
VII. PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SUMBERDAYA PERAIRAN DARAT SUNGAI-DANAU-WADUK

Studi Kasus DAS Citanduy

Oleh:

Apip, Fakhrudin, Hendro Wibowo, Iwan Ridwansyah, Siti Aisyah, Hidayat, Abdul Hamid, Kodarsyah

ABSTRAK

Pemanfaatan sumberdaya perairan darat yang semakin intensif perlu diiringi dengan perencanaan yang matang dalam pemanfaatannya guna mendukung proses pembangunan. Untuk mencapai sasaran tersebut diperlukan dukungan data dan informasi sumberdaya perairan darat yang lengkap dan akurat. Pusat Penelitian Limnologi LIPI sebagai salah satu lembaga penelitian yang menangani masalah perairan darat dipandang perlu untuk melakukan kegiatan Pengembangan Sistem Informasi Sumberdaya Perairan Darat untuk beberapa jenis badan air yang ada di Indonesia yang diharapkan dapat mengolah, menyimpan, dan menyebarkan data dan informasi tersebut kepada pihak yang membutuhkannya. Kegiatan penyusunan sistem informasi sumberdaya perairan darat mencakup tiga kegiatan utama yaitu, penghimpunan dan pengolahan data dan informasi, penyusunan format basis data dan penyusunan program aplikasi basis data. Model basis data untuk sistem informasi sumberdaya perairan darat menggunakan basis data Daerah Aliran Sungai (DAS), danau, waduk, situ, telaga, ranu dan rawa. Sistem informasi sumberdaya perairan darat yang dikembangkan dinamakan Sistem Informasi Limnologi (Limnological Information Sistem). Sistem informasi tersebut mencakup kelompok data lingkungan daratan, udara, dan badan air seperti data yang terkait dengan geografi, hidrologi, iklim, tanah, penggunaan lahan, hidrogeologi, kualitas air, keanekaragaman biota air, status perairan dan social ekonomi. Pulau Jawa sebagai pulau yang kaya akan sumberdaya perairan darat dalam bentuk sungai, waduk, situ, maupun rawa mengalami masalah ketersediaan air andalan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Melihat fungsi penting dan permasalahan sumberdaya perairan di Pulau Jawa maka untuk tahun anggaran 2004 kegiatan penyusunan sistem informasi sumberdaya perairan darat mengambil wilayah kajian DAS Citanduy dengan menggunakan basis data sungai yang didalamnya terdapat sub-sub basis data seperti basis data waduk, situ, bendung, dan rawa yang didukung oleh data dan informasi yang lebih terintegrasi baik dari segi bidang kajian, ruang, atau waktu. Sehingga dari hasil pelaksanaan kegiatan ini dapat dihasilkan model contoh pengembangan sistem informasi perairan darat yang lengkap untuk di Indonesia.

Kata Kunci : Perairan darat, sistem informasi , Pulau Jawa, Citanduy

1. LATAR BELAKANG

1.1. Pendahuluan

Dalam era globalisasi dunia, dimana arus data dan informasi bergerak sangat cepat, sehingga batas-batas fisik seperti daerah, wilayah, nasional, dan bahkan tingkat internasional dapat ditembus dengan mudah. Persaingan antar bangsa, dan bahkan persaingan antar lembaga penelitian juga semakin ketat.

Perkembangan informasi ini dipercepat lagi setelah berkembangnya teknologi penggunaan komputer untuk internet.

Dalam hubungannya dengan lembaga penelitian kemudahan untuk mengakses informasi memberikan beberapa keuntungan antara lain : dapat tukar menukar hasil-hasil penelitian, dapat digunakan untuk media komunikasi atau diskusi. Seiring dengan perkembangan arus globalisasi tersebut menuntut pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan informasi secara lebih cepat, tepat, dan cermat agar memacu terwujudnya lembaga penelitian yang maju, mandiri, dan sejahtera. Untuk itu tidak dapat dipungkiri lagi bahwa keberadaan sistem informasi yang handal menjadi kebutuhan suatu lembaga penelitian dalam menjalankan fungsinya.

Informasi perairan darat yang tersedia saat ini dirasakan masih terbatas dan belum dapat menjangkau masyarakat dalam lingkup yang lebih luas. Data dan informasi tersebut tersebar di berbagai instansi dalam aneka format dan bersifat sektoral tergantung pada pengelola dan penggunanya. Pengembangan sistem informasi perairan darat, khususnya mengenai perairan darat di Indonesia, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan informasi yang bersifat menyeluruh. Dengan tersedianya basisdata sumber daya perairan darat diharapkan dapat meningkatkan apresiasi masyarakat terhadap arti penting perairan darat.

Sumberdaya Perairan darat sebagai sumberdaya mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan, sehingga harus dikelola dengan baik agar fungsi dan pemanfaatannya dapat berkesinambungan. Seiring dengan meningkatnya laju pembangunan, pemanfaatan sumberdaya perairan darat juga semakin intensif, sehingga perlu perencanaan yang matang dalam pemanfaatannya untuk mendukung proses pembangunan. Untuk itu diperlukan dukungan data dan informasi dasar sumberdaya perairan darat yang lengkap dan akurat.

Pusat Penelitian Limnologi LIPI sebagai salah satu lembaga penelitian yang menangani masalah perairan darat perlu melakukan kegiatan Pengembangan Pusat Informasi Perairan Darat untuk beberapa jenis badan air yang ada di Indonesia seperti sungai, danau, dan waduk. Pengembangan sistem informasi sumberdaya perairan darat melakukan kegiatan yang meliputi penghimpunan dan evaluasi informasi perairan darat yang ada di Indonesia secara bertahap

berdasarkan dimensi wilayah, yang hasilnya diharapkan dapat menjadi masukan bagi para peneliti, kalangan swasta/industri, dan pemerintah serta penentu kebijakan untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya perairan darat secara bersinambungan.

Menyadari belum tersedianya model system informasi sumberdaya perairan darat yang lengkap serta perlu adanya penambahan jumlah entri data yang terkait dengan pengembangan sistem informasi sumberdaya darat perairan di Indonesia, maka wilayah kajian untuk pengembangan sistem informasi sumberdaya perairan darat untuk tiga tahun ke depan adalah Jawa Barat. Jawa Barat sebagai propinsi yang kaya akan sumberdaya perairan darat dalam bentuk sungai, waduk, situ, maupun rawa serta letaknya yang berbatasan dengan wilayah ibu kota negara, sarana dan prasarana yang relatif lebih maju, diduga mempunyai data dan sistem informasi dari hasil penelitian, survai, pemetaan, studi, dan monitoring yang lengkap dan akurat. Untuk tahun anggaran 2004 kegiatan penyusunan system informasi sumberdaya perairan darat mengambil wilayah kajian DAS Citanduy dengan menggunakan basis data sungai yang didalamnya terdapat sub-sub basis data seperti basis data danau, waduk, situ, bendung, dan rawa yang didukung oleh data dan informasi yang lebih terintegrasi baik dari segi bidang kajian, ruang, atau waktu. Sehingga dari hasil pelaksanaan kegiatan ini dapat dihasilkan model contoh pengembangan sistem informasi perairan darat yang lengkap untuk di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah

- a) Informasi mengenai perairan darat di Indonesia yang merupakan hasil penelitian, pemetaan, studi, survai, monitoring dan kegiatan lainnya banyak terdapat di berbagai lembaga penelitian, universitas, departemen teknis serta instansi terkait lainnya sehingga perlu pengintegrasian data dan informasi tersebut melalui pengembangan pusat informasi perairan darat, dalam hal ini Puslit Limnologi-LIPI sebagai lembaga penelitian di bidang perairan darat menyadari perlu adanya pusat data limnologi.
- b) Model sistem informasi perairan darat harus lengkap dan akurat, sehingga diperlukan format basis data baku sebagai model dalam

pengembangan dan penyusunan sistem informasi data base sumberdaya perairan darat di Indonesia.

1.3. Tujuan

Menghimpun, mengolah, menyusun, dan mengevaluasi data dan informasi mengenai sumberdaya perairan darat untuk penyusunan sistem informasi sumberdaya perairan darat dengan menggunakan basis data sungai, danau, waduk, situ, dan rawa yang dinamakan *Sistem Informasi Limnologi (SIL)*. Sistem informasi ini diharapkan dapat membantu upaya pemecahan masalah-masalah pembangunan dan pengelolaan perairan darat yang meliputi masalah pemanfaatan, konservasi, pencemaran, restorasi, optimasi, dan lain sebagainya.

1.4. Sasaran

Tersedianya system informasi perairan darat DAS Citanduy yang berguna sebagai masukan bagi para peneliti, kalangan swasta/industri serta penentu kebijakan untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya perairan darat secara berkesinambungan

1.5. Kerangka Analitik

Model sistem informasi sumberdaya perairan darat yang lengkap, detail, dan baik tidak hanya didukung oleh data yang lengkap tetapi ditentukan juga oleh struktur basis data, analisis dan teknik pengolahan data, serta proses visualisasi hasil. Untuk itu sistem data base yang akan dibuat adalah hasil pengintegrasian tiga jenis perangkat lunak komputer yang berbasis pada Sistem Informasi Geografi (GIS), Map Object, *Microsoft Access*, dan *Microsoft Visual Basic*.

Sistem informasi yang dihasilkan dari suatu wilayah kajian dapat menggambarkan informasi dasar komponen perairan, kenyekaragaman sumberdaya perairan darat, baik dilihat dari struktur bentuk badan air (fisika, kimia, biologi) maupun biotanya, permasalahan-permasalahan social-lingkungan, status perairan, dan kebijakan pengelolaan yang ada.

2. METODOLOGI

Dalam rangka pengembangan sistem informasi perairan darat telah dilakukan kegiatan perancangan dan penyusunan aplikasi basisdata sumberdaya perairan darat yang mengintegrasikan data tabular (attribute) dengan data spasial.

Menyusun Basisdata Spasial dan Numerik Sumber Daya Perairan Darat

Dalam kegiatan penyusunan basisdata spasial sumber daya air, terdiri dari tahap identifikasi spesifikasi dan klasifikasi serta design dan penyusunan program basisdata.

2.1. Identifikasi Spesifikasi dan Klasifikasi

Dalam tahapan ini akan dilakukan identifikasi/pengkajian hasil-hasil penyusunan basisdata yang telah dilakukan, utamanya dalam hal pengumpulan dan standardisasi data. Di samping itu, tahapan ini juga meliputi kajian kebutuhan data dan informasi yang harus disediakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Identifikasi dan klasifikasi struktur data

Basisdata sumberdaya air yang dikembangkan oleh Puslit Limnologi LIPI meliputi sumber daya air untuk perairan darat yang meliputi struktur data sungai dan struktur data danau atau waduk.

Identifikasi bentuk dan jenis informasi

Secara general, informasi yang akan disajikan dapat dikategorikan dalam dua bentuk, yaitu informasi spatial dan informasi non-spasial. Kegiatan ini melibatkan tiga macam sumber daya alam yaitu sumber daya udara (iklim), sumber daya lahan, dan sumber daya air.

Sistem basis data yang dikembangkan mengarah kepada Sistem Informasi Limnologi (*Limnological Information Sistem*) yang mencakup kelompok data lingkungan daratan, udara, dan badan air. Dari tiga kelompok data tersebut dibuat 12 menu utama yang berfungsi sebagai menu informasi sumber daya perairan di dalam program aplikasi yang telah dibuat. Ke 12 menu utama tersebut adalah yaitu : informasi dasar, deskripsi umum, kondisi fisik daerah tangkapan, kondisi hidrologi, keanekaragaman hayati, sumber-sumber perairan, potensi

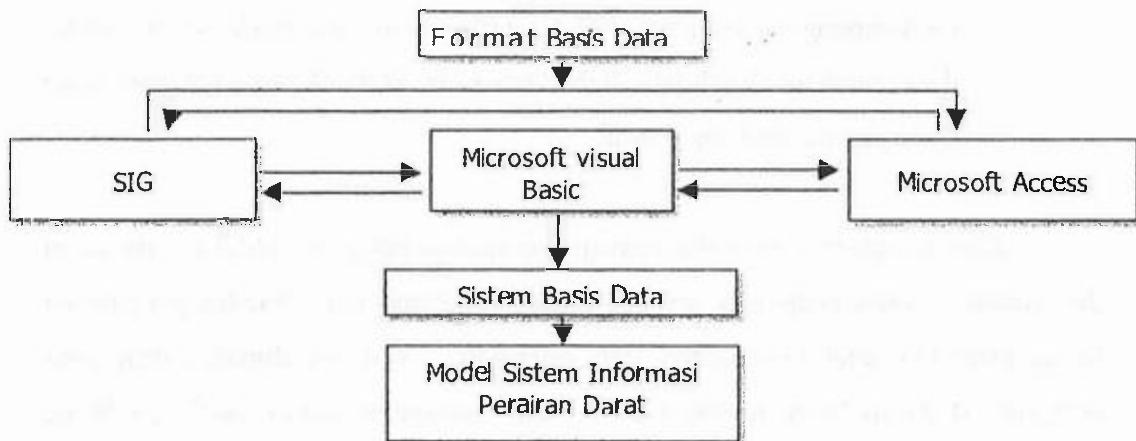
sumber daya perairan, karakteristik sosial budaya masyarakat, rencana pembangunan dan pengembangan, kebijakan dan pihak terkait, permasalahan dan studi pustaka. Masing-masing menu utama tersebut terdiri dari sub menu yang berisi informasi lebih detail. Informasi tersebut divisualisasikan dalam bentuk table, grafik, dan peta.

Informasi dasar berisi informasi umum sumber daya perairan DAS Citarum terutama dilihat dari aspek geografis dan demografi. Deskripsi umum berisi informasi status pengelolaan dan deskripsi umum. Kondisi fisik daerah tangkapan berisi informasi : sub DAS, topografi, geologi, tanah, iklim, dan penggunaan lahan. Kondisi hidrologi berisi informasi : karakteristik sungai, debit aliran, erosi dan sedimentasi, kualitas air, dan infrastruktur. Keanekaragaman hayati badan air berisi informasi : jenis flora, jenis fauna, laju produksi primer, dan biomassa. Sumber-sumber perairan berisi informasi : jenis-jenis sumber perairan yang ada di sekitar daerah tangkapan S. Citarum. Potensi sumber daya perairan berisi informasi mengenai potensi pemanfaatan sumber perairan untuk sektor perikanan, pertanian, pariwisata, dan sector lainnya. Kondisi sosial budaya masyarakat berisi informasi ; adat istiadat, mata pencaharian, dan peninggalan sejarah. Rencana pembangunan dan pengembangan berisi informasi rencana umum tata ruang, pembangunan infrastruktur, konservasi dan rehabilitasi. Informasi kebijakan dan pihak terkait berisi informasi system peraturan, lembaga pengelola yang terkait dengan masalah pengelolaan sumber daya air, dan informasi mengenai instansi atau lembaga yang pernah melakukan penelitian. Informasi permasalahan mencakup informasi mengenai permasalahan-permasalahan yang dihadapi DAS Citarum baik dilihat dari aspek lingkungan, social, maupun ekonomi. Informasi sumber pustaka berisi informasi mengenai sumber acuan yang menjadi sumber data dan informasi yang digunakan dalam system basis data.

2.2. Desain dan Penyusunan Program Basisdata

Sistem basis data dan informasi sumberdaya perairan darat yang dibuat menggunakan tiga perangkat lunak komputer yang berbasis pada sistem informasi

geografi (SIG), *microsoft access*, dan *microsoft visual basic+Map Object*. Bagan penyusunan sistem basisdata perairan darat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Bagan alur penyusunan program aplikasi sistem basisdata sumber daya perairan darat.

Dalam kegiatan penyusunan basisdata tematik sumber daya perairan darat digunakan pendekatan hybrid. Sistem ini melibatkan sistem manajemen basisdata (DBMS) untuk menangani data attribute. Kegiatan database design akan terbagi menjadi tiga kegiatan utama, yaitu conceptual design, logical design, dan physical design. Dengan menggunakan konsep hybrid, penyusunan basisdata untuk data spasial dan data attribute dapat dipisahkan.

- **Conceptual Design;** Secara konseptual, model basisdata menampilkan semua entitas yang terkait dalam penyusunan basisdata ini.
- **Logical Design;** Logical design dibuat dengan mengacu pada conceptual design. Dalam tahapan ini, proses penyusunan akan mengacu pada suatu system perangkat lunak. Data spasial akan mengacu pada format Shapefile sedangkan untuk data attributnya akan mengacu pada system database server MS SQL Server 7.0. Dalam data spasial, ada dua point yang penting pada tahap ini, yaitu menentapkan kelas obyek spasial berdasarkan kelas yang sudah ditentukan dalam conceptual design serta menentukan common attribute.
- **Physical Design;** Secara physical, data spasial dan data attribute disimpan dengan cara yang berbeda. Data spasial akan disimpan dalam satu file server dengan format shapefile. Data-data spasial dalam

format shapefile diorganisasikan dalam tiga folder utama, yaitu Kecil, Menengah, dan Besar. Masing-masing folder tersebut akan menampung semua jenis data tematik sesuai dengan skalanya. Data-data attribute dikelolah oleh Microsoft SQL Server 7.0 dan akan disimpan dalam format mdf.

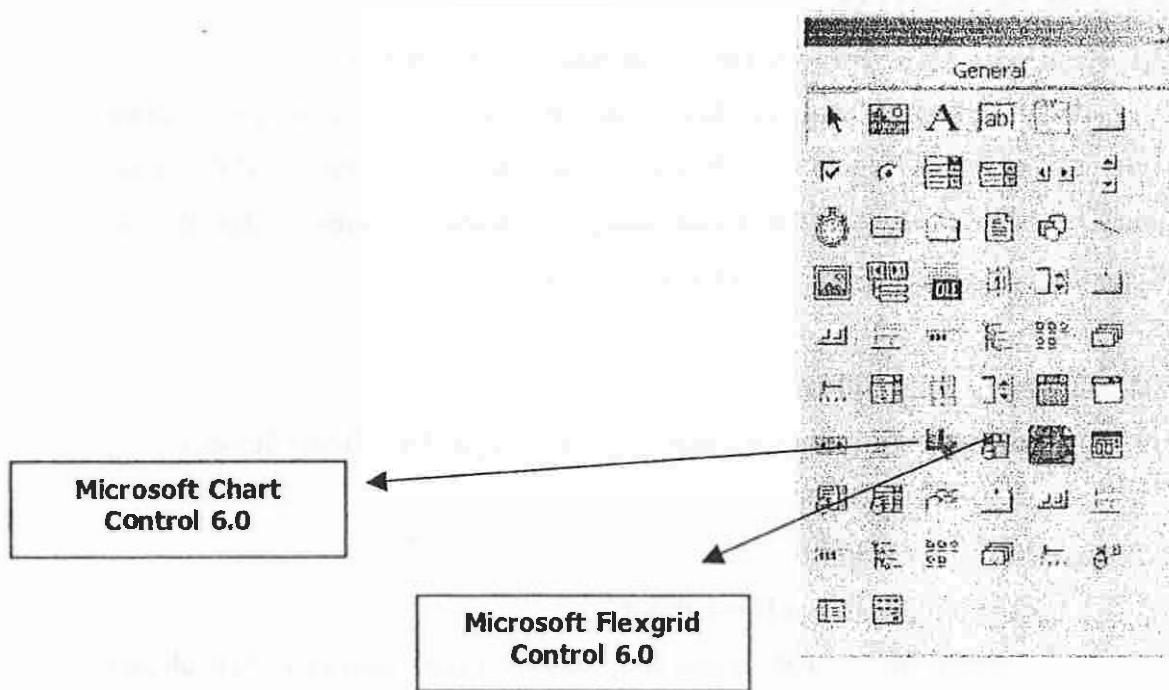
User interface atau media penyaji merupakan program aplikasi yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna sesuai dengan fungsinya. Media penyaji ini harus memiliki sifat kemudahan dan interaktif. Hal ini dimaksudkan agar pengguna dapat melakukan proses-proses database seperti data *updating*, *editing*, *deleting* dan *adding* serta standarisasi terhadap data sumberdaya air baik data spasial maupun attribut. Informasi yang disajikan kepada pengguna harus berupa data spasial/peta dan data tabular.

Penyusunan media penyaji dalam kegiatan ini diorientasikan pada obyek yang kemudian dapat disebut sebagai *Graphical User Interface* (GUI). Media penyaji ini disusun dengan menggunakan program Visual Basic serta dilengkapi dengan program database reference yang diadopsi dari *SQL system* dan beberapa komponen *activeX* seperti *MapObject* sehingga dapat dikompilasi menjadi suatu program aplikasi yang dilengkapi dengan GUI.

Sebagai suatu sistem yang dilengkapi dengan GUI maka program disusun dengan beberapa *form object* yang disatukan dengan *form* induk atau *MDIForm*. Di dalam *MDIForm* terdapat menu dan *toolbar* yang akan menjadi *guide* bagi pengguna dalam memanfaatkan software ini.

Komponen dan reference yang digunakan dalam penyusunan sistem aplikasi :

- Esri Mapobjects 2.0
- Microsoft Chart Control 6.0
- Microsoft FlexGrid Control 2.0
- Microsoft Windows Comon Control 6.0
- Microsoft Windows Comon Control 6.0-2
- Microsoft Windows Comon Control 6.0-3



2.3. Aspek Strategis

Informasi mengenai perairan darat di Indonesia yang merupakan hasil penelitian, pemetaan, studi, survai, monitoring dan kegiatan lainnya banyak terdapat di berbagai lembaga penelitian, universitas, departemen teknis serta instansi terkait lainnya sehingga perlu pengintegrasian data dan informasi tersebut dalam satu wadah baik secara institusi maupun sistem yaitu melalui pengembangan pusat informasi perairan darat, dalam hal ini Puslit Limnologi-LIPI diharapkan dapat menjadi pusat data sumberdaya perairan darat atau limnologi. Dengan adanya pusat data dan model sistem informasi sumber daya perairan darat maka secara aspek geografis nilai pasar yang diperoleh adalah adanya kemudahan dalam mengakses data dan informasi sumberdaya perairan darat dalam format yang lengkap dan detail secara efektif dan efisien.

Sistem informasi ini diharapkan dapat membantu upaya pemecahan masalah-masalah pembangunan dan pengelolaan perairan darat yang meliputi masalah pemanfaatan, konservasi, pencemaran, restorasi, optimasi, dan lain sebagainya serta dapat digunakan sebagai masukan bagi para peneliti, kalangan swasta/industri serta penentu kebijakan untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya perairan darat secara berkesinambungan

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Hasil yang Telah Dicapai Tahun Anggaran Sebelumnya

Data dan informasi beberapa danau, sungai, dan waduk antara lain : Danau Toba, Danau Ranau, Danau Poso, Waduk Merica, Waduk Sempor, Waduk Wadas lintang, Waduk Sermo, Waduk Gajah Mungkur, Waduk Kedung Ombo, Waduk Karang Kates, DAS Ciliwung dan DAS Cisadane.

3.2. Hasil yang Diharapkan

Sistem informasi mengenai sumberdaya perairan darat DAS Citanduy.

3.3. Basisdata Das Citanduy

3.3.1. Kondisi Umum Das Citanduy

Citanduy adalah sungai yang sekaligus jadi batas Jawa Tengah dan Jawa Barat. Sungai Citanduy merupakan satu dari tiga sungai utama yang mengalir ke Segara Anakan. Sungai lainnya adalah Sungai Cibeureum dan Cikonde-Cimeneng, juga sungai-sungai kecil. Namun, DAS Citanduy dengan luas 4.460 km^2 relatif besar dibanding sungai-sungai lainnya.

Dari luas DAS Citanduy hanya 9,38% yang masih berupa hutan, 72,69% berupa sawah dan pertanian, 16,56% untuk permukiman, dan 2,43% lain-lain (data dari *Catalogue of Rivers for Southeast Asia and The Pacific Volume II/Unesco-IHP/1997-Supardiyo-Bandung*).

Minimnya luas hutan dan tingginya pembangunan tanggul-tanggul sepanjang sungai, membuat Citanduy diperkirakan memasok sedimen ke Segara Anakan $0,74 \text{ juta m}^3/\text{ tahun}$, atau 74% dari seluruh sedimen yang masuk ke Segara Anakan (data dari Konsorsium LPM ITB, IPB, Unpad, dan Unigal). Di samping sedimen lumpur, aliran Sungai Citanduy juga membawa sampah domestik dan pertanian sampai ke muara sungai di Segara Anakan (Gambar 2).



Gambar 2. Pola distribusi material sediment di Muara Sungai DAS Citanduy.

Melihat kompleksnya kondisi, usaha menyelamatkan Segara Anakan harus dilakukan ekstra hati-hati. Dasar penyelesaian perlu ditekankan pada proses penyelesaian dengan sustainabilitas tinggi, di mana penyelesaian masalah ini tidak justru menimbulkan masalah baru yang perlu dana besar lagi.

Perbaikan DAS berupa reboisasi, pencegahan erosi, hutan rakyat, perbaikan terasering, peningkatan daya tangkap air di areal permukiman-pertanian, penerapan drainase ramah lingkungan, dan pembuatan embung-embung kecil, perlu partisipasi besar masyarakat.

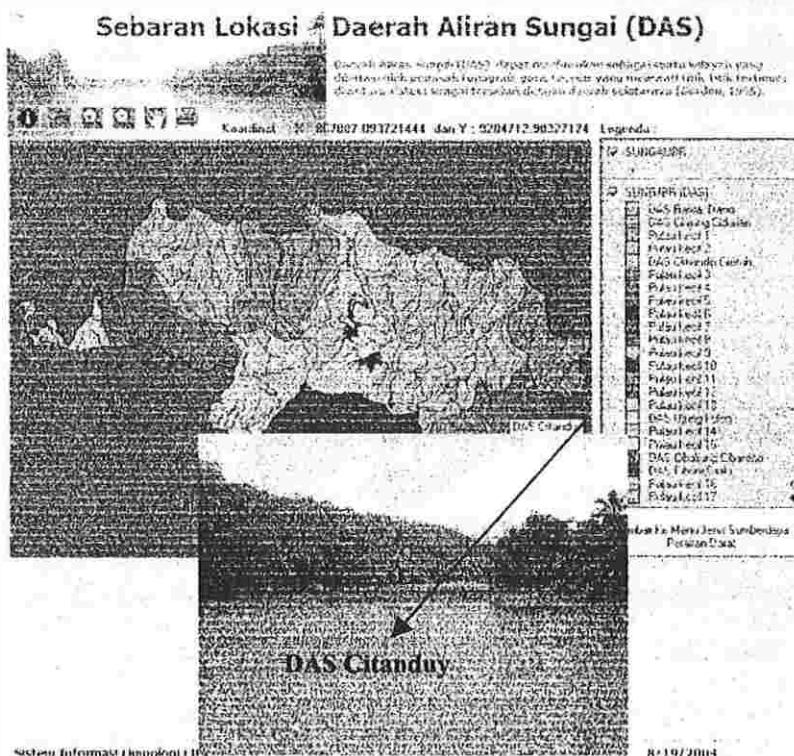
Dengan demikian, masyarakat berperan sebagai aktor konservasi yang sekaligus mengalami dan melakukan proses pembelajaran dalam penyelenggaraan konservasi. Dalam penelitian ini akan dilakukan kajian hubungan kuantitatif antar komponen-komponen yang bekerja dalam DAS (modeling), sehingga dapat dilakukan simulasi-simulasi pemanfaatan lahan untuk mendapatkan hasil air baik kualitas maupun kualitas yang optimum dengan indikator erosi yang terjadi lebih kecil dari erosi yang masih dapat dibiarkan (*tolerable soil loss*).

Paket informasi tersebut dapat menjadi bagian penting dalam (Knapp, et.al., 1999):

- Menyelesaikan konflik kepentingan (*conflict interest*) dalam pengelolaan peruntukan sumberdaya air khususnya ketersediaan air.
- Membantu para pembuat kebijakan (*decision makers*) dalam menentukan arah pembangunan sumberdaya air secara berkelanjutan.
- Meningkatkan kesadaran dan komitmen *local stakeholders* terhadap penegakan sistem peraturan dan kepada lembaga praktisi yang terkait langsung dengan pengelolaan sumberdaya air guna mewujudkan asas pemanfaatan sumberdaya air yang berkelanjutan

3.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data telah dilakukan pada pertengahan bulan Mei 2004, dengan mengunjungi beberapa instansi yang terkait dengan data dan informasi DAS Citanduy seperti Proyek Pengelolaan DAS Citanduy-Ciwulan, Bappeda Kab. Ciamis, BPS Kab. Ciamis, serta kunjungan ke beberapa lokasi yang mempunyai arti penting untuk DAS Citanduy sebagai daerah konservasi, infrastruktur sungai, irigasi, kawasan suaka, dan pariwisata.



Gambar 3. Gambaran umum lokasi dan kondisi DAS Citanduy.

Kelompok data yang telah dikumpulkan diantaranya :

a) Data Debit

No	Stasiun	Letak Geografi	Tahun
1	Cikawung	07° 22' 29" LS 108° 40' 41" BT	1994, 1995,
2	Cirahong	07° 20' 00" LS 108° 19' 00" BT	1992, 1993, 1994, 1995,
3	Karangsari	07° 27' 00" LS 108° 42' 45" BT	1994
4	Paturaman	07° 23' 00" LS 108° 33' 00" BT	1992, 1993, 1994, 1995,
JUMLAH TAHUN YANG ADA			11 tahun

b) Data Curah Hujan

No	Stasiun	Tahun	Jumlah
1	Rancah	1974 -1993 1996 -2000	25 thn
2	Padaherang	1981-2002	22 thn
3	Panjalu	1975 -1993 1996- 2002	26 thn
4	Cineam	1975 - 2001	27 thn
5	Dayeuh Luhur	1980- 2004	25 thn
6	Cibeureum-Tasik	1975- 1996	22 thn
7	Cihonje	1975 - 2001	27 thn
8	Cilacap	1980- 1994	15 thn
9	Kr.Anyar	1985 - 1996	12 thn
10	Kawung Anten	1977- 1996	20 thn
11	Kr.Pucung - Jateng	1981 - 1996	16 thn
12	Sidareja	1980 – 1996	17 thn
13	Majenang	1975 - 1996	22 thn
14	Ciamis	1975 –1992 1995 –1998 2000- 2002	25 thn
JUMLAH DATA YANG ADA			301 thn

c) Data Bps

	Tahun
Kabupaten Ciamis dalam Angka	1992, 1997, 2002

d) Data Tinggi Muka Air

No	Stasiun	Tahun	Jumlah
1	Cirahong	1980 - 2003	24 thn
2	Ciseel - Ciawitali	1976 - 1979 1983 - 2000	22 thn
3	Paturaman	1982 - 1985 1994 - 2004	14 thn
4	Bebedahan	1996 - 2004	9 thn
5	Karang Sari	1980 - 1988 1994 - 1999	15 thn
JUMLAH DATA YANG ADA			84 tahun

e) Data Debit (Hub.Tinggi Muka Air & Debit)

No	Stasiun	Tahun	Jumlah
1	Cirahong	1980 - 2003	24 thn
2	Ciseel - Ciawitali	1976 - 1979 1983 - 2000	22 thn
3	Paturaman	1982 - 1985 1994 - 2004	14 thn
4	Bebedahan	1996 - 2004	9 thn
5	Karang Sari	1980 - 1988 1994 - 1999	15 thn
JUMLAH DATA YANG ADA			84 tahun

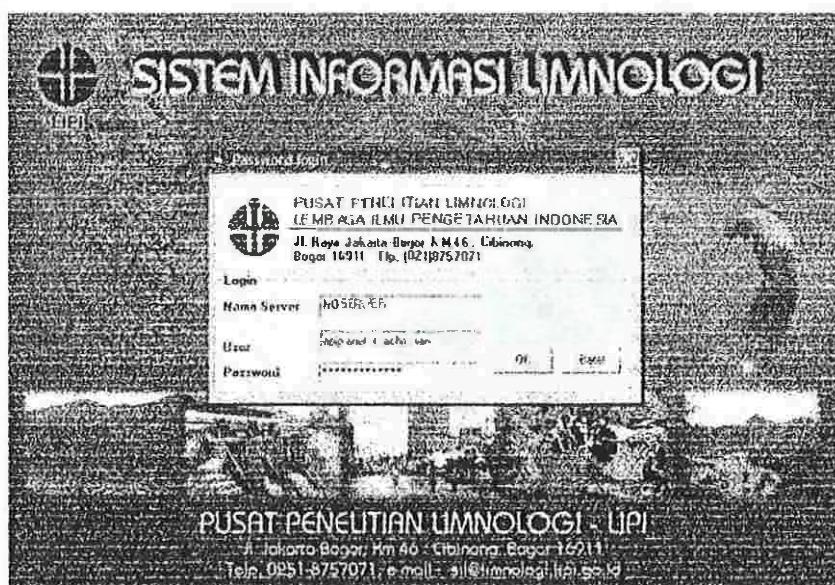
f) Peta Rupa Bumi Citanduy

No	Nomor Peta	Nama Wilayah	Skala	Jumlah (sheet)
1	1308-441	Kawali	1 : 25.000	1
2	1308-442	Rajadesa	1 : 25.000	1
3	1308-443	Cikijing	1 : 25.000	1
4	1308-444	Kadugede	1 : 25.000	1
5	1308-531	Rancah	1 : 25.000	1
6	1308-532	Palugon	1 : 25.000	1
7	1308-533	Lebakwangi	1 : 25.000	1
8	1308-413	Singaparna	1 : 25.000	1
9	1308-414	Tasikmalaya	1 : 25.000	1
10	1308-511	Banjarsari	1 : 25.000	1
11	1308-512	Lakbok	1 : 25.000	1
12	1308-513	Banjar	1 : 25.000	1
13	1308-514	Wanareja	1 : 25.000	1
14	1308-421	Ciriri	1 : 25.000	1
15	1308-422	Raksabaya	1 : 25.000	1
16	1308-423	Ciamis	1 : 25.000	1
17	1308-424	Cijeungjing	1 : 25.000	1
18	1308-232	Pananjung	1 : 25.000	1

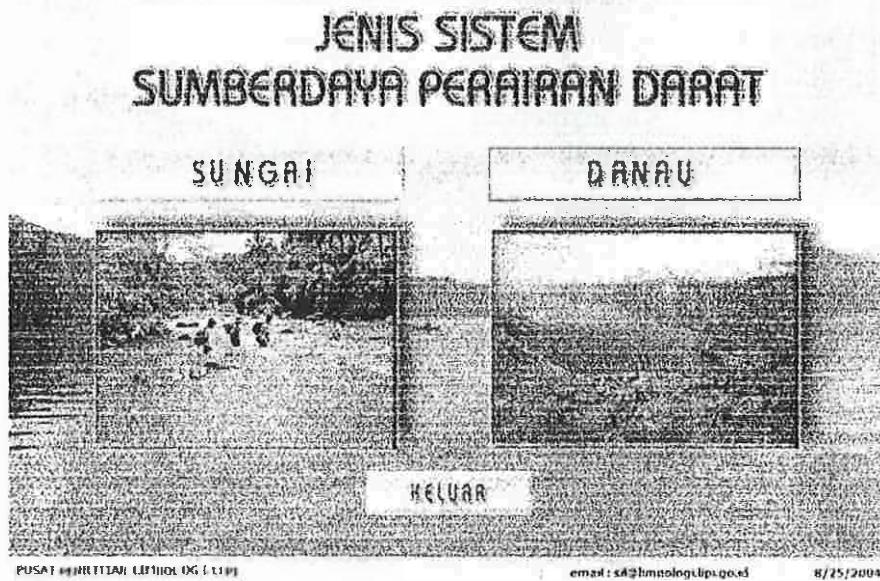
19	1308-234	Padaherang	1 : 25.000	1
20	1308-243	Gandrungmangu	1 : 25.000	1
21	1308-241	Kalipucang	1 : 25.000	1
22	1308-431	Sukawening	1:25.000	1
23	1308-433	Malangbong	1 : 25.000	1
24	1308-624	Karangmoncol	1 : 25.000	1
25	1308-344	Tambak	1 : 25.000	1

- g) Data Rencana Tata Ruang Kabupaten Ciamis
- h) Data Pemakaian Air Sungai Citanduy Oleh Pdam
- i) Data Jaringan Irigasi
- j) Data Pemakaian Air Irigasi
- k) Data Neraca Air Das Citanduy
- l) Data Citra Satelit Tahun 2002 Dan 1992

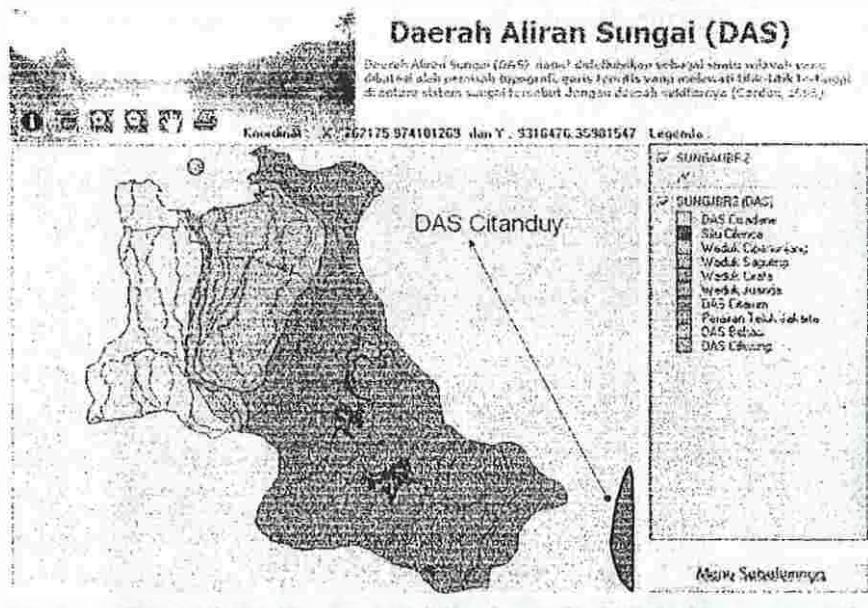
Kegiatan penelitian pada tahap 3 lebih difokuskan pada analisis data hasil entri data serta pada proses pemasukan hasil data entri dan analisa data kedalam program aplikasi basis data sungai dan waduk. Program aplikasi yang dibuat mempunyai banyak sub menu dan informasi. Bagi yang berminat untuk melihat lebih detail mengenai struktur data dan display basis data yang dibangun dapat menghubungi alamat e-mail : apip_arieff@scientist.com atau apip@limnologi.lipi.go.id, berikut contoh tampilan yang dibuat :



Gambar 4. Tampilan utama system basis data.



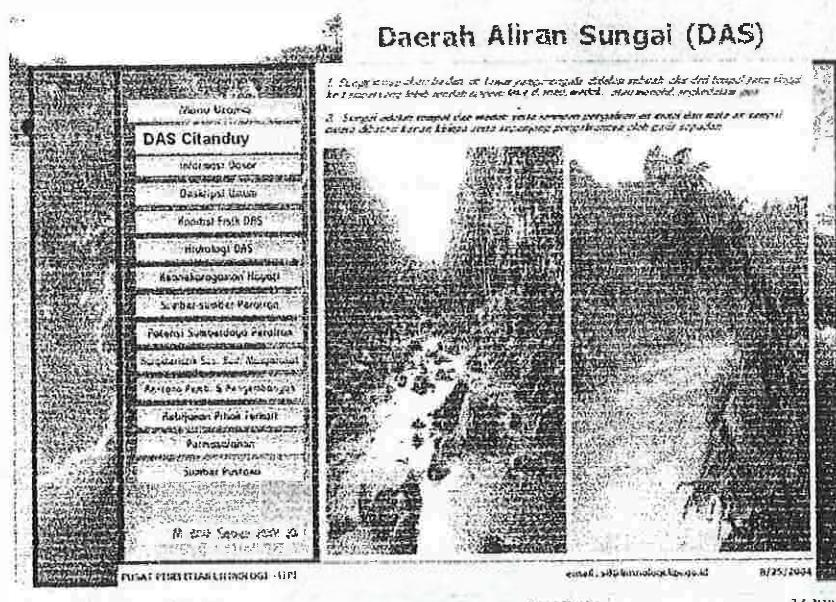
Gambar 5. Sub-Menu berdasarkan pada pemilihan jenis sumber daya perairan darat (sifat pergerakan air).



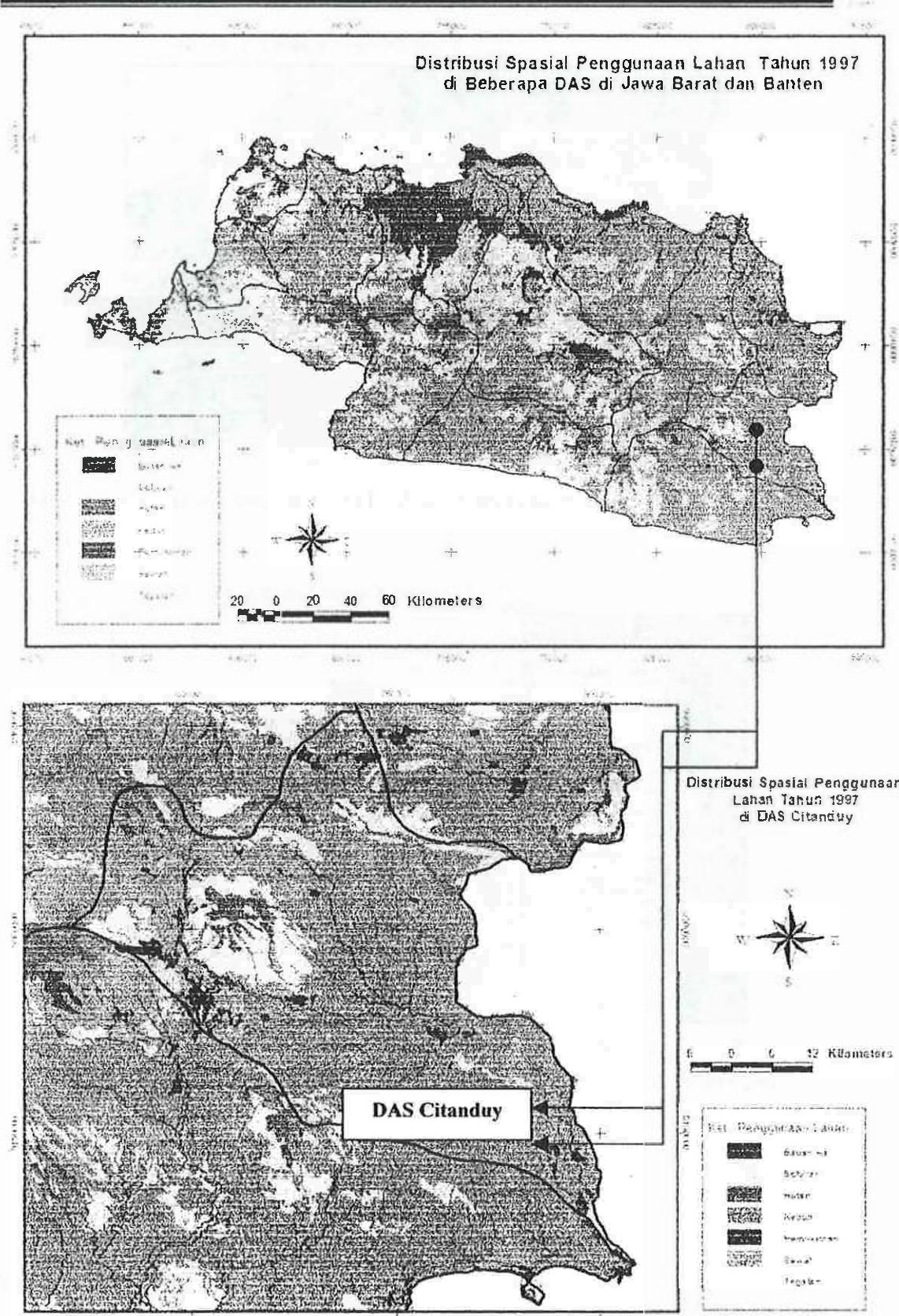
Gambar 6. Data spasial DAS Citanduy.



Gambar 7. Display photo udara (citra satelit) DAS Citanduy versi Landsat 2002.



Gambar 8. Menu utama system basis data limnologi untuk data sungai.



Gambar 9. Distribusi spasial penggunaan lahan tahun 1997 di DAS Citanduy.

Pada tahun anggaran 2004 kegiatan laboratorium yang dilakukan meliputi pembangunan program aplikasi basis data dengan menggunakan bahasa pemograman visual basic, entri dan analisis data-data tabular, digitasi dan pengolahan data spasial DAS Citanduy yang meliputi data spasial topografi, jaringan sungai, batas DAS, dan data penggunaan lahan. Berikut contoh hasil digitasi dan pengolahan data jaringan sungai dan penggunaan lahan DAS Citanduy tahun 1997 (Gambar 9).

Sampai Laporan teknis ini dibuat, kegiatan digitasi data spasial topografi dan jaringan sungai masih dilakukan. Analisis data spasial dan data tabular serta pengintegrasian hasil analisis tersebut kedalam program aplikasi basis data limnologi akan dilakukan pada tahun anggaran 2005.

DAFTAR PUSTAKA

- McLeod R., 1996, Sistem Informasi Managemen, Edisi Bahasa Indonesia, Jilid I, Prentice Hall Inc.
- McLeod R., 1996, Sistem Informasi Managemen, Edisi Bahasa Indonesia, Jilid I, Prentice Hall Inc.
- PT Multi Area Conindo, 2002 . Updating Data Irigasi dan Sumberdaya Air di Seluruh Indonesia. Dokumen Usulan Teknis. Jakarta.
- Risdiyanto, I. 2002. Spatial Data Base Management, SDBMS Application Development (practical course). Graduate Program of Natural Resources Management (MIT). Bogor Agriculture University. Bogor.
- Siswoko, 1997, Pengelolaan Tata Air Kola Jakarta. Dalam Laporan Hasil Workshop I Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu, LIPI. Bogor.6 hal.
- Ward,A.D. and Elliot,W.J.1995. Environmental Hydrology. Lewis Publishers. New York. USA.
- Wilson,B.N., Billy, J.B., and Mopre, I.D. 1989. A Hydrology and Sedimentology Watershed Model. Part I: Modeling Techniques. Department of Agricultural Engineering, University of Kentucky, Kentucky.

