# BAB II

# LANDASAN TEORI

## 2.1 Sistem Informasi Geografis

Dalam pembuatan Sistem Informasi Geografis Penyebaran Perkebunan Kelapa Sawit (Studi kasus: PT. Jaya Mandiri Sukses), penulis akan menjelaskan beberapa matreri mengenai definisi sistem informasi geografis dan konsep dasar webSIG.

### 2.1.1 Definisi SIG

Sistem adalah suatu kumpulan dari beberapa komponen yang diatur menurut suatu tata cara tertentu yang saling berhubungan dan memiliki suatu tujuan tertentu sehingga dapat berfungsi secara efektif.

Informasi adalah suatu kumpulan data yang sudah mengalami pemrosesan sehingga mempunyai arti yang dapat digunakan untuk suatu keperluan dimana didalamnya memiliki hubungan revalansi antar data.

Geografi adalah hubungan spasial antara satu unsur dengan posisinya dipermukaan bumi yang mengacu pada suatu referensi tertentu.

Dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan suatu sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data yang bereferensi atau geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan.[1]

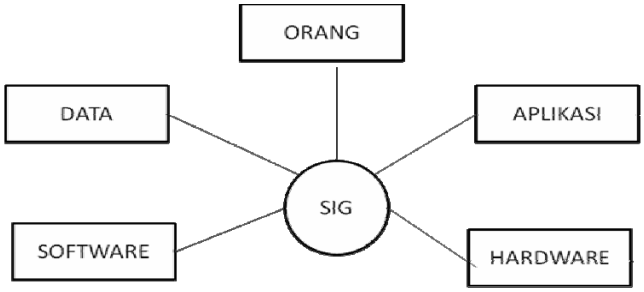
Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus untuk mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). SIG dapat menyerap dan mengolah data dari bermacam sumber yang memiliki skala dan struktur yang berbeda. Dalam pengelolaan SIG yang perlu mendapat perhatian tidak hanya sekedar aspek peta digital, meskipun hal ini yang utama. Hal lain yang tidak kalah penting adalah aspek pengelolaan *database* yang

dikandungnya yang merupakan atribut peta. Aplikasi GIS yang baik adalah apabila aplikasi tersebut dapat menjawab salah satu atau lebih dari lima pertanyaan dasar di bawah ini, yaitu:

1. Lokasi, dapat dipergunakan untuk menjawab pertanyaan mengenai lokasi tertentu.
2. Kondisi, dapat dipergunakan untuk menjawab pertanya mengenai kondisi dari suatu lokasi.
3. Tren, untuk melihat tren dari suatu keadaan.
4. Pola, dapat dipergunakan untuk membaca gejala-gejala alam dan mempelajarinya.
5. Pemodelan, dapat digunakan untuk menyimpan kondisi-kondisi tertentu dan mempergunakannya untuk memprediksi keadaan di masa yang akan datang maupun memperkirakan apa yang terjadi pada masa lalu.[2]

Secara rinci SIG tersebut dapat beroperasi dengan membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut :

- Orang : yang menjalankan sistem
- Aplikasi : prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data
- Data : informasi yang dibutuhkan dan diolah salam aplikasi
- Software : perangkat lunak SIG
- Hardware : perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem [3]




Gambar 2.1 Komponen SIG

### 2.1.2. Konsep Dasar SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki kemampuan untuk melakukan pengolahan data dan melakukan operasi-operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Aplikasi SIG saat ini tumbuh tidak hanya secara jumlah aplikasi namun juga bertambah dari jenis keragaman aplikasinya. Pengembangan Aplikasi SIG kedepannya mengarah kepada Aplikasi berbasis *web* yang dikenal dengan WebSIG. Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukakn potensi yang besar dalam kaitan-nya dengan geo informasi. Sebagai contoh adalah peta *online* sebuah kota dimana pengguna dapat dengan mudah mencari lokasi yang diinginkan secara *online* melalui jaringan internet.

## 2.2 Peta

Peta merupakan penyajian grafis dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi peta dengan menggunakan simbol-simbol tertentu sebagai perwakilan dari obyek-obyek spasial di permukaan bumi.

Secara singkat Prihandito (1988) mendefinisikan peta merupakan penyajian grafis dari bentuk ruang dan hubungan keruangan antara berbagai perwujudan yang diwakili. Peta mengandung arti komunikasi, artinya peta suatu alat penyampaian sinyal atau saluran informasi antara si pengirim pesan (pembuat peta) dan si penerima pesan (pemakai peta). Agar komunikasi berjalan lancar maka sebuah peta harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut :

- Peta tidak boleh membingungkan. Dalam hal ini peta perlu dilengkapi :
    - Keterangan atau legenda.
    - Skala peta.
    - Judul peta.
    - Bagian dunia mana.

- Peta harus dengan mudah di mengerti oleh si pemakai peta. Agar mudah dipahami, digunakan :
    - Tata warna
    - Simbol (terutama pada peta tematik).
    - Sistem proyeksi dan sistem koordinat.
- Peta harus memberikan gambaran yang sebenarnya.
- Peta harus cukup teliti sesuai dengan tujuannya. Tingkat ketelitian harus disesuaikan dengan tujuan dan jenis peta, serta kesanggupan skala peta itu dalam menyatakan ketelitian.

### 2.2.1 Komponen Dasar Peta

- Isi

  Isi peta menunjukan isi dari makna ide penyusun peta yang akan disampaikan kepada pengguna peta. Isi peta merupakan bagian dari peta yang akan menampilkan lapisan-lapisan data. Bagian ini adalah bagian terpenting dan merupakan titik pusat dari sebuah dokumen peta.

- Skala

Sebuah skala peta menjelaskan hubungan dari data framme yang ada di peta dengan dunia nyata dalam sebuah rasio perbandingan. Skala sangat penting dicantumkan untuk melihat tingkat ketelitian dan kedelitian objek yang dipetakan.

- Sumber

  Agar pembaca peta dapat mengetahui sumber data atau peta yang digunakan, kapan peta dibuat, dan lain-lain.
- Judul

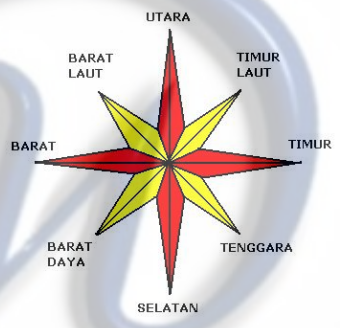
  Sebuah judul peta sangat penting adanya, karena sebuah judul akan memberikan gambaran secara singkat mengenai subjek-subjek yang ada di dalam peta tsb dan judul peta pun harus mencerminkan isi peta,

- Keterangan atau Legenda

  Sebuah legenda bertugas untuk menjelaskan seluruh simbol-simbol yang digunakan dlam sebuah peta pada setiap lapisan datanya. Agar pembaca peta dapat dengan mudah memahami isi peta, seluruh bagian dalam isi peta harus dijelaskan dalam keterangan atau legenda.

- Simbol arah

  Simbol arah dicantumkakn dengan tujuan untuk orientasi peta. Arah utara mengarah pada bagian atas peta. Kemudian berbagai tata letak tulisan mengikuti arah tadi, sehingga peta nyaman dibaca denagn tidak mebolak-balik peta.




Gambar 2.2. Simbol Arah Peta

### 2.2.2 Data Geografis

Dalam menyampaikan ide melalui peta dari berbagai hal, seperti : kedudukan peta dalam ruang muka bumi dengan obyek geografis tertenntu, tentunya sangat rumit. Oleh karenanya, diperlukan penyederhanaan obyek geografis.

- Titik (Point)

  Dipergunakan untuk pengolahan data titik dan simbol untuk mewakili data pada posisi tersebut yang berisi tentang informasi titik-titik posisi. Misalnya, untuk melambangkan sebuah menara, tugu, posisi ibukota suatu daerah dan lain-lain.

- Garis (Line)

Digunakan untuk pengolahan data yang berbentuk garis. Bentuk garis yang dimaksud adalah kenampakan geografis pada permukaan bumi, seperti : sungai, jalan, jarinagan dan lain-lain.

- Luasan (Polygon)

  Digunakan untuk mengolah data yang berbentuk luasan, seperti bentuk-bentuk penggunaan tanah, danau, dan lain-lain.

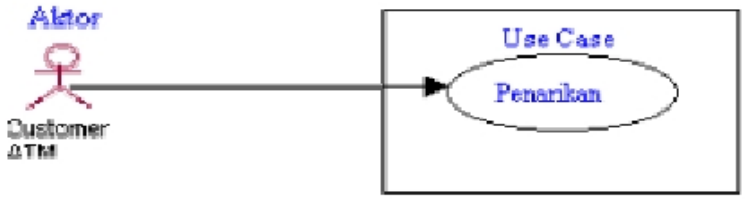
## 2.3. Pengembangan Sistem

Dalam perancangan suatu sistem informasi, haruslah terstruktur agar sistem informasi yang kita rancang mudah dimengerti dan sesuai kebutuhan.

### 2.3.1 *Use Case*

*Use Case* merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan.

Sebuah *Use Case* menggambarkan suatu urutan interaksi antara satu atau lebih aktor dan sistem. Dalam fase *requirements,* model *Use Case* mengambarkan sistem sebagai sebuah kotak hitam dan interaksi antara aktor dan sistem dalam suatu bentuk naratif, yang terdiri dari input user dan respon-respon sistem. Setiap *Use Case* menggambarkan perilaku sejumlah aspek sistem, tanpa mengurangi struktur internalnya. Selama pembuatan model *Use Case* secara pararel juga harus ditetapkan obyek-obyek yang terlibat dalam setiap *Use Case*. Perhatikan satu contoh sederhana dari proses perbankan, yaitu mesin teller otomatis (Automated Teller Machine-ATM) yang memberikan kemudahan pada customernya untuk mengambil uang dari rekening bank secara langsung. Pada proses ini terdapat satu aktor, yaitu *ATM Customer* dan satu *Use Case*, yaitu *Penarikan Dana.* Proses ini dapat dilihat pada Gambar 2.3. *Use Case* Penarikan Dana menggambarkan urutan interaksi antara customer dengan sistem, di awali ketika customer memasukan kartu ATM ke dalam mesin pembaca kartu dan akhirnya menerima pengeluaran uang yang dilakukan oleh mesin ATM. [4]




Gambar 2.3. Contoh aktifitas Aktor dan *Use case*

Aktor adalah sesuatu atau seseorang yang ada diluar sistem yang ikut berperan serta dalam aktifitas sistem. Aktor bisa berupa: *End User*, perangkat *hardware*, bahkan sistem yang lain. Setiap *use case* merupakan sebuah seri yang lengkap dari sebuah event kejadian, dilihat dari sudut pandang aktor.

*Use case* sebaiknya jangan dicampur adukkan dengan fitur dari sistem, sebuah *use case* mungkin berhubungan dengan satu atau lebih fitur sistem, sebuah fitur mungkin terelesasi dengan satu atau lebih *use case*.[5]

## 2.4. Perangkat Lunak Pendukung

Dalam pembuatan Sistem Informasi Geografis Perkebunan ini perangkat lunak yang penulis gunakan, antara lain :

### 2.4.1. XAMPP [6]

Xampp merupakan *tools* yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dengan menginstall XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP dan MySQL secara manual. XAMPP akan menginstalasi dan mengkonfigurasikan-nya secara otomatis untuk anda atau *auto* konfigurasi.

### 2.4.2. PostgreSQL [7]

PostgreSQL adalah sebuah sistem *basis data* yang disebarluaskan secara bebas menurut perjanjian lisensi BSD. Piranti lunak ini merupakan salah satu

basis data yang paling banyak digunakan saat ini, selain *MySQL* dan *Oracle*. PostgreSQL menyediakan fitur yang berguna untuk replikasi *basis data.* Fitur-fitur yang disediakan PostgreSQL antara lain DB mirror, PGPool, Slony, PGCluster dan lain-lain.

PostgreSQL adalah sistem *data base* yang kuat untuk urusan relasi, *open source.* Memiliki lebih dari 15 tahun pengembangan aktif dan sudah terbukti segala rancangan arsitekturnya telah mendapat reputasi tentang "kuat", "handal", "integritas data". Dan "akurasi data".

**2.4.3. PHP** [8]

PHP adalah kependekan dari *Hypertext Preprocessor* atau Profesional *Homepage,* yaitu sebuah bahasa scripting yang dieksekusi di sisi server (Server-side Scripting Language). Fungsinya adalah membuat sebuah web yang interaktif dan dinamis. PHP dibuat pertama kali pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, seorang *software engineer* anggota tim pengembangan *web server Apache*. Pada tahun 1996 Rasmos menulis *code script Perl* untuk diterapkan pada hal yang lebih komplek dengan bahasa pemrograman C.

Pada bulan Oktober 2000 PHP merilis versi 4.0 dengan mengintegrasikan Zend Engine, dan merupakan versi pengembangan dari PHP 3 Script Engine.

Keunggulannya dari sifatnya yang server-side tersebut antara lain :

- Tidak diperlukan kompatibilitas browser atau harus menggunakan browser tertentu, karena server-lah yang akan mengerjakan skrip PHP. Hasil yang dikirimkan kembali ke browser apapun.
- Dapat memanfaatkan sumber-sumber aplikasi yang dimiliki oleh server, misalnya koneksi ke *database*.
- Skrip tidak dapat "diintip" dengan menggunakan fasilitas view HTML source.

Sebagai contoh, perhatikan skrip PHP sederhana berikut ini:

Contoh:

```
Skrip PHP </TITLE>

<?

Echo ”<H1> Hallo, saya skrip PHP</H1>”;

?>
```

Setelah skrip ini dikerjakan di server, server akan memberikan output kepada browser sebagai berikut :

Contoh :

```
Skrip PHP </Title>

Hallo, saya skrip PHP </H1>
```

*Output* inilah yang dieksekusi oleh *browser*. Dengan output berupa tag-tag HTML biasa, maka output tersebut pasti dapat dieksekusi oleh browser apapun. Adapun kelebihan dari PHP yaitu dapat “melakukan” semua aplikasi program CGI, seperti mengambil nilai form, menghasilkan halaman *web* yang dinamis, mengirim dan menerima cookie. PHP juga dapat berkomunikasi dengan layanan-layanan yang menggunakan protokol IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, dan lain-lain.

Namun tampaknya kelebihan PHP yang paling signifikan adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi dengan berbagai macam database. Saat ini, database yang didukung PHP adalah : Adabas D, InterBase, PostgreSQL, dBase, FrontBase, Solid, Empress, mSQL, Sybase, FilePro(read-only), Direct MS-SQL, Velocis, IBM DB2, MySQL, Unix dbm, Informix, Semua database yangu mempunyai provider ODBC, Ingres, Oracle (OCI7 and OCI8)

### 2.4.4. **ArcGIS** [9]

Merupakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (GIS) yang berbasis sistem operasi Windows yang dikembangkan oleh ESRI. ArcGIS Server adalah

salah satu platform untuk pembangunan aplikasi GIS berbasis web. Beberapa contoh platform lain sebagai pembanding adalah ArcIMS (teknologi sebelum ArcGIS Server) dan Mapserver. ArcGIS Server merupakan solusi platform berbayar (lisensi) untuk pembangunan aplikasi GIS berbasis web yang dikeluarkan oleh ESRI. ArcGIS Server dilengkapi dokumentasi library dan contoh yang cukup lengkap. ArcGIS Server dilengkapi dengan beberapa pilihan API tergantung kebutuhan. seperti Javascript API, Flex, dan MS Silverlight.

### 2.4.5. Perkebunan [10]

Perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai mengolah dan memasarkan barang dan jasa, hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat.

### 2.4.6. Kelapa Sawit [11]

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Kelapa sawit berbentuk pohon. Tingginya dapat mencapai 24 meter. Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah ke bawah dan samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Kelapa sawit berkembang biak dengan cara generatif. Buah sawit matang pada kondisi tertentu embrionya akan berkecambah menghasilkan tunas (plumula) dan bakal akar (radikula).

Habitat aslinya adalah daerah semak belukar. Sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis (15° LU - 15° LS). Tanaman ini tumbuh sempurna di ketinggian 0-500 m dari permukaan laut dengan kelembaban 80-90%. Sawit membutuhkan iklim dengan curah hujan stabil, 2000-2500 mm setahun, yaitu daerah yang tidak tergenang air saat hujan dan tidak kekeringan saat kemarau. Pola curah hujan tahunan memengaruhi perilaku pembungaan dan produksi buah sawit.

Kelapa sawit yang dibudidayakan terdiri dari dua jenis: *E. guineensis* dan *E. oleifera*. Jenis pertama yang terluas dibudidayakan orang, dari kedua species kelapa sawit ini memiliki keunggulan masing-masing. *E. guineensis*

memiliki produksi yang sangat tinggi dan *E. oleifera* memiliki tinggi tanaman yang rendah. banyak orang sedang menyilangkan kedua *species* ini untuk mendapatkan species yang tinggi produksi dan gampang dipanen. *E. oleifera* sekarang mulai dibudidayakan pula untuk menambah keanekaragaman sumber daya genetik.

Penangkar seringkali melihat tipe kelapa sawit berdasarkan ketebalan cangkang, yang terdiri dari

- *Dura*,
- *Pisifera*, dan
- *Tenera*.

*Dura* merupakan sawit yang buahnya memiliki cangkang tebal sehingga dianggap memperpendek umur mesin pengolah namun biasanya tandan buahnya besar-besar dan kandungan minyak per tandannya berkisar 18%. *Pisifera* buahnya tidak memiliki cangkang, sehingga tidak memiliki inti (kernel) yang menghasilkan minyak ekonomis dan bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. *Tenera* adalah persilangan antara induk *Dura* dan jantan *Pisifera*. Jenis ini dianggap bibit unggul sebab melengkapi kekurangan masing-masing induk dengan sifat cangkang buah tipis namun bunga betinanya tetap fertil. Beberapa *Tenera* unggul memiliki presentase daging perbuahnya mencapai 90% dan kandungan minyak pertandannya dapat mencapai 28%.

Untuk pembibitan massal, sekarang digunakan teknik kultur jaringan.

### 2.4.7. **Quantum GIS** [12]

Quantum GIS (QGIS) adalah sebuah aplikasi *Geographical Informasi System* (GIS) sumber terbuka dan lintas *platform* yang dapat dijalankan di sejumlah sistem operasi termasuk linux. QGIS juga memiliki kemampuan untuk bekerjasama dengan paket aplikasi komersil terkait. QGIS menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna GIS pada umum-nya. Menggunakan plugins dan fitur inti (core features) dimungkinkan untuk menvisualisasi (meragakan) pemetaan (maps) untuk kemudian di edit dan di cetak

sebagai sebuah peta yang lengkap. Pengguna dapat menggabungkan data yang dimiliki untuk dianalisa, di *edit* dan di kelola sesuai dengan apa yang di ingkan.

**2.4.8. Geoserver** [13]

Geoserver adalah sebuah aplikasi *open source* yang dapat menyajikan data geospasial melalui layanan *web services* dan dapat diakses melalui *web* (http). Geoserver menggunakan layanan standar OGC (Open Geospatial Consortium) yaitu *Web Map Service (WMS)* dan *Web Feature Service (WFS)* dalam menyajikan data peta. Data peta tersebut di simpan dan di kelola dalam basis data menggunakan aplikasi basis data *PostGIS.* Untuk menampilkan data oeta pada *web browser* dibutuhkan aplikasi *client* yaitu *openlayers. Openlayers* adalah aplikasi *client* berbasis *javascript* untuk menampilkan data pada peta *web browser* dan tidak tergantung pada *web server* yang digunakan.

Geoserver merupakan salah satu aplikasi *Web Mapping* dari *Official site* http://www.osgeo.org disamping *deegree, geomajas, Mapbender, MapBuilder, MapFish, MapGuide Open Source, MapServer, OpenLayers,* aplikasi terpopuler dikalangan praktisi GIS hingga saat ini dalah *MapServer.* Berbeda dengan *MapServer* yang berbasis CGI-nya C maka Geoserver dibangun dari platform Java, masing-masing pun punya kekuranagn dan kelebihan masing-masing.