

# **KEBUTUHAN BASIS DATA UNTUK APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DALAM ERA OTONOMI DAERAH**

Oleh:  
Ahmad Yani

## **PENDAHULUAN**

Dalam sepuluh tahun terakhir ini Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berbasis komputer semakin populer dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan analisis spasial. Untuk menyebut istilah Sistem Informasi Geografis ada yang lebih senang dengan istilah Sistem Informasi Keruangan, Sistem Analisis Data Keruangan, Sistem Informasi Sumberdaya Alam, Sistem Informasi Geologis, bahkan di Kanada SIG lebih dikenal dengan istilah *Geomatique*. Walaupun demikian, pada dasarnya semua istilah atau sebutan tersebut merujuk pada penggunaan komputer dalam pengolahan data yang berbasis keruangan dan terikat dengan letak dan atau lokasi.

Pada awal perkembangannya, SIG hanya diartikan sebagai satuan tata cara yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, menganalisis data yang terkait dengan ruang dipermukaan bumi yang dikerjakan secara manual (konvensional). Selanjutnya sesuai dengan perkembangan teknologi informasi dan komputer, berkembang pula teknologi sistem informasi geografi. Pembuatan peta tidak hanya digambar dalam sejumlah peta-peta tematik yang terpisah-pisah, tetapi dimungkinkan peta-peta tematik tersebut di-overlay-kan atau ditumpang-susunkan antara peta tematik yang satu dengan peta tematik yang lain dan menghasilkan peta analitik baru yang melahirkan informasi yang lebih kaya.

Sebagai suatu sistem, SIG memiliki sejumlah komponen yang saling berkaitan. Ada tiga kelompok komponen yang terlibat dalam Sistem Informasi Geografis yaitu komponen perangkat keras (*computer hardware*), komponen aplikasi perangkat lunak (*software*), dan (3) komponen kemampuan organisasi sistem. Komponen perangkat keras (*computer hardware*) terdiri atas unit komputer yang lengkap dengan jaringan intranet atau internet, CD-ROM drive, printer, digitizer, dan plotter. Komponen perangkat lunak (*GIS Software*) terdiri atas data masukan (input data), manajemen basis data, data luaran atau data yang dipresentasikan, perubahan data, dan interaksi dengan pengguna.

Sedangkan komponen kemampuan pengorganisasian sistem yaitu termasuk komponen keahlian manusia untuk menjalankan sistem informasi geografis tersebut.

Tahapan kerja SIG meliputi tahap persiapan yang meliputi kegiatan, kajian kebutuhan yaitu mengkaji tentang informasi apa yang dibutuhkan oleh pengguna atau masyarakat. Kajian kebutuhan terdiri atas wawancara atau konsultasi dengan pihak yang akan menggunakan informasi SIG yang akan dibuat. Pembuatan konsep dan skema peta tematik yang dibutuhkan, menyiapkan peta dasar yang diperlukan yaitu untuk menghindari adanya gambar pada peta yang kurang jelas, kecocokan skala peta, dan merancang siklus basis data yang akan dibangun. Tahap berikutnya adalah digitasi peta, editing, konversi koordinat peta, anotasi, pemberian label (*labeling*), analisis, dan pelaporan.

Dari seluruhan tahapan proses tersebut, terutama yang dimulai dari tahap digitasi, editing, konversi koordinat peta, sampai dengan tahap pelaporan dinilai relatif sangat mudah, karena tenaga terampil yang menguasai software SIG (*arc-info* atau *mapinfo*) semakin banyak. Justru yang belum mendapat perhatian yang serius dari masyarakat Indonesia adalah penyediaan dan pengembangan basis data peta tematik. Selain masih belum terkoordinasi antar departemen yang berkepentingan terhadap sistem informasi geografis juga masih banyak basis data (peta tematik) yang belum tersedia dalam bentuk digital. Padahal, jika ada “gerakan” yang lebih sistematis untuk menyediakan dan memelihara konsistensi pembaharuan peta tematik antar lembaga dan antar daerah otonomi (kota/kabupaten) maka perencanaan pembangunan akan lebih baik dan cepat.

Dalam era otonomi sekarang ini, perlu inventarisasi kebutuhan peta tematik untuk membangun basis data. Selain jenisnya juga perlu dilakukan koordinasi tentang kebutuhan skala peta yang akan dibangun, standarisasi penggunaan software tertentu, dan manajemen pengelolaan guna memelihara aktualisasi (ke-baru-an) data setiap waktu. Ini merupakan kerja besar yang harus dirintis oleh setiap daerah kota/kabupaten dan instansi terkait dengan koordinasi yang ketat oleh suatu lembaga tertentu, katakanlah oleh BAKOSURTANAL dan atau lainnya.

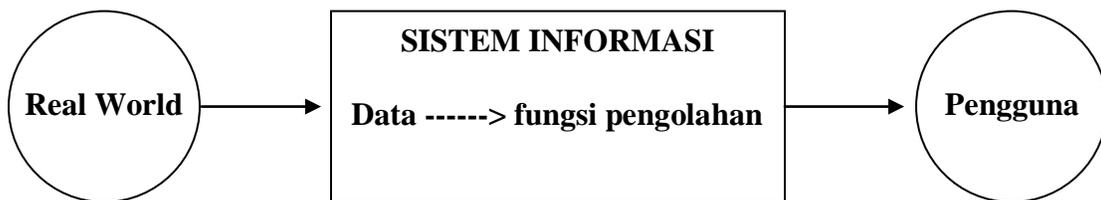
Permasalahannya, jenis peta apa yang perlu disediakan dan berapa skala peta yang dibutuhkan kaitannya dengan penyediaan basis data dalam era otonomi daerah. Karena itu, penelitian ini mengajukan pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana spesifikasi jenis dan skala peta untuk membangun basis data dalam era tonomi daerah sekarang ini?
2. Langkah apakah yang diperlukan untuk membangun basis data agar lebih terkoordinasi dengan baik dalam menghadapi era pembangunan otonomi daerah?

### TINJAUAN TEORITIS

Sistem Informasi Geografis (SIG) sebenarnya tidak hanya dimanfaatkan untuk kajian geografi tetapi oleh banyak bidang keilmuan lainnya seperti geologi, hidrologi, perencanaan wilayah atau kota (Planologi), kehutanan dan lain-lain. Pemanfaatan SIG juga tidak terbatas hanya oleh peneliti di perguruan tinggi tetapi juga oleh para aparat pemerintah seperti Badan Pertanahan, Dinas Pertanian, Perhutani, Departemen Kehutanan, Perusahaan Telekomunikasi, Dinas Kebakaran, dan lain-lain, bahkan, sekarang ini sudah mulai dimanfaatkan oleh pihak swasta seperti periklanan, pariwisata, telekomunikasi, pengembang dalam bidang permukiman, dan lain-lain.

Sistem Informasi Geografis yang berbasis komputer digital antara lain ditandai dengan dikembangkan sistem basis data sebagai salahsatu basis dari suatu bentuk sistem informasi. Pola sistem informasi secara umum memanipulasi dunia-nyata (*real-world*) sedemikian rupa sehingga diabstaraksikan menjadi sekelompok data dasar; data ini diolah dengan menggunakan fungsi-fungsi; kemudian disampaikan ke para pengguna (*users*) sebagai informasi yang sesuai dengan yang diinginkan.



Pada awalnya, sistem informasi dikembangkan hanya menyangkut entitas-entitas objek dan kejadian yang sifatnya non-spasial atau tidak memperhatikan aspek keruangan (spasial). Setelah sistem informasi semakin berkembang yang didukung oleh sistem komputer maka lokasi spasial lebih eksplisit atau muncul dalam data dasar sebagai hasil abstraksi dari dunia nyata maupun dalam data hasil olahan yang ditransmisikan (Hakim, 2004). Dahulu, data statistik yang dikeluarkan oleh suatu instansi teknis hanya

memunculkan data olahan yang menyangkut sumber daya suatu daerah administratif yang sifatnya tabular tanpa terkait secara eksplisit dalam bentuk suatu peta wilayah administratif. Pada era sekarang data statistik memungkinkan untuk lebih komunikatif apabila data statistik tersebut disajikan dalam bentuk lain yang terkait secara eksplisit dengan kewilayahan/keruangan (spasial).

Dalam SIG peran peta menjadi penting. Untuk keperluan SIG sistem peta-peta yang ada atau yang akan dibuat harus dikonversi ke sistem digital (tidak bisa masih dalam sistem konvensional dalam bentuk peta cetak). Sistem peta digital ini akan menjadi basis dari SIG dalam bentuk apa yang dikenal orang sebagai Basis Data Geospasial Digital (peta atau data geospasial digital). Model peta-peta yang digunakan dalam SIG harus dibuat sedemikian rupa sehingga memiliki sistem referensi terhadap sistem bumi (didefinisikan orang sebagai data geospasial dan umumnya menggunakan referensi UTM). Terhadap peta jenis inilah semua entitas (objek, kejadian, dll.) yang terkait dengan permukaan bumi dapat dispasialisasi secara eksplisit sehingga memiliki sifat spasial, termasuk juga entitas-entitas yang terkait dengan data statistik (Hakim, 2004).

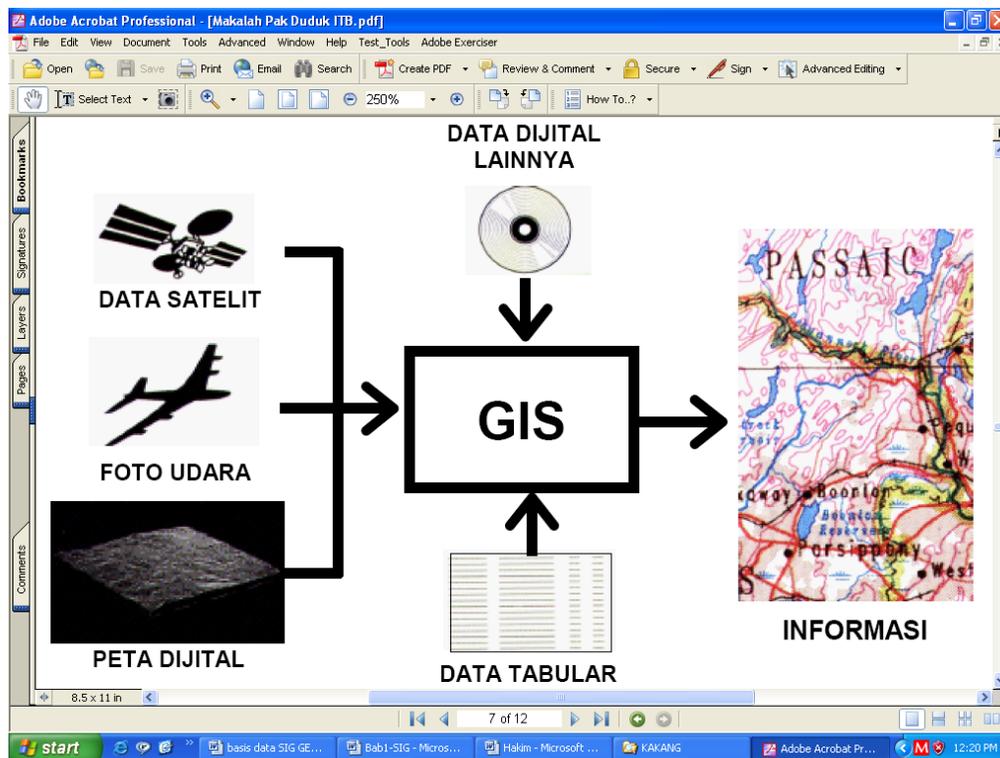
Komponen data merupakan komponen yang paling penting dalam SIG. Lebih dari 50% dari seluruh aktifitas yang ada dalam membangun dan mengembangkan SIG adalah pengadaan dan penyediaan data (Hakim, 2004). Komponen data yang diperlukan berupa data geospasial yang meliputi peta topografi/rupabumi, peta tematik dasar/analitis, dan data deskriptif lainnya antara lain berbagai data statistik. Peta sebagai jenis data geospasial, dapat diperoleh dari peta yang sudah ada atau melakukan pemetaan baru dengan cara yang selama ini dipakai yaitu pemetaan secara teristris atau survey langsung (ETS - *Electronic Total Station*, sonar/batimetri, dll.) dan melalui pencitraan/*imaging* yaitu fotogrametris dan citra satelit. Semua data tersebut diperoleh harus sudah dalam format digital ditambah dengan data deskriptif/atributik (non-spasial) yang diperlukan yang merupakan data tekstual yang berhubungan dengan karakteristik dari unsur-unsur yang dipetakan yaitu berupa atribut unsur seperti nama sungai, nama jalan, nama kampung atau atribut lainnya.

Bagaimana Sistem Informasi Geografis bekerja?. Sebagai suatu sistem informasi SIG memiliki kemampuan utama yang meliputi antara lain: menghimpun dan

merelasikan berbagai data dari berbagai sumber yang berbeda, mengintegrasikan data, menstrukturisasi data, membuat model-model data.

Dalam menghimpun dan merelasikan data/informasi, SIG harus melakukan identifikasi berbagai sumber data dasar dari instansi pemerintah/sawasta yang bertindak sebagai produsen data berdasarkan tugas pokok dan fungsi yang terkait. Identifikasi dilakukan untuk memilih setiap variabel peta yang sesuai dengan atribut yang diperlukan dan tentu saja sistem koordinat kartesis (X,Y) dan/atau sistem koordinat geodetik ( $\lambda$ ,  $\varphi$ ) yang digunakan atau dengan perkataan lain data yang diperlukan sudah (harus) terspasialisasi dalam bentuk peta.

Selanjutnya SIG sebagai suatu teknologi sistem informasi dapat mengintegrasikan data dalam berbagai bentuk yang akan sulit terwujud apabila dilakukan dengan cara lain. Dalam hal ini SIG memiliki kemampuan mengkombinasikan berbagai data yang sudah teranalisis, misalnya dari data dari citra satelit, foto udara dan lain-lain. Dari sejumlah data yang diperlukan, SIG akan mengolah dan juga melakukan proses *overlay* setiap data yang didukung oleh data tabular. Perhatikan kerja SIG dalam bagan alir sebagai berikut:



Gambar: Cara kerja SIG (Hakim, 2004)

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang mengkaji berbagai pustaka dan makalah hasil seminar, maupun dari berbagai sumber media baik cetak maupun elektronik. Kategori media cetak antara lain surat kabar sedangkan kategori media elektronik diambil dari internet.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Ada dua pertanyaan pokok dalam penelitian ini yaitu bagaimana spesifikasi jenis dan skala peta untuk membangun basis data dalam era otonomi daerah sekarang ini?. Pertanyaan ini dapat dijawab jika kita mengetahui kebutuhan pokok pemerintah daerah dalam pelaksanaan otonominya, khususnya yang terkait dengan perencanaan, pengelolaan dan evaluasi sumberdaya daerah. Sejumlah kegiatan pembangunan daerah yang terkait dengan data spasial antara lain:

1. perencanaan tata ruang,
2. perencanaan dan pengelolaan produksi pertanian (termasuk perikanan dan peternakan)
3. konservasi tanah, air dan hutan,
4. besaran pajak dan rencana pendapatan asli daerah
5. inventarisasi sumber daya tambang dan mineral
6. inventarisasi sumberdaya kelautan
7. pemantauan pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah
8. mitigasi bencana alam (banjir, gunungapi, gempa bumi, dan lain-lain)
9. pemetaan keadaan sosial, politik, budaya, keagamaan, dan ekonomi masyarakat, dan lain-lain

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas, pemerintah daerah dapat menentukan sejumlah peta tematik pada masing-masing poin kebutuhan tersebut. Di bawah ini adalah contoh simulasi penentuan peta tematik yang dibutuhkan untuk melayani sembilan (kasus) kebutuhan daerah sebagaimana di sebutkan di atas.

**TABEL KEBUTUHAN PETA TEMATIK TINGKAT KOTA/KABUPATEN**

Perencanaan dan Kegiatan pembangunan	Peta Tematik yang dibutuhkan *)
Tata ruang	<b>Peta kemiringan lereng (1)</b> <b>Peta jenis tanah (2)</b> <b>Peta geologi (3)</b> <b>Peta geomorfologi (4)</b> <b>Peta alur sungai dan irigasi (5)</b> <b>Peta jaringan jalan (6)</b> <b>Peta penggunaan lahan (7)</b> <b>Peta administrasi (8)</b>
Pengelolaan produksi pertanian	Peta geomorfologi Peta jenis tanah Peta alur sungai dan irigasi Peta penggunaan lahan <b>Peta intensitas curah hujan (9)</b> <b>Peta kepemilikan lahan (10)</b> <b>Peta produksi pertanian (11)</b>
Konservasi tanah, air, dan hutan	Peta geomorfologi Peta intensitas curah hujan Peta kemiringan lereng <b>Peta panjang lereng (12)</b> <b>Peta ketebalan tanah (13)</b> Peta jenis tanah <b>Peta vegetasi (14)</b> Peta alur sungai dan irigasi <b>Peta persebaran temperatur udara (15)</b>
Besaran pajak dan rencana pendapatan asli daerah	Peta administrasi Peta kepemilikan lahan Peta penggunaan lahan Peta jaringan jalan Peta alur sungai dan irigasi <b>Peta kepadatan penduduk (16)</b> <b>Peta harga tanah (17)</b>
Inventarisasi sumberdaya tambang dan mineral	Peta geologi <b>Peta persebaran dan volume tambang (18)</b> Peta jaringan jalan Peta penggunaan lahan Peta vegetasi
Inventarisasi sumberdaya kelautan	<b>Peta batimetri (19)</b> <b>Peta arus laut (20)</b> <b>Peta arah angin (21)</b> <b>Peta kecerahan air laut (22)</b> <b>Peta densitas air laut (23)</b> <b>Peta suhu air laut (24)</b> Peta geologi

Pertumbuhan penduduk	<b>Peta kepadatan penduduk (25)</b> <b>Peta Ketergantungan Penduduk (26)</b> Peta administrasi <b>Peta arah dan besaran migrasi (27)</b>
Mitigasi bencana alam	Peta geomorfologi Peta geologi Peta intensitas curah hujan Peta kemiringan lereng Peta ketebalan lapisan tanah Peta penggunaan lahan Peta alur sungai
Pemetaan keadaan sosial, politik, budaya, keagamaan, dan ekonomi masyarakat	<b>Peta kepadatan penduduk (28)</b> <b>Peta tingkat kesejahteraan penduduk (29)</b> <b>Peta hasil pemilihan umum (30)</b> <b>Peta prosentase pemeluk agama (31)</b> Peta administrasi

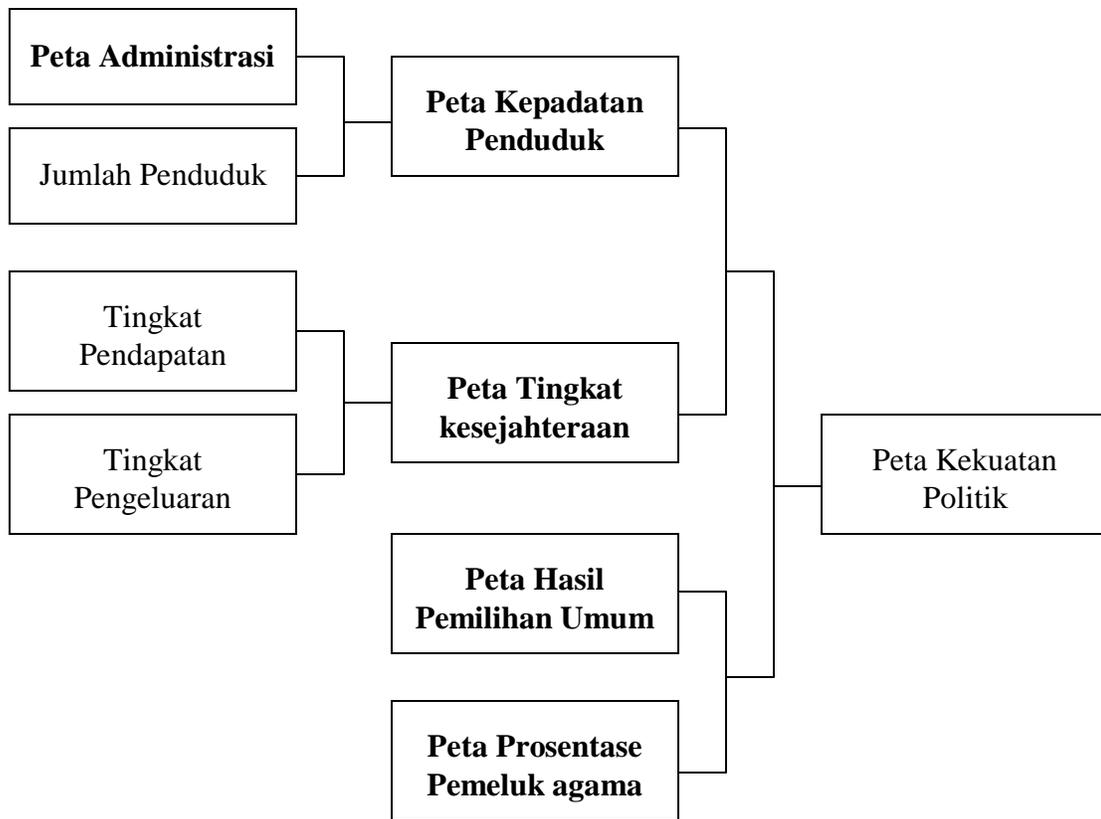
Keterangan:

- \*) hipotesis
- Huruf **bold** adalah peta yang dibutuhkan. Peta yang dibutuhkan di sejumlah kegiatan tidak perlu dibuat lagi karena cukup menggunakan peta dasar.
- Dari tabel di atas hanya dibutuhkan 31 buah peta

Dengan membuat 31 buah peta di atas, maka berbagai kegiatan analisis SIG dapat dilakukan. Peta tematik yang diambil dari basis data dapat digunakan secara multiguna. Seperti peta geomorfologi, dapat digunakan ketika melakukan analisis mitigasi bencana alam, tata ruang, pengelolaan produksi pertanian, dan konservasi tanah, air, dan hutan. Bahkan pada analisis mitigasi bencana alam, hampir seluruh peta tematik yang dibutuhkan tidak perlu dibuat karena telah tersedia pada basis data.

Bagaimana organisasi peta di atas dalam proses kerja SIG. Ambil contoh, dalam menganalisis perolehan suara partai tertentu di suatu daerah. Dari 31 peta yang tersedia kita hanya perlu atau membutuhkan lima peta yaitu:

1. Peta kepadatan penduduk (28)
2. Peta tingkat kesejahteraan penduduk (29)
3. Peta hasil pemilihan umum (30)
4. Peta prosentase pemeluk agama (31)
5. Peta administrasi (8)



Gambar: Contoh Kegiatan SIG untuk menyusun peta Kekuatan Politik

Setelah mengetahui jenis peta yang dibutuhkan, selanjutnya menentukan besaran skala peta. Keberhasilan analisis SIG ditentukan pula oleh skala peta yang digunakan. Skala peta berdasarkan kepentingan analisis dapat dibagi tiga yaitu:

1. Skala kecil ( $< 1 : 30.000$ ) sangat cocok untuk menggambarkan fenomena spasial regional.
2. skala sedang ( $1 : 10.000$  s.d  $1 : 30.000$ ) sangat cocok untuk menggambarkan fenomena alam lokal dan detil (rinci)
3. skala besar ( $1 : 2.500$  s.d  $1 : 10.000$ ) sangat cocok untuk menggambarkan fenomena alam rinci dan tidak baik.

Perhatikan fenomena alam yang baik digambar dalam ukuran skala tertentu:

TABEL SKALA PETA DAN KECOCOKANNYA UNTUK BASIS DATA

Fenomena spasial	Skala Peta		
	1 : 2.500 1 : 10.000	1 : 10.000 1 : 30.000	< 1 : 30.000
Regional	Jelek	Baik	Baik sekali
Lokal	Baik sekali	Baik	Jelek
Renci (kecil)	Baik Sekali	Jelek	Sangat jelek

Dibyosaputro, 2000

Berdasarkan tabel di atas, dapat direkomendasikan bahwa untuk membangun basis data SIG tingkat Kota/Kabupaten kiranya sangat tepat jika menggunakan skala antara 1 : 10.000 sampai dengan 1 : 30.000 hal ini karena beberapa alasan yaitu pada skala sedang cukup baik untuk menggambarkan fenomena alam pada tingkat regional dan lokal. Selain itu banyak foto udara diproduksi dalam skala 1 : 30.000 sehingga sebagai data dasar pembuatan peta tematik tidak banyak mengalami kesulitan. Peta rupa bumi yang terbesar juga digambar dalam skala 1 : 25.000 sehingga rentang skala sedang dapat dijadikan rujukan yang lebih menguntungkan karena tidak perlu ada penyesuaian detil fenomena akibat pengaruh perubahan skala peta.

Pertanyaan berikutnya adalah bagaimana langkah yang diperlukan untuk membangun basis data agar lebih terkoordinasi dengan baik dalam menghadapi era pembangunan otonomi daerah. Kunci utamanya adalah komitmen pemerintah daerah dalam menyediakan pemetaan. Dengan komitmen di atas, pemda dapat mencicil penyediaan basis data di atas bahkan kalau perlu pembagian tugas pada masing-masing instansi terkait agar menyediakan basis data dengan skala yang sama dan penyeragaman batas administrasi.

Koordinasi pembuatan batas administrasi dan skala peta sangat mudah. Pihak Bapeda dapat membuat peta dasar batas administrasi kota/kabupaten sebagai standar. Peta dasar ini lalu dibagikan pada setiap instansi agar dilengkapi sesuai tugasnya masing-masing.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dalam era otonomi daerah, pembangunan perlu direncanakan dengan lebih baik jika menghendaki percepatan pertumbuhannya. Salah satu upaya yang signifikan dan menjadi dasar bagi pembangunan yang lebih luas adalah membangun basis data Sistem Informasi Geografis (SIG). Kunci utama usahanya adalah komitmen pemerintah daerah dalam koordinasi antara lembaga di daerah setempat, walaupun harus dengan cara mencicil atau berbagi tugas dalam pembuatan peta. Perkiraan biaya yang diperlukan untuk membangun basis data SIG adalah sekitar Rp. 500 juta dan sebesar-besarnya 1 milyar rupiah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Burrough P.A and McDonnell, R.A. 1998. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- Burrough, P.A.1988. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Clarendon Press, Oxford.
- Hakim, M. 2004. SIG Sebagai Teknologi Informasi. *Makalah Seminar Teknologi Informasi Hari Ulang Tahun ke 43 Jurusan Pendidikan Geografi – FPIPS Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, 6 Desember 2004*
- Lillesand/Kiefer. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Mather, P.M. 1993. *Computer Applications in Geography*. John Wiley & sons. Singapore.
- Meijerink, A.M.J., dkk. 1994. *Intrudiction To The Use Of Geographic Information Systems For Practical Hydrology*. ITC The Netherlands.
- Muta'ali, L. 1997. *Pendekatan Integrasi Spasial dalam Pembangunan Wilayah*. PPW Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.
- Proceeding Seminar. Aplikasi Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh dalam Kegiatan Pertambangan di Indonesia. Bandung.
- Star. J and Estes, J. 1990. *Geographic Information Systems*, Prentice hall, New Jersey.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh jilid 1*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.