

TINJAUAN

**BERKENALAN DENGAN GIS
UNTUK APLIKASI PERENCANAAN KOTA**

Maria Christina Endarwati

Staf Pengajar Jurusan Teknik Planologi Institut Teknologi Nasional Malang

Abstrak. Suatu wilayah baik di pedesaan maupun di perkotaan menampilkan wujud yang rumit, tidak teratur dan dimensi yang heterogen. Kenampakan wilayah perkotaan jauh lebih rumit dari pada kenampakan daerah pedesaan. Hal ini disebabkan persil lahan kota pada umumnya sempit, bangunannya padat, dan fungsi bangunannya beraneka. Oleh karena itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat dipergunakan untuk penyusunan tata ruang tersebut, tentunya harus disesuaikan dengan resolusi spasial yang sepadan. Untuk keperluan perencanaan tata ruang secara detail, maka resolusi spasial yang tinggi akan mampu menyajikan data spasial secara rinci adalah GIS. GIS/SIG adalah singkatan dari Geographic Information Systems. Dalam bahasa Indonesia sendiri, GIS disingkat SIG yang artinya Sistem Informasi Geografi. Sistem Informasi Geografi adalah sebuah sistem yang dapat membantu memberikan gambaran yang lebih jelas tentang informasi dari sebuah tempat. Dengan teknologi GIS, tidak hanya dapat membuat perencanaan kota dengan lebih baik saja. Namun, teknologi ini juga dapat membantu menentukan daerah mana saja yang memiliki potensi bencana ataupun menentukan lokasi penyebaran penyakit tertentu.

Kata Kunci: GIS, Perencanaan Kota

***Abstract.** A region in the form of displays and urban dimension rural complex, irregular and heterogeneous. Appearance of urban areas is much more complicated than in the rural appearance. This is due to land in cities is generally narrow, crowded buildings, and various functions of the building. Therefore we need an application that can be used for spatial planning, of course, must be adjusted commensurate with the spatial resolution. For the purposes of spatial planning in detail, high spatial resolution will be able to present detailed spatial data is a GIS. GIS / GIS stands for Geographic Information System. In the Indonesian language itself, abbreviated GIS GIS means Geographic Information System. Geographic Information System is a system that can help give a clearer picture of information from one place. With GIS technology, not only can make urban planning more thin. However, this technology can also help identify areas that have the potential for disaster, or locate the distribution of certain diseases*

***Keywords :** GIS, Urban Planning*

LATAR BELAKANG

Bencana yang menimpa Aceh pada 26 Desember 2004 yang lalu telah menjadi sebuah pukulan yang besar bagi rakyat di Indonesia. Sejak tanggal tersebut, semua perhatian seluruh masyarakat Indonesia bahkan dunia tertumpu ke Aceh. Sebagian besar wilayah Aceh hancur total termasuk infrastruktur daerah. Sehingga membangun Aceh kembali menjadi salah satu pekerjaan yang tidak mudah. Banyak bantuan ditawarkan untuk membantu pemerintah. Mulai dari dana, relawan, sampai bantuan pembangunan pun berdatangan. Seperti apa Aceh baru akan dilahirkan dan bagaimana memutuskan jabang bayi baru tersebut?

Banyak pendapat bermunculan. Mulai dari yang membawa kepentingan sendiri sampai kepentingan bersama. Mulai dari sisi ekonomi, masyarakat, pendidikan, dan banyak lagi telah menjadi masukan bagi pemerintah yang akan membangun Aceh nantinya. Salah satu masukan yang menarik yang mungkin dapat menjadi pertimbangan adalah masukan yang diberikan oleh sebuah forum sipil bernama RS-GIS Forum (Remote Sensing-Geographic Information System).

Bulan Januari lalu, RS-GIS Forum mengadakan sebuah workshop yang berjudul "Identifikasi dan Analisis Kerusakan Aceh-Sumut Pasca Gempa dan Tsunami dengan Teknologi Satelit dan SIG". Yang kemudian dilanjutkan dengan workshop kedua pada bulan berikutnya. RS-GIS Forum mengusulkan agar perencanaan pembangunan Aceh dilakukan dengan memanfaatkan teknologi GIS. Apa yang dimaksud dengan GIS? Dan kontribusi apa yang dapat dilakukan oleh GIS?

GIS/SIG bukan Peta GIS adalah singkatan dari Geographic Information Systems. Dalam bahasa Indonesia sendiri, GIS disingkat SIG yang artinya Sistem Informasi Geografi. Sistem Informasi Geografi adalah sebuah sistem yang dapat membantu memberikan gambaran yang lebih jelas tentang informasi dari sebuah tempat. Hasil akhir SIG dapat juga disebut Smart Maps. Hal ini dikarenakan hasil akhir SIG

memang merupakan sebuah peta yang dilengkapi dengan data yang dibutuhkan oleh si pembuatnya. Smart Maps inilah yang nantinya dapat membantu user, baik dalam menganalisis ataupun mengambil keputusan terhadap suatu daerah. Tidak seperti peta pada umumnya yang tidak memberikan informasi yang lengkap atau tidak jarang memberikan data yang justru tidak dibutuhkan. Peta yang dihasilkan SIG jauh lebih tepat guna dalam pemanfaatannya bagi user tertentu (tergantung pada kebutuhan).

Contohnya, seorang pengusaha yang ingin membuat cabang tokonya, maka pengusaha tersebut akan menganalisis sebuah peta yang berisikan informasi di mana letak konsumen terbanyak dan bagaimana latar belakang sosial ekonomi daerah tersebut. Kemudian dari peta tersebut seorang pengusaha dapat mengetahui posisi atau lokasi terbaik cabangnya. Atau untuk pemerintah daerah dalam membuat perencanaan kota. Seperti yang dilakukan oleh pemerintah DKI Jakarta. Tentu saja peta SIG yang dimiliki oleh pengusaha dan pemerintah kota akan berbeda meskipun keduanya menggunakan peta dasar yang sama, yaitu kota Jakarta, keduanya memiliki tujuan yang berbeda. Sehingga informasi yang dapat diperoleh pun akan berbeda. SIG ini sendiri di Indonesia belum terlalu dikenal secara luas. Masih banyak hal yang belum memanfaatkan SIG. Padahal dalam hal membuat perencanaan SIG dapat menjadi alat bantu yang sangat dapat diandalkan.

Berlapis-lapis seperti yang dikatakan sebelumnya bahwa peta SIG terdiri dari data yang memang dibutuhkan oleh pembuatnya. Data tersebut disusun secara berlapis di atas peta dari sebuah lokasi yang akan dianalisis. Kemudian data tersebut disatukan dan memebentuk sebuah pola. Data dapat diperoleh dari mana saja. Bisa dari data hasil penelitian, pengamatan satelit atau dari sebuah pusat database tertentu (seperti sensus penduduk, atau data konsumen). Selama data berbentuk spasial, maka data dapat dipresentasikan secara langsung pada peta. Jika data bukan merupakan data

spasial, maka data dapat diletakkan pada peta dengan bentuk simbol-simbol yang diinginkan oleh si pembuat peta. Yang dimaksud dengan data spasial adalah data yang berisikan informasi visual, seperti gambar pengamatan cuaca di atas peta yang akan digunakan untuk menganalisis sistem pengairan.

Sedangkan yang dimaksud dengan data nonspasial adalah data berupa angka-angka, seperti data jumlah penduduk per kelurahan pada wilayah tertentu. Untuk menghasilkan peta yang tepat guna, maka data yang ada akan diproses dengan menggunakan software SIG. Software SIG tersebut akan menyusun peta dengan cara melapisi satu peta dengan data yang ada secara satu per satu. Oleh sebab itu, selain Anda dapat memperoleh peta yang bertumpuk rapi keseluruhannya atau Anda juga dapat memperoleh peta yang terpisah-pisah menurut lapisan datanya. Saat ini, keberadaan software SIG dapat diperoleh secara bebas. Dan kepemilikannya tidak dibatasi. Baik atas nama instansi ataupun secara individu. Siapapun dapat mempelajari software dan membuat peta. Peta juga tidak hanya berupa peta luar ruang saja. SIG dapat juga diterapkan untuk melakukan penganalisisan dalam ruang.

Dengan SDM yang tepat Software SIG memang dapat diandalkan dalam membuat peta, namun peranan manusia dalam membuatnya maupun menganalisis hasilnya sangat besar. Untuk dapat membuat peta yang tepat guna, seseorang harus terlebih dahulu mengetahui apa saja yang menjadi komponen data yang dibutuhkan. Banyak data yang dapat diperoleh baik secara cuma-cuma maupun membayar. Tetapi memilih data yang tepat tidak selalu pekerjaan yang mudah. Oleh sebab itu, seorang pembuat peta atau ahli SIG harus terlebih dahulu mampu menganalisis sebuah masalah. Kemudian baru ia memilih komponen data yang diperlukan. Begitu pula dalam mengambil keputusan atau membuat perencanaan. Selain seseorang harus mampu membaca peta SIG, juga harus memiliki kemampuan menganalisis yang tajam. Agar keputusan dan perencanaan yang dilakukannya mengenai sasaran yang dituju. Oleh sebab itu, untuk menggunakan atau memanfaatkan SIG dibutuhkan sumber daya

manusia (SDM) yang terlatih dan berkemampuan.

PERENCANAAN TATA RUANG KOTA

Perencanaan Tata Ruang wilayah merupakan suatu upaya mencoba merumuskan usaha pemanfaatan ruang secara optimal dan efisien serta lestari bagi kegiatan usaha manusia di wilayahnya yang berupa pembangunan sektoral, daerah, swasta dalam rangka mewujudkan tingkat kesejahteraan masyarakat yang ingin dicapai dalam kurun waktu tertentu. Penyusunan tata ruang merupakan tugas besar dan melibatkan berbagai pihak yang dalam menjalankan tugas tidak terlepas dari data spasial.

Data spasial yang dibutuhkan dalam rangka membuat suatu perkiraan kebutuhan atau pengembangan ruang jangka panjang adalah bervariasi mulai dari data yang bersifat umum hingga detail. Bentuk data spasial untuk kegiatan penataan ruang umumnya berupa peta digital dan peta analog yang masing-masing mempunyai karakteristik dan spesifikasi yang berbeda, dimana jenis dan ruang lingkup serta kedetailan rencana tata ruang sangat menentukan. Berkaitan dengan kesiapan data spasial untuk mendukung tata ruang, ada beberapa titik kritis yang perlu mendapatkan perhatian kaitannya dengan prosedur kerja antara lain:

Belum adanya format data dan skala peta dasar yang baku untuk penyusunan tata ruang dalam berbagai tingkat. Ada perbedaan format baku peta dengan format operasional, demikian juga skala peta dikaitkan dengan jenis data yang harus digunakan dan prosedur pengolahan data.

Pengalaman menunjukkan bahwa belum memadainya kesadaran akan pentingnya penyediaan data spasial yang akurat dari kalangan pengguna. Data spasial yang akurat tidak dilihat sebagai komoditas yang strategis untuk kepentingan jangka panjang.

Pembuatan atau penyusunan data spasial skala 1 : 250.000 hingga 1 : 5000 untuk tata ruang detail dilakukan dengan anggapan peta sudah tersedia dan tidak disediakan alokasi biaya untuk pembuatan peta tersebut.

Dampaknya adalah peta yang digunakan sudah kadaluarsa.

Pada berbagai rencana kegiatan, ketelitian peta yang dibutuhkan kadang-kadang bukan merupakan hal yang utama, yang diutamakan adalah penyebaran temanya. Informasi lokasi dan batas-batas fisik lebih diutamakan (bukan kepastian koordinat), sedangkan dalam beberapa hal misalnya *infrastructure management* kepastian lokasi harus dicirikan dengan ketepatan koordinat.

Kelengkapan dan kebenaran (kualitas) input data spasial akan sangat berpengaruh pada hasil atau keluarannya. Tanpa adanya data spasial yang memadai dalam arti kualitas planimetris dan informasi kualitatif, maka proses pengambilan keputusan tidak dapat dilaksanakan secara benar dan bertanggung jawab. Adanya peraturan perundang-undangan penyusunan tata ruang yang bersifat nasional, seperti Undang-Undang No 25 Tahun 2004 dan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 327/KPTS/M/2002 kiranya dapat digunakan pula sebagai dasar dalam melaksanakan pemetaan mintakat ruang sesuai asas optimal dan lestari. Untuk menata ruang yang optimal dengan prinsip lestari perlu adanya perencanaan yang holistik antara potensi, kondisi dan kebutuhan akan sumberdaya ruang.

Penyusunan tata ruang dalam konteks ini bukan sekedar mengalokasikan tempat untuk suatu kegiatan tertentu, melainkan menempatkan tiap-tiap kegiatan penggunaan lahan pada bagian lahan yang berkemampuan serasi dan lestari untuk kegiatan masing-masing. Oleh karena itu hasil penyusunan tata ruang bukan tujuan, akan tetapi sarana. Yang menjadi tujuan tata ruang ialah manfaat total lahan/ruang dengan sebaik-baiknya dari kemampuan total lahan secara sinambung atau lestari.

PENANGANAN MASALAH DATA SPASIAL

Dalam menangani masalah ketersediaan data spasial yang up to date, salah satu data spasial yang saat ini banyak digunakan sebagai

data dasar untuk penyusunan tata ruang adalah informasi spasial yang diturunkan dari data penginderaan jauh. Data penginderaan jauh mempunyai berbagai jenis dan tingkat ketelitian, disamping itu data penginderaan jauh juga dapat memberikan data real time serta selalu diperbaharui. Teknologi penginderaan jauh mampu menyediakan data mulai dari skala 1 : 1000.000 sampai dengan 1 : 5000. Oleh karena itu pemanfaatan informasi spasial dari data penginderaan jauh untuk tata ruang telah mencakup seluruh skala dan sangat fleksibel disesuaikan dengan tujuan penyusunan tata ruang, apakah untuk tingkat nasional, propinsi, kabupaten atau detail teknis.

Tidak tersedianya informasi spasial yang ideal untuk mendukung seluruh ruang lingkup analisis penyusunan tata ruang baik dalam aspek kuantitatif dan kualitatif bagaimanapun harus ditutupi dengan pemanfaatan data satelit penginderaan jauh yang dikombinasikan dengan data spasial lainnya melalui pendekatan SIG. Salah satu pendekatan cerdas untuk mengoptimalkan pemanfaatan data satelit penginderaan jauh adalah melakukan kombinasi data penginderaan jauh dengan data kontur dari *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM) dan data koordinat planimateris dari *Global Positioning System* (GPS) untuk memperoleh informasi yang lebih akurat serta informasi morfometri (kemiringan lereng, panjang lereng dan bentuk lereng serta ketinggian relatifnya) sesuai dengan skala yang dibutuhkan. Sedangkan aspek kualitatif yang merupakan informasi penutup lahan/penggunaan lahan dapat digunakan sebagai informasi kualitatif terkini untuk mendukung perencanaan tata ruang dengan tambahan kegiatan verifikasi lapangan (*ground truth*).

Verifikasi lapangan akan sangat efektif hasilnya jika dilakukan oleh mereka yang memahami dan menguasai kondisi wilayah bersangkutan. Hal ini akan sangat efisien dan efektif apabila terjalin pelaksanaan kerjasama antara instansi penyedia data satelit penginderaan jauh dengan instansi pengguna,

khususnya pemerintah daerah guna menghasilkan informasi keruangan yang diturunkan dari citra satelit yang diverifikasi secara bersama.

LANGKAH LAPAN DALAM Mendukung IMPLEMENTASI TATA RUANG

Penyusunan Tata Ruang tidak terlepas dari kebutuhan akan tersedianya data spasial yang akurat, periodik (1-5 tahun) dan rinci sesuai dengan tujuan tata ruang itu sendiri, untuk propinsi atau kabupaten. Salah satu alternatif yang paling mungkin dalam rangka tersedianya data spasial untuk tata ruang secara cepat adalah memanfaatkan teknologi satelit penginderaan jauh. Di Indonesia pemanfaatan teknologi penginderaan jauh sudah banyak dilakukan oleh berbagai kalangan, baik institusi pemerintah: LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT dan lain sebagainya, juga oleh kalangan perguruan tinggi dan organisasi swasta.

Pada umumnya upaya-upaya yang telah dilakukan untuk sosialisasi pemanfaatan data penginderaan jauh antara lain meliputi penguasaan teknologi penginderaan jauh, pengembangan model-model yang diturunkan dari data penginderaan jauh, kegiatan inventarisasi sumberdaya alam dan mengintegrasikan dengan aplikasi SIG. LAPAN sebagai instansi pemerintah yang mempunyai kompetensi untuk menyediakan data penginderaan jauh dan memanfaatkannya dalam berbagai aplikasi dalam skala nasional, sejak tahun 2000 telah membangun dan menyusun berbagai model aplikasi untuk berbagai kegiatan seperti pertanian, kehutanan, iklim, geologi, tata ruang dan lain sebagainya. Berbagai jenis data dari resolusi rendah (NOAA, GMS dan MODIS) sampai resolusi spasial tinggi baik sensor pasif maupun aktif (SPOT-5, IKONOS, QUICK BIRD) juga digunakan untuk mengembangkan model-model aplikasi yang lebih luas dan lebih dalam.

Untuk aplikasi data penginderaan jauh terkait tata ruang dalam rangka mendukung ketersediaan data spasial, LAPAN telah melakukan inventarisasi informasi spasial penutup lahan skala 1:100.000 seluruh Indonesia

berbasis citra Landsat ETM. Demikian juga untuk berbagai wilayah prioritas telah tersedia informasi yang relatif rinci berdasarkan data citra SPOT-5, IKONOS dan QUICK BIRD.

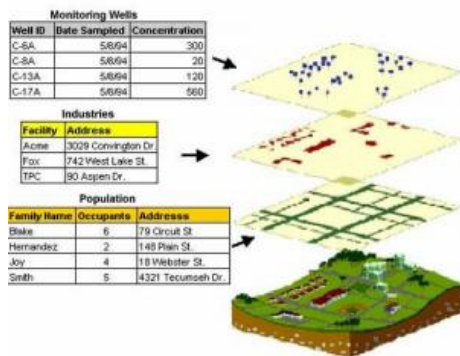
APLIKASI SIG DALAM PERENCANAAN KOTA

Saat ini SIG sudah diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti pertanian, lingkungan, manajemen sumber daya alam, pariwisata, geologi, perencanaan dan lain sebagainya. Keunggulan SIG kenapa dipakai oleh bidang-bidang tersebut adalah kemampuannya mengintegrasikan antara data spasial dan data atribut sehingga dalam analisisnya mampu menghasilkan informasi yang kompleks. Selain kemampuan tersebut adalah penghematan waktu akibat dari Aplikasi SIG.

Aplikasi SIG dalam proses perencanaan sangat beragam bentuknya tergantung dari keperluan pemakai. Anon (2003) mengatakan bahwa yang penting dari aplikasi SIG adalah menduga dari berbagai aktivitas yang dilakukan seperti pemantauan pencemaran, perubahan penggunaan lahan atau suatu perencanaan pembangunan. Diambil sebagai contoh adalah suatu rencana pembangunan jaringan irigasi dan bendungan. Jika suatu bendungan dibangun di lokasi tertentu, maka dapat dikembangkan beberapa pertanyaan lanjutan yaitu bagaimana membuat variasi struktur atau bentuk serta dianalisis bagaimana efeknya atau skenario lain yang dapat dikembangkan misalnya yang berkaitan dengan umur bendungan itu sendiri.

Teknologi *Geographic Information System* (GIS) ini dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, *Geographic Information System* (GIS) bisa membantu perencana untuk pengaturan tata letak suatu kota.

Secara umum untuk mendapatkan jawaban dari informasi yang tersedia, diperlukan suatu kerangka dasar pertanyaan yang baik. Barus dan Wiradisastra (2000) memberikan ilustrasi tentang sistem kerangka kerja mengenai perlunya jawaban tentang kemungkinan adanya bahaya dan manajemennya di suatu kawasan perkotaan.



Gambar 1. Penerapan SIG/GIS

Penyajian seluruh data yang ada dengan sasaran jawaban tertentu misalnya basis data tentang jalan atau fasilitas umum yang ada, pola data harus terlihat, seperti nilai harga tanah di kawasan tertentu, prediksi tentang suatu data atau hasil yang dikaitkan dengan waktu dan tempat yang berbeda. Sebagai contoh pendugaan terjadinya bahaya tentang bencana alam, penting diketahui untuk membuat kemungkinan skenario keadaan darurat.

Untuk mendapatkan jawaban-jawaban di atas, maka perlu dikenali karakteristik dari data yang diperlukan mengenai pertanyaan spesifik yaitu:

1. Tipe data yang sudah tersedia, bagaimana bentuknya? Misalnya, dalam data kadastral maka nama dan alamat pemilik rumah atau lahan perlu diketahui

2. Bagaimana pola data yang ada? Pertanyaan ini meminta informasi yang berkaitan dengan pola penyebaran misalnya rumah yang berharga tertentu. Maka jika seluruh data disajikan seluruhnya sekaligus, informasi yang diperlukan tersebut misalnya rumah-rumah yang mempunyai nilai jual lebih mahal dari Rp 100 juta akan segera terlihat

3. Data yang ada dapat dimodifikasi menjadi apa saja? Pertanyaan ini penting untuk mengembangkan pemodelan yang diinginkan. Model dapat dibuat sederhana, seperti menduga produksi tanaman pada tahun ini dengan analisis berdasarkan data tahun lalu dan tahun ini. Tapi model juga dapat lebih rumit misalnya untuk

menduga perubahan aliran sungai di hilir jika terjadi perubahan hutan di bagian hulu daerah aliran sungai.

Dari pertanyaan yang ada maka fungsi-fungsi yang diperlukan adalah fungsi penyimpanan dan pemanggilan, fungsi pemilihan terbatas dan fungsi-fungsi pemodelan.

PENUTUP

Pada masa yang akan datang diharapkan seluruh pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang terlibat dalam penyusunan tata ruang, baik di tingkat propinsi maupun kabupaten/kota dapat memanfaatkan keunggulan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk mendukung penyusunan tata ruang. Dengan demikian minimnya atau ketidakterediaan data spasial yang selama ini menjadi kendala utama dalam penyusunan tataruang dapat dengan cepat teratasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1993. Remote Sensing Note. Japan Association on Remote Sensing. University. Of Tokyo
- Badan Koordinasi Tata Ruang Nasional. 2004. Peraturan Perundang-Undangan Bidang Penataan Ruang. Buletin Tata Ruang. Jakarta.
- Hadi Sabari.Y.. 2000. Struktur Tata Ruang Kota. Pustaka Pelajar Offset. Yogyakarta
- Larz T. Anderson. 2000. Petunjuk Dalam Persiapan Perencanaan Kota. Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Maskun. Soemitro. 1996. Penataan Ruang dan Pembangunan Perkotaan dalam kerangka Otonomi Daerah. Proceeding. CIDES. Jakarta
- Nurmandi. 1999. Manajemen Perkotaan. Lingkaran Bangsa. Yogyakarta
- Socki. B.S.. 1993. The Potential of Aerial Photos for Slum and Squatter Settlement Detection and Mapping. Asian-Pasific Remote Sensing Journal. Vol.5. No.2. Bangkok.
- Sugeng Martopo, Tejoyuwono. 1987. Pembangunan Wilayah Berwawasan Lingkungan. Kumpulan Makalah Kursus SEPADYA. Yogyakarta.