

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melaksanakan penelitian ini diperlukan tinjauan pustaka untuk memperluas wawasan serta memahami konsep dasar teori, untuk mendukung dalam melakukan penelitian ini. Tinjauan pustaka dapat dilakukan dengan mengkaji teori dalam buku atau penelitian terdahulu. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Hasil Penelitian
1. Prasasti MF (2019)	Pemanfaatan System Geografis Untuk Pemetaan Evaluasi Aset Daerah Berbasis Web (Studi Kasus : Kota Tegal, Jawa Tengah)	Bagaimana cara mengevaluasi dan melakukan pemetaan aset daerah milik pemerintah Kota Tegal menggunakan sisten informasi geografis.	Peta sebaran aset bersertifikat dan belumbersertifikat milik pemerintah kota Tegal ditampilkan menggunakan symbol area dan symbol titik, berdasarkan hasil evaluasi aset bersertifikat lebih banyak disebabkan lambannya penyelesaian dokumen kepemilikan.
2. Risky Sandi (2013)	Evaluasi Dan Inventarisasi Aset Bekas Tanah Kas Desa Menggunakan SIG (Studi Kasus : Kecamatan Lakarsantri Kota Surabaya)	analisa spasial persebaran bekas tanah kas desa dengan penggunaan lahan yang sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)	Hasil dari penelitian ini dapat membantu pemerintah Kota Surabaya dalam pengelolaan aset daerah berupa tanah kas desa serta dapat mengetahui letak geografis aset daerah tersebut
3. Yudhi Kurniawan (2012)	Rancang bangun sistem informasi geografis untuk pemetaan aset daerah dengan pemanfaatan Google API	Bagaimana analisis rancangan dan implementasi Sistem Informasi Geografis	Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan Sistem Informasi Geografis pemetaan aset daerah Kabupaten XYZ mampu untuk melakukan proses pemetaan digital

			dengan menampilkan area aset menggunakan poligon dan menyajikan informasi yang terkait aset tersebut dan pemanfaatan google map cukup membantu dalam proses penyajian peta digital sebagai basis peta.
4. Adinda Surya Nugraha (2017)	Aplikasi SIG untuk Inventarisasi dan Evaluasi Aset Bangunan Milik Pemerintah Kota Surabaya (Studi Kasus : Surabaya Pusat)	Bagaimana Membuat Sistem Informasi Geografis Persebaran dan Penggunaan Aset Milik Pemerintah Kota Surabaya. Bagaimana melakukan evaluasi terhadap aset bangunan milik pemerintah mengenai aspek legal.	Dari hasil penelitian <i>software visual basic</i> dapat digunakan untuk pembuatan aplikasi sistem informasi geografis sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dari evaluasi aspek legal aset bangunan milik pemerintah Kota Surabaya didapat persentase jumlah aset bangunan yang memiliki sertifikat hanya sekitar 29,78 % dan yang belum memiliki sertifikat adalah 70,21%.
5. Heryanto Primansyah	Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Inventarisasi Aset Desa di Kelurahan Cibadak, Kecamatan Tanah Sareal, Kota Bogor	Bagaimana penerapan SIG untuk pendataan aset tanah dan bangunan desa	Pada hasil penelitian inventarisasi aset bangunan milik Kelurahan Cibadak didapat peta informasi mengenai peta persebaran aset bangunan di Kelurahan Cibadak dan peta legal aset milik Kelurahan Cibadak.

Yang dilakukan dalam penelitian ini yakni bertujuan untuk melakukan inventarisasi, evaluasi dan pemetaan terhadap aset bangunan serta membuat sistem informasi geografisnya sehingga dapat memberikan informasi letak geografis persebaran aset bangunan di daerah yang diteliti.

Lokasi penelitian berada di daerah Kabupaten Ogan Komering Ulu Kecamatan Baturaja Barat. Metode yang digunakan adalah analisa spasial dan non spasial yakni dengan pengambilan titik koordinat menggunakan *GPS Handheld* yang diolah menggunakan *ArcGIS* dan didapat hasil berupa sistem informasi geografis peta persebaran aset bangunan milik Pemerintah Kecamatan Baturaja Barat.

2.2 Aset

Pengertian Aset secara umum adalah barang (*thing*) atau sesuatu barang (*anything*) yang mempunyai;

1. Nilai ekonomi (*economic value*),
2. Nilai komersial (*commercial value*) atau
3. Nilai tukar (*exchange value*); yang dimiliki oleh instansi, organisasi, badan usaha ataupun individu (perorangan).

Asset (Aset) adalah barang, yang dalam pengertian hukum disebut benda, yang terdiri dari benda tidak bergerak dan benda bergerak, baik yang berwujud (*tangible*) maupun yang tidak berwujud (*intangible*), yang tercakup dalam aktiva/kekayaan atau harta kekayaan dari suatu instansi, organisasi, badan usaha atau individu perorangan (Siregar, 2004). Berdasarkan Undang-undang No. 1 Tahun 2004 yang dimaksud dengan Barang Milik Daerah adalah semua barang yang dibeli atau diperoleh atas beban APBD atau berasal dari perolehan lainnya yang sah. Pengertian mengenai Barang Milik Daerah berdasarkan Pasal 2 Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2006, adalah sebagai berikut:

1. Barang milik daerah meliputi:
 - a. Barang yang dibeli atau diperoleh atas beban APBD.
 - b. Barang yang berasal dari perolehan lainnya yang sah;
2. Barang yang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:
 - a. Barang yang diperoleh dari hibah/sumbangan atau yang sejenis.
 - b. Barang yang diperoleh sebagai pelaksanaan dari perjanjian/kontrak.
 - c. Barang yang diperoleh berdasarkan ketentuan undang-undang, atau
 - d. Barang yang diperoleh berdasarkan putusan pengadilan yang telah

memperoleh kekuatan hukum tetap.

Sedangkan menurut Siregar (2004) dalam bukunya Manajemen Aset menjelaskan pengertian tentang Aset berdasarkan perspektif pembangunan berkelanjutan, yakni berdasarkan tiga aspek pokoknya: sumber daya alam, sumber daya manusia, dan infrastruktur.

Adapun pengertian aset berdasarkan dalam Keputusan Menteri Dalam Negeri dan Keputusan Menteri Keuangan mempunyai pengertian yang sama yaitu semua barang yang dibeli atau yang diperoleh atas beban APBN/APBD atau berasal dari perolehan lainnya yang sah.

2.2.1 Aspek Ekonomi Aset Bangunan

Aset bangunan dapat dikelompokkan berdasarkan sektor- sektor unggulan yang dapat menjadi tumpuan dalam strategi pengembangan ekonomi nasional, baik dalam jangka pendek menengah, maupun jangka panjang (Siregar,2004). Aset bangunan dengan pendapatan potensial dapat memberikan nilai tersendiri. Nilai tersebut dapat berupa kontribusi bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD) kepada Pemerintah Daerah dengan cara aset bangunan disewakan kepada pihak ketiga maupun dengan mengelola aset bangunan dan memberikan manfaat secara langsung kepada lingkungan sekitar berupa pelayanan. Sebaliknya aset dengan pendapatan tidak potensial adalah aset yang kurang memberikan kontribusi bagi Pemerintah Daerah maupun tidak dapat memberikan kontribusi bagi Pemerintah Daerah. Sedangkan aset yang dengan pendapatan tidak potensial harus dicari faktor penyebabnya, apakah faktor permasalahan legal, fisik, nilai ekonomi yang rendah ataupun faktor lainnya, sehingga setiap aset bangunan nantinya memberikan nilai tersendiri (Siregar, 2004).

2.2.2 Aspek legal aset bangunan

Aspek legal adalah status penguasaan, masalah legal yang dimiliki, dan batas akhir penguasaan yang dimiliki oleh suatu aset (Budisusilo, 2005). Aspek legal merupakan permasalahan sangat penting karena sering dipertanyakan oleh pihak

ketiga mengenai kebenarannya. Jika suatu aset tidak dapat memberikan bukti kebenaran mengenai aspek legal, maka aset tersebut dapat diambil alih kepemilikannya oleh pihak ketiga. Masalah yang sangat sering terjadi di Indonesia mengenai aspek legal adalah tidak adanya bukti kepemilikan berupa sertifikat pada suatu aset, sehingga aset dapat berpindah tangan kepemilikannya ke pihak ketiga.

2.2.3 Manajemen Aset

Menurut Britton, Connellan, Croft (1989) mengatakan *Asset Management* adalah “*define good assetmanagemnt in term of measuring the value of properties (asset) in monetary term and employing the minimum amount of expenditure on its management* (Siregar, 2004). Menurut Sugiyama (2013) berdasarkan pada pengelolaan aset fisik, secara definitif manajemen aset adalah ilmu dan seni untuk memandu pengelolaan kekayaan yang mencakup proses merencanakan kebutuhan aset, mendapatkan, menginventarisasi, melakukan legal audit, menilai, mengoperasikan, memelihara, membaharukan atau menghapuskan hingga mengalihkan aset secara efektif dan efisien.

Berbagai pengertian mengenai manajemen aset tersebut mengatakan bahwa manajemen aset merupakan suatu proses sistematis yang mempertahankan, meng-*upgrade*, dan mengoperasikan aset dengan cara yang paling hemat biaya melalui penciptaan, akuisisi, operasi, pemeliharaan, rehabilitasi, dan penghapusan aset yang terkait dengan :

- a) Mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan aset.
- b) Mengidentifikasi kebutuhan dana.
- c) Memperoleh aset.
- d) Menyediakan system dukungan logistik dan pemeliharaan untuk aset.
- e) Menghapus atau memperbaharui aset sehingga secara efektif dan efisien dapat memenuhi tujuan.

Inti dari manajemen aset yaitu bahwa pengelolaan aset berkaitan dengan menerapkan penilaian teknis dan keuangan dan praktek manajemen yang baik

untuk memutuskan apa yang dibutuhkan aset untuk memenuhi tujuan bisnis, dan kemudian untuk memperoleh dan mempertahankan aset selama umur hidup aset tersebut sampai ke pembuangan. Menurut Siregar (2004), di dunia internasional manajemen aset telah berkembang cukup pesat, namun di Indonesia hal ini khususnya dalam konteks pengelolaan aset pemerintah daerah sepenuhnya belum dipahami oleh para pengelola daerah. Manajemen aset pemerintah daerah dapat dibagi dalam lima tahap kerja yang meliputi;

a. Inventarisasi aset

Inventarisasi Aset merupakan kegiatan yang terdiri dari dua aspek, yaitu inventarisasi fisik dan yuridis/legal. Aspek fisik terdiri atas bentuk, luas, lokasi, volume/jumlah, jenis, alamat dan lain-lain. Sedangkan aspek yuridis adalah status penguasaan, masalah legal yang dimiliki, batas akhir penguasaan. Proses kerja yang dilakukan adalah pendataan, kodifikasi / *labelling*, pengelompokkan dan pembukuan/ administrasi sesuai dengan tujuan manajemen aset.

b. Legal audit

Demikian menyangkut legal audit sebagai lingkup kerja manajemen aset yang berupa inventarisasi status penguasaan aset, sistem dan prosedur penguasaan ataupun pengalihan aset. Selanjutnya identifikasi dan mencari solusi atas permasalahan legal, dan strategi untuk memecahkan berbagai permasalahan legal yang terkait dengan penguasaan dan pengalihan aset. Masalah yang sering dihadapi dalam legal audit, menyangkut status penguasaan yang lemah, aset dikuasai pihak lain, pemindahan aset yang tidak termonitor dan lain lain.

c. Penilaian aset

Kesatuan kerja lanjutan dari manajemen aset, yaitu berupa kegiatan penilaian aset sebagai upaya penilaian atas aset yang dikuasai pemerintah daerah dan biasanya kegiatan ini dilakukan oleh konsultan penilaian *independent*. Hasil dari nilai tersebut akan dapat dimanfaatkan untuk mengetahui nilai kekayaan maupun informasi untuk penetapan harga bagi aset yang ingin dijual.

d. Optimalisasi aset

Selanjutnya optimalisasi aset merupakan kegiatan untuk mengoptimalkan potensi fisik, lokasi, nilai, jumlah/volume, legal dan ekonomi yang dimiliki aset tersebut. Dalam kegiatan ini aset-aset yang dikuasai Pemda diidentifikasi dan dikelompokkan atas aset yang memiliki potensi dan yang tidak memiliki potensi. Aset yang memiliki potensi dapat dikelompokkan berdasarkan sektor-sektor unggulan yang dapat menjadi tumpuan dalam strategi pengembangan ekonomi nasional, baik dalam jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang. Untuk menentukan hal tersebut harus terukur dan transparan, sedangkan aset yang tidak dapat dioptimalkan, harus dicari faktor penyebabnya, apakah faktor permasalahan legal, fisik, nilai ekonomi yang rendah ataupun faktor lainnya, sehingga setiap aset nantinya memberikan nilai tersendiri. Hasil akhir dari tahapan ini adalah rekomendasi yang berupa sasaran, strategi dan program untuk mengoptimalkan aset yang dikuasai.

e. Tujuan Manajemen Aset

Tujuan manajemen aset dapat ditentukan dari berbagai dimensi atau sudut pandang. Secara umum tujuan manajemen aset adalah untuk pengambilan keputusan yang tepat agar aset yang dikelola berfungsi secara efektif dan efisien. Efektif adalah pencapaian hasil yang sesuai dengan tujuan sebagaimana yang telah ditetapkan sebelumnya. Efektif dalam pengelolaan aset berarti aset yang dikelola dapat mencapai tujuan yang diharapkan organisasi bersangkutan, misal mencapai kinerja tertinggi dalam pelayanan pelanggan. Sedangkan efektivitas berarti derajat keberhasilan yang dapat dicapai berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan. Atau efektifitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tinggi-rendahnya target yang telah dicapai misal jumlah capaian, derajat kualitas, waktu dan lain-lain. Sebuah capaian dapat dinyatakan dalam prosentase target yang dicapai dari keseluruhan target yang ditetapkan. Jika capaian target tersebut tinggi, berarti efektifitasnya makin tinggi pula.

Serangkaian kegiatan yang dapat merealisasikan tujuan dengan tepat, maka berarti seluruh kegiatan tersebut memiliki efektifitas yang tinggi. Dengan kata

lain efektif itu mampu mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditetapkan. Adapun efisien berarti menggunakan sumber daya serendah mungkin untuk mendapat hasil (*output*) yang tinggi, atau efisien itu rasio yang tinggi antara *output* dengan *input*. Dalam manajemen aset, efisiensi yang senantiasa melekat dalam setiap tahap pengelolaan aset terutama upaya mencapai efisiensi yang tinggi dalam menggunakan waktu, tenaga, dan biaya. Jika tujuan aset dinyatakan lebih spesifik dibanding tujuan secara umum, maka tujuan manajemen aset yang lebih rinci adalah agar mampu:

1. Meminimisasi biaya selama umur aset bersangkutan (*to minimize the whole life cost of assets*).
2. Dapat menghasilkan laba maksimum (*profit maximum*).
3. Dapat mencapai penggunaan serta pemanfaatan aset secara optimum (*optimizing the utilization of assets*).

2.2.4 Aset Daerah

Aset daerah adalah semua kekayaan daerah yang dimiliki dan dikuasai pemerintah daerah, yang dibeli atau diperoleh atas beban Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) atau berasal dari APBD perolehan lainnya yang sah, misalnya sumbangan, hadiah, donasi, wakaf, hibah, swadaya, kewajiban pihak ketiga, dan sebagainya (Soleh dan Rochmansjah, 2010). Aset daerah menjadi salah satu unsur penting dalam rangka penyelenggaraan pemerintah serta pelayanan kepada masyarakat.

2.2.5 Pengelolaan Aset Daerah

Pengelolaan aset daerah merupakan tanggung jawab pemerintah daerah yang harus dilaksanakan (Masduki, 2017). Dengan melakukan pengelolaan aset daerah secara benar dan memadai, pemerintah daerah akan mendapatkan sumber dana untuk pembiayaan pembangunan di daerah.

Menurut Mardiasmo (2002), terdapat tiga prinsip dasar pengelolaan kekayaan aset daerah yakni adanya perencanaan yang tepat, pelaksanaan atau pemanfaatan secara efisien dan efektif, serta evaluasi.

2.3 Pemetaan

Pemetaan merupakan sebuah tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan peta. Langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan data, dilanjutkan dengan pengolahan data, dan penyajian dalam bentuk peta. Langkah awal dalam proses pemetaan dimulai dari pengumpulan data. Data merupakan suatu bahan yang diperlukan dalam proses pemetaan. Keberadaan data sangat penting artinya, dengan data seseorang dapat melakukan analisis evaluasi tentang suatu data wilayah tertentu.

Data yang dipetakan dapat berupa data primer atau data sekunder. Data yang dapat dipetakan adalah data yang bersifat spasial, artinya data tersebut terdistribusi atau tersebar secara keruangan pada suatu wilayah tertentu. Peta merupakan gambaran wilayah geografis, bagian permukaan bumi yang disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Peta dapat digambarkan dengan berbagai gaya, masing-masing menunjukkan permukaan yang berbeda untuk subjek yang sama untuk memvisualisasikan dunia dengan mudah, informatif dan fungsional (Swastikayana, 2011).

Ada 3 (tiga) bagian utama yang menarik dalam proses pembuatan suatu peta, yaitu tahap pengukuran, pengolahan dan penggambaran. Dalam pelaksanaannya ketiga bagian utama ini akan selalu mengalami gangguan baik oleh manusia, alam, maupun alat yang dipergunakan dalam pelaksanaan tersebut. Sehingga selalu dituntut pelaksanaan yang berdasarkan perhitungan yang mantap agar didapatkan peta yang sesuai dengan yang dikehendaki pemberi pekerjaan tersebut, yaitu yang sesuai dengan persyaratan yang tersedia.

a. Pengambilan Data

Pada tahap pengukuran terdapat tiga faktor yang paling dominan dan akan mempengaruhi ketelitian hasil ukur, yaitu kestabilan peralatan ukur, keterampilan pengukur itu sendiri serta keadaan alam pada saat pengukuran tersebut berlangsung. Alat ukur yang seyogianya memang sudah dibuat oleh para teknisi sebaik mungkin, namun sejak alat tersebut keluar dari pabrik, maka berbagai

kondisi akan berusaha merubah ketelitian tersebut, seperti benturan, suhu, tekanan serta kelembaban udara. Sehingga bagi setiap alat ukur yang akan dipakai dilapangan baiknya dikalibrasi terlebih dahulu, agar hasil ukurnya dapat diandalkan bagi pemrosesan selanjutnya. (SINAGA, 1983). Dilain pihak setiap pengukur memiliki kecenderungan alamiah dalam setiap gerakannya. Seperti misalnya kebiasaan seseorang dalam menempatkan arah vizier senjata pada target yang dibidiknya akan selalu berpengaruh pada ketelitian hasil tembakannya.

Contoh lain adalah kecenderungan manusia untuk tidak dapat bergerak pada suatu garis lurus, juga akan menyatakannya diantara semak belukar, yaitu apabila daerah pengukurannya adalah hutan rawa yang terdiri atas semak yang lebih tinggi dari pengukur itu sendiri. Hal ini disebabkan karena setiap manusia memiliki kecenderungan belok yang berbeda. Jadi sepatutnya apabila gerak seseorang pengukur sangat dipengaruhi oleh kebiasaan yang dilakukannya dan ini akan berpengaruh pada hasil pengukurannya. Keadaan alam yang paling berpengaruh pada pengukuran adalah suhu, tekanan serta kelembaban udara, hal ini jelas telah dikenal oleh manusia sebagai efek pemuaian ataupun berakibat sebagai efek melengkungnya sinar yang masuk ke dalam teropong sejak mulai dari target yang dibidik (refraksi).

b. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data hasil ukuran juga terdapat tiga butir masalah yang perlu mendapat perhatian yang mendalam seperti reduksi hasil ukuran terdapat semua penyimpangan yang terjadi pada tahap pengukuran, proses hitungan yang menyangkut permukaan yang tidak tentu (permukaan dengan model matematis yang rumit), serta pemilihan jenis analisa hasil pengukuran tersebut.

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang teliti, dengan sendirinya, masalah yang terdapat pada tahap pengukuran ini perlu diperhatikan dengan serius tanpa data-data yang baik mengenai faktor-faktor diatas, maka hasil pengukuran juga tidak akan mendapatkan reduksi atau koreksi yang memadai sebagaimana mestinya. Sehingga selain mengambil data-data ukuran bagi pemetaan, maka seorang juru ukur wajib pula melakukan pengamatan pada

peralatan ukur yang dipakainya, gejala alam yang berpengaruh pada saat pengukuran serta ketelitian pengukur itu sendiri. Dengan demikian dapat diolah data hasil ukuran tersebut untuk mendapatkan data bersih bagi perhitungan selanjutnya.

Pada tahap hitungan koordinat terdapat pula beberapa masalah yang harus lebih dahulu diatasi agar dapat mengolah data bersih diatas, seperti pemilihan bidang referensi hitungan serta bidang proyeksi yang dipakai bagi pemetaan daerah ukur diatas. Pada hakekatnya pengukuran yang dilakukan diatas suatu titik hanyalah berorientasi pada gaya berat dititik yang bersangkutan saja. Maksudnya adalah baik orientasi horizontal (bidang datar) maupun vertical yang didefenisikan oleh gelembung nivo dititik tersebut tidaklah sama dengan dititik lainnya. Hal ini disebabkan karena untuk membuat bidang horizon dititik tersebut pengukur mendapat bantuan dari satu atau lebih nivo. Penempatan gelembung nivo inilah yang erat kaitannya dengan gaya berat dititik yang bersangkutan.

c. Penyajian Data

Setelah seluruh data bersih diatas diolah sesuai dengan aturan yang berlaku, maka pada tahap penggambaran juga terdapat tiga hal yang patut mendapat perhatiannya itu distorsi pada system proyeksi, skala peta dan symbol yang berlaku umum. Masalah distorsi peta umumnya terjadi apabila bidang referensi hitungannya bukan bidang datar atau dengan perkataan lain luas daerah pemetaan cukup besar. Hal ini berkaitan dengan pemilihan bidang referensi hitungan diatas, dimana untuk pemetaan yang menggunakan metode Ilmu Ukur Tanah ini dapat dipilih bidang datar sebagai referensi tempat berhitung.

Pemilihan dan pemakaian skala peta yang bagaimanapun akan selalu melibatkan pemotongan angka (*truncation error*) dan kesalahan pembulatan (*rounding error*). Hal inilah yang selalu menjadi sandungan bagi para pemakai peta dalam merencanakan pekerjaan yang dilakukannya diatas peta tersebut. Kesalahan ini sangat mudah terjadi, apabila diingat peta perencanaan umumnya memakai skala 1:1000, sedangkan ketebalan pena gambar paling kecil adalah 0,1mm. Hal ini berarti untuk setiap titik memungkinkan terjadinya kesalahan

sebesar 10cm diatas permukaan tanah. Sehingga patut dimaklumi, bahwa pemakaian peta dengan skala makin kecil akan semakin mengundang kesalahan.

Faktor ketiga dalam proses penyajian data ini adalah pemilihan symbol yang akan dipakai dalam penyajian data Symbol ini terdiri atas dua (2) jenis, yaitu symbol kualitatif yang menyatakan bentuk sesuai atau diinterpretasikan sesuai dengan bentuk aslinya dan symbol kuantitatif yang menyatakan Sesuatu dalam bilangan dan huruf.

2.4 Peta

Peta adalah gambaran sebagian atau seluruh muka bumi baik yang terletak di atas maupun di bawah permukaan dan disajikan pada bidang datar pada skala dan proyeksi tertentu (secara matematis).

Peta pada dasarnya adalah sebuah data yang didesain untuk mampu menghasilkan sebuah informasi geografis melalui proses pengorganisasian dari kolaborasi data lainnya yang berkaitan dengan bumi untuk menganalisis, memperkirakan dan menghasilkan gambaran kartografi. Informasi ruang mengenai bumi sangat kompleks, tetapi pada umumnya data geografi mengandung 4 aspek penting, yaitu (Zhou, 1998): Lokasi-lokasi yang berkenaan dengan ruang, merupakan objek-objek ruang yang khas pada sistem koordinat (proyeksi sebuah peta) atribut (ciri bahan), informasi yang menerangkan mengenai objek-objek ruang yang diperlukan hubungan ruang, hubungan logik atau kuantitatif diantara objek-objek ruang waktu, merupakan waktu untuk perolehan data, data atribut dan ruang.

2.4.1 Jenis-Jenis Peta

a. Peta Berdasarkan isi data yang di sajikan

- 1) Jenis Peta umum, yakni peta yang menggambarkan ketampakan bumi, baik fenomena alam atau budaya. Peta umum dibagi menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu:
 - a) Peta topografi, yaitu peta yang menggambarkan permukaan bumi lengkap dengan reliefnya. Penggambaran relief permukaan bumi ke dalam peta digambar dalam bentuk garis kontur. Garis kontur adalah garis pada peta

yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai ketinggian yang sama.

- b) Peta korografi, yaitu peta yang menggambarkan seluruh atau sebagian permukaan bumi yang bersifat umum, dan biasanya berskala sedang. Contoh peta korografi adalah atlas.
 - c) Peta dunia atau geografi, yaitu peta umum yang berskala sangat kecil dengan cakupan wilayah yang sangat luas. Berupa Suatu Daerah / Wilayah
- 2) Peta khusus (peta tematik), yaitu peta yang menggambarkan informasi dengan tema tertentu atau khusus. Misalnya, peta politik, peta geologi, peta penggunaan lahan, peta persebaran objek wisata, peta kepadatan penduduk, dan sebagainya.

b. Peta Berdasarkan Sumbernya (data)

- 1) Peta turunan (derived map) yaitu peta yang dibuat berdasarkan pada acuan peta yang sudah ada, sehingga tidak memerlukan survey langsung kelapangan.
- 2) Peta induk yaitu peta yang dihasilkan dari survey langsung di lapangan.

c. Peta Berdasarkan Bentuk Simiterisnya

- 1) Peta datar atau peta dua dimensi, atau peta biasa, atau peta planimetri yaitu peta yang berbentuk datar dan pembuatannya pada bidang datar seperti kain. Peta ini digambarkan menggunakan perbedaan warna atau simbol dan lainnya.
- 2) Peta timbul atau peta tiga dimensi atau peta stereometri, yaitu peta yang dibuat hamper sama dan bahkan sama dengan keadaan sebenarnya di muka bumi. Pembuatan peta timbul dengan menggunakan bayangan 3 (tiga) dimensi sehingga bentuk-bentuk muka bumi tampak seperti aslinya.
- 3) Peta digital, merupakan peta hasil pengolahan data digital yang tersimpan dalam komputer. Peta ini dapat disimpan dalam disket atau CD-ROM. Contoh: citra satelit, foto udara.

- 4) Peta garis, yaitu peta yang menyajikan data alam dan ketampakan buatan manusia dalam bentuk titik, garis, dan luasan.
- 5) Peta foto, yaitu peta yang dihasilkan dari mozaik foto udara yang dilengkapi dengan garis kontur, nama, dan legenda.

d. Peta Berdasarkan Tingkat Skala/Kedetailnya

- 1) Peta skala kadaster/teknik adalah peta yang berskala 1 : 100 - 1 : 5.000
- 2) Peta skala besar adalah peta yang berskala 1 : 5.000 - 1 : 250.000
- 3) Peta skala sedang adalah peta yang berskala 1 : 250.000 - 1 : 500.000
- 4) Peta skala kecil adalah peta yang berskala 1 : 500.000 - 1 : 1.000.000

2.4.2 Fungsi Peta

- a. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat dalam hubungannya dengan tempat lain) di permukaan bumi. Dengan membaca peta kita dapat mengetahui lokasi relative suatu wilayah yang kita lihat.
- b. Memperlihatkan atau menggambarkan bentuk-bentuk permukaan bumi (misalnya bentuk benua, atau gunung) sehingga dimensi dapat terlihat dalam peta.
- c. menyajikan data tentang potensi suatu daerah
- d. Memperlihatkan ukuran, karena melalui peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak di atas permukaan bumi. Jarak sebenarnya 2 lokasi dapat dihitung dengan membandingkan skala petanya.

2.4.3 Tujuan Pembuatan Peta

- a. Membantu suatu pekerjaan, misalnya untuk konstruksi jalan, navigasi, atau perencanaan.
- b. Analisis data spasial, misalnya perhitungan volume.
- c. Menyimpan informasi.
- d. Membantu dalam pembuatan suatu desain, misal desain jalan, dan
- e. Komunikasi informasi ruang.

2.5 GPS

GPS (Global Positioning System) adalah suatu Sistem Navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan dan waktu yang akurat dipermukaan bumi secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca. *GPS* ini awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (*US DoD = United States Department of Defense*) dan ini digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survei dan pemetaan).

GPS merupakan salah satu metode dalam geodesi satelit yang digunakan untuk penentuan posisi di permukaan bumi secara 3D dimana penentuannya. Menggunakan teknik trilaterasi dengan menggunakan jarak dari beberapa lokasi yang diketahui untuk menentukan koordinat lokasi yang tidak diketahui. Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita akan semakin tinggi. Untuk mendapatkan sinyal tersebut, perangkat *GPS* harus berada di ruang terbuka. Melalui *GPS* kita dapat mengetahui keberadaan suatu objek dimana pun objek itu berada di seluruh muka bumi baik di darat, laut maupun udara.



Gambar 2.1 *GPS (Global Positioning System) Handheld*

Teknologi GPS sudah banyak digunakan dalam pengukuran titik kontrol dan pemetaan. Penggunaan receiver GPS untuk menentukan posisi titik yang teliti

dengan waktu yang relative singkat GPS terdapat empat macam yaitu navigasi, tracking, pemetaan dan geodetik. Berikut langkah-langkah penggunaan GPS :

1. Pemasangan baterai.
2. Tekan dan tahan tombol *POWER* untuk menghidupkan *GPS*
3. Tentukan tingkat kejelasan gambar, yaitu :
 - a. Untuk menyalakan lampu layar, tekan dan kemudian lepaskan tombol *POWER* pada layar.
 - b. Kemudian tekan tombol *DOWN* untuk membuat layar lebih gelap.
 - c. Tekan tombol *UP* untuk membuat layar lebih terang.
4. Pilih halaman, semua informasi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan *GPS* dapat ditemukan di halaman utama.
5. Menentukan *WAYPOINT* adalah dimana anda dapat mengaplot (menyimpan dalam memori) dengan cara sebagai berikut :
 - a. Tekan tombol *ENTER* sampai halaman *Waypoint* muncul.
 - b. Gantilah *Waypoint Name* dan *waypoint symbol* dengan sesuai keinginan anda.
 - c. Setelah semua selesai pilih *OK* atau *ENTER*.
6. Cara Membuat Track.

Untuk membuat trek adalah dengan cara sebagai berikut :

 - a. Tekan tombol *MENU* dua kali lalu pilih *TRACK*.
 - b. Pilih clear (apabila *percentage of memori in use* belum 0 %) maka tekan *ENTER*. Kemudian akan muncul konfirmasi dan pilih *OK*.
 - c. Setelah track menjadi 0% maka, *track* baru siap digunakan.
 - d. Untuk membuat *track* baru adalah dengan memilih *ON* lalu tekan *ENTER*.
 - e. Setelah *track* selesai maka simpanlah dengan cara memilih *SAVE* lalu tekan *ENTER*.
7. Menghitung Luas Area.
 - a. Nyalakan *GPS* tunggu sampai sinyal satelit terhubung dengan *GPS*, jika indicator sinyal satelit sudah muncul dan posisi/koordinat sudah ada berarti *GPS* sudah siap digunakan.

- b. Secara default fitur/halaman menghitung luas belum ada di *GPS* anda, untuk itu halaman harus di atur manual dengan cara :
- 1) Tekan tombol *MENU* 2 kali, akan muncul halaman menu utama, setelah itu pilih *SETUP*.
 - 2) Tekan tombol *ENTER*.
 - 3) Pilih Page Sequence lalu *ENTER*,
 - 4) Muncul halaman tambah halaman, tekan tombol *Rocker* bawah sampai kepilihan *Add Page* lalu *ENTER*. Pilih *Area Calculation* lalu *ENTER*.
- c. Setelah penambahan halaman sudah dilakukan, langkah selanjutnya yaitu tekan tombol *PAGE* beberapa kali sampai muncul halaman *Area Calculation*.
- d. Tekan tombol *Start* di halaman *Area Calculation* setelahanda *ENTER* tombol *Start* berubah menjadi tombol *STOP*, jika demikian berarti *GPS* sudah siap digunakan untuk menghitung Luas Area.
- e. Silahkan anda berjalan di area yang akan dihitung luasnya, darititik A (mulai) sampai kembali ketitik A (akhir).
- f. Setelah mengelilingi area yang diukur, lalu tekan tombol *Stop*. Dibawah tombol *Stop* akan muncul hasil dari perhitungan area tersebut.
- g. Di halaman selanjutnya akan muncul keterangan dari hasil kalkulasi area, seperti :
- 1) *Name* anda bisa mengganti nama yang anda inginkan dengan menekan tombol *Rocker* keatas sampai ke *Field Name*,
 - 2) *ENTER* dan isi nama sesuai yang anda inginkan, selain informasi *Name* ada juga informasi *Distance* (jarak), *Area*, dan *Color* (warna). Kemudian tekan *OK* untuk menyimpan hasil pengukuran.

2.6 Titik Koordinat

Titik koordinat adalah titik pertemuan antara kedua garis lintang dan garis bujur. Garis lintang sering disebut dengan latitude dan garis bujur sering disebut dengan longitude. Garis lintang adalah garis dari atas ke bawah (vertical) yang

menghubungkan kutub utara dengan kutub selatan bumi, sedangkan garis bujur adalah garis mendatar (horizontal) yang sejajar dengan garis khatulistiwa.

Titik-titik yang dibentuk dari beberapa titik koordinat yang dihubungkan akan membentuk sebuah area tertentu. Penulisan titik koordinat memiliki dua cara penulisan, yaitu *Decimal Degree* (DD) dan *Degrees Minutes Seconds* (DMS). Berikut ini cara penulisan titik koordinat :

1. *Decimals Degrees* (DD) *Longitude* (Bujur) : 122.2056608 *Latitude* (Lintang) : -4.2824.
2. *Degrees Minutes Seconds* (DMS) *Longitude* (Bujur) : 122° 12' 20.3796" *Latitude* (Lintang) : -4° 16' 56.6394" (Basofi, 2013).

2.7 GIS (Geographic Information System)

Istilah sistem informasi geografis memiliki tiga unsur pokok: sistem, informasi dan geografis. SIG merupakan salah satu sistem informasi yang menekankan pada unsur informasi geografis. Sistem merupakan sekumpulan objek, ide, berikut adalah interrelasi dalam mencapai tujuan atau sasaran bersama. Sistem digunakan untuk mendeskripsikan banyak hal, khususnya untuk aktifitas yang diperlukan pada pemrosesan data.

Sistem informasi atau data yang berbasis keruangan pada saat ini merupakan salah satu elemen yang paling penting, karena berfungsi sebagai pondasi dalam melaksanakan dan mendukung berbagai macam aplikasi. Sebagai contoh dalam bidang lingkungan hidup, perencanaan pembangunan, tata ruang, manajemen transportasi, pengairan, sumber daya mineral, sosial dan ekonomi, dll. Oleh karena itu berbagai macam organisasi dan institusi menginginkan untuk mendapatkan data spasial yang konsisten, tersedia serta mempunyai aksesibilitas yang baik. Terutama yang berkaitan dengan perencanaan ke depan, data geografis masih dirasakan mahal dan membutuhkan waktu yang lama untuk memproduksinya (Rajabidfard, A. dan I.P. Williamson. 2000).

Sistem Informasi Geografis atau disingkat SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menggabungkan, mengatur, mentransformasi, memanipulasi dan menganalisis data-data

geografis.(Chang.2002). SIG 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. (Burrough,1986).

Dalam SIG, data grafis dan data teks (atribut) dihubungkan secara geografis sehingga bergeoreferensi. SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang berkaitan dengan bidang-bidang spasial dan geo-informasi.

a. Disiplin Ilmu Pendukung SIG

Disiplin ilmu pendukung SIG antara lain geografi, geodesi, informatika, sistem basis data, kartografi, surveying, fotogrametri, penginderaan jauh, matematika spasial, ilmu Bumi, planologi dan sebagainya. Pengembangan SIG juga dipengaruhi oleh teori topologi, teori *graph* dan hitungan geometri karena sebagian masalah SIG adalah masalah geometri.

b. Subsistem SIG

Sistem informasi geografis merupakan sistem sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. Subsistem masukan (*input*), berfungsi untuk mengumpulkan dan menyiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber serta untuk mengkonversi dan mentransformasi format data asli ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG. Subsistem manajemen, berfungsi untuk mengorganisasikan data spasial maupun atribut ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa sehingga data spasial tersebut mudah dicari, di-*update* dan di-*edit*. Subsistem manipulasi dan analisis, berfungsi untuk menentukan informasi- informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Serta melakukan manipulasi dan membuat model data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan. Subsistem keluaran (*output*) dan penyajian (*display*), berfungsi untuk menampilkan atau menghasilkan *output* seluruh atau sebagian basis data, baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy*, baik dalam format tabel, grafik, peta atau format lainnya.

c. **Komponen SIG**

Sistem Informasi Geografis dibentuk oleh sejumlah komponen yang saling terkait di dalamnya. Komponen SIG terdiri atas sistem komputer, SIG *software*, Manusia, infrastruktur, dan data. Kelima komponen tersebut dapat kamu pahami dalam penjelasan berikut (Chang, 2002):

1) Sistem Komputer

Sistem computer terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk keperluan masukan, penyimpanan, pengolahan, analisis dan tampilan informasi.

2) Perangkat Lunak (*Software*) SIG

Perangkat lunak SIG termasuk program yang berfungsi mengatur semua sumber daya dan tata kerja komputer, yang menyediakan fasilitas-fasilitas dasar yang dapat digunakan program aplikasi untuk menggunakan perangkat keras yang terpasang dalam perangkat komputer dan menyediakan *interface* yang memungkinkan pengguna mengatur *setting* sistem informasi (*setting* ini nantinya akan dipakai oleh program aplikasi yang bekerja pada sistem operasi tersebut). *Interface* dalam SIG berupa menu, ikon grafik, baris perintah dan *script*.

a) Data

Data geografis (data spasial) adalah data mengenai objek-objek geografis yang dapat diidentifikasi dan mempunyai acuan lokasi berdasarkan titik koordinatnya. Data menyajikan berbagai jenis *input* yang dipat diolah untuk menghasilkan suatu informasi.

b) Manusia (Pelaksana)

Manusia dalam hal ini merupakan seorang ahli SIG, yang mampu mengelola dan memanfaatkan SIG secara efektif.

c) Infrastruktur SIG

Infrastruktur dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) mengacu pada pengorganisasian, administrasi dan *cultur environment* yang mendukung operasi dari SIG.

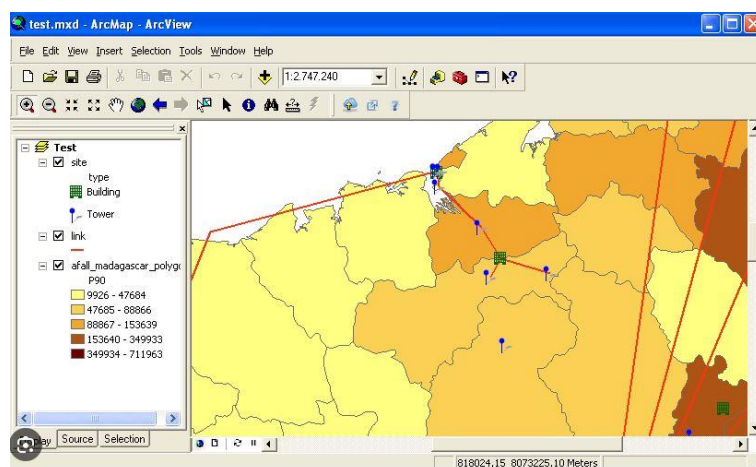
2.8 ArcGIS

ArcGis adalah sebuah solusi *software* (perangkat lunak) aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang integral. *ArcGis* ini dikembangkan oleh ESRI (*Environmental System Research Institute*). Sebuah perusahaan yang memfokuskan diri pada solusi pemetaan digital terintegrasi. *ArcGis* adalah salah satu dari sekian banyak produk yang saling terkait di bidang pemetaan digital yang dikembangkan oleh ESRI [4].

Di dalam *ArcGis* terdapat beberapa aplikasi Sistem Informasi Geografis yang memiliki fungsi berbeda-beda. Ketiga aplikasi utama adalah : *ArcMap*, *ArcCatalog*, dan *ArcToolbox*. Dari ketiga macam tipe aplikasi ini dapat bekerja secara bersamaan untuk mengerjakan tugas-tugas pengembangan project GIS.

2.8.1 ArcMap

Program utama dalam *ArcGIS* yang digunakan untuk memulai proses dari menampilkan data, editing, analisis dan proses layout data spasial. *ArcMap* memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi data dalam kumpulan data, melambangkan fitur yang sesuai, dan membuat peta. *ArcMap* bekerja dengan data spasial dengan format vector maupun raster. Dengan *tools* dan *extension* yang ada didalamnya seperti *Image Analysis*, maka *ArcMap* mampu melakukan proses editing dan analisis data spasial.



Gambar 2.2 *ArcMap*

a. User Interface ArcMap

GUI (*Graphical User Interface*) atau Grafik Antar muka Pengguna, yaitu desain antar muka yang digunakan untuk berinteraksi dengan pengguna, contoh: desain menu dan icon dari *software*, desain ini memiliki fungsi khusus di masing – masing menu / icon. Berikut ini tampilan antar muka pada ArcMap:

1) *Menu*

Menu merupakan sekumpulan perintah berbasis teks/kata untuk melakukan tugas tugas tertentu pada *ArcMap*.

2) *Toolbar*

Toolbar Sekumpulan perintah berbasis ikon/tombol untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Untuk mengaktifkan/menonaktifkan tools toolbar klik kanan pada toolbar lalu pilih *Tools* yang ingin diaktifkan.

3) *Table of content*

Table of content berfungsi untuk menampilkan daftar semua *layer* yang digunakan pada project *ArcMap* yang sedang dikerjakan.

4) *Map Canvas*

Map Canvas berfungsi untuk menampilkan layer atau peta pada project yang sedang di kerjakan pada *ArcMap*.

5) *Catalog*

Sedangkan *Catalog* sendiri memiliki/mempunyai fungsi mirip *ArcCatalog*, namun dengan kapabilitas lebih terbatas.

6) *Toggle*

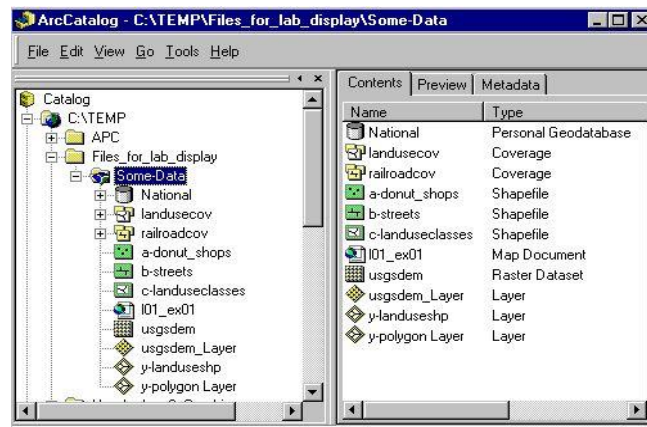
Tonggle ialah berfungsi dan berguna untuk mengganti dari *Data View* ke *Layout View*.

7) *Coordinate Bar*

Coordinate Bar berguna untuk menampilkan koordinat kursor yang ditunjukkan pada *Map Canvas*.

2.8.2 ArcCatalog

Digunakan untuk proses pengaturan data spasial, menampilkan direktori data, isi data spasial, proses *copy/delete/move*, input juga edit meta data.



Gambar 2.3 *ArcCatalog*

2.8.3 ArcToolbox

Digunakan untuk menangani konversi data dan pengolahan data geografi (*geoprocessing*).



Gambar 2.4 *ArcToolbox*