BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Instansi

2.1.1. Sejarah Singkat

Disini menjelaskan sejarah singkat intansi pemerintah di Pusat Sumber Daya Geologi (PSDG), Badan Geologi Kementerian Energi Sumber Daya Mineral.

2.1.2. Visi dan Misi

Visi

"Menjadi Institusi Yang Handal Dalam Pengungkapan Potensi Sumber Daya Geologi Untuk Peningkatan Investasi Sektor ESDM Guna Menunjang Percepatan Pembangunan Nasional"

Misi

1. Meningkatkan pengungkapan dan pemanfaatan wilayah keprospekan serta status potensi sumber daya mineral, panas bumi dan energi fosil untuk percepatan investasi pertambangan dan energi serta ketersediaan data sumber daya geologi Nasional secara berkesinambungan
2. Meningkatkan usulan rekomendasi Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) dan Wilayah Pertambangan (WUP dan WPN) untuk rencana Tata Ruang
3. Meningkatkan optimalisai nilai tambah keekonomian dan pemanfaatan potensi sumber daya melalui penerapan kaidah konservasi.
4. Meningkatkan pengelolaan dan pelayanan serta pemanfaatan data informasi potensi sumber daya geologi
5. Meningkatkan pengelolaan akuntabilitas kinerja organisai dan kompetensi sumber daya manusia untuk mewujudjan optimalisasi system manajemen mutu kelembagaan.

2.1.3. Tugas dan Fungsi

Berikut menjelaskan tugas dan fungsinya :

TUGAS

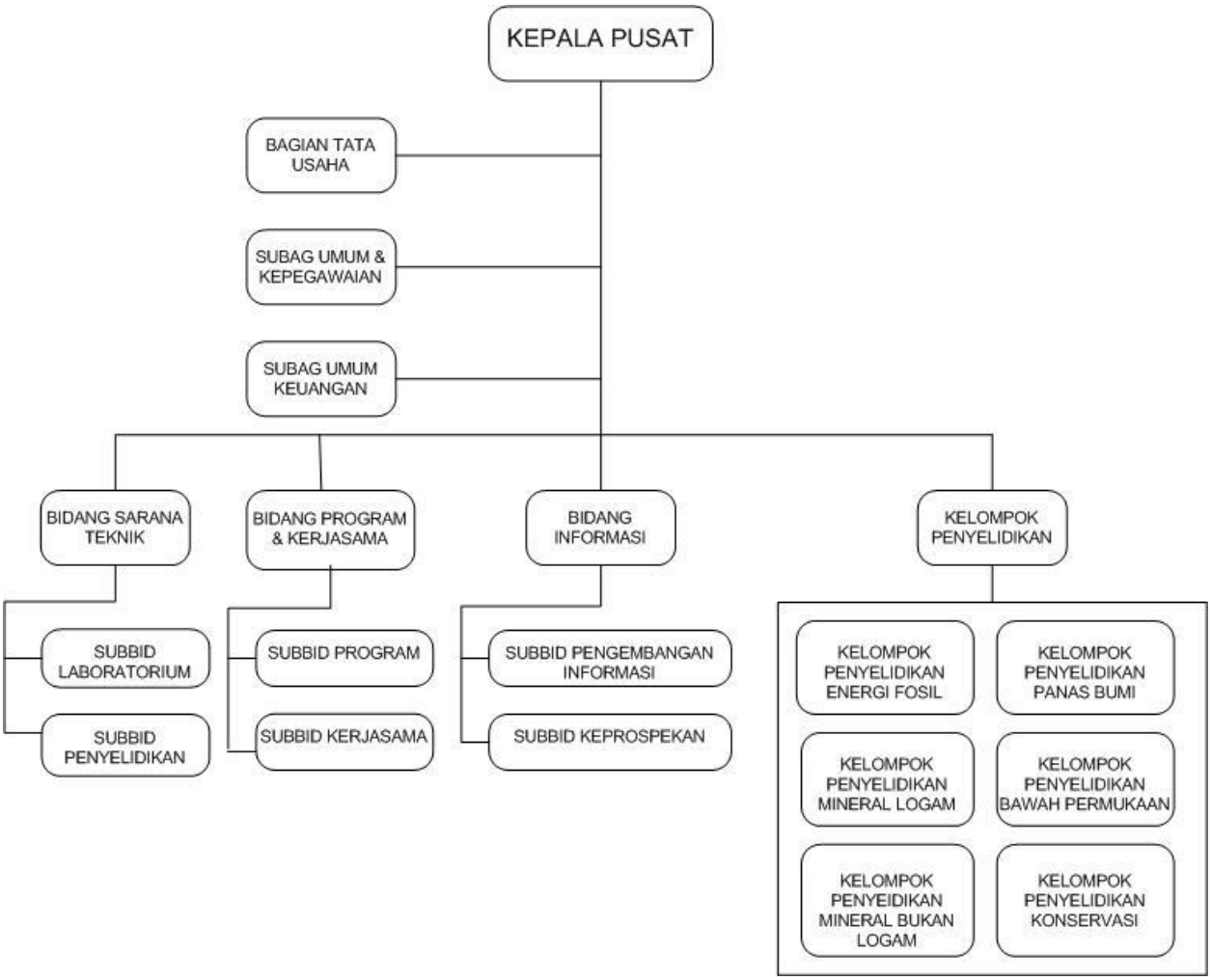
Melaksanakan Penelitian, Penyelidikan Dan Pelayanan Di Bidang Sumber Daya Geologi

FUNGSI

1. Penyiapan penyusunan kebijakan teknis, rencana dan program penelitian, penyelidikan dan pelayanan di bidang sumber daya geologi.
2. Pelaksanaan penelitian, penyelidikan, inventarisasi, eksplorasi, perekayasaan teknologi, pemodelan dan pelayanan di bidang sumber daya geologi, serta pengelolaan dan pelayanan sarana dan prasarana sarana teknik dan informasi di bidang geologi dan sumber daya geologi.
3. Pemantauan, evaluasi, dan pelaporan pelaksanaan penelitian, penyelidikan, inventarisasi, eksplorasi, perekayasaan teknologi, pemodelan dan pelayanan di bidang sumber daya geologi dan
4. Pelaksanaan administrasi pusat sumber daya geologi.

2.1.4. Struktur Organisasi

Struktur organisasi dari Pusat Sumber Daya Geologi ini, sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur organisasi

2.1.5. Kebijakan

Kebijakan yang terdapat di kementrian ESDM department pusat sumber daya geologi sebagai berikut :

1. Mengintensifkan inventarisasi, evaluasi, pemetaan, penyelidikan, penelitian dan pengembangan, serta kajian unggulan sumber daya geologi untuk

peningkatan investasi sektor energi dan sumber daya mineral; bekerjasama dengan negara maju dalam mempercepat pengungkapan potensi sumber daya geologi.

2. Menciptakan dan mengembangkan sistem data dan informasi neraca sumber daya geologi nasional bagi kepentingan pelayanan publik dan jasa teknologi
3. Proaktif mempromosikan wilayah-wilayah prospek sumber daya geologi di tingkat nasional dan daerah untuk dikembangkan.
5. Menciptakan model-model, rancang bangun, rekayasa teknik, dan, serta sosialisasi, penyuluhan dan bimbingan teknis daerah.
6. Mengembangkan sistem database serta sosialisasi, penyuluhan dan bimbingan teknis daerah, penyebarluasan informasi dan pelaporan tentang pemanfaatan sumber daya geologi bagi kepentingan peningkatan sektor energi dan sumber daya mineral.
7. Meningkatkan kerjasama bilateral dan multilateral dalam rangka mempercepat pengungkapan potensi sumber daya geologi dan pertukaran alih teknologi.
8. Meningkatkan pelayanan jasa ekplorasi, penelitian, pengembangan Alat pertambangan dan laboratorium serta pelayanan publik yang standar, memberikan wawasan dan kemampuan pengelolaan potensi sumber daya mineral, batubara, panasbumi, minyak dan gasbumi nasional dan daerah serta sosialisasi, penyuluhan dan bimbingan teknis daerah, penyebarluasan informasi dan pelaporan tentang pemanfaatan sumber daya geologi.
9. Mengoptimalkan perencanaan kerja, evaluasi pelaksanaan kerja, pelaporan dan akuntabilitas kinerja program serta penyiapan bahan rumusan kebijakan/ pedoman dan prosedur,pengaturan bidang geologi aspek sumber daya geologi.
10. Mengintensifkan inventarisasi, evaluasi, kajian, penyelidikan dan pengembangan aspek konservasi serta mendorong penerapan azas konservasi sumber daya geologi; Menciptakan dan mengembangkan sistem data dan informasi konservasi sumber daya geologi.
11. Membangun institusi pemerintah melalui pengembangan pengetahuan, kemampuan kualitas dan kinerja sumber daya manusia dalam rangkamewujudkan sistem manajemen mutu kelembagaan yang efektif dan efisienuntuk menjadikan aparatur pemerintah yang kompeten, bersih, dan akuntable (good governance).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Data Spasial

Data spasial mempunyai pengertian sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawa permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfir (Rajabidfard dan Williamson, 2000a). Data spasial dan informasi turunannya digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi (Radjabidfard 2001). Lebih lanjut lagi Mapping Science Committee (1995) dalam Rajabidfard (2001) menerangkankan mengenai pentingnya peranan posisi lokasi yaitu, (1) pengetahuan mengenai lokasi dari suatu aktifitas memungkinkan hubungannya dengan aktifiktas lain atau elemen lain dalam daerah yang sama atau lokasi yang berdekatan dan (2) Lokasi memungkinkan diperhitungkannya jarak, pembuatan peta, memberikan arahan dalam membuat keputusan spasial yang bersifat kompleks.

Karakteristik utama dari data spasial adalah bagaimana mengumpulkannya dan memeliharanya untuk berbagai kepentingan. Selain itu juga ditujukan sebagai salah satu elemen yang kritis dalam melaksanakan pembangunan sosial ekonomi secara berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan. Berdasarkan perkiraan hampir lebih dari 80% informasi mengenai bumi berhubungan dengan iinformasi spasial (Wulan, 2002)

Perkembangan teknologi yang cepat dalam pengambilan data spasial telah membuat perekaman terhadap data berubah menjadi bentuk digital, selain itu relatif cepat dalam melakukan prosesnya. Salah satunya perkembangan teknologi yang berpengaruh terhadap perekeman data pada saat ini adalah teknologi penginderaan jauh *remote sensing* dan *Global Positioning System* (GPS).

Terdapat empat prinsip yang dapat mengidentifikasikan perubahan teknologi perekaman data spasial selama tiga dasawaarsa ini. Prinsip tersebut adalah

1. perkembangan teknologi,
2. kepedulian terhadap lingkungan hidup,
3. konflik politik atau perang dan
4. kepentingan ekonomi. [3]

Data lokasi yang spesifik dibutuhkan untuk melakukan pemantauan terhadap dampak dalam suatu lingkungan, untuk mendukung program restorasi lingkungan dan untuk mengatur pembangunan. Kegiatan-kegiatan tersebut dilakukan melalui kegiatan pemetaan dengan menggunakan komputer dan pengamatan terhadap bumi dengan perbaiki keputusan yang menggunakan satelit penginderaan jauh.

Rajabidfard dan Wiliamson (2000), menerangkan bahwa terdapat dua pendorong utama dalam pembangunan data spasial. Pertama adalah pertumbuhan kebutuhan suatu pemerintahan dan dunia bisnis dalam memperbaiki keputusan yang berhubungan dengan keruangan dan meningkatkan efisiensi dengan bantuan data spasial. Faktor pendorong kedua adalah mengoptimalkan anggaran yang ada dengan meningkatkan informasi dan sistem komunikasi secara nyata dengan membangun teknologi informasi spasial. Didorong oleh faktor-faktor tersebut, maka banyak negara, pemerintahan dan organisasi memandang pentingnya data spasial, terutama dalam pengembangan informasi spasial atau yang lebih dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuannya adalah membantu pengambilan keputusan berdasarkan kepentingan dan tujuannya masing-masing, terutama yang berkaitan dengan aspek keruangan. Oleh karena itu data spasial yang telah dibangun, sedang dibangun dan yang akan dibangun perlu diketahui keberadaanya.

Pada dasarnya terdapat dua permasalahan utama yang terjadi pada saat ini dalam pembangunan data spasial. Pertama adalah "ledakan" informasi, dimana informasi tersebut diperlukan dalam perkembangan waktu yang terjadi. Hal ini sangatlah bergantung pada perkembangan yang cepat dalam proses pengambilan dan perekaman data spasial. Sedangkan yang kedua adalah terbatasnya dan sulitnya melakukan akses dan mendapatkan informasi spasial dari berbagai macam sumber data yang tersedia. Konsekuensi yang terjadi terdapat kebutuhan yang sangat mendesak untuk memecahkan permasalahan tersebut, yaitu dengan melakukan konsep berbagi pakai data, integrasi dari aplikasi yang berbeda dan mengurangi duplikasi data dan minimalisasi biaya pengeluaran yang terjadi.

2.2.2 Sumber Data Spasial

Data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber, diantaranya adalah :[4]

a) Citra Satelit, data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Satelit tersebut

menggunakan sensor untuk dapat merekam kondisi atau gambaran dari permukaan bumi. Umumnya diaplikasikan dalam kegiatan yang berhubungan dengan pemantauan sumber daya alam di permukaan bumi (bahkan ada beberapa satelit yang sanggup merekam hingga dibawah permukaan bumi), studi perubahan lahan dan lingkungan, dan aplikasi lain yang melibatkan aktifitas manusia di permukaan bumi. Kelebihan dari teknologi terutama dalam dekade ini adalah dalam kemampuan merekam cakupan wilayah yang luas dan tingkat resolusi dalam merekam obyek yang sangat tinggi. Data yang dihasilkan dari citra satelit kemudian diturunkan menjadi data tematik dan disimpan dalam bentuk basis data untuk digunakan dalam berbagai macam aplikasi. Mengenai spesifikasi detail dari data citra satelit dan teknologi yang digunakan akan dibahas dalam bab tersendiri.

b) Peta Analog, sebenarnya jenis data ini merupakan versi awal dari data spasial, dimana yang mebedakannya adalah hanya dalam bentuk penyimpanannya saja. Peta analog merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film. Oleh karena itu dengan perkembanganteknologi saat ini peta analog tersebut dapat di *scan* menjadi format digital untuk kemudian disimpan dalam basis data. Foto Udara *Aerial Photographs*, merupakan salah satu sumber data yang banyak digunakan untuk menghasilkan data spasial selain dari citra satelit. Perbedaannya dengan citra satelit adalah hanya pada wahana dan cakupan wilayahnya. Biasanya foto udara menggunakan pesawat udara. Secara teknis proses pengambilan atau perekaman datanya hampir sama dengan citra satelit. Sebelum berkembangan teknologi kamera digital, kamera yang digunakan adalah menggunakan kamera konvensional menggunakan negatif film, saat ini sudah menggunakan kamera digital, dimana data hasil perekaman dapat langsung disimpan dalam basis data. Sedangkan untuk data lama (format foto film) agar dapat disimpan dalam basis data harus dilakukan conversi dahulu dengan mengunakan *scanner,* sehingga dihasilkan foto udara dalam format digital. Lebih lanjut mengenai spesifikasi foto udara akan dibahas dalam bab tersendiri.

c) Data Tabular, data ini berfungsi sebagai atribut bagi data spasial. Data ini umumnya berbentuk tabel. Salah satu contoh data ini yang umumnya digunakan adalah data sensus penduduk, data sosial, data ekonomi, dll. Data tabulan ini kemudian

di relasikan dengan data spasial untuk menghasilkan tema data tertentu.

d) Data Survei (Pengamatan atau pengukuran dilapangan), data ini dihasilkan dari hasil survei atau pengamatan dilapangan. Contohnya adalah pengukuran persil lahan dengan menggunakan metode survei terestris.

e) Data hasil pengukuran lapangan. Contoh data hasil pengukuran lapang adalah data batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak pengusahaan hutan, dsb., yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri. Pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut.

f) Data GPS. Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vektor.

2.2.3 Model Data Spasial

Pada pemanfaatannya data spasial yang diolah dengan menggunakan komputer (data spasial digital) menggunakan model sebagai pendekatannya. *Economic and Social Comminssion for Asia and the Pasific* (1996), mendefinisikan model data sebagai suatu set logika atau aturan dan karakteristik dari suatu data spasial. Model data merupakan representasi hubungan antara dunia nyata dengan data spasial.

Terdapat dua model dalam data spasial, yaitu *model data raster* dan *model data vektor*. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan. Model data tersebut merupakan representasi dari obyek-obyek geografi yang terekam sehingga dapat dikenali dan diproses oleh komputer. Chang (2002) menjabarkan model data vektor menjadi beberapa bagian lagi , sedangkan penjelasan dari model data tersebut akan dibahas dalam sub bab berikut ini.

Data spasial mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi dan informasi atribut yang dapat dijelaskan sebagai berikut: Informasi lokasi atau informasi spasial. Contoh yang umum adalah informasi lintang dan bujur, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi. Contoh lain dari

informasi spasial yang bisa digunakan untuk mengidentifikasikan lokasi misalnya adalah Kode Pos.

Informasi deskriptif (atribut) atau informasi non spasial. Suatu lokalitas bisa mempunyai beberapa atribut atau properti yang berkaitan dengannya, contohnya jenis vegetasi, populasi, pendapatan pertahun, dsb.

2.2.3.1 Format data spasial

Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu:[4]

1. **Data Vektor**

   Dalam data format vektor, bumi kita direpresentasikan sebagai suatu mosaik dari garis (arc/line), polygon (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik/point (node yang mempunyai label), dan berakhir pada titik yang sama), titik/point (node yang mempunyai label), dan nodes (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).

   Model data vektor merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (points) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun obyek spasialnya. Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik (point), garis (line), dan area (polygon).

   a. Titik (point)

   Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu obyek. Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Contoh : Lokasi Fasilitasi Kesehatan, Lokasi Fasilitas Kesehatan, dll.

   b. Garis (line)

   Garis merupakan bentuk linear yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan obyek dalam satu dimensi. Contoh : Jalan, Sungai, dll.

   c. Area (Poligon)

   Poligon merupakan representasi obyek dalam dua dimensi.Contoh : Danau, Persil Tanah, dll.

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*). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran pixel-nya. 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, dsb. Keterbatasan utama dari data raster adalah besarnya ukuran file; semakin tinggi resolusi grid-nya semakin besar pula ukuran filenya. 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 basisdata batas-batas kadaster. Contoh penggunaan lainnya adalah untuk mendefinisikan hubungan spasial dari beberapa fitur. Kelemahan data vektor yang utama adalah ketidakmampuannya dalam mengakomodasi perubahan gradual.

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 alam komputasi matematik. Sebaliknya, data raster biasanya membutuhkan ruang penyimpanan file yang lebih besar dan presisi lokasinya lebih rendah, tetapi lebih mudah digunakan secara matematis.

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Tingkat keakurasian model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan *resolusi*. Model data ini biasanya digunakan dalam remote sensing yang berbasiskan citra satelit maupun *airborne* (pesawat terbang). Selain itu model ini digunakan pula dalam membangun model ketinggian digital (DEM-Digital Elevatin Model) dan

model permukaan digital (DTM-Digital Terrain Model).

Model raster memberikan informasi spasial terhadap permukaan di bumi dalam bentuk gambaran yang di generalisasi. Representasi dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau piksel yang membentuk grid yang homogen. Pada setiap piksel mewakili setiap obyek yang terekam dan ditandai dengan nilai-nilai tertentu. Secara konseptual, model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana.

Karakteristik utama data raster adalah bahwa dalam setiap sel/piksel mempunyai nilai. Nilai sel/piksel merepresentasikan fenomena atau gambaran dari suatu kategori. Nilai sel/piksel dapat meiliki nilai positif atau negatif, integer, dan floating point untuk dapat merepresentasikan nilai. Data raster disimpan dalam suatu urutan nilai sel/piksel. Sebagai contoh, 80,74, 45, 45, 34, dan seterusnya.

Luas suatu area direpresentasikan dalam setiap sel/piksel dengan lebar dan panjang yang sama. Sebagai contoh, sebuah data raster yang merepresentasikan ketinggian permukaan (biasa disebut dengan DEM) dengan luasan sebesar 100 Km^2, apabila terdapat 100 sel/piksel dalam raster, maka dalam setiap sel/piksel mempunyai ukuran 1 Km^2 (1 km x 1 km).

Dimensi dari setiap sel/piksel dapat ditentukan ukurannya sesuai dengan kebutuhan. Ukuran sel/piksel menentukan bagaimana kasar atau halusnya pola atau obyek yang akan di representasikan. Semakin kecil ukuran sel/piksel, maka akan semakin halus atau lebih detail. Akan tetapi semakin besar jumlah sel/piksel yang digunakan maka akan berpengaruh terhadap penyimpanan dan kecepatan proses. Apabila ukuran sel /piksel terlalu besar akan tejadi kehilangan informasi atau kehalusan pola akan terlihat lebih kasar. Sebagai contoh apabila ukuran sel lebih besar dari lebar jalan, maka jalan tidak akan dapat ditampilkan dalam data raster. Gambar berikut memperlihatkan bagaimana obyek poligon di representasikan dalam raster dengan berbagai macama ukuran sel/piksel. Poligon yang direpresentasikan dalam Berbagai Macam Ukuran Sel/Piksel Lokasi dalam setiap sel/piksel di definisikan dalam bentuk baris dan kolom dimana didalamnya terdapat informasi mengenai posisi. Apabila sel memuat Sistem Koordinat

Kartesian, dimana setiap baris merupakan paralel dengan sumbu X (x-axis), dan kolom paralel dengan sumbu Y (y-axis). Demikian pula apabila sel/piksel memuat Sistem Koordinat UTM (Universal Transverse Mercator) dan sel/piksel memiliki ukuran 100, maka lokasi sel/piksel tersebut pada 300, 500 E (east) dan 5, 900, 600 N (north). Terkadang dibutuhkan informasi spesifik dari luasan suatu raster. Luasan tersebut dapat didefinisikan pada koordinat bagian atas, bawah, kanan, dan kiri dari keseluruhan raster.