

# **PENGEMBANGAN MODEL SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK PENGELOLAAN PENDIDIKAN DALAM ERA OTONOMI DAERAH (Studi Pengembangan di Kabupaten Sukabumi)**

Oleh: Drs. Ahmad Yani, M.Si. dan Drs. H. Djakaria M. Nur, M.Si.

## **ABSTRAK**

*In order to help local governments and cities to plan or on the management of education in that region, is considered necessary to use Geographic Information System. In addition to ease of data entry, processing, and analyzing data, GIS can also store education data in a long time. This study tried to develop GIS applications for education. One of very important thing is that for the developers of GIS, data cannot be complete simultaneously. If you wish to obtain accurate data and required continuous entry and verification activities since the data from data sources (teachers and schools). For that the school should have a culture of recording and reporting of education data on discipline and sustainable.*

Kata kunci: SIG, Pendidikan, Otonomi

## **PENDAHULUAN**

Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, khususnya perkembangan software pengembangan sistem basis data *digital-map* yang dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS), nampaknya perlu dicoba dan dimanfaatkan dalam pengelolaan pendidikan di era otonomi daerah. Model basis data SIG pada dasarnya menampilkan setiap satu informasi dalam suatu *layer* (atau lembaran) peta digital. Dengan kecanggihan komputer, sejumlah layer peta dapat ditumpangsusunkan (*overlap*) sehingga melahirkan informasi yang dibutuhkan dalam pengelolaan pendidikan. Misalnya, *layer* peta persebaran guru ditumpangsusunkan dengan *layer* peta akses jalan raya, maka akan terlihat bahwa semakin rapat jalan raya (perkotaan) persebaran guru akan semakin padat daripada di daerah yang kurang memiliki jaringan jalan raya.

Dalam rangka membantu pemerintah kabupaten/kota untuk merencanakan dan atau pengelolaan pendidikan di daerahnya, dipandang perlu memanfaatkan Sistem Informasi Geografis. Selain memudahkan dalam

data entry, pengolahan, dan menganalisis data, SIG juga dapat menyimpan data kependidikan dalam jangka waktu yang lama. Data yang sudah puluhan tahun tersimpan akan dengan mudah dipanggil atau dibaca kembali jika dibutuhkan untuk berbagai keperluan. Oleh karena itu, dalam rangka menciptakan rancangan model SIG dan atau pengembangan basis data yang dibutuhkan dalam pengelolaan pendidikan dalam era otonomi daerah dipandang perlu dilakukan penelitian ini.

Pengelolaan pendidikan di daerah yang dapat dibantu oleh Sistem Informasi Geografis (SIG) antara lain dapat mengetahui persebaran lokasi sekolah, persebaran guru dengan berbagai kualifikasi dan tugas mengajarnya, perencanaan dalam pembangunan sarana fisik, penanganan sekolah-sekolah di daerah terpencil, penyaluran berbagai bantuan seperti untuk peningkatan kualifikasi guru, penyaluran bantuan untuk siswa yang rawan Drop Out (DO), penyaluran dana bantuan bagi kerusakan ruang kelas, dan lain-lain.

Tujuan umum penelitian ini adalah ingin membangun Sistem Informasi geografis (SIG) untuk aplikasi pengelolaan pendidikan. Dengan adanya SIG, diharapkan akan memudahkan bagi setiap pengambil kebijakan pendidikan di kabupaten/kota dalam pengelolaan pendidikan termasuk di dalamnya pemerataan guru, penempatan dan mutasi guru, penyaluran berbagai dana perbantuan bagi siswa dan sekolah, rehab gedung dan ruang kelas, dan lain-lain. Untuk mencapai tujuan umum penelitian di atas, dirumuskan tujuan khusus penelitian yaitu ingin menghasilkan model analisis data dan informasi yang diperoleh dari SIG untuk aplikasi pengelolaan pendidikan di Kabupaten Sukabumi.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pola Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG)**

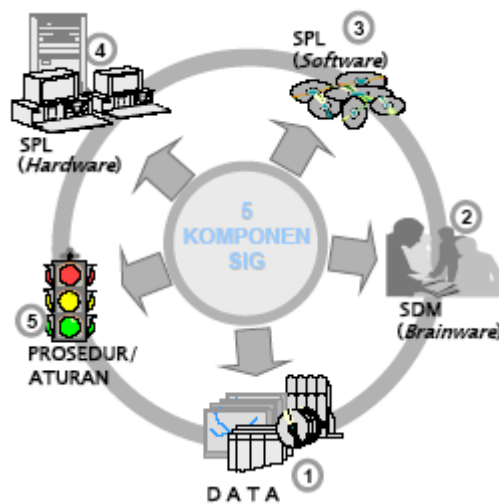
SIG dikenal dengan banyak istilah yang berbeda walaupun dengan maksud yang sama. Di Amerika Serikat, istilah yang digunakan adalah *Geographic Information System (GIS)*, di Eropa hampir sama dengan Amerika yaitu *Geographical Information System*, dan di Kadana dikenal dengan *Geomatique*. Prinsip dasar dari kerja SIG adalah pemanfaatan teori himpunan (*set theory*) dalam menumpangsusunkan sejumlah peta dan memberi makna hasil irisan-irisannya. SIG umumnya dikerjakan dengan bantuan komputer, tetapi dasar-dasar prinsipnya dapat dikerjakan secara konvensional atau dengan pembuatan peta biasa tanpa bantuan komputer.

Secara istilah pengertian Sistem Informasi Geografi adalah "suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui,

mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis”. Berdasarkan pengertian di atas, D. Muhally Hakim (2004) mengajukan pendapat bahwa komponen SIG adalah:

- (1) perangkat keras,
- (2) perangkat lunak,
- (3) data geografis
- (4) sumber daya manusia
- (5) tata cara (prosedural).

Kelima komponen ini saling terkait seperti yang diilustrasi dalam gambar berikut:



Gambar: Komponen SIG (Hakim, 2004)

Pola pengembangan SIG pada dasarnya sama untuk berbagai aplikasi. Faktor yang membuat perbedaannya adalah tujuan pengembangan yang berkonsekwensi terhadap penyediaan peta tematik untuk memenuhi tujuan pengembangan.

## B. Aplikasi SIG untuk Pengelolaan Pendidikan

Aplikasi SIG dalam kehidupan sehari-hari telah dimanfaatkan untuk penentuan letak ibu kota atau pusat pertumbuhan wilayah, perencanaan tata ruang, evaluasi kemampuan dan kesesuaian lahan, penentuan tingkat bahaya erosi suatu kawasan, penentuan arahan pemanfaatan lahan, rehabilitasi dan konservasi lahan, analisis tentang lingkungan, prediksi ketinggian banjir dan atau tingkat kekeringan, prediksi kebakaran hutan dan lain-lain.

Untuk mengembangkan SIG dengan optimal dalam bidang pendidikan harus diawali dari dari identifikasi masalah yang dihadapi oleh para pengelola pendidikan. Berdasarkan hasil kajian pustaka, masalah yang dihadapi oleh dunia pendidikan pada umumnya adalah masalah angka

partisipasi pendidikan, persebaran guru, rasio guru-murid, kualifikasi tenaga pendidik yang belum S-1, sarana dan prasarana pembelajaran yang belum memadai, angka buta huruf, rendahnya akses pendidikan dan lain-lain.

Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG), indikator-indikator pendidikan seperti yang disebutkan diterjemahkan dalam bentuk peta (layer). Ketentuan dalam pembuatan layer peta adalah konversi data tabel kepada data titik, garis, dan poligon. Tidak semua data tabel dapat dikonversi menjadi data titik, garis, atau poligon tetapi sebagian hanya bisa dikonversi menjadi data titik sedangkan yang lainnya bisa tiga-tiganya. Data pendidikan yang dapat dikonversi menjadi data titik misalnya lokasi sekolah. Sedangkan data pendidikan yang hanya dapat ditampilkan dengan poligon (luasan wilayah) adalah APK atau APM di kecamatan atau kabupaten tertentu. Untuk lokasi sekolah tidak dapat menjadi data wilayah sedangkan untuk data APK atau APM tidak dapat dibuat simbol titik.

Hampir semua data pendidikan umumnya melekat pada data titik lokasi sekolah. Sekolah merupakan unit terkecil dari keberadaan data bahkan dianggap sebagai sumber data pendidikan. Pada sekolah akan diperoleh data siswa, guru, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana sekolah, kegiatan pembelajaran atau kurikulum, dan lain-lain. Dengan demikian, degradasi tampilan simbol peta pada SIG akan terlihat dari perubahan warna simbol titik sekolah. Pentingnya aplikasi SIG untuk pendidikan adalah pada analisis atau tafsir data pada setiap perubahan simbol titik sekolah.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu penelitian dan pengembangan (*Research and Developmet*). Secara umum membagi langkah pengembangan atas tiga langkah utama yaitu studi pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap pengujian.

Populasi penelitian ini adalah seluruh atribut data yang terkait dengan pendidikan. Jumlahnya hampir sama dengan jumlah masalah dalam kehidupan sosial manusia. Oleh karena itu perlu dipilih dan ditentukan sampel penelitian dengan teknik purposif yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang utama adalah kedudukan dan fungsi data tersebut terkait dengan kebutuhan data tersebut dalam analisis pendidikan.

TABEL 1 MASALAH DAN SAMPEL DATA YANG DIBUTUHKAN

No	Masalah yang Dihadapi	Analisis yang dilakukan	Data dibutuhkan *)
1	Persebaran guru yang tidak merata	Rasio jumlah guru: murid tiap sekolah dan tiap kecamatan	Jumlah siswa tiap sekolah
			Jumlah guru tiap sekolah
			Wilayah kecamatan
			Sebaran sekolah
2	Kualifikasi guru yang belum S-1	Sebaran guru yang belum S-1 di setiap sekolah	Jumlah guru yang sudah S-1
			Jumlah guru yang belum S-1
3	Masih banyaknya status Guru yang belum PNS	Sebaran guru yang berstatus honorer	Jumlah guru PNS
			Jumlah guru Non PNS
4	Inefisiensi pengelolaan pendidikan	Merger SD	Jarak antar SD
		Multigrade	Jumlah siswa yang kurang dari 90 orang per sekolah
5	Masih banyak mismath (guru yang tidak relevan)	Relevansi mata pelajaran dengan kualifikasi guru	Kualifikasi guru
			Guru Mata pelajaran
6	Ancaman menghapi pensiun guru besar-besaran	Jumlah guru yang berusia di atas 50 tahun	Usia guru
7	Masih ada sekolah di daerah-daerah terpencil	Jumlah sekolah yang berada di daerah terpencil	Jarak sekolah dengan akses jalan
			Peta topografi

Ket:

\*) jenis data ini identik dengan sampel penelitian untuk pengembangan SIG.

Langkah penelitian dan pengembangan mengikuti teori yang berkembang yaitu dimulai dari Penetapan tujuan, Tahap kajian kebutuhan, Pembuatan skema kerja atau alur pikir penelitian, Menyiapkan data yang diperlukan, *Entry data*, *Editing data*, *Konversi koordinat*, *Anotasi*, Pemberian label (*labelling*), Pemodelan dan analisis data - tumpang-susun (*overlay*), dan Pelaporan. Tahap dapat dilakukan dalam bentuk tampilan pada layar monitor komputer atau dicetak melalui printer.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian meliputi kegiatan penetapan tujuan, kajian kebutuhan, pembuatan skema kerja atau alur pikir penelitian. Berdasarkan hasil kajian kebutuhan, SIG diharapkan dapat membantu para pengambil kebijakan untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi oleh Kabupaten Sukabumi. Kebutuhan data yang perlu dicari, dikumpulkan, dan yang akan di-*entry* antara lain: (a) Wilayah kecamatan, (b) Sebaran sekolah, (c) Jumlah siswa tiap sekolah, (d) Jumlah guru tiap sekolah, (e) Jumlah guru yang sudah S-1, (f)

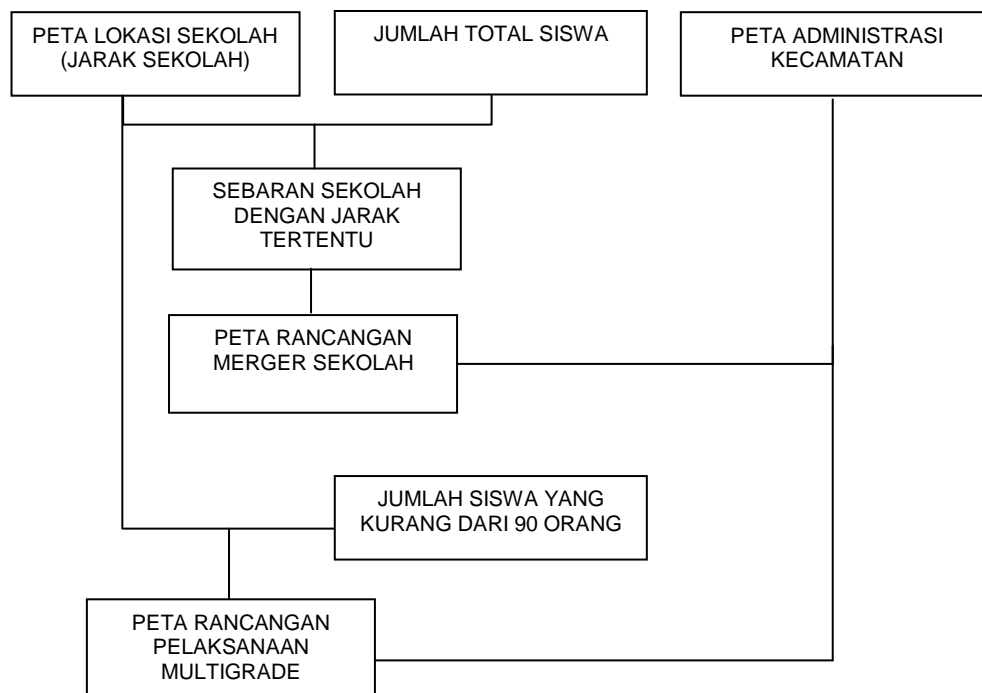
Jumlah guru yang belum S-1, (g) Jumlah guru PNS, (h) Jumlah guru Non PNS, (i) Jarak antar SD, (j) Sekolah yang memiliki jumlah siswa yang kurang dari 90 orang, (k) Kualifikasi guru, (l) Guru Mata pelajaran di SMP, (m) Usia guru, dan (n) Jarak sekolah dengan akses jalan.

Kegiatan pokok penelitian adalah pembuatan skema merupakan kegiatan perencanaan analisis data kependidikan. Salah satu contoh yang dapat ditampilkan di sisi antara lain skema untuk Persebaran guru yang tidak merata. Data pokok yang dibutuhkan adalah jumlah siswa, jumlah guru, wilayah administrasi, dan sebaran sekolah. Peta dan atau SIG, secara visual hanya dapat mampu menampilkan garis batas wilayah administrasi (dalam penelitian ini, unit terkecil adalah kecamatan) dan lokasi sekolah. Jumlah siswa dan jumlah guru diformulasikan menjadi rasio guru:murid. Pengelompokkan hanya ada tiga yaitu sekolah yang memiliki siswa di bawah 28 orang per guru, sekolah yang memiliki siswa 28 orang per guru, dan sekolah yang memiliki siswa di atas 28 orang per guru. Dengan demikian skema yang dibangun adalah:



Gambar 1 skema SIG untuk pemetaan sebaran guru

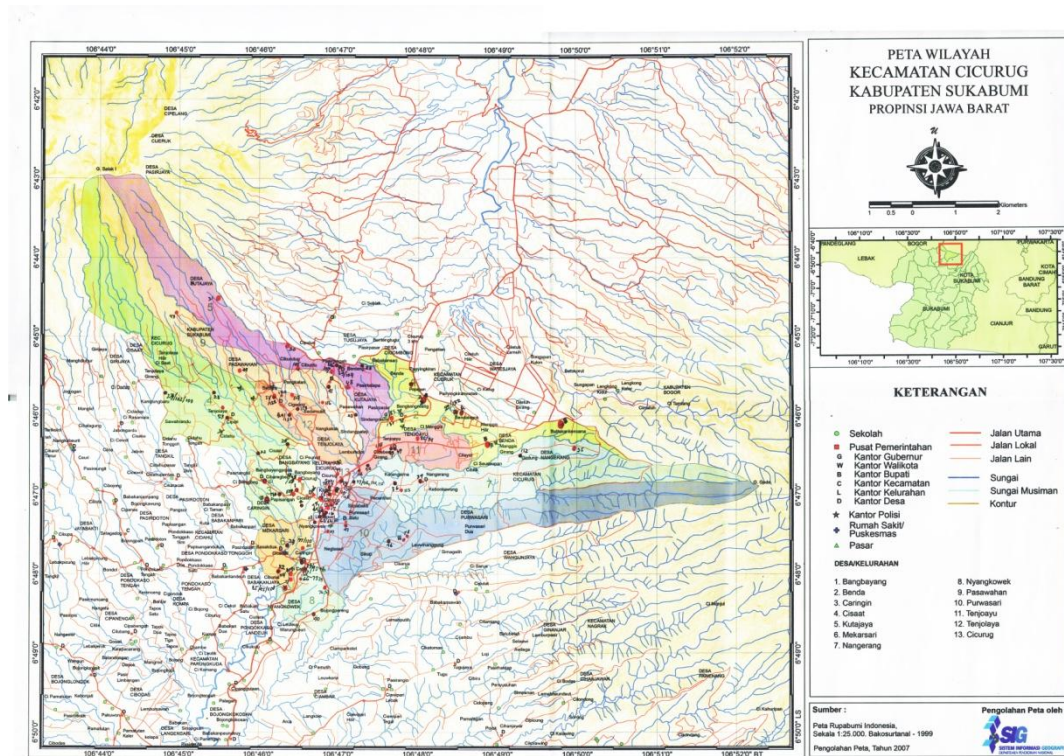
Contoh lainnya adalah inefisiensi pengelolaan pendidikan. Inefisiensi merupakan pemborosan pengelolaan pendidikan yang secara bertahap harus terus dikurangi. In-efisiensi di Kabupaten Sukabumi jika ada sekolah yang berdekatan bahkan satu kompleks tetapi dikelola oleh dua manajemen yang berbeda. Kepala sekolah ada dua atau tiga dan guru ada yang sibuk dan ada pula yang kekurangan jam pelajaran. In-efisiensi juga terjadi jika ada sekolah yang jumlah siswanya hanya 90 orang atau kurang tetapi dilakukan pembelajaran normal. Jika terdapat kelas atau sekolah kecil, sebaiknya melaksanakan kelas multigrade dan kelebihan guru-nya melakukan kegiatan guru kunjung (*visit teacher*).



Gambar 2 Skema SIG untuk peningkatan efisiensi pengelolaan

Setelah kegiatan pembuatan skema, selanjutnya melakukan kegiatan pengembangan. Kegiatan pertama dan paling lama adalah entry data yang dilakukan secara bertahap. Dari peta analog Rupabumi kali pertama dibuat peta digital (vektor) dengan cara *digitazing*. Peta Rupabumi diperoleh dari BAKOSURTANAL. Berikut adalah contoh peta Rupabumi sebagian dari Kabupaten Sukabumi. Sumber data lainnya adalah peta analog lokasi sekolah yang juga diterbitkan oleh BAKOSURTANAL yang dikeluarkan tahun 1999 namun digunakan oleh Tim Pengelola Sistem Informasi Geografis (SIG) Departemen Pendidikan Nasional. Peta analog yang tersedia tersebut

memiliki titimangsa tahun 2007. Pada peta tersebut sudah memiliki plotting lokasi sekolah di seluruh Kabupaten Sukabumi.

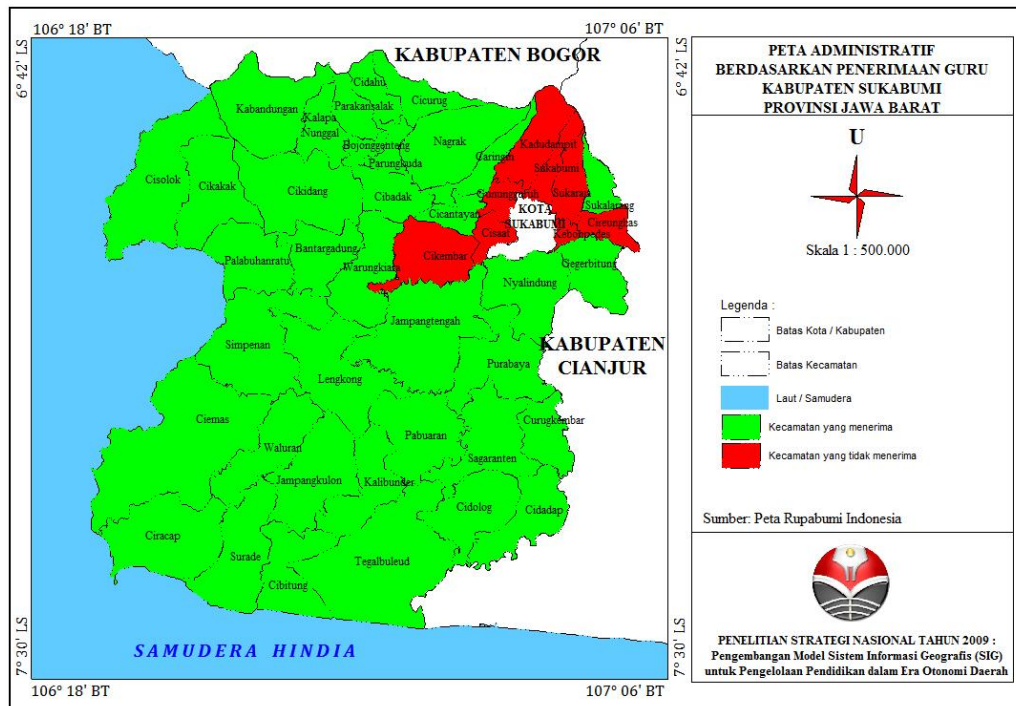


Gambar 5.9 Peta Analog Plotting Sekolah

Setelah entry data selanjutnya dilakukan *Editing* data, Konversi koordinat, Anotasi, Pemberian label (*labelling*), dan Pemodelan atau tumpang susun (*overlay*). Kegiatan pemodelan merupakan kegiatan simulasi tumpang susun peta untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Dari berbagai potensi yang dapat digali dari ketersediaan data digital, dipilih sesuai dengan pembatasan masalah penelitian.

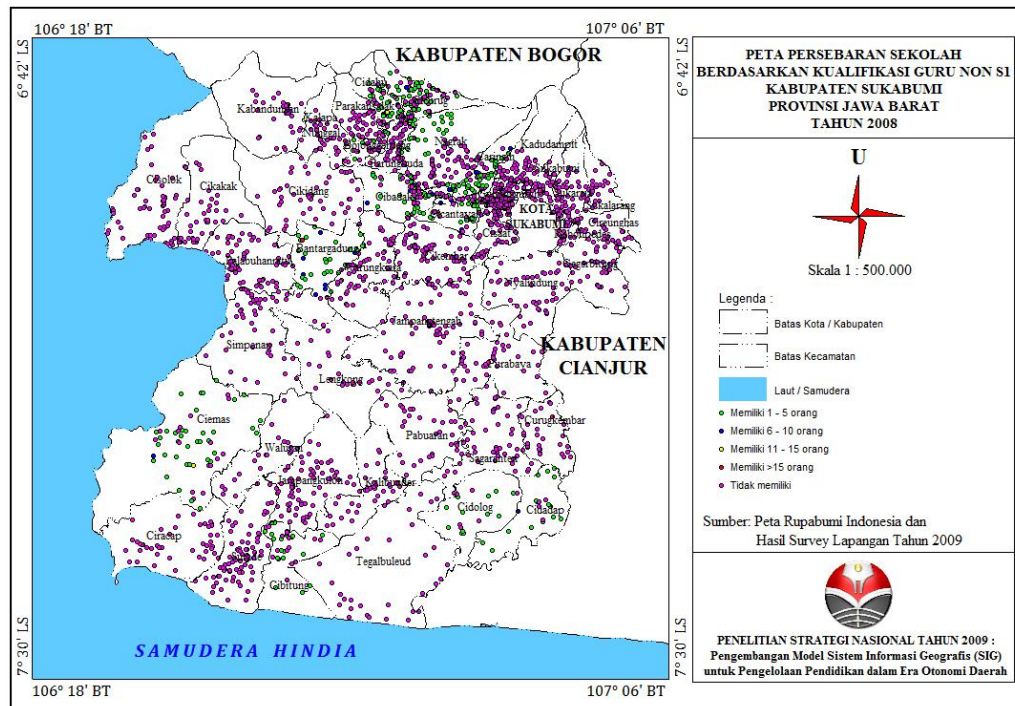
Sebagai contoh, peta persebaran guru yang menunjukkan gejala tidak merata tidak dapat dilihat dari peta kecamatan, tetapi hanya dapat dilihat dari peta sebaran sekolah dengan warna yang sesuai dengan proporsi atau rasio guru:murid. Setelah diketahui adanya kecamatan dengan jumlah guru yang relatif padat berikutnya ditetapkan delapan kecamatan yang untuk sementara waktu tidak menerima penempatan guru, seperti kecamatan Cisaat, Cireunghas, Sukaraja, Kadudampit, Gunungguruh, Cisaat, dan Cikembar.





Gambar: 5.10 Peta daerah yang untuk sementara tidak menerima penempatan

Contoh lainnya adalah sebaran guru yang sudah S-1 dan belum S-1. Pada kasus ini, SIG hanya mampu menampilkan sebaran lokasi sekolah dengan lima warna. Warna pertama untuk menunjuk lokasi sekolah yang memiliki 1 – 5 orang guru yang belum S-1, berikutnya ada warna sekolah yang memiliki 6 – 10 orang , warna sekolah yang memiliki 11 – 15 orang belum S-1, warna sekolah yang memiliki lebih banyak dari 15 orang. Gambarnya adalah sebagai berikut:



Gambar: 5.11 Peta sebaran sekolah dengan guru yang memiliki kualifikasi Non S-1

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, kesimpulan penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Bahwa jumlah data yang dibutuhkan untuk pengelolaan pendidikan sama banyaknya dengan masalah kehidupan manusia. Untuk memahami dan mengatasi masalah pendidikan yang sedang dihadapi oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi, jumlah data yang dibutuhkan hanya sekitar delapan *layer* peta saja yaitu peta administrasi kecamatan, peta akses jalan, jumlah siswa tiap sekolah, jumlah guru tiap sekolah, jumlah guru PNS, jumlah guru berdasarkan kualifikasi akademik S-1, usia guru, dan jarak antar sekolah. Dengan delapan peta yang perlu disediakan, para pengelola dapat menampilkan sejumlah informasi yang dibutuhkan yaitu untuk pemerataan persebaran guru, peningkatan kualifikasi akademik menjadi S-1, pengangkatan status PNS, peningkatan efisiensi pengelolaan pendidikan (merger dan multigrade), penanganan *mismatch*, pengangkatan guru untuk tambal sulam, dan penanganan di daerah terpencil.
2. Pengembangan SIG pada dasarnya cukup mudah. Hal yang dianggap paling sulit adalah menyediakan data secara berkelanjutan dan terus memperkaya informasi yang ada dalam SIG. Langkah kegiatannya ada dua

tahap yaitu penelitian dan pengembangan. Tahap penelitian terdiri dari tahap penetapan tujuan, tahap kajian kebutuhan, tahap pembuatan skema kerja atau alur pikir penelitian, dan tahap menyiapkan data yang diperlukan. Sedangkan tahap pengembangan adalah tahap *entry data*, *editing data*, konversi koordinat, anotasi, pemberian label (*labelling*), pemodelan atau tumpang-susun (*overlay*), dan pelaporan.

3. Informasi SIG Aplikasi Pendidikan berbasis di lokasi sekolah, dan simbol sekolah pada peta adalah berupa titik. Dengan demikian, untuk melakukan analisis peta, pengguna hanya melihat tampilan perubahan-perubahan pada warna titik lokasi sekolah sesuai dengan basis data yang dibangun.

Hal yang perlu diperhatikan bagi para pengembang SIG, data yang lengkap tidak dapat dilakukan secara serentak. Besarnya dana yang disediakan pemerintah daerah tidak dapat menjamin pengumpulan data dengan lengkap, karena data tidak diperoleh secara sesaat, tetapi didapat dari proses yang panjang. Jika ingin memperoleh data yang akurat dan berkesinambungan diperlukan kegiatan entry dan verifikasi data sejak dari sumber data (guru dan sekolah). Pihak sekolah harus memiliki budaya pencatatan dan pelaporan data dengan disiplin.

SIG adalah informasi yang bersifat dinamis, namun aktivitasnya tergantung pada ketersediaan data. Untuk memperoleh SIG yang kuat, perlu didukung oleh semua pihak terutama dari pihak sumber data. Jika pihak guru atau sekolah tidak "merekam" peristiwa yang berlangsung di sekolahnya maka tidak ada bahan untuk dilihat pada SIG. Bagaimana agar guru mampu merekam peristiwa di sekolahnya, tentu dibutuhkan upaya pemberdayaan bagi mereka agar mampu merekam peristiwa yang perlu direkam baik dalam bentuk angka, peristiwa, maupun kegiatan sehari-hari di lingkungan sekolah.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Burrough.(1986). Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment. New York: Oxford University Press.
- De Bay, et. al. (1999). Prinsiples of Geographic Information Systems. ITC Core Modules Textbook. Nedherlands: ITC
- Demers, Michael N.(1997). Fundamentals of Geographic Information Systems. New Mexico State University. John Wiley & Sons, Inc.
- Dulbahri, 1996. Sistem Informasi Geografis. Materi Pelatihan Interpretasi Citra Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis 3 Juli - 2 Oktober 1996. PUSPIC Fakultas Geografi UGM Yogyakarta

- Gall, M.D., Gall, J.P., Borg, W.R. 2003. *Educational Research An Introduction*. Boston, New York, San Francisco, Mexico City, Montreal, Toronto, London, Madrid, Munich, Paris, Hong Kong, Singapore, Tokyo, Cape Town, Sydney. Ablongman.
- Goodchild, Michael F, et.al.(1996). GIS and Environmental Modelling (Progress and Research Issues. Fort Collins: GIS World Books
- Keputusan Mendiknas Nomor 053/U/2001 tentang Pedoman Penyusunan Standar Pelayanan Minimal Penyelenggaraan Persekolahan Bidang Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Laurini, Robert and Derek Thompson (1992). *Fundamentals of Spatial Information Systems*. London: Academic Press Limited
- Prahasta, Eddy (2003). *Sistem Informasi Geografis: ArcView Lanjut (Pemrograman Bahasa Script Avenue*. Bandung: Penerbit Informatika
- Star, Jeffrey and John Estes. (1990). *Geographic Information Systems*. New Jersey: Prentice Hall
- Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Wiegand, Patrick.(2001). Forum Geographical Information Systems (SIG) in Education. International Research in Geographical and Environmental Education Vol. 10, No. 1, 2001. *School of Education, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK*. [www.isprs.org](http://www.isprs.org). 4 Desember 2007.