

URAIAN MATERI

1. Data Spasial

Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi obyek di bumi. Data spasial pada umumnya berdasarkan peta yang berisikan interpretasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi (PPPPTK,2016). Fenomena tersebut berupa fenomena alamiah dan buatan manusia. Data pada SIG memiliki berbagai macam bentuk, mulai dari data mentah maupun data yang sudah dalam bentuk siap tampil. Misalnya data *array* dari GPS (koordinat), hasil scanning peta, digitasi, dan lain-lai, dimana tiap titiknya diwakili oleh nilai *longitude* (garis bujur) dan *latitude* (garis lintang). Namun adakalanya data GIS yang lain bisa didapatkan dari citra satelit (penginderaan jauh), digitasi, dan lain-lain.

Sebagian besar data yang akan ditangani dalam SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu (Doktafia Gunadarma):

- 1) Informasi lokasi (*spasial*), berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi.
- 2) Informasi deskriptif (*atribut*) atau informasi non spasial, suatu lokasi yang memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, contohnya: jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya.

Contoh data spasial dan data non spasial seperti “Data Objek Permukiman” yaitu (PPPPTK, 2016):

- *Data Spasial: Data grafik berbentuk poligon yang merupakan closed area yang menghubungkan posisi-posisi geografis.*
- *Data Non-Spasial: Luas Permukiman, Jumlah Penduduknya, Jumlah Rumah, Jumlah Kepala Keluarga, Pendapatan Rata-Rata Kepala Keluarga,*

Secara umum data spasial memiliki dua jenis tipe yaitu data vektor dan data raster. Model data vektor mampu menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (*vector*). Sedangkan Model data raster mampu menampilkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur

matriks atau piksel – piksel yang membentuk grid. Pemanfaatan kedua model data spasial ini biasanya disesuaikan dengan peruntukan dan kebutuhannya.

2. Data Vektor

Data vektor adalah data yang terdiri dari titik-titik node yang memberikan lokasi koordinat. Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis, area (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik dan node (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).

Resolusi dari data vektor tergantung dari banyaknya titik node yang membentuknya. Semakin banyak titik node, maka lekukan yang diberikan akan semakin jelas. Titik node tersebut pada dasarnya adalah data yang diperoleh dari survei lapangan dengan GPS atau digitasi dari citra yang sudah mempunyai referensi koordinat.

Esensi data vektor mampu untuk menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis atau kurva dan polygon beserta atribut-atributnya (Prahasta, 2001). Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial ini, di dalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x, y).

Pada model data vektor, Informasi lokasi atau geometri milik suatu objek spasial dapat dimasukkan ke dalam beberapa bentuk seperti berikut (PPPPTK,2016):

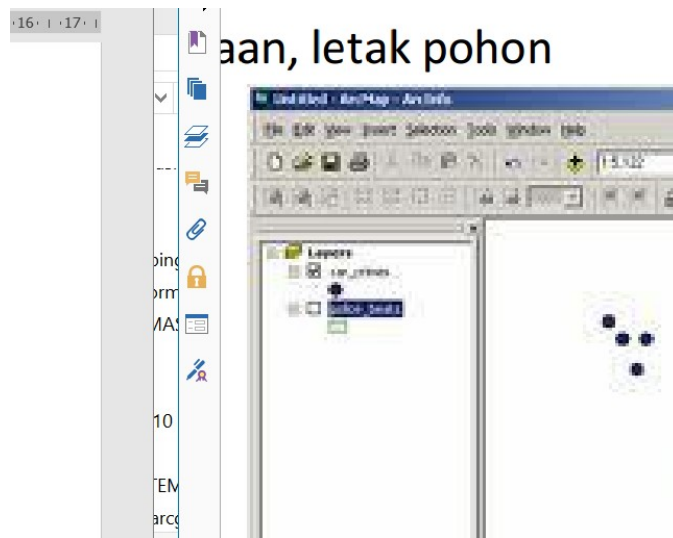
1) Titik (dimensi *nol - point*)

Titik adalah representasi grafis atau geometri yang paling sederhana bagi objek spasial. Representasi ini tidak memiliki dimensi, tetapi dapat diidentifikasi di atas peta dan dapat ditampilkan pada layar monitor dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Perlu dipahami juga bahwa skala peta akan menentukan apakah suatu objek akan ditampilkan sebagai titik atau polygon.

Pada peta skala besar, unsur-unsur bangunan akan ditampilkan sebagai polygon, sedangkan pada skala kecil akan ditampilkan sebagai unsur-unsur titik., bentuk titik. seperti contoh:

- *Sebuah titik menggambarkan kota jika pada peta skala kecil, tetapi menggambarkan objek tertentu yang lebih spesifik dalam wilayah kota, misalnya posisi pasar atau terminal, jika pada peta skala besar.*

Titik meliputi semua objek grafis atau geografis yang dikaitkan dengan koordinat. Di samping koordinat-koordinat, data atau informasi yang diasosiasikan dengan ‘titik’ tersebut juga harus disimpan untuk menunjukkan jenis titik yang bersangkutan, seperti contoh pada Gambar 5.1 dibawah ini:



Gambar 5.1. Contoh Data Spasial Dalam Bentuk Titik (PPPPPTK, 2016)

Pada Gambar 5.1 diatas, menggambarkan contoh letak pohon, penggambaran titik tersebut, dalam bentuk koordinat tunggal, tanpa panjang dan tanpa luasan.

2) Garis (Satu dimensi *line* atau *Polyline*)

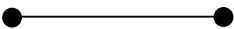
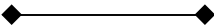

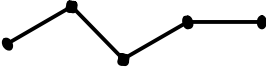

Garis adalah bentuk geometri linier yang akan menghubungkan paling sedikit dua titik dan digunakan untuk merepresentasikan objek-objek yang berdimensi satu. Batas-batas objek geometri poligon juga merupakan garis-garis, demikian pula dengan jaringan listrik, jaringan komunikasi, pipa air minum, saluran buangan, dan utility lainnya dapat direpresentasikan sebagai objek dengan bentuk geometri garis. Hal ini akan bergantung pada skala peta yang menjadi sumbernya atau skala representasi akhirnya. Seperti contoh:


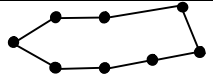
- *Sebuah garis menggambarkan jalan atau sungai pada peta skala kecil, tetapi mungkin dapat menggambarkan batas wilayah administratif pada peta skala besar.*

Menurut Jafar (2009), Garis (*line*) terdiri atas point – point yang dihubungkan bersama – saa dengan segmen garis. Sebuah Garis mempunyai dua point sebagai pembatas, point awl dan point akhir. Garis dikatakan berdimensi satu karena garis hanya dapat mempresentasikan satu Arah. Secara sistematis, vektor merupakan garis lurus yang memiliki besaran dan arah. Oleh karena itu suatu garis lurus diantara dua koordinat titi pada suatu peta digital adalah juga sebuah vektor. Itu sebabnya kenapa konsep data vector digunakan dalam Vektor.

Jafar (2009) juga memaparkan tipe – tipe garis seperti;string, link, chain,arc, dan lain- lain, seperti pada Tabel 5.1. Link, chain dan arc sering digunakan dengan makna yang sama yakni untuk garis – garis yang terhubung secara bersama sama dalam suatu struktur jaringan. Garis juga bisa berupa bagian – bagian tertentu yang digambarkan berdasarkan fungsi matematika. Seperti lingkaran, parabola atau polinomial. Dalam hal ini data SIG mencakup parameter perhitungan, misalnya jari jari lingkaran yang digunakan untuk menggambarkan bagian dari garis atau polinom derajat ketiga yang menggambarkan cubic curve dan diekspresikan dengan rumus : $(f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$

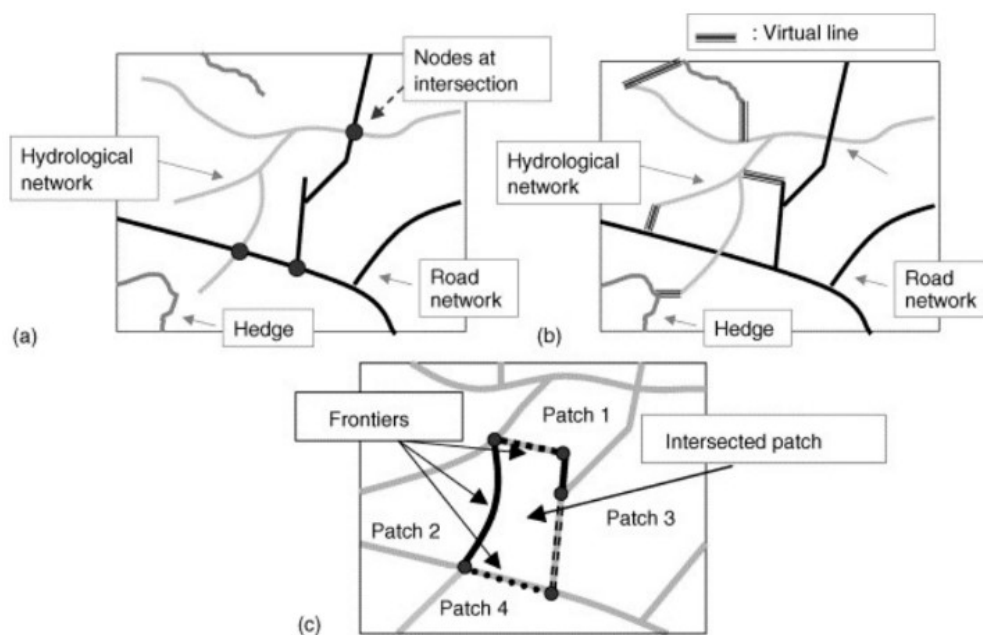
Tabel 5.1. Objek –Objek Geometri Berdimensi Satu

Bentuk	Nama Bentuk	Keterangan
	Line (Vektor)	Suatu Objek berdimensi satu yang merupakan garis lurus diantara dua titik
	Link	Suatu Objek berdimensi satu yang merupakan suatu hubungan langsung diantara dua simpul
	Directed Link	Suatu hubungan diantara dua simpul dengan satu arah yang ditentukan
	String	Suatu Urutan Segmen Garis
	Chain	Suatu urutan yang terarah dari segmen garis yang tidak berpotongan dengan simpul di akhirnya.

	Arc	Suatu locus point yang membentuk suatu kurva yang didefinisikan berdasarkan fungsi matematika. Ini juga didefinisikan sebagai satu string atau chain
	Ring	Suatu urutan dari beberapa segmen garis yang menutup

Sumber : Jafar, 2009

Garis meliputi semua unsur – unsur linier yang dibangun dengan menggunakan segmen – segmen garis lurus yang dibentuk oleh dua titik koordinat atau lebih. seperti contoh pada Gambar 5.2 dibawah ini:



Gambar 5.2. Contoh Data Spasial Dalam Bentuk Garis (PPPPPTK, 2016)

Pada Gambar 5.2 diatas, menggambarkan contoh jaringan jalan, jaringan sungai dan penggambaran garis tersebut, dalam bentuk koordinat titik awal dan akhir serta mempunyai panjang tanpa luasan.

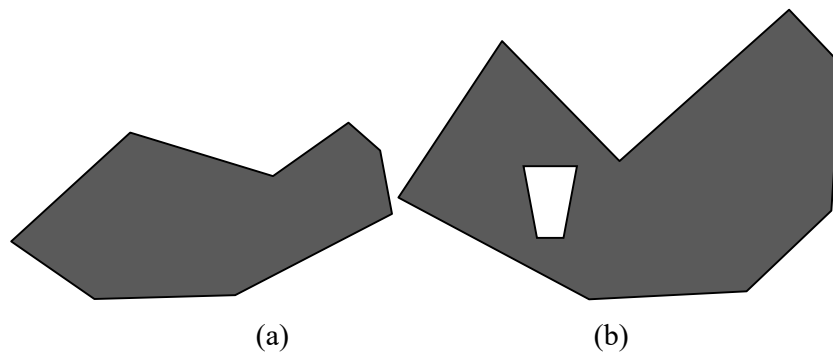
3) Poligon (Dua Dimensi Polygon atau Area)

Geometri polygon digunakan untuk merepresentasikan objek-objek dua dimensi. Seperti halnya titik dan garis, area juga dapat menggambarkan objek yang berbeda menurut skalanya (PPPPTK,2016).

Menurut Jafar (2009) polygon atau area direpresentasikan dengan suatu garis tunggal yang melingkupi suatu tempat sehingga membentuk suatu polygon yang tertutup. Garis yang melingkar disebut ring harus berawal dan berakhir dengan titik yang sama agar area tersebut tertutup dan terdefinisikan. Area merupakan objek dua dimensi bentuk polygon yang sering digunakan untuk merancang suatu kawasan adalah :

- Simple Area : Suatu area yang didefinisikan berdasarkan ring terluar yang tidak memiliki ring didalamnya (holes).
- Complex Area/polygon : Suatu area yang didefinisikan berdasarkan ring terluar dan juga memiliki didalamnya (area dalam area)

Bentuk simple area dan complex area dapat dilihat pada Gambar 5.3 dibawah ini,



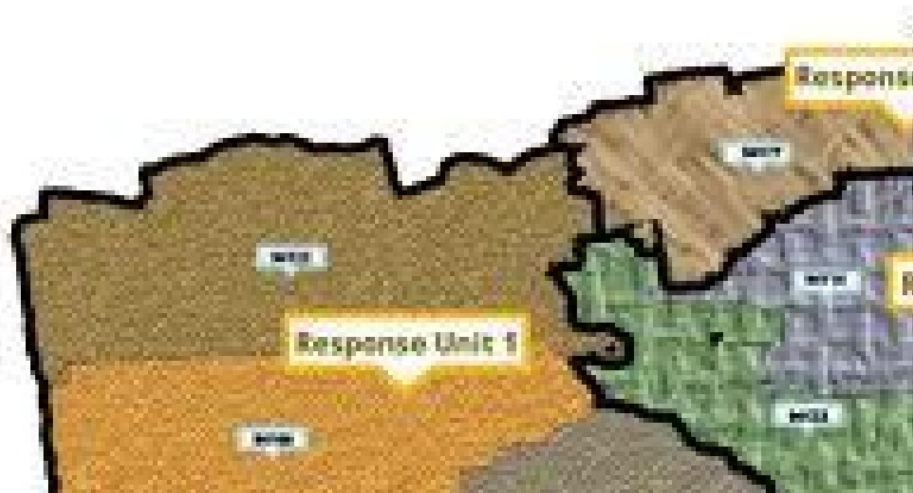
Gambar 5.3. Data Spasial Dalam Bentuk Poligon (a) Simple Area, (b) complex area (Jafar,2009)

Dalam mode data *vector*, *point*, *line* dan area yang sering disebut *geometric primitives*, adalah kesatuan yang sama dan bersifat diskrit yang mengandung informasi. Ketiga tipe objek ini direpresentasikan secara grafis dengan menggunakan data koordinat (x,y) yang membentuk segmen garis, dimana mempunyai titik awal dan titik akhir segmen garis yang sama seperti contoh:

- *Tipe entitas dunia nyata yang pada umumnya direpresentasikan sebagai objek-objek dengan geometri polygon. Meskipun demikian, representasi ini masih akan bergantung pada skala peta atau sajian akhirnya.*

Contoh polygon dapat dilihat pada Gambar 5.4 dibawah ini.

lahan persil, bangunan

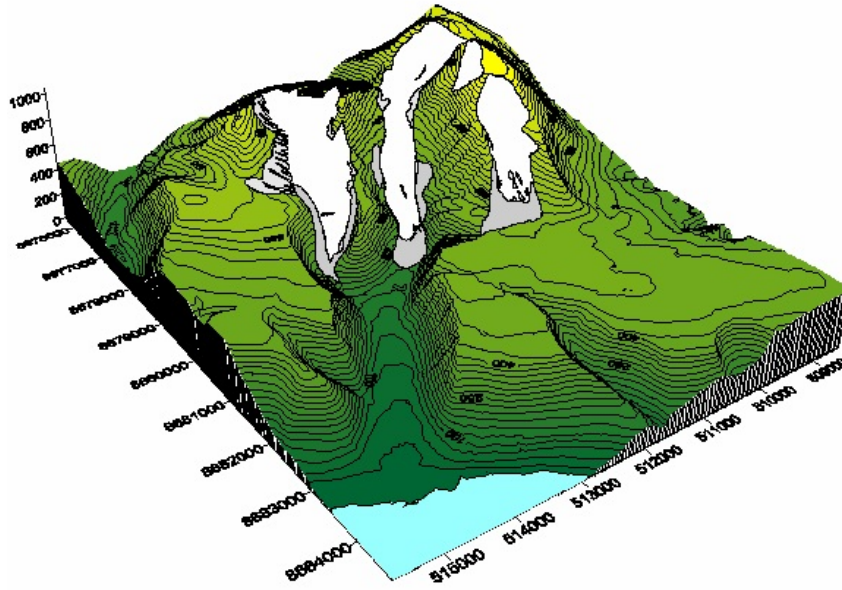


Gambar 5.4. Contoh Data Spasial Dalam Bentuk Poligon (PPPPPTK, 2016)

Pada Gambar 5.4 diatas, menggambarkan contoh tanah persil, penggambaran polygon tersebut, dalam bentuk koordinat titik awal dan akhir sama yang mempunyai panjang dan luasan.

4) Permukaan (3D)

Setiap fenomena terkait fisik (spasial) memiliki lokasi di dalam ruang. Akibatnya, model data yang lengkap juga harus mencakup dimensi penting yang ketiga (ruang 3 dimensi). Hal ini tentu saja juga berlaku bagi permukaan tanah, menara, sumur, bangunan, batas - batas alamat, bencana (gempa, tsunami, kebakaran), dan lain sebagainya, seperti contoh Gambar 5.5 dibawah ini:



Gambar 5.5. Contoh Data Spasial Dalam Bentuk Permukaan (3D) (PPPPPTK, 2016)

Pada Gambar 5.5 diatas, menggambarkan contoh permukaan tanah, penggambaran permukaan dalam 3D, dalam bentuk Area dengan koordinat vertikal, Area dengan ketinggian.

Karakteristik Data Vektor

Dalam penggunaannya, data vektor memiliki karakteristik antara lain:

1. Titik distrukturisasi dan disimpan (*direcord*) sebagai satu pasang koordinat (x,y).
2. Garis distrukturisasi dan disimpan sebagai suatu susunan pasangan koordinat (x,y) yang berurutan.
3. Luasan distrukturisasikan dan disimpan sebagai suatu susunan pasangan koordinat (x,y) yang berurutan yang menyatakan segmen-segmen garis yang menutup menjadi suatu poligon.

Perbedaan karakteristik data vector dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Karakteristik Titik, Garis, Poligon Dan Format Permukaan

Fomat Titik	Format Garis	Format Poligon	Format Permukaan
Kordinat tunggal	Kordinat titik awal dan akhir	Kordinat dengan titik awal	Area dengan kordinat vertical dan akhir sama
Tanpa panjang	Mempunyai panjang	Mempunyai panjang	Area dengan ketinggian

Tanpa luasan	Tanpa luasan	Tanpa luasan	Mempunyai luasan
Contoh : lokasi kecelakaan, letak pohon.	Contoh : jalan, sungai dan utility	Contoh: Tanah persil, bangunan.	Contoh : peta slope, bangunan bertingkat.

Sumber : PPPPTK,2016

3. Format Data Spasial

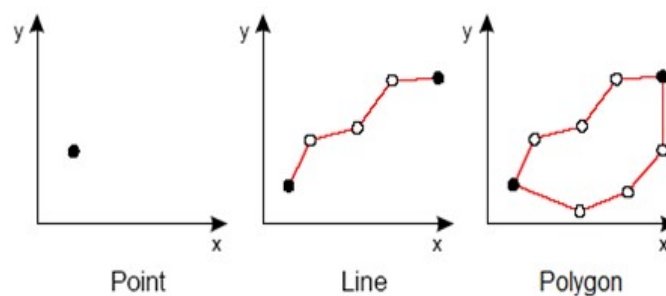
Secara sederhana format dalam bahasa komputer berarti bentuk dan kode penyimpanan data yang berbeda antara file satu dengan lainnya. Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu (PPPPTK,2016):

1) Data Vektor

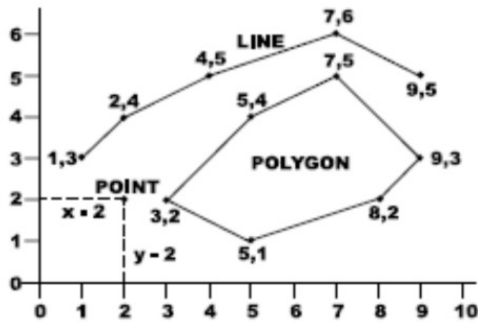
Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis, area (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik dan nodes yang merupakan titik perpotongan antara dua buah garis (PPPPTK,2016)

Keuntungan utama dari format data vektor adalah ketepatan dalam merepresentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Hal ini sangat berguna untuk analisa yang membutuhkan ketepatan posisi, misalnya pada basis data batas-batas kadaster.

Contoh penggunaan lainnya adalah untuk mendefinisikan hubungan spasial dari beberapa fitur. Seperti pada Gambar 5.6 dan 5.7 dibawah ini.



(a)

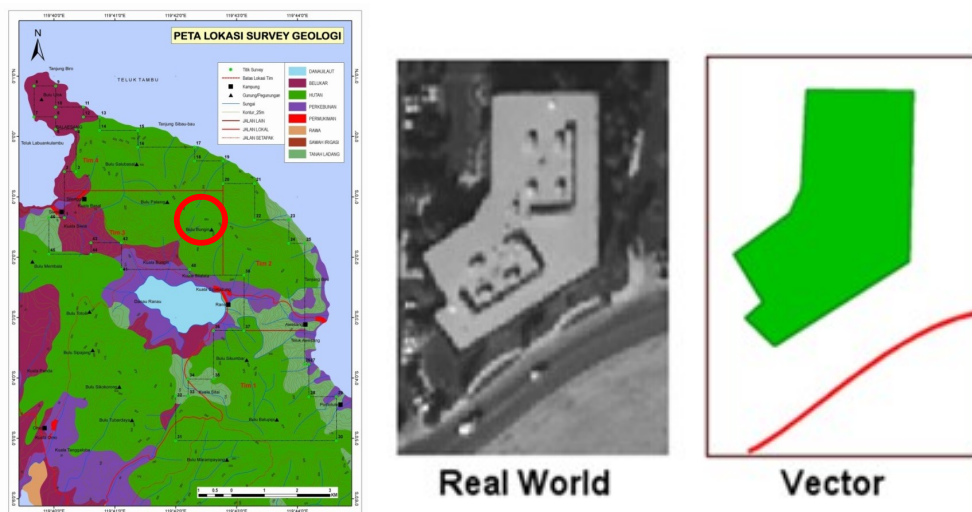


(b)

Gambar 5.6. Bentuk Data Vektor (PPPPTK,2016)

Pada Gambar 5.6(a) menunjukkan beberapa bentuk – bentuk data vector yaitu bentuk titik, bentuk garis dan bentuk polygon. Dan pada Gambar 5.6(b) menunjukkan bentuk data vector dimasukkan dalam grafik koordinat.

Contoh gambar data vector yang menggambarkan area pada suatu kecamatan seperti pada Gambar 5.7 dibawah ini.



(a) (b)

Gambar 5.7. Contoh Gambar Bentuk Data Vektor (PPPPTK,2016)

Pada Gambar 5.7(a) menunjukkan peta pada suatu daerah yang akan mau diteliti. Dan pada Gambar 5.7(b) menunjukkan salah satu area(daerah) secara 3D yang akan digambarkan kedalam bentuk data vektor

2) Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster, obyek geografis direpresentasikan sebagai

struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Bentuk data raster merupakan gambar (*image*) atau citra yang berbentuk digital. Resolusi dari data ini adalah pixel. Semakin besar pixel yang dimiliki, maka semakin bagus (besar) resolusinya.

Dengan kata lain, resolusi pixel menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap pixel pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah dan sebagainya. Keterbatasan utama dari data raster adalah besarnya ukuran file. Semakin tinggi resolusi pixel-nya, semakin besar pula ukuran filenya dan pemrosesannya sangat tergantung pada kapasitas hardware komputer yang tersedia.

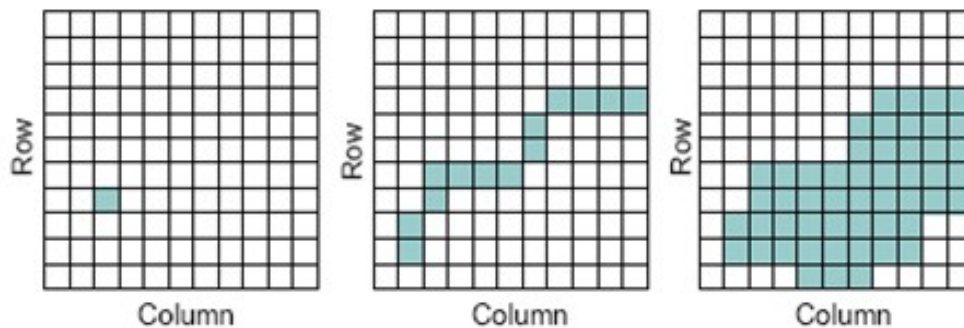
Data raster diperoleh dari foto atau *scanning*. Ketika data raster dibuka dalam ArcGIS, maka ada data yang belum memiliki patokan (referensi) koordinat, namun ada juga yang sudah, oleh karenanya untuk menggunakannya lebih lanjut, maka akan dilakukan proses georeferencing yang bertujuan untuk menyesuaikan dengan letak (koordinat) sebenarnya. Dalam model data raster setiap lokasi direpresentasikan sebagai suatu posisi sel. Sel ini diorganisasikan dalam bentuk kolom dan baris sel-sel dan biasa disebut sebagai grid. Dengan kata lain, model data raster menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid. Setiap piksel atau sel ini memiliki atribut tersendiri, termasuk koordinatnya yang unik. Setiap baris matrik berisikan sejumlah sel yang memiliki nilai tertentu yang merepresentasikan suatu fenomena geografik. Nilai yang dikandung oleh suatu sel adalah angka yang menunjukkan data nominal. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya di permukaan bumi.

Pada model data raster, matriks atau *array* diurutkan menurut koordinat kolom (x) dan barisnya (y). Pada sistem koordinat piksel monitor komputer, titik asal sistem koordinat raster terletak di sudut kiri atas. Nilai absis (x) akan meningkat ke arah kanan, dan nilai ordinat (y) akan membesar ke arah bawah. Namun walaupun demikian sistem koordinat ini sering pula ditransformasikan sehingga titik asal sistem koordinat terletak di sudut kiri bawah, makin ke kanan nilai absisnya (x) akan meningkat dan nilai ordinatnya (y) makin meningkat jika bergerak ke arah atas. Entitas spasial raster disimpan di dalam layer yang secara fungsi dihubungkan dengan unsur-unsur petanya.

Contoh sumber-sumber entitas spasial raster antara lain (PPPPTK,2016) adalah citra satelit, misalnya NOAA. Spot, Landsat Ikonos, dan lain sebagainya. Selain itu juga bisa berasal dari citra radar, dan model ketinggian digital seperti DTM atau DEM dalam model data raster. Selain itu, model raster juga mampu memberikan informasi spasial apa yang terjadi dan lokasi kejadian dalam bentuk gambaran yang digeneralisasi. Dengan model ini, dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau sel grid yang homogen. Dengan model data raster, data geografi ditandai oleh nilai-nilai elemen matriks persegi panjang dari suatu objek. Dengan demikian, secara konseptual, model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana.

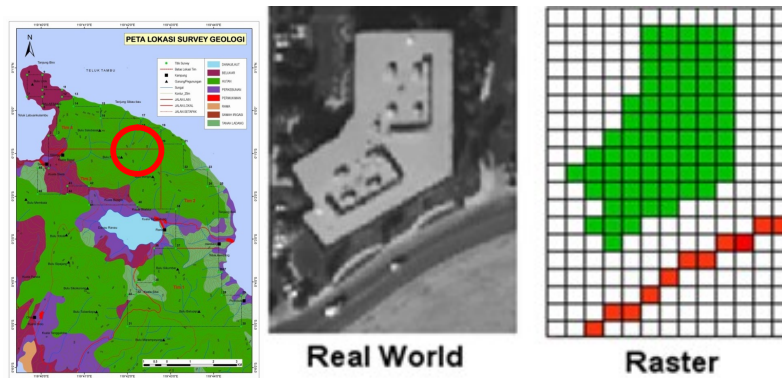
Dalam aplikasinya, data raster dapat dikonversi ke sistem koordinat geo-referensi. Hal ini dapat dilakukan dengan cara meregistrasi sistem grid raster ke sistem koordinat geo-referensi yang diinginkan. Dengan demikian setiap sel pada grid memiliki posisi geo-referensi. Dengan adanya sistem georeferensi tersebut, maka sejumlah set data raster dapat ditata sedemikian sehingga memungkinkan dilakukan analisis spasial.

Tampilan grid data raster dapat dilihat pada Gambar 5.8 dibawah ini.



Gambar 5.8. Bentuk Data Raster (Rega,2016)

Pada Gambar 5.9 menunjukkan beberapa bentuk – bentuk data raster yang digambarkan dalam bentuk grid. Contoh gambar data raster yang menggambarkan area pada suatu kecamatan seperti pada Gambar 5.9 dibawah ini.



Gambar 5.9. Contoh Gambar Bentuk Data Raster (PPPPTK,2016)

Pada Gambar 5.9(a) menunjukkan peta pada suatu daerah yang akan diteliti. Dan pada Gambar 5.9(b) menunjukkan salah satu area (daerah) secara 3D yang akan digambarkan kedalam bentuk data vektor

Masing-masing format data mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pemilihan format data yang digunakan sangat tergantung pada tujuan penggunaan, data yang tersedia, volume data yang dihasilkan, ketelitian yang diinginkan, serta kemudahan dalam analisa. Data vektor relatif lebih ekonomis dalam hal ukuran file dan presisi dalam lokasi, tetapi sangat sulit untuk digunakan dalam komputasi matematik. Sedangkan data raster biasanya membutuhkan ruang penyimpanan file yang lebih besar dan presisi lokasinya lebih rendah, tetapi lebih mudah digunakan secara matematis (PPPPTK,2016)

Resolusi suatu data raster akan merujuk pada ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh setiap piksel. Semakin kecil ukuran atau luas permukaan bumi yang dapat direpresentasikan oleh setiap pikselnya, makin tinggi resolusi spasialnya. Piksel-piksel di dalam zone atau area yang sejenis memiliki nilai (isi piksel atau ID number) yang sama. Pada umumnya lokasi di dalam model data raster diidentifikasi dengan menggunakan pasangan koordinat kolom dan baris (x, y). Nilai yang merepresentasikan suatu piksel dapat dihasilkan dengan cara sampling yang berlainan:

- Nilai suatu piksel merupakan nilai rata-rata *sampling* untuk wilayah yang direpresentasikannya.
- Nilai suatu piksel merupakan nilai sampling yang berposisi di pusat (atau di tengah) piksel yang bersangkutan.
- Nilai suatu piksel adalah nilai *sample* yang tertetak di sudut-sudut grid

4. Perbandingan Data Vektor dan Data Raster

1) Kelebihan dan Kelemahan Data Vektor

Kelebihan dan kelemahan model data Vektor dapat dilihat pada Tabel 5.3 dibawah ini.

Tabel 5.3 Kelebihan Dan Kelemahan Model Data Vektor

No	KELEBIHAN	KELEMAHAN
1	Memerlukan ruang tempat penyimpanan yang lebih sedikit di computer.	Memiliki struktur data yang kompleks
2	Satu layer dapat dikaitkan dengan atau mengandung banyak atribut sehingga dapat menghemat ruang penyimpanan secara keseluruhan.	Datanya tidak mudah dimanipulasi.
3	Dengan banyak atribut yang dapat dikandung oleh satu layer, banyak peta tematik lain yang dapat dihasilkan sebagai peta turunannya.	Pengguna tidak mudah berkreasi untuk membuat programnya sendiri untuk memenuhi kebutuhan aplikasinya. Hal ini disebabkan oleh struktur data vektor yang lebih kompleks dan prosedur fungsi dan analisisnya memerlukan kemampuan yang tinggi karena lebih sulit dan rumit.
4	Hubungan topologi dan <i>network</i> dapat dilakukan dengan mudah.	Pengguna harus membeli sistem perangkat lunaknya karena teknologinya masih mahal. Prosedurnya pun terkadang lebih sulit
5	Memiliki resolusi spasial yang tinggi.	Tidak <i>compatible</i> dengan data citra satelit penginderaan jauh.
6	Representasi grafis data spasial mirip dengan peta garis buatan manusia.	Memerlukan perangkat lunak dan perangkat keras yang lebih mahal
7	Memiliki batas-batas yang teliti,	<i>Overlay</i> beberapa layer vektor secara

	jelas sehingga baik untuk simultan memerlukan waktu yang relatif pembuatan peta-peta administrasi lama. dan persil tanah milik.
8	Transformasi koordinat dan proyeksi tidak sulit dilakukan.

Sumber : PPPPTK, 2016

2) Kelebihan dan Kelemahan Data Raster

Kelebihan dan kelemahan model data Raster dapat dilihat paa Tabel 5.4 dibawah ini.

Tabel 5.4 Kelebihan Dan Kelemahan Model Data Raster

NO	KELEBIHAN	KELEMAHAN
1	Memiliki struktur data yang sederhana.	Secara umum, mernerlukan ruang atau tempat penyimpanan (<i>disk</i>) yang besar di komputer. Banyak terjadi <i>redudancy</i> data baik untuk setiap layer-nya maupun secara keseluruhan.
2	Mudah dimanipulasi dengan menggunakan fungsi-fungsi matematis sederhana (karena strukturnya sederhana seperti matrik bilangan biasa)	Penggunaan ukuran grid yang lebih besar untuk menghemat ruang penyimpana akan rnenyebabkan kehilangan informasi dan ketelitian.
3	Teknologi yang digunakan cukup murah dan tidak begitu kompleks sehingga dapat membuat sendiri program aplikasi yang menggunakan citra raster.	Sebuah citra raster hanya mengandung satu tematik saja, sehingga sulit digabungkan dengan atribut lainnya dalam satu layer.
4	<i>Compatible</i> dengan citra satelit pengindraan jauh dan semua <i>image</i> hasil <i>scanning</i> data spasial.	Tampilan atau representasi, dan akurasi posisinya sangat bergantung pada ukuran pikselnya
5	<i>Overlay</i> dan kombinasi data spasial raster dengan data inderaja mudah	Sering mengalami kesalahan dalam menggambarkan bentuk

	dilakukan.	dan garis-garis batas suatu objek sangat bergantung pada resolusi spasialnya dan toleransi yang diberikan.
6	Memiliki kemampuan-kemampuan pemodelan dan analisis spasial tingkat lanjut.	Transformasi koordinat dan proyeksi lebih sulit dilakukan.
7	Metode untuk mendapatkan citra raster lebih mudah (baik melalui scanning dengan scanner segala ukuran yang sudah beredar luas, maupun dengan menggunakan citra satelit atau konversi dan format	Sangat sulit untuk merepresentasikan hubungan topologi (juga <i>network</i>).
8	Gambaran permukaan bumi dalam bentuk citra raster yang didapat dan radar atau satelit pengindraan jauh	Metode untuk mendapatkan format data vektor melalui proses yang lama, cukup melelahkan dan relatif mahal.
9	Prosedur untuk memperoleh data dalam bentuk raster lebih mudah, sederhana, dan murah.	
10	Harga sistem perangkat lunak aplikasinya cenderung lebih murah	

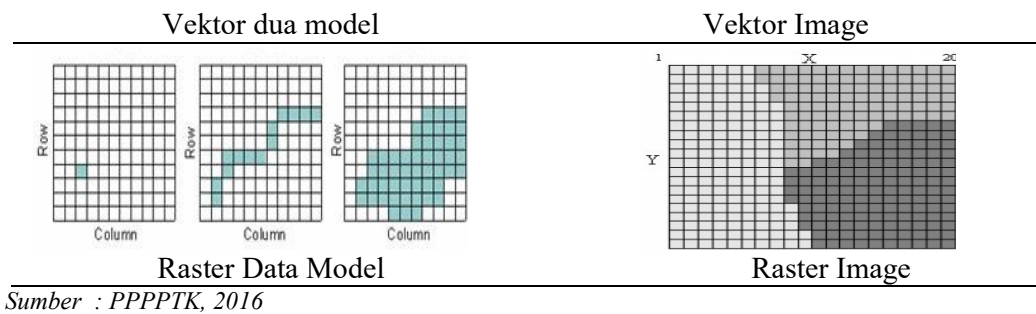
Sumber : PPPPTK, 2016

3) Model Data Image Vektor dan Raster

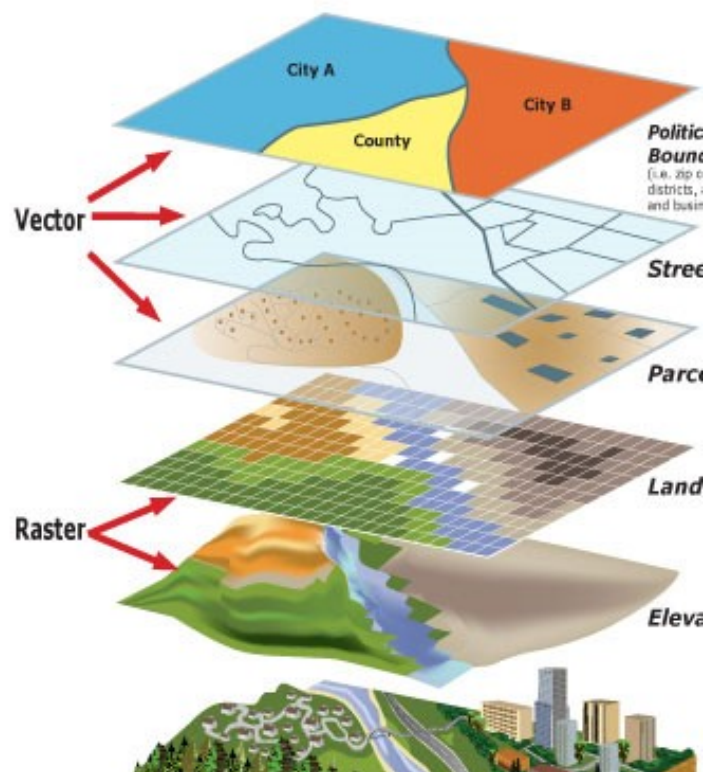
Jika dilihat dari tampilan datanya, perbandingan antara data raster dengan data vektor dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Model Data Image Vektor dan Raster

1 Dimensi	2 Dimensi
<p>Point Line Area</p>	

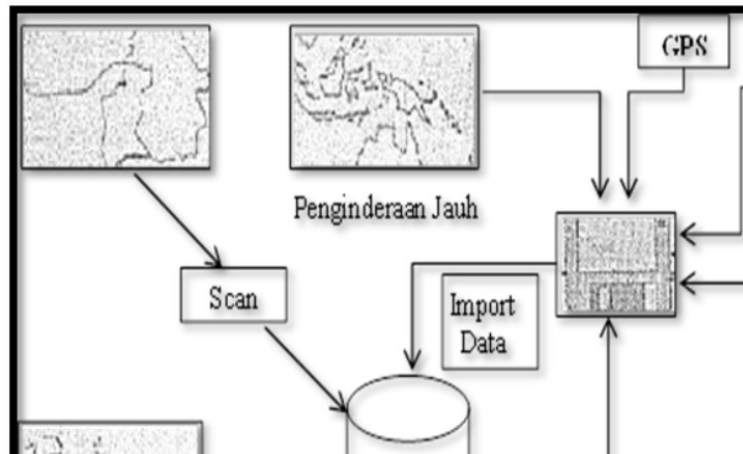


Sebagai ilustrasi, Gambar 5.10 dibawah ini menunjukkan tampilan yang berisikan unsur- spasial bergeometri titik, garis dan polygon pada model data raster maupun vektor.



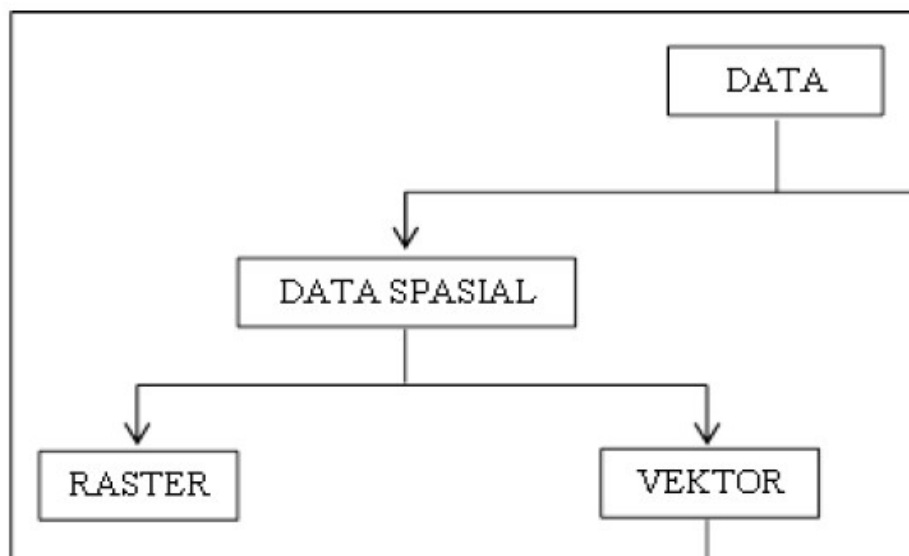
Gambar 5.10. Contoh Tampilan Model Data Raster & Vektor (Ringkasan Buku Geografi, 2016)

Akumulasi dari data vektor dan raster, akan menjadi data yang terintegrasi menjadi sistem basis data spasial. Ilustrasi sistem basis data spasial dapat dilihat pada Gambar 5.11 dibawah ini.



Gambar 5.11. Sistem Basis Data Spasial (PPPPTK, 2016)

Dan secara keseluruhan struktur data pada Sistem Informasi Geografis seperti pada Gambar 5.12 dibawah ini.



Gambar 5.12. Struktur Data pada SIG (PPPPTK, 2016)

5. Data Non Spasial

Data Non Spasial yaitu data yang tidak memiliki orientasi keruangan (geografis) ataupun sistem koordinat dalam penggambarannya, atau hanya bersifat sebagai atribut saja

(keterangan pelengkap). Dalam Metode Pengumpulan Data non spasial atau data atribut adalah data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi-informasi yang dimiliki oleh obyek dalam data spasial seperti : anotasi, tabel, hasil pengukuran, kategori obyek, penjelasan hasil analisis/prediksi dan lain sebagainya. Data non-spasial dapat dikategorikan ke dalam beberapa bentuk sebagai berikut (PPPPTK, 2016):

- a. Format Tabel : Kata-kata, kode alfanumerik, angka. Contoh : hasil proses, indikasi, atribut;
- b. Format Laporan : Teks, deskripsi. Contoh : perencanaan, laporan proyek, pembahasan dan lain sebagainya;
- c. Format Pengukuran : Angka, hasil. Contoh : jarak, inventarisasi, luas dll;
- d. Format Grafik Anotasi : Kata-kata, angka-angka, simbol. Contoh : nama objek, legend, grafik/peta. Contoh: data objek permukiman.

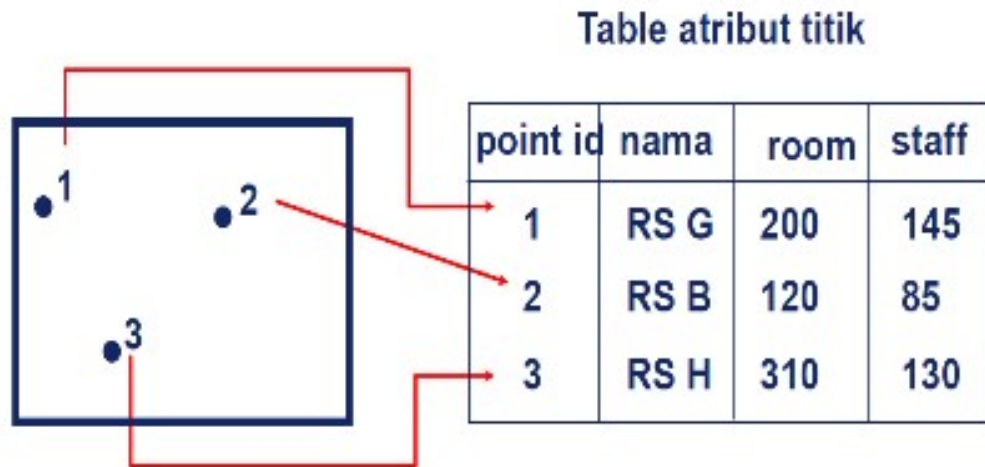
Dari uraian diatas, maka secara umum dapat dipahami bahwa baik data vektor, raster, spasial maupun data non spasial masing-masing memiliki fungsi tersendiri, dimana setiap data tersebut saling melengkapi dan terintegrasi untuk membuat atau menghasilkan peta berbasis SIG. contoh deskripsi data non spasial pada suatu daerah kecamatan seperti pada Tabel 5.5 dibawah ini:

Tabel 5.6. Contoh Deskripsi Data Non Spasial

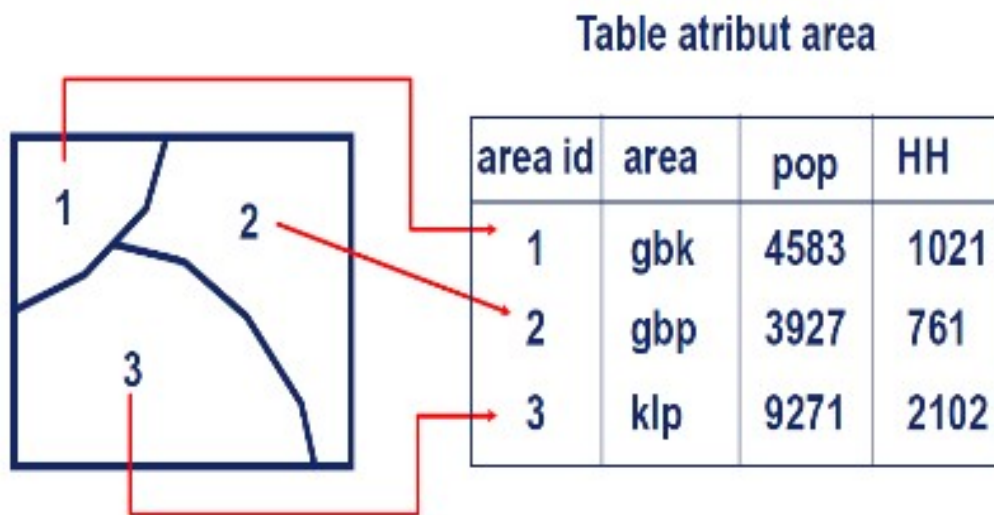
Format Tabel	Format Laporan	Format Pengukuran	Format Grafik Anotasi
Hasil Proses	Perencanaan	Jarak	Nama Obyek
Data	Laporan Proyek	Inventarisas	Legend
Atribut	Pembahasan	Luas	Grafik

Sumber : PPPPTK, 2016

Data atribut disimpan terpisah dari data koordinat. Setiap identitas dari fitur dapat dihubungkan dengan tabel atribut masing-masing : tabel atribut untuk titik, tabel atribut untuk garis dan tabel atribut untuk area. Data atribut biasanya disimpan dalam database yang terpisah dari software GIS. Seperti contoh pada Gambar 5.13 dan 5.14 yang menunjukkan contoh penyimpanan data atribut untuk fitur yang berupa titik dan area.





Gambar 5.13. Contoh Penyimpanan Data Atribut Untuk Fitur Yang Berupa Titik Spasial (PPPPPTK, 2016)



Gambar 5.14. Contoh Penyimpanan Data Atribut Untuk Fitur Yang Berupa Area (PPPPPTK, 2016)

Contoh Representasi Data Spasial dan Data Non Spasial.

Jenis	Contoh Representasi
Titik	
Garis	

Gambar 5.15. Contoh Data Spasial dan Data Non Spasial (PPPPPTK, 2016)

Dari Gambar 5.15 dapat kita lihat representasi data spasial dan data non spasial , yaitu :

- Pada Gambar pertama terlihat peta dengan pola titik titik, data spasial menunjukkan gambar dengan format titik, namun dalam data non spasial penunjukkan format titik menunjukkan arti nama sekolah pada disuatu daerah tertentu.
- Pada Gambar kedua terlihat peta dengan pola garis, data spasial menunjukkan gambar dengan format garis, namun dalam data non spasial penunjukkan format garis menunjukkan arti nama jalan dengan kondisi jalan apakah jalan tersebut berada pada kondisi baik, sedang ataupun rusak.
- Pada Gambar ketiga terlihat peta dengan pola area, data spasial menunjukkan gambar dengan format poligon, namun dalam data non spasial penunjukkan format poligon menunjukkan identitas area/daerah seperti contoh apakah area tersebut terisi lahan untuk persawahan atau danau.