



SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Oleh Zafir Pontoh

Siapakah pemberi kontribusi utama pada awal perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG/Geographics Information System/GIS)? menurut Dr. Dangermond ialah para ahli Geografi, perencana, ahli kewilayahan dan arsitek lansekap. Kontribusi utama yang dimaksud berbentuk konsep dan gagasan teoretik mengenai *model dan hubungan keruangan* (spatial models and relationships).

Dr. Stuart Chapin adalah salah seorang planolog pertama di bidang tersebut. Pada pertengahan tahun 50-an dan awal 60-an, dia bersama rekannya menciptakan sejumlah model data keruangan untuk peramalan guna-lahan (land use) dan analisa perencanaan. Bagi perencana guna-lahan, bukunya yang klasik masih menjadi bahan bacaan utama. Pekerjaan utamanya yang berhubungan erat dengan SIG ialah dalam hal *analisis keruangan* (spatial analysis) permukiman dan kegiatan guna-lahan lainnya serta apa yang menyebabkannya berubah mengikuti pola tertentu. Dalam salah satu karyanya, dia melakukan analisa statistik pada perkembangan historis pola guna-lahan dengan menggunakan struktur *sel-kisi* (grid cell) untuk penanganan dan analisa data. Berbagai faktor (peta) yang dia rasakan akan mempengaruhi perkembangan permukiman diberi kode numeris ke dalam kisi geografis yang seragam. Hubungan antara perubahan guna-lahan dengan berbagai parameter lingkungan, aksesibilitas dan nilai-lahan dianalisa untuk kemudian dibuat ramalan polanya di masa yang akan datang.

Dari bidang geografi, Dr. Waldo Tobler menciptakan algoritma yang bersangkutan dengan analisa keruangan dan pemetaan dengan komputer. Hasil kerjanya dalam membangun pustaka piranti lunak untuk kartografi dengan bantuan komputer telah memberikan dampak yang luas pada riset di bidang ini.

Di Inggris, Dr. David Bickmore pada awal tahun 60-an memelopori Kartografi Digital dengan menggunakan *vektor* sebagai alat utama untuk penayangan dan analisis keruangan, khususnya representasi kartografis dengan menggunakan *plotter*. Kelompok inilah yang pertama kali memelopori teknologi *digitizer* berkoordinat untuk menangkap data keruangan, sementara Dr. Ray Boyle yang pertama kali membuat alat digitizer di akhir 50-an.

Di Amerika Utara, para pakar seperti Dr. John Borchard, Dr. Michael Waldenburg, Dr. Bill Warntz, walau penelitiannya tak berhubungan langsung dengan teknologi GIS, penelitian mereka sangat berpengaruh dalam cara mempelajari secara kuantitatif hubungan keruangan serta bagaimana unsur geografis secara ruang saling berhubungan. Mereka menganalisa *pola keruangan* (spatial patterns) serta bagaimana pola ini berkaitan dengan pola alami dan pola tingkah-laku. Teori-teori yang mereka coba bangun mengenai keteraturan dan keterkaitan geografi sampai sekarang masih menjadi konsep dasar bagi mereka yang ingin mempelajari hubungan keruangan.

Pada saat ini, GIS sering disalahartikan para pemula yang menganggapnya hanya sebagai kumpulan *perangkat keras* (komputer, digitizer, plotter, film recorder, scanner, color printer), *perangkat lunak* (paket program GIS seperti pada tabel berikut, yang digunakan untuk: digitizing, plotting, networks, overlays, database query), *data* (peta, sensus, sosek), *manusia* (operator, penganalisa, penyimpul), *organisasi* (Bappeda, Kotamadya, Kabupaten, Kantor), yang relatif mudah dikuasai. Penjelasan di awal tulisan ini menunjukkan pada kita bahwa ada satu hal yang lebih penting lagi, yaitu hubungan keruangan, menganalisa dan merencanakannya. Tanpa memahami konsep *spatial relationships*, *spatial interaction models*, *spatial analysis*, maka GIS tidak akan banyak faedahnya kecuali hanya sebagai bank data saja.

Di sinilah peranan planolog, dalam menggunakan GIS, yang tidak dimiliki dan diajarkan pada disiplin lainnya, yaitu pada langkah analisa sampai dengan penyusunan rencana guna-lahan. Interpretasi foto satelit/udara, penelitian lapangan, data peta existing, yang kemudian dihimpun menjadi peta-peta data, didigitize, dan dihimpun seri waktunya dapat dilakukan bersama dengan disiplin perpetaan. Peta-peta ini kemudian seterusnya oleh Planolog dianalisa secara geografis sehingga menghasilkan peta-peta analisa dan kelayakan, yang bersama dengan kriteria pemerintah, menjadi masukan untuk pemodelan lingkungan. Analisis sosial, kebudayaan, ambang ekonomi serta kendala lingkungan kemudian dilakukan, agar dapat dihasilkan peta rencana guna-lahan umum.

Tabel
Perbandingan Fungsi Sistem Software
Sistem Informasi Geografis

FUNGSI	SOFTWARE				
	1	2	3	4	5
Vector/Raster/Both	B	R	V	V	V
Geog Coord Referencing	•	•	•	•	•
Internal Map digitizing	•	•	•	•	•
Internal Database Management	•	•	•	•	•
Straight Distance Measurement	•	•	•	•	•
Curved Distance Measurement	•	•	•	•	•
Proximity analysis	•	•	•	•	•
Merge/dissolve	•	•	•	•	•
Add/subtract Maps	•	•	•	•	•
Multiply/Divide Maps	•	•	•	•	•
Exponentiate Maps	•	•	•		
Area Measurement	•	•	•		
Nearest neighbor search	•	•	•	•	•
Statistical analysis	•	•	•	•	•
Terrain slope analysis	•	•	•	•	•
Terrain aspect analysis	•	•	•		
Terrain viewshed analysis	•	•	•		
Topographic contouring	•	•	•		
Compute drainage	•		•		
Analysis within corridor/window	•	•	•		
Boolean ops. -mult. themes	•	•	•	•	•
Point in polygon	•	•	•		•
Line in polygon	•	•	•	•	•
Command language user i/face	•		•	•	
Menus	•	•	•		
Simultaneous mult.window	•	•		•	•
Color display	•	•	•		
3D display	•	•		•	•
Single screen display	•	•			
Dual screen display	•	•	•	•	•
Raster output maps	•	•	•		
Vector output maps	•		•	•	•
Georeferenced overlaying	•	•	•		
On- screen maps annotation	•	•	•		
Supports pen-plotters	•		•	•	•
Support ink-jet plotter	•	•	•		•
Support electrostatic plotters	•		•		

Keterangan: 1 : ARC/INFO,
2 : ERDAS,
3 : SPANS,
4 : Atlas Graphics,
5 : Mapinfo

RINGKASAN PAKET PROGRAM:

ARC/INFO - Komputer: IBM PC-AT PS/2 (DOS), DEC (VMS), Prime (PRIMOS), Sun (UNIX), Apollo (UNIX), RT-PC (UNIX), Tektronix (UNIX), IBM (VM/CMS), Data General (AOS). Sistem besar dan terstruktur secara topologis; menangani segala jenis proyeksi peta serta format masukan data keruangan yang umum; Punya antarmuka dengan ORACLE, SQL, RDP, dan DBMS lainnya. Harga dari \$ 2000 s/d \$ 88000.

ERDAS - Komputer: IBM PC AT PS/2 (DOS), Sun (UNIX), VAX (VMS), Prime (PRIMOS), Data General (AOS). Proyeksi Peta yang umum; Format masukan data yang umum, ASCII, DEM, DMA, data satelit LANDSAT TM & MSS dan SPOT; Antarmuka dengan dBASE-III. Dijual dalam 1 paket dengan PC ARC/INFO berikut komputer Compac-386, plotter dan digitizer, bernama "ERDAS Databundle" seharga \$ 85000.

SPANS - Komputer: IBM PC-AT PS/2 (DOS), sejenis PC-386 (UNIX); Segala jenis proyeksi; Format data DEM, DLG, Arc/Info, Erdas, DIME, AutoCAD; Antarmuka dengan DBMS melalui arsip ASCII; Struktur data Quadtree; Berharga dari \$ 8000 s/d \$ 16000.

Atlas-Graphics - Komputer: IBM PC (DOS), PS-2. Proyeksi peta: Albers, Miller. Format Data: DIF, ASCII. Harga \$ 450.

Mapinfo - Komputer: IBM PC (DOS). Format data: AutoCAD, DXF, ASCII, dBASE. Output ke: Film recorder, dot matrix printer, laser printer. Harga: \$ 750.

BAHAN BACAAN

Antenucci, J.C. dan K. Brown., "An Interview with Jack Dangermond", URISA Journal of the Urban and Regional Information Systems Association, Vol.1, No.1, Fall 1989.

Proceedings, The 1989 Annual Conference of the Urban and Regional Information Systems Association: Vol.II Geographic Information Systems, Boston, Massachusetts, August 6-10 1989.

"The 1988 GIS Software Survey." GIS WORLD, Vol.1, No. 1, July 1988.