

# GIS : Sebuah Kebutuhan Mendesak

Oleh Roos Akbar

Lebih dari 25 tahun lalu ditemukan suatu sistem berbasis komputer untuk menyimpan dan mengorganisasikan informasi ruang (spasial). Teknologi tersebut berkembang pesat, dan sejak 10 tahun lalu dikenal sebagai GIS (*Geographic Information System*). Bersamaan dengan itu, berkembang pula aplikasi dalam GIS. Tidak hanya untuk kepentingan kartografi, tetapi juga merupakan alat untuk perencanaan guna lahan, manajemen sumber daya alam, penilaian dan perencanaan lingkungan, penelitian ekologi, kependudukan, pemetaan untuk kepentingan pajak, pemilihan rute dan sebagainya. GIS menjanjikan sebagai salah satu aplikasi komputer terbesar yang pernah tumbuh.

Perhatian terhadap perkembangan teknologi tersebut terus meningkat, karena GIS dapat mengintegrasikan informasi guna melihat permasalahan yang dihadapi saat ini, seperti pertumbuhan penduduk yang pesat, perubahan guna lahan, masalah lingkungan dan sebagainya. Beberapa analisis spasial yang rumit dan kompleks serta membutuhkan waktu lama, dapat dilakukan lebih mudah, murah dan cepat dengan GIS.

Perkembangan teknologi GIS yang pesat dan kemampuannya dalam analisis ruang, menyebabkan GIS semakin banyak mendapat perhatian. Hal ini mengejutkan, mengingat beberapa waktu lalu GIS sulit diterima secara luas karena, antara lain, faktor biaya. Ada dua jawaban yang dapat menjelaskan hal tersebut, yaitu:

- turunnya harga komputer secara drastis dari waktu ke waktu, sehingga jangkauan penggunaannya terus meluas,

- masalah keruangan menjadi semakin strategis, dan hampir semua keputusan dibatasi, dipengaruhi atau ditentukan oleh kenyataan geografis (spasial).

## Pengertian GIS

Telah dijelaskan di atas, bahwa penggunaan GIS meningkat secara dramatis pada tahun 1980-an. Banyak definisi yang mencoba menjelaskan pengertian GIS. Stan Aronoff misalnya, mendefinisikan bahwa GIS pada dasarnya dibuat untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek serta fenomena yang posisi geografisnya merupakan karakteristik yang penting untuk dianalisis. Ada tiga tugas utama yang diharapkan dari sistem ini, yaitu:

- penyimpanan, manajemen dan integrasi data spasial dalam jumlah besar,
- kemampuan dalam analisis yang berhubungan secara spesifik dengan komponen data geografis,
- mengorganisasikan dan mengatur data dalam jumlah besar, sehingga informasi tersebut dapat digunakan semua pemakainya.

Sementara itu, *ESRI* mendefinisikan bahwa *GIS* adalah sistem komputer yang mampu memproses dan menggunakan data yang menjelaskan tentang tempat pada permukaan bumi. Lebih jauh lagi, *ESRI* mendefinisikan *GIS* sebagai sekumpulan alat yang terorganisasi meliputi perangkat keras komputer dan perangkat lunak, data geografis dan orang yang dirancang secara efisien untuk meliputi, menyimpan, memperbarui, mengolah dan menyajikan semua bentuk informasi bereferensi geografis.

## Kelompok Sistem Informasi Keruangan

Pada saat ini terdapat banyak sistem informasi keruangan yang dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan. Berikut ini diuraikan perbedaan (dan persamaan) sistem informasi keruangan.

### (1) Computer Aided Design (CAD) Systems

- digunakan oleh industrial designers, arsitek dan arsitek pertamanan untuk membantu pekerjaannya (menggantikan fungsi meja gambar),
- jika semula hanya merupakan sistem penggambaran otomatis, maka kini sudah dapat digunakan untuk analisis disain (perancangan) kualitatif dan kuantitatif (fasilitas *data base* untuk penyimpanan informasi/symbol),
- dapat menggambar secara otomatis, manipulasi (perubahan skala, lokasi, *zooming*, rotasi dan *editing*) serta mempresentasikannya,
- CAD beda dengan GIS, sebab GIS lebih terfokus pada konsep database, sedangkan CAD lebih pada proses disain dan penggunaan simbol-simbol, di samping CAD lebih difokuskan (*software dan hardware*) pada presentasi,
- contoh penggunaan: teknik sipil, konstruksi, arsitektur dan arsitektur pertamanan.

### (2) Land Information Systems (LIS)

- berfungsi sebagai sistem administrasi untuk mengatur data geografis pada penggunaan lahan,
- permintaan yang berbeda pada LIS berpengaruh pada cara penyimpan data,
- memungkinkan tingkat ketelitian yang tinggi untuk menyimpan, mengatur, mengintegrasikan, memperbarui dan mempresentasikannya,
- perkembangan *database*-nya sangat rinci/mikro,
- secara relatif, hanya sedikit saja kemampuan untuk analisis spasial/geografis,
- contoh penggunaan: utilitas (jaringan air, gas, listrik, telepon), real estate (lahan dan kepemilikannya), infrastruktur (jalan, real, saluran air), perumahan, pendaftaran bangunan, industri.

### (3) Geographic Information Systems (GIS)

- membantu analisis, perencanaan dan evaluasi pada skala lebih makro dibanding LIS,
- digunakan dalam konteks beragam untuk membantu penelitian dalam perumusan dan evaluasi kebijaksanaan

dengan memperhatikan aspek fisik dan perencanaan lingkungan, serta peren-

canaan ekonomi atau perencanaan strategi,

- perbedaan dengan GIS terletak pada besar dan ketelitian data yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem serta kemampuan operasinya,
- dibanding dengan LIS maupun CAD, maka kemampuan lebih GIS adalah dalam analisis spasial,
- contoh penggunaan: perencanaan transportasi dan lalu lintas, perencanaan pertanian, perencanaan pariwisata, pengaturan lingkungan dan sumberdaya, keputusan lokasi/alokasi, perencanaan guna lahan, perencanaan fasilitas sosial, pemasaran dan lainnya.

Ketiga sistem itu bukan merupakan suatu sistem yang eksklusif. Pemakaiannya dapat digabungkan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Dengan semakin berkembangnya teknologi komputer dan perangkat lunaknya (terutama menyangkut aspek keruangan), maka pertukaran data antara CAD, LIS dan GIS dimungkinkan.

## GIS dan Penataan Ruang

Bergantung pada tujuan dan fungsi perencanaan, maka data atau informasi yang dibutuhkan juga berbeda. Adalah sangat sulit mendefinisikan perencanaan, tidak hanya karena sangat banyak hal terkait, tetapi juga karena sudut pandang secara sosial mengenai perencanaan juga terus berubah.

**Britton Harris** menjelaskan 4 tipe dasar fungsi perencanaan, yaitu:

1. *Fungsi Operasional*, berkaitan dengan kegiatan rutin keseharian dalam pelaksanaan rencana: administrasi, pencatatan (*book Keeping*), interpretasi dan penegakan status dan peraturan, mengeluarkan izin dan peringatan, merawat dan memperbarui informasi pertanahan dan sebagainya;
2. *Fungsi Manajemen*, yaitu secara langsung atau tidak, mengarah pada tujuan untuk optimasi pemanfaatan sumberdaya, memantau perubahan, menilai dampak, penentuan dan evaluasi strategi pemanfaatan sumberdaya, perawatan dan pergantian, serta perencanaan untuk mencegah bencana;
3. *Fungsi Strategis*, yaitu karena rencana berdampak luas pada proses sosial-ekonomi melalui pengaturan dan keterkaitan tata ruang. Ini akan mencakup integrasi rencana penggunaan lahan, perencanaan transportasi, lokasi industri pada

skala kota maupun wilayah, redevelopment, lokasi pelayanan masyarakat, penyediaan lapangan kerja dan zoning, dalam pengertian ini sebagai bagian dari perencanaan lebih luas dan bukan hanya suatu respon akibat permasalahan lokal;

4. *Fungsi Komunikasi*, merupakan bagian penting dari semua bentuk perencanaan. Pengambil keputusan dan politisi harus dapat memberikan informasi cukup pada masyarakat dari keterlibatan maupun perhatiannya. Penjelasan, negosiasi, dan konsultasi harus dilakukan secara aktif untuk dapat memperoleh pengakuan politis atas rencana.

Jelaslah, berdasarkan ke 4 tipe itu, maka peran informasi dalam perencanaan sangat penting dan terdapat pada setiap fungsi perencanaan. Secara garis besar, fungsi informasi mempunyai kedudukan sebagai berikut:

- membantu proses pengambilan keputusan (data, analisis, rencana),
- untuk berbagai fungsi perencanaan akan dibutuhkan berbagai informasi (formal maupun non formal),
- keputusan yang diambil atas dasar informasi yang salah akan merupakan keputusan yang salah, atau dikenal prinsip *GIGO (garbage in garbage out)*.

Perkembangannya saat ini menunjukkan, bahwa *GIS* telah menimbulkan suatu basis bagi pendekatan terpadu dalam memecahkan masalah perencanaan. Model dalam tata ruang (*Spatial Modelling*) untuk penentuan lokasi telah menimbulkan daya tarik baru yang berakibat pada penentuan sumberdaya yang dapat digunakan dalam *database* untuk kepentingan analisis. Perkembangan *GIS* telah membangkitkan berbagai daya tarik, sebagai konsekuensi logis pendataan secara digital segala data dan informasi tata ruang.

*GIS* dan penataan ruang, sesuai pengertian di atas, memiliki keterkaitan erat, yaitu dalam (*urban and regional*) *database* yang terstruktur untuk pembuatan model (proyeksi dan sebagainya), manajemen data (pemantauan dan perbaruan). Di lain pihak, kemampuan terpenting *GIS* adalah dalam mengintegrasikan data seperti *overlay*, *network*, *buffer* dan sebagainya, yang secara jelas dapat dilihat dalam uraian berikut:

#### 1. *Maintenance and Analysis of The Spatial Data*

- *format transformations*
- *geometric transformations*
- *transformation between map projection*

- *conflation*
- *edge matching*
- *line coordinate thinning*

#### 2. *Maintenance and Analysis of The Attribute Data*

- *attribute editing functions*
- *attribute query functions*

#### 3. *Integreted Analysis of Spatial and Attribute Data*

- *retrieval/classification/measurement*
- *overlay operations*
- *neighborhood operations*
  - *search*
  - *line-in polygon and point-in polygon*
  - *topographic functions*
  - *thiessen polygons*
  - *interpolation*
  - *contour generation*
- *Connectivity functions*
  - *contiguity measures*
  - *proximity*
  - *network*
  - *spread*
  - *seek*
  - *intervisibility*
  - *illumination*
  - *perspective view*

#### 4. *Output Formatting*

- *map annotation*
- *text labels and graphic symbols*
- *texture pattern and line style*

Kemampuan *GIS* memang bervariasi dari pemetaan dan/atau pekerjaan kartografi (kelompok 1, 2, 4) hingga analisis ruang (kelompok 3). Pada negara berkembang seperti Indonesia, memang kelengkapan informasi ruang (peta) masih merupakan hal mendesak. Sementara pemanfaatan *GIS* sebagai alat bantu analisis di negara sudah berkembang berkembang pesat.

Namun harus disadari, bahwa kemampuan analisis dalam *GIS* belum dapat menjawab semua kepentingan dalam penataan ruang, seperti sebuah pendapat: *no one seriously suggests that GIS could meet all planning information needs, let alone make decisions for the planners*. Tidak semua permasalahan perencanaan tata ruang dapat diselesaikan oleh *GIS*, meski disadari pula bahwa *GIS* akan sangat membantu dalam proses analisis.