

DESAIN DAN IMPLEMENTASI BASISDATA SPASIAL DIJITAL SUMBERDAYA LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Y. Sulaeman, S. Bachri, Azizah, dan R. Sofiyati

Instansi Basisdata, BB Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian
Jl. Ir. H. Juanda 98, Bogor. Tlp. 0251-323012
e-mail: Yies2001@yahoo.com

Abstract

An accurate, complete, and up to date land resources data and information are basic input for planning in watershed monitoring and management. Watershed-based researches have been conducted but the results are not integrated and organized yet so that these can not be used optimally. At present, the technology of GIS is able to store data and information in a spatial database. This paper proposes general framework for developing digital spatial database of watershed land resources and discusses its implementation in Upper Ciliwung Watershed. Spatial database development includes design, data automation, and database management. Designing spatial database covers determining watershed boundary, selecting referencingsystem, selecting and determining theme/layer, determining object type for each theme/layer, determining attributes for each object, creating data dictionary, and determining the specification of Spatial Database Management System and hardware. Once database developed, database maintenance should be performed including adding new data, updating data and disseminating information of database content. As a result of framework implementation i.e. Digital Spatial Database of upper Ciliwung watershed is discussed. The spatial database is a tool to store, manage, explore spatial data and information past and integrated beside saving maps resulting in watershed-based research.

Keywords: watershed, GIS, SDBMS, Spatial database, Upper Ciliwung

Abstrak

Data dan informasi sumberdaya lahan yang lengkap, akurat, dan terkini adalah bahan masukan dalam perencanaan pengelolaan dan monitoring DAS. Penelitian-penelitian berbasis DAS telah banyak dilakukan namun hasil-hasilnya belum terintegrasi dan terorganisasi dengan baik sehingga data dan informasinya tidak dapat digunakan dengan optimal. Teknologi SIG telah memungkinkan data dan informasi itu disimpan dalam suatu basisdata spasial. Tulisan ini mengusulkan rangka kerja untuk pengembangan basisdata spasial digital sumberdaya lahan DAS dan membahas implementasinya untuk sub-DAS Ciliwung Hulu. Pengembangan basisdata spasial mencakup desain, otomatisasi data, dan pengelolaan basisdata. Tahap desain meliputi penetapan lokasi DAS, pemilihan sistem proyeksi, seleksi dan penetapan tema (coverage) data, penetapan tipe objek di setiap layer dan penetapan atribut dari setiap objek, penyusunan kamus data, dan penetapan keperluan SDBMS dan hardware. Sekali basisdata terbentuk perawatan dilakukan termasuk penambahan dan update data serta diseminasi informasi ke basisdata. Contoh hasil implementasi yaitu Basisdata Spasial Dijital Sumberdaya Lahan sub-DAS Ciliwung Hulu didiskusikan. Basisdata spasial merupakan alat bantu untuk menyimpan, mengelola, eksplorasi data dan informasi spasial DAS secara lebih cepat dan terintegrasi selain penyelamatan peta-peta hasil penelitian di DAS.

Kata kunci: DAS, SIG, SDBMS, basisdata spasial, Ciliwung Hulu, Jawa Barat

1. Pendahuluan

Data yang bermutu dan berintegritas tinggi sangat penting karena menentukan kegunaan data dan mutu keputusan yang didasarkan data-data tersebut. Mutu data dapat dilihat dari empat kategori dan dimensi (Strong et al. 1997), yaitu: kontekstual (relevansi, nilai tambah, batasan waktu, kelengkapan, jumlah data), instrinsik (akurasi, objektivitas, kemampuan untuk dapat dipercaya, reputasi), aksesibilitas (aksesibilitas, keamanan akses), dan representasi (kemampuan untuk dapat diinterpretasi, kemudahan pemahaman, representasi tepat, representasi konsisten). Selain itu, data juga harus terintegrasi dalam arti seragam, versinya tercatat, lengkap, sesuai, dan memiliki silsilah yang jelas (Turban et al. 2005). Data dalam lingkup suatu DAS juga harus bermutu dan terintegrasi selain harus akurat, lengkap, dan terkini sehingga kegunaan data dan mutu keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan dan monitoring DAS dapat lebih efektif dan efisien.

Saat ini tercatat 1548 laporan penelitian yang terdokumentasi di BB Litbang Sumberdaya Lahan yang berupa naskah laporan dan peta-peta (Puslitanak 1996). Dari dokumentasi itu, paling sedikit 32 judul laporan menggunakan batas DAS atau sub-DAS sebagai batas wilayah pengkajiannya. Penelitian-penelitian berbasis DAS ini antara lain dilakukan oleh LPT dan Puslitan (sekarang BB Litang Sumberdaya Lahan Pertanian) sendiri atau dengan bekerjasama dengan instansi lain seperti FAO, Bakosurtanal, UGM, dan Dephut. Pada tahun 1987, Puslitan bekerjasama dengan Bakosurtanal, UGM dan Dephut meneliti 18 sub-DAS pada skala 1:50.000 (Lampiran 1). Keluaran dari penelitian ini adalah peta kesesuaian lahan, peta penggunaan lahan, peta evaluasi, peta erodibilitas tanah, dan peta indeks panjang lereng, dan naskah laporan. Kemudian tahun 1988 Puslitan meneliti DAS Brantas dan tahun 1989 meneliti DAS Jratunseluna pada skala 1:10.000. Keiuaran dari penelitian ini adalah naskah laporan dan peta tanah.

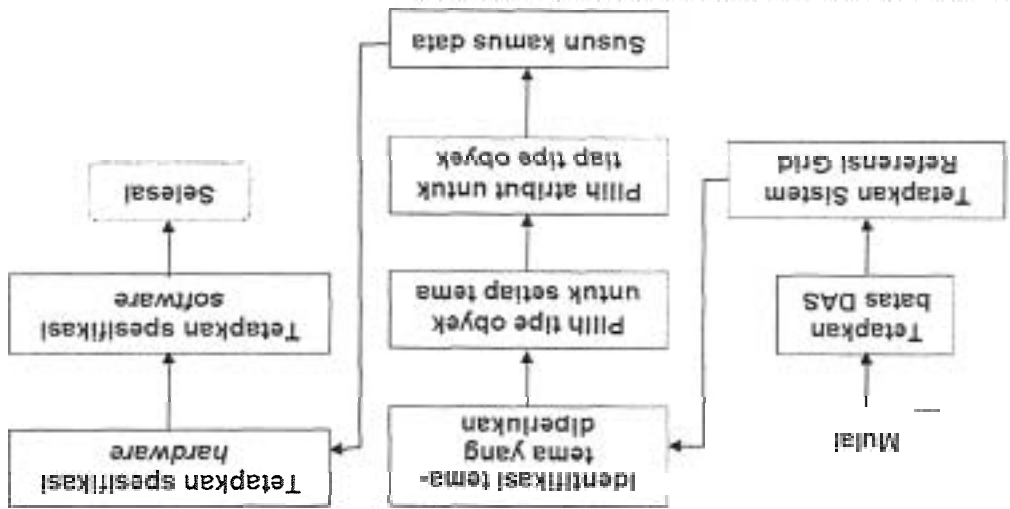
Data dan informasi berbasis DAS ini hampir semuanya masih berupa peta-peta kertas atau non digital. Akibatnya penurunan dan query informasi menjadi lambat, peta-peta rentan kerusakan dan hilang, dan data sulit diintegrasikan satu sama lain. Teknologi SIC saat ini telah memungkinkan konversi peta-peta ini ke dalam bentuk digital dan menyimpannya dalam suatu basisdata spasial digital. Basisdata adalah suatu koleksi dari data yang terorganisasi dengan cara sedemikian rupa sehingga data mudah disimpan dan dimanipulasi, yaitu: diperbaharui, dicari, diolah dengan perhitungan-perhitungan tertentu dan dihapus (Nugroho 2004). Untuk mengelola (yaitu: menciptakan, menghapus, mengubah, dan menampilkan data) dan query suatu basisdata spasial diperlukan suatu program komputer yang disebut *Spatial DataBase Management System (SDBMS)*. SDBMS memungkinkan para pengguna untuk meng-query data spasial dan atribut tentang data itu lebih cepat serta menghasilkan laporan atau informasi lain untuk keperluan selanjutnya yang lebih terintegrasi.

Berkaitan dengan upaya pengembangan infrastruktur data wilayah DAS, makalah ini mengusulkan rangka kerja (framework) umum untuk desain dan implementasi dalam pengembangan basisdata spasial sumberdaya lahan wilayah DAS. Banyak lembaga yang berkepentingan dalam pengelolaan suatu DAS dan seharusnya membuat basisdata spasial untuk mendukung keputusan-keputusannya. Selain itu, makalah ini juga mendiskusikan Sistem Basisdata Spasial Sumberdaya Lahan Digital Sub DAS Ciliwung Hulu sebagai contoh implementasi dari desain yang diusulkan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Perancangan basisdata spasial

Perancangan basisdata spasial agak berbeda dengan perancangan basisdata biasa karena basisdata spasial juga mengelola data spasial/peta dan jejak tabular. Perancangan basisdata spasial meliputi 7 tahap kegiatan yaitu penetapan batas wilayah kajian, penajaban sistem referensi, identifikasi tema yang diperlukan, pemilihan tipe objek unjutan jejak, pemilihan atribut yang diperlukan untuk setiap tipe objek, dan terakhir penajaban spesifikasi hardware dan software (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir perancangan basisdata spasial

a. Penetapan batas wilayah kajian

Langkah pertama dalam pengembangan basisdata spasial adalah penajaban batas wilayah kajian DAS. Perlu ditentukan lebih awal apedaya basisdata yang akan dikelola dari sub-DAS, senuju sub-DAS, senuju daerah tangkapan air, ejaun gabungan dari beberapa DAS. Hasil penetapan ini selain ejaun mempengaruhi luas wilayah studi juga biyadan waktu pembuatan basisdata.

Batas wilayah suatu DAS dapat diperoleh dari laporan-laporan hasil studi yang lalu, BP-DAS, ejaun membuat sendiri. Meski ejaun peluang dan bisa membuat sendiri, ejaun biyanya bejaun DAS mengikuti hasil studi AenS lalu kalau ejaun menggunakan dejaun dari lembaga yang berwenang dan bertanggung jawab untuk pengelolaan DAS. Batas DAS di NAD contohnya dapat diperoleh dari internet yang dipublikasi online oleh Dephut.

Apabila beberapa laporan memberikan bejaun DAS AenS berbeda maka perlu dibuat urutan prioritas batas mana AenS ejaun digunakan. Prioritas pertama adalah bejaun DAS AenS dibuat dari jejaun topografi AenS bejaun lebih besar. Skala peta ini berkaitan dengan kedetilan data. Semakin besar skala semakin detil informasi yang disajikan. Peta RBI di Pulau Jawa bejaun skala 1:25.000 dan beberapa lokasi 1:10.000. Sementara itu di luar Pulau Jawa hingga 1:50.000 dan 1:100.000. Skala pejaun ini juga berkaitan dengan selang interval. Selang interval kontur semakin kecil dengan besarnya skala peta. Dengan demikian, batas DAS di Pulau Jawa bisa lebih detil dibandingkan di luar Pulau Jawa.

Alternatif lain membuat delineasi batas DAS, terutama dalam kasus peta topografi detil tidak ada adalah dengan cara membuat peta kontur sendiri dan mendelineasi batas DAS menggunakan kontur yang dibuat. Data yang diperlukan adalah data titik-titik ketinggian yang dapat diperoleh dari peta topografi. Selanjutnya, dengan bantuan perangkat lunak dibuat peta konturdengan selanginterval sesuai kebutuhan.

b. Penetapan sistem referensi

Langkah berikut dalam desain basisdata spasial adalah penetapan sistem referensi. Permukaan bumi adalah tidak beraturan dan dalam bentuk tiga dimensi. Dalam survey dan pemetaan bentuk tiga dimensi dari permukaan bumi dirubah ke dalam bentuk dua dimensi dalam bentuk peta kertas. Pada saat transformasi ini sistem referensi digunakan. Dalam sistem referensi ini perlu diketahui dan ditetapkan spheroida yang digunakan dan datum yang digunakan serta satuan yang dipakai.

Di Indonesia spheroida yang umum digunakan adalah Bessel 1811 dan WGS84. Datum yang mungkin digunakan adalah Datum Jakarta (Batavia). Saat ini peta-peta dasar dari Bakosurtanal menggunakan Datum Geodetik Nasional 1995 (DGN-95). DGN-95 ini menggunakan spheroida WGS84 dengan Datum Jakarta. Sementara itu peta topografi yang dikeluarkan Jantop menggunakan spheroida Bessel 1811. Selain datum, spheroida, sistem proyeksi, dan sistem grid yang digunakan perlu diketahui. Karena itu, kebiasaan mencatat sistem referensi dari peta-peta sumber untuk basisdata perlu dibiasakan.

Identifikasi tema-tema yang diperlukan

Langkah berikutnya dalam desain basisdata spasial adalah identifikasi tema-tema yang akan disajikan dalam basisdata yang dibuat. Pada prinsipnya sebarang lahan dapat dipisahkan secara vertikal berdasarkan bentuk wilayah, kemiringan lereng, tanah, fisiografi, struktur geologi, dan lain-lain. Layer-layer tersebut disebut tema dan bisa dipetakan. Demikian pula dalam suatu wilayah DAS, layer-layer dapat dibedakan tergantung tujuan dan ketersediaan data.

Dalam suatu DAS tema-tema yang mungkin disajikan dalam basisdata spasial adalah titik-titik ketinggian, kontur pada selang interval tertentu, tutupan lahan, kelas kemiringan lereng, relief, tanah, tingkat bahaya erosi, tingkat erosi, batas desa, batas kecamatan, batas kabupaten, batas provinsi, jalan, sungai, danau, dan lainnya. Banyaknya layer ditentukan oleh tujuan dan cakupan pengembangan sistem. Layer-layer baru dapat terus ditambahkan apabila basisdata spasial telah dibuat. Juga layer dapat dibuang apabila tidak diperlukan.

■ **Pemilihan tipe obyek untuk tema tertentu**

Dalam SIG data dapat grafik dapat dibedakan atas titik, garis, dan poligon. Suatu tema dapat disajikan dengan tipe obyek yang berbeda tergantung dari skala, keperluan, dan tujuan. Batas kecamatan bisa menggunakan objek garis apabila yang difokuskan adalah batas wilayah, tetapi juga bisa sebagai poligon apabila perlu perhitungan luas kecamatan.

Demikian pula, suatu kota dapat disajikan sebagai titik pada skala yang kecil misalnya Kota Bogor dalam peta dunia. Kota dapat disajikan sebagai poligon pada skala yang besar, misalnya Kota Bogor dalam Peta Jawa Barat. Perlu pertimbangan yang dalam untuk menentukan tipe objek untuk suatu tema tertentu karena akan menentukan teknik pemasukan data.

Apabila untuk suatu tema perlu disajikan dalam bentuk poligon dan garis maka digitasi dalam bentuk poligon menggunakan digitasi layer lebih baik dilakukan. Hasilnya dapat dikonversi ke garis. Sementara itu, apabila digitasi yang dilakukan menggunakan digitasi meja keluarannya adalah garis (arc) yang setelah proses editing bisa dibuat ke dalam bentuk poligon.

- **Pemilihan atribut yang akan disajikan dan penyusunan kamus data**

Dalam terminologi SIC data dapat dibedakan atas data spasial dan data atribut atau non spasial. Data spasial adalah data yang berorientasi lokasi sehingga dapat ditanyakan lokasinya, sedangkan data atribut merupakan data keterangan yang tidak berorientasi lokasi. Suatu tema dengan suatu tipe objek tertentu mempunyai banyak keterangan yang bisa disertakan dalam basisdata. Karenanya, atribut-atribut itu perlu dipilih dan ditetapkan dalam tahap perancangan ini. Jenis atribut yang dipilih disesuaikan tujuan dan biaya yang tersedia.

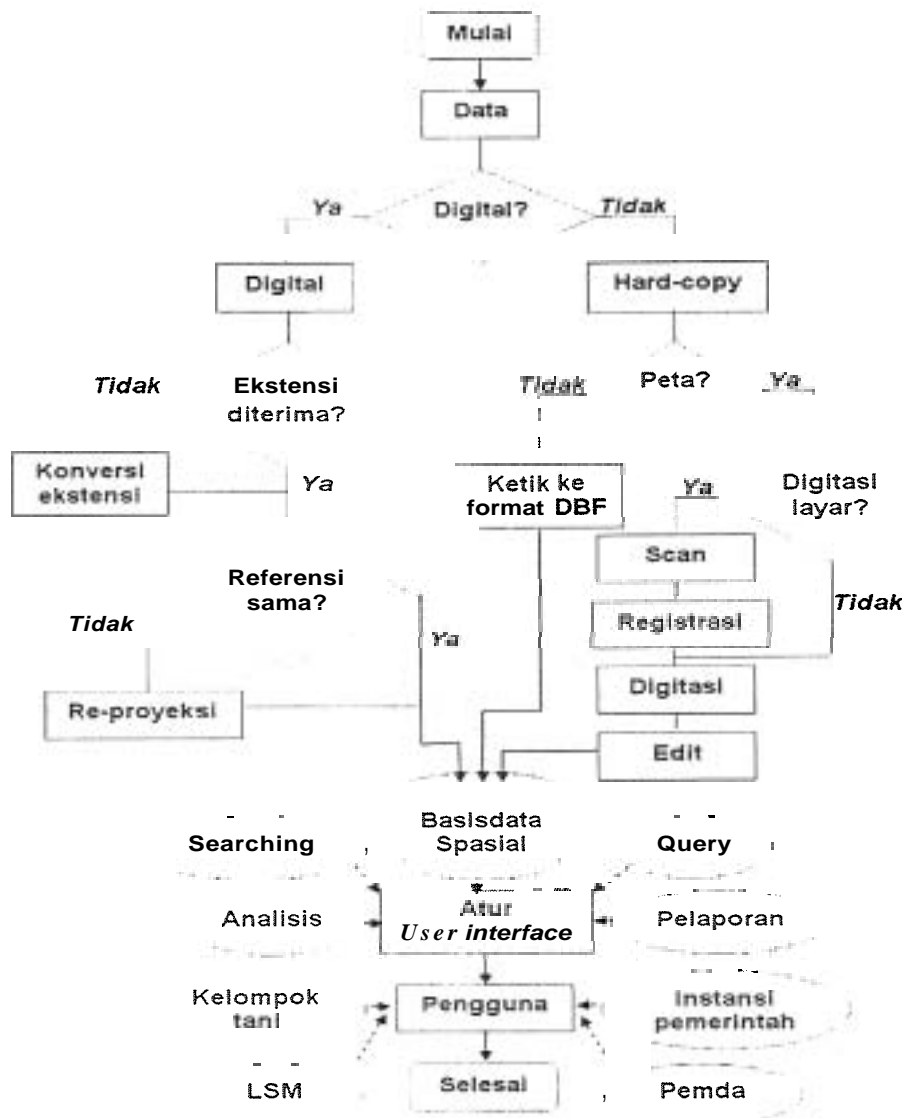
Kamus data secara opsional dapat dibuat yang menjelaskan kode-kode atau ukuran-ukuran file sehingga orang lain akan dengan mudah mengetahui rancangan dan kode-kode tersebut. Pemasukan data yang panjang dan berulang tentunya akan menyita banyak waktu pengkodean dilakukan agar pemasukan lebih cepat. Implikasinya, kamus data diperlukan untuk menjelaskan kode tersebut.

2.2. Pengumpulan dan otomatisasi data

Desain basisdata memberi arahan tentang data-data apa saja yang perlu dikumpulkan dan ke mana data itu seharusnya dicari. Instansi-instansi tertentu telah didirikan yang bertugas untuk penyedia data. Bakosurtanal contohnya menerbitkan peta-peta yang dapat dikategorikan atas Peta Lahan (Peta Liputan Lahan, Peta Bentuk Lahan, Peta Sistem Lahan), Peta Tematik (Peta Kerapatan Aliran, Peta Kawasan Lindung, Peta Kemiringan Lereng), dan lain-lain (Bakosurtanal 2004). BB Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (dahulu Puslitbang-tanak) menerbitkan peta-peta yang dapat dikelompokkan atas Peta Tanah, Peta Penggunaan Lahan, Peta Ketersediaan Lahan, Peta Landform dan Observasi, Peta Arahan (Arahan Penggunaan Lahan, Arahan Tata Ruang Kawasan Budidaya Pertanian, Arahan Tata Ruang Pertanian Indonesia), Peta Arahan Pengembangan Berbagai Komoditas, Peta Zone Agro-ekologi, Peta Status Hara, Peta Pengembangan Pasang Surut, dan Peta Daerah Rawa Sejuta hektar di Kalteng (Puslitbangtanak 2002). Puslitbang Geologi menerbitkan Peta Geologi dan Jantop AD membuat peta Topografi, BPN membuat peta penggunaan lahan. Peta-peta itu selanjutnya dibedakan berdasarkan areal kajian dan skala dan seiring waktu jumlahnya cenderung terus bertambah. Data-data itu kemudian dimasukkan ke dalam sistem basisdata. Sebelum otomatisasi data sebaiknya data diperiksa dulu (kondisi peta kertas, referensi, dan lain-lain), selanjutnya dikelompokkan berdasarkan data spasial dan non-spasial (data tabular), data digital dan nondigital. Gambar 2 memberikan contoh diagram alir pada saat otomatisasi data. Instansi lain mungkin mengembangkan diagram alir yang berbeda tergantung kondisi data dan tujuan kegiatannya.

2.3. Pengaturan user interface dan penyebaran informasi

Setelah data terkoleksi dalam SDBMS, maka langkah selanjutnya adalah pengaturan user interface sehingga pengguna dapat mencari data dan informasi dengan mudah. Setiap SDBMS telah menyediakan tool dan menu secara default. Apabila dirasa tool dan menu tersebut tidak sesuai mungkin dari segi bahasa atau terlalu banyak maka bisa dilakukan kustomisasi. Pembuatan-pembuatan tool baru juga bisa dilakukan dengan syarat script dari SDBMS diketahui.



Gambar 2. Diagram alir otomasi dan distribusi informasi basisdata spasial

2.4. Dataset

Untuk mengilustrasikan bagaimana desain itu diimplementasikan, telah dipilih dan dikumpulkan Peta sumberdaya lahan dari sub-DAS Ciliwung Hulu. Tabel 1 menyajikan daftar peta sumber untuk daerah kajian sub-DAS Ciliwung Hulu. Kecuali peta iklim, ketiga peta merupakan hasil dari kegiatan Penelitian Daya Dukung Pertanian Lahan Kering di DAS (Puslitanak 1992). Kegiatan ini dilakukan di DAS Batang hari sub-DAS Batang Siat, DAS Brantas Hulu, DAS Ciliwung Hulu, DAS Cisadane Hulu, DAS Tuntang Hulu, dan DAS Serang. Peta-peta dan data pendukungnya masih dalam bentuk peta kertas dan dalam laporan yang tersedia di Bagian Dokumentasi, BB Litbang Sumberdaya Lahan.

Tabel 1. Deskripsi data sumber untuk basisdata spasial

No	Judul Peta	Skala	Tahun	Pembuat	Spheroida	Datum	Proyeksi	Sistem Grid
1	Peta Arah dan Penggunaan Lahan DAS Ciliwung hulu	1:50.000	1992	Puslit anak			Geografi	Longlat
2	Peta Tanah Semi Detil DAS Ciliwung Hulu	1:50.000	1992	Puslit anak			Geografi	Longlat
3	Peta Penggunaan Lahan DAS Ciliwung Hulu	1:50.000	1992	Puslit anak			Geografi	Longlat
4	Peta Zone Agroklimat P. Jawa	1:2.500.000	1975	Oldeman			Geografi	Longlat

Catatan:

No 1-3 dari Puslitanak, 1992

No 4 dari Oldeman (1975)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Desain dan otomasi data Sub DAS Ciliwung Hulu

Sebagai contoh implementasi desain, telah ditetapkan batas studi adalah sub-DAS Ciliwung hulu, dengan batas koordinat seperti yang digunakan oleh Puslitanak (1992). Batas wilayah studi sub-DAS Ciliwung hulu sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari DAS Ciliwung seluas 15.085 Ha. Secara administratif DAS ini meliputi 97 % wilayah Kabupaten Bogor dan sisanya kurang dari 3 % termasuk Wilayah Cianjur dan Kota Bogor. Berdasarkan pemerintahan kecamatan, sub-DAS meliputi 9 kecamatan dimana 49 % wilayahnya termasuk wilayah Kecamatan Cisarua, 38 % termasuk Kecamatan Megamendung, dan 9 % termasuk kecamatan Ciawi. Sementara itu, berdasarkan desa sub-DAS ini mencakup 40 desa, yang terluas termasuk Desa Megamendung, Cibeureum, Tugu Selatan, dan Tugu Utara. Dari sistem referensi, Basisdata spasial ini menggunakan sistem proyeksi Transverse Mercator dengan menggunakan sistem grid UTM 48 Selatan, Datum yang digunakan adalah Datum Geodetik Nasional 1995 (DGN-95) dengan spheroida WGS84 dengan datum vertikal Jakarta. Peta-peta sumber menggunakan sistem proyeksi geografis yang tidak sesuai dengan sistem dalam desain. Proyeksi ulang dilakukan ke sistem proyeksi yang telah ditetapkan.

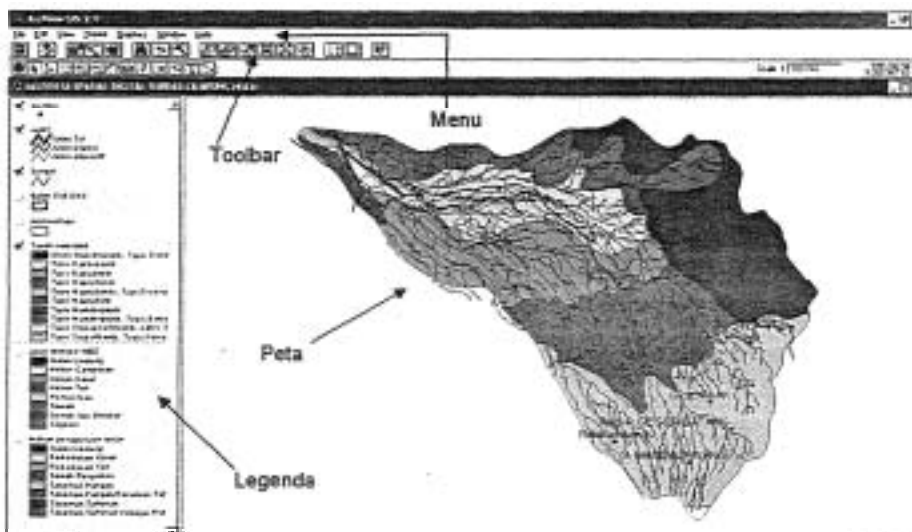
SDBMS yang digunakan adalah ArcView GIS 3.3. Pemilihan berdasarkan pada sudah tersedianya software tersebut di BB Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Selain ArcView masih banyak tersedia SDBMS baik yang komersial, freeware, maupun yang opensource. *Cristine GIS* merupakan SDBMS *freeware* dan *MapWindow* sebagai software opensource dapat digunakan sebagai alternatif lainnya. Setiap software ini tentunya mempunyai fasilitas tertentu dan kompatibilitas tertentu. Manual software biasanya dapat dijadikan rujukan mengenai informasi penting tersebut.

Tabel 2. Daftar tema, tipe objek dan atribut basidata spasial sumberdaya lahan

No	Nama Tema	Prefix	Tipe obyek	Atribut	Sumberdata
1	Batas DAS	D	Poligon	Id SWP Pengelola Kl_prioritas Hektare	Peta Tanah
2	Batas Administrasi	A	Poligon	Id Desa Kec Kab Propinsi Hektar	Peta Tanah
3	Sungai	H	Garis	Id Nama Panjang	Peta Tanah
4	Danau	G	Poligon	Id Name Dalam Hektar	Peta Tanah
5	Jalan	K	Garis	Id Kelas Panjang	Peta Tanah
6	Tanah	S	Poligon	Id No_SPT Fislografi Relief Lereng B_induk Nm_tanah Hektare	Peta Tanah
7	Iklim	I	Poligon	Id Kode_ZE Bln_kering Bln_basah Hektare	Peta Zone Agroklimat
8	Anotasi	N	Titik	Id Nama	Peta Tanah
9	Kontur	C	Garis	Id Elevasi	Peta Tanah
10	Penggunaan lahan	P	Poligon	Id Kode Hektare	Peta penggunaan lahan
11	Arahan penggunaan lahan	Ar	Poligon	Id Kode Hektare	Peta arahan penggunaan lahan
12	Mata air	M	Titik	Id Nama	Peta Geologi
13	Danau	G	Poligon	Id Name Dalam Hektar	Peta Geologi

Tabel 2 menyajikan tema, tipe objek, atribut, dan sumber tema untuk sistem basidata spasial digital sub-DAS Ciliwung hulu. Tema transportasi (jalan, rel kereta api), anotasi hidrologi (sungai dan danau) merupakan data yang harus ada dalam sistem basidata spasial DAS. Data-data itu juga tersedia dalam setiap peta yang dibuat, baik peta penggunaan lahan, peta arahan penggunaan lahan, maupun peta tanah. Gunakan satu peta untuk me-milih tema transportasi dan hidrologi. Untuk keperluan ini, tema transportasi dan hidrologi diturunkan dari Peta Tanah Semi Detil.

Setiap peta sumberdaya lahan mempunyai legenda peta. Legenda peta menerangkan tentang maksud fitur dalam grafik. Setiap instansi pembuat peta mempunyai format tersendiri dimana legenda peta diletakan. Untuk tujuan kemudahan, beberapa instansi meletakkan legenda di peta, beberapa instansi dalam lembaran terpisah, bahkan legenda disimpan dalam naskah laporan. Legenda peta tersusun dari beberapa unsur. Contohnya nomor satuan peta tanah (SPT) dalam peta tanah menjelaskan nama tanah, tekstur tanah, drainase, relief, dan bahan induk. Legenda peta penggunaan lahan biasanya kode dan nama jenis penggunaan lahan. Unsur-unsur ini dapat ditulis dalam field terpisah di dalam basidata tabular dalam sistem basidata spasial.



Gambar 3. Tampilan muka pengguna basidata spasial Digital sub-DAS Ciliwung Hulu

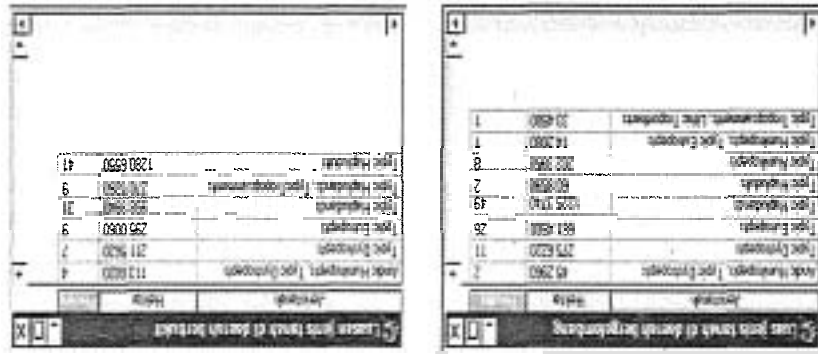
3.2. Antar muka pengguna

Antar muka yang menyajikan peta-peta digital sub-DAS Ciliwung hulu disajikan pada Gambar 3. SDBMS yang digunakan untuk mengelola data sumberdaya lahan di DAS ini adalah ArcView 3.3. Tampilan itu menunjukkan menu, tool bar, peta, dan legenda. Legenda dan peta terjalin secara interaktif sehingga dapat diubah.

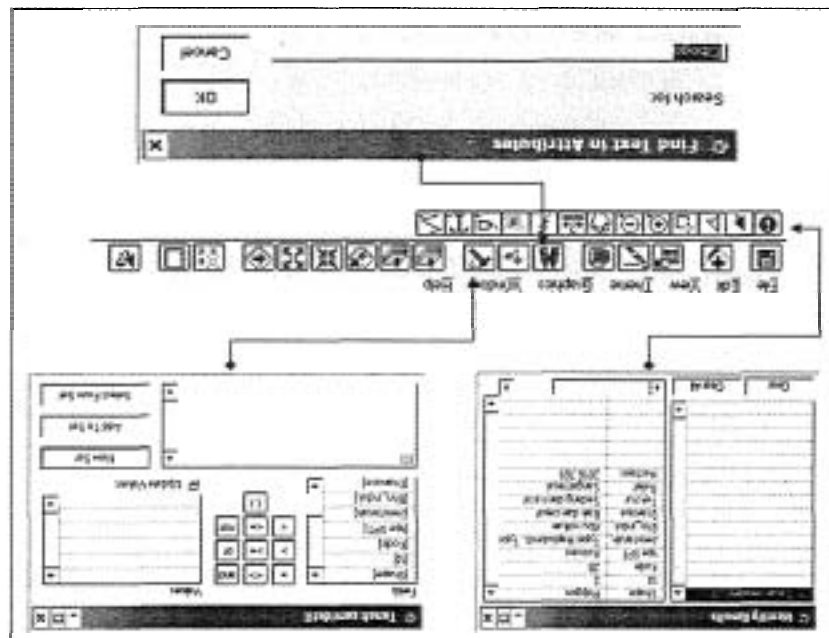
Tombol-tombol dalam muka pengguna akan memberikan pelayanan sesuai fungsinya. Tombol-tombol penting untuk eksplorasi data antara lain tombol search, identify, dan query builder. Dengan tombol search pengguna dapat mengetik dan mencari informasi yang diperlukan. Apabila data ada sistem akan menunjukan lokasi dari data itu. Dengan

Selain untuk membantu mencari informasi, SDBMS juga menyediakan fasilitas pelaporan. Gambar 5 memberikan contoh bagaimana informasi dapat diturunkan dari peta tanah yang dikombinasikan dengan bentuk wilayah. Untuk daerah bergelombang di sub-DAS Ciliwung hulu, tanah *Typic hapludands* dominan sedangkan pedes wilayah yang berikut tanah *Typic hapludands* dan *Typic hapludands* dominan. Setiap SDBMS mempunyai layanan pelaporan yang berbeda-beda.

Gambar 5. Contoh layanan pelaporan yang disediakan SDBMS



Gambar 4. Contoh tombol untuk eksplorasi data dan informasi di sistem basis data spasial



tombol identifikasi, pengguna dapat mengetahui isi informasi dari tabel untuk satuan peta tertentu. Sedangkan, dengan tombol *query builder* pengguna dapat mencari informasi menggunakan prasyarat-prasyarat tertentu. Semua tombol wudub untuk digunakan dalam Gambar 4 menunjukkan beberapa contoh yang sangat membantu para pengguna dalam eksplorasi data dan informasi dalam suatu sistem basis data spasial.

4. Kesimpulan dan Saran

- Perancangan basisdata spasial berbeda dengan perancangan basisdata konvensional karena data yang akan dikelola adalah data spasial dan data non spasial
- Perancangan basisdata spasial meliputi penetapan batas DAS, penetapan sistem referensi, identifikasi tema yang diperlukan, pemilihan tipe objek untuk setiap tema, pemilihan atribut untuk setiap objek, penyusunan kamus data, dan penetapan SDBMS dan hardware yang diperlukan
Penyusunan antar-muka pengguna perlu dilakukan untuk mempermudah eksplorasi data dan pelaporan serta memanfaatkan secara penuh SDBMS yang digunakan.
- Sistem basisdata spasial digital sub-DAS Ciliwung hulu telah tersedia sehingga mempermudah eksplorasi data dan informasi DAS.
- Penambahan dan update perlu dilakukan sebagai salah satu bagian dalam perawatan basisdata.
- Perlu dilakukan koordinasi dan kerjasama untuk mengembangkan Sistem Basisdata Spasial DAS Nasional diantaranya melalui digitalisasi peta-peta di wilayah DAS yang telah diteliti (Lampiran 1) terutama DAS yang tergolong kritis.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada Sdri. Ajeng Sukmawati, mahasiswi UIN Syarif Hidayatullah yang telah secara sukarela mendigitasi peta-peta sub-DAS Ciliwung Hulu. Demikian juga terima kasih dan penghargaan disampaikan pada Ibu Khadijah, staf Instalasi Basisdata yang telah membantu mengkonversi Peta Zone Agroklimat P. Jawa ke dalam format digital.

Daftar Pustaka

- Bakosurtanal. 2004. Katalog Data dan Informasi Tematik Sumberdaya Alam Darat. Bogor.
- Nugroho A. 2004. Konsep dan Pengembangan Sistem Basisdata. Penerbit Informatika. Bandung.
- Oldeman LR. 1975. An Agroclimate Map of Java. CRIA Bogor. Contr No.17
- Puslitbangtanak. 2002. Atlas Indeks Peta Digital Sumberdaya lahan Puslitbangtanak. Edisi 1. Puslitbangtanak, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Puslittanak. 1992. Penelitian Daya Dukung Pertanian Lahan Kering di Daerah Aliran Sungai (DAS). Laporan Hasil Penelitian. Puslittanak, Badan Litbang Pertanian, Dep. Pertanian. Bogor.
- Puslittanak. 1996. Daftar Peta Sumberdaya Lahan. Puslittanak, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Strong DM. 1997. Data quality in context communication. ACM
- Turban E, JE Aronson, and TP Liang. 2005. Decision Support System and Intelligent System. Terjemahan. Edisi 7. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Prosiding Lokakarya "Sistem Informasi Pengelolaan DAS: Inisiatif pengembangan Infrastruktur Data" Bogor: 5 September 2007

Lampiran 1. Daftar Laporan hasil penelitian berbasis DAS yang tersedia di BB Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian

No	Lokasi	Tahun	Skala	Pembuat
1	DAS Sekampung	1971	1:100.000	1
2	DAS Sekampung Bawah	1972	1:100.000	1
3	Sekampung Watershed	1983	1:100.000	2
4	Sub-DAS Way Rarem	1987	1:50.000	3
5	DAS Cimanuk	1973	1:100.000	1
6	DAS Cimanuk Tengah bagian barat	1974	1:100.000	1
7	DAS Cimanuk Tengah bagian timur dan Cimanuk Bawah	1975	1:100.000	1
8	DAS Citarum I	1976	1:50.000	1
9	DAS Citarum II	1977	1:100.000	1
10	Sub-DAS Cisdane Hulu	1987	1:50.000	3
11	Sub-DAS Cikapundung	1987	1:50.000	3
12	Sub-DAS Cipeles	1987	1:50.000	3
13	Sub-DAS Cibaliung	1987	1:50.000	3
14	Sub-DAS Citarik	1987	1:50.000	3
15	DAS Bengawan Solo	1973	1:250.000	1
16	Sub-DAS Padas, Bengawan Solo	1983	1:25.000	2
17	Sub-DAS Samin, Bengawan Solo	1983	1:25.000	2
18	Sub-DAS Wiroko, Bengawan Solo	1983	1:25.000	2
19	Sub-DAS Sapi	1987	1:50.000	3
20	Sub-DAS Serang	1987	1:50.000	3
21	DAS Jratun Seluna (berdasarkan kabupaten)	1989	1:10.000	4
22	Sub-DAS Kali Madiun	1987	1:50.000	3
23	Sub-DAS Tempuran/Kramat	1987	1:50.000	3
24	Sub-DAS Ngasinan	1987	1:50.000	3
25	Sub-DAS Sampeyan Hulu	1987	1:50.000	3
26	Sub-DAS Pakelan Hulu	1987	1:50.000	3
27	DAS Brantas (berdasarkan kabupaten)	1988	1:10.000	4
28	Sub-DAS Menanga	1987	1:50.000	3
29	Sub-DAS Oe Sao	1987	1:50.000	3
30	Sub-DAS Bolango	1987	1:50.000	3
31	DAS Palu	1974	1:250.000	1
32	Sub-DAS Palu Timur	1987	1:50.000	3

Sumber: Puslitanak (1996)

Pembuat:

1. Lembaga Penelitian Tanah
2. Pusat Penelitian Tanah dan FAO
3. Pusat Penelitian Tanah, Bakosurtanal, UGM, dan Dep. Kehutanan
4. Pusat Penelitian Tanah