application*.
- c. *Hybrid application* :gabungan dari *native application* dan *hybrid application* dimana aplikasi dibangun menggunakan bahasa web yang digabung dengan bahasa pemrograman yang digunakan oleh *device* dan selanjutnya aplikasi ditanam kedalam perangkat.

2.6. Basis Data

Basis data menurut pendapat Hariyanto (2004), adalah kumpulan data (elementer) yang secara *logik* berkaitan dalam merepresentasikan fenomena atau fakta secara terstruktur dalam domain tertentu untuk mendukung aplikasi pada sistem tertentu. Basisdata adalah kumpulan data yang saling berhubungan yang merefleksikan fakta-fakta yang terdapat di organisasi, basisdata mendeskripsikan *state* organisasi, perusahaan dan sistem. Basisdata merupakan komponen utama sistem informasi karena semua informasi untuk pengambilan keputusan berasal dari data di basisdata. Pengelolaan basisdata yang buruk dapat mengakibatkan tidak tersedianya data penting yang digunakan untuk menghasilkan informasi yang diperlukan dalam pengambilan keputusan, dibawah ini adalah istilah didalam basis data.

1. *Entity* adalah orang atau tempat atau konsep yang informasinya direkam.
2. *Field (atribut)* adalah sebutan untuk mewakili suatu *entity*.
3. *Record* adalah kumpulan dari *file-file* yang saling berkaitan
4. *File* merupakan kumpulan dari *record-record* sejenis saling berkaitan.
5. *Primary Key* yaitu suatu *atribut* atau suatu set minimum atribut yang dapat mengidentifikasi suatu *entitas* secara unik.
6. *Alternate Key* yaitu atribut yang dapat digunakan sebagai kunci pencarian data tertentu.
7. *Candidat Key* adalah *alternate key* yang dipilih menjadi *primary key*.
8. *Foreign Key* yang menjadi atribut penghubung antara satu *file* dengan *file* lainnya.

Penggunaan suatu *database* digunakan untuk mengatasi masalah-masalah pada penyusunan data yaitu:

1. *Redudansi* dan *inkonsistensi* data.
2. Kesulitan pengaksesan data.
3. *Isolasi* data untuk standarisasi.
4. *Multyple user* (banyak pemakai).
5. Masalah keamanan (*security*).
6. Masalah *integrasi* (kesatuan).

Sutanta (2004), mengatakan bahwa perancangan basis data dan model data secara umum dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu:

1. Model data berbasis objek
2. Model data berbasis *record*
3. Model data fisik
4. Model data konseptual

Dan dari model-model data tersebut, model data yang sering digunakan pada umumnya adalah model data berbasis objek dan model data berbasis *record*.

1. Model Data Berbasis Objek (*Object Based Logical Model*)

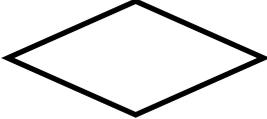
Model data berbasis objek menggunakan konsep entitas, atribut dan hubungan antar entitas. Terdiri dari :

- a. *Entity Relationship Model*
- b. *Binary Model*
- c. *Semantic Data Model*
- d. *Infological Model*

Jenis model data ini yang paling populer dan sering digunakan adalah *Entity Relationship Model*, yaitu : Model Relasi-Entitas yang pada hakekatnya perwujudan dari model relasional dalam bentuk diagram, yaitu E-R Diagram. *Domain* data disebut juga sebagai himpunan entitas, diwakili oleh diagram kotak. *Field* data atau atribut diwakili oleh diagram lingkaran *atau* ellips. Hubungan atau relasi antar domain diwakili oleh jajaran-genjang.

Tabel 2.3. Simbol ERD

Simbol ERD	Nama Simbol
	Domain Data

	Relasi antara domain data
	Atribut dari domain data

2. Model Data Berbasis *Record* (*Record-Based Logical Models*)

Model ini berdasarkan pada *record* untuk menjelaskan kepada *user* tentang hubungan *logic* antar data dalam basis data. Terdiri dari :

1. Model Relasional (*Relational Model*)
2. Model Hirarkis (*Hierarchical Model*)
3. Model Jaringan (*Network Model*)

Jenis model data ini yang paling populer dan sering digunakan adalah *Relational Model*, yaitu: Model data yang diciptakan berdasarkan teori-relasional seperti *relational algebra*, dan *relational calculus*. Salah seorang pencetus awal dari basis data relasional adalah E.F.Codd yang juga telah menciptakan serangkaian operasi matematika relasional terhadap model data relasional.

Sutanta (2004), mengatakan bahwa pada prinsipnya model data relasional dapat di-representasikan dalam bentuk tabel data, dimana:

- a. satu tabel mewakili satu “domain” data atau *entity*, bila direkam merupakan satu file yang hanya memiliki satu tipe *record* saja, setiap *record* adalah baris
- b. setiap *record* terdiri atas beberapa *field* (atribut) atau *tuple*, atau kolom
- c. jumlah *tuple* / *field* pada setiap *record* sama
- d. setiap *record* memiliki atribut kunci utama (*primary key*) yang unik dan dapat dipakai untuk mengenali satu *record*
- e. *record* dapat diurutkan menurut kunci utama

- f. hubungan antara *domain* dinyatakan dalam bentuk relasi, ada tiga kemungkinan relasi antar *domain* yaitu: relasi satu-satu (*one-to-one relation*), relasi satu-banyak (*one-to-many relation*), relasi banyak-banyak (*many-to-many relation*)

2.7. *jQuery*

Flanagan (2011) *jQuery* merupakan *library* dari *JavaScript* yang fokus dalam *query objek JavaScript*. *Selector* yang digunakan dalam *jQuery* biasanya mengakses kelas *CSS* untuk menangkap *DOM* dan mengolahnya dengan *method* tertentu. Beberapa fitur yang menjadi inti dari *jQuery* adalah:

1. *Syntax ekspresif (CSS selectors)* untuk menunjuk element pada dokumen.
2. *Query* yang efektif dan efisien dalam menemukan element pada dokumen.
3. Kumpulan *method* yang berguna untuk memanipulasi element yang terpilih.
4. *Succinct idiom (method berantai)* untuk membuat *sequence* dari operasi yang dibuat.

2.8. *JQuery Mobile*

Camden and Matthews (2012) *jQuery Mobile* merupakan *User Interface framework* yang menggunakan *jQuery* sebagai bagian utama untuk pemrogramannya. Tidak seperti *framework* lainnya, *jQuery Mobile* fokus pada *HTML* dan *CSS* dengan cara merubahnya menjadi halaman yang *mobile friendly* dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi. Camden and Matthews (2012) *jQuery Mobile* hanya fokus dalam *User Interface* sebuah aplikasi, bukan programming-nya, hal ini dibuat agar *user* merasakan tampilan yang sama walaupun menggunakan *mobile operating system* yang berbeda. Untuk memperoleh tampilan yang sama pada setiap *mobile operating system* *jQuery Mobile* membuat *CSS* sendiri. *jQuery Mobile* memiliki berbagai *method* yang disediakan untuk memudahkan para pengembang dalam mengembangkan halaman *mobile*. *Method* yang disediakan oleh *jQuery Mobile*

bergantung kepada kehadiran *library jQuery*, sehingga untuk menggunakan *jQuery Mobile* dibutuhkan *jQuery*.

2.9. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan dalam skripsi ini adalah metode *prototype*. *Prototype* dibuat saat pengguna tidak tahu pasti apa yang diinginkan, rincian masukannya, rincian prosesnya, atau apa rincian keluaran yang diinginkan, sehingga pengembang membuat *prototype* produk dan menghadirkannya ke hadapan pengguna. Pengguna menilai *prototype* itu kemudian menyarankan perbaikan-perbaikan (jika ada). Pengembang kemudian melakukan perbaikan lagi kemudian dikomunikasikan lagi dengan pengguna. Sehingga akan didapatkan sistem atau perangkat lunak yang dikehendaki oleh pengguna.

Prototype memberikan ide bagi pengembang sistem maupun *user* tentang cara sistem akan berfungsi dalam bentuk lengkapnya. Langkah dalam *prototype* adalah seperti berikut (Jogiyanto: 2005):

1. Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dasar pemakai. Dalam hal ini perancangan sistem bekerja dengan pemakai untuk menangkap informasi dasar yang diperlukan pemakai.
2. Mengembangkan sebuah *prototype*. Perancangan sistem menciptakan sebuah *prototype* dengan cepat. *Prototype* dapat hanya mencakup fungsi-fungsi yang paling penting atau mencakup seluruh sistem.
3. Menggunakan *prototype*. Pada tahapan ini, pemakai diminta untuk bekerja dengan sistem untuk menentukan cocok tidak nya *prototype* terhadap kebutuhan pemakai dan diharapkan pemakai memberisaran-saran untuk perbaikan *prototype*.
4. Memperbaiki dan meningkatkan *prototype-prototype* diperbaiki sesuai dengan semua perubahan yang diminta atau yang disarankan oleh pemakai.