

# SISTEM INFORMASI DAS SEBAGAI DASAR PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR, STUDI KASUS DI DAS CITANDUY

M. Fakhrudin, Abdul Hamid, dan Iwan Ridwansyah

Pusat Penelitian Limnologi LIPI  
Kompleks LIPI Cibinong Bogor, Telp. 021-8757071  
e-mail: [mfakhrudin@yahoo.co.id](mailto:mfakhrudin@yahoo.co.id)

## Abstract

Water resource management is efforts for planning, implementing, monitoring and evaluating water resource utilization and conservation, and controlling of water destructive potency. Therefore, management not only benefit in short time, but also it must be sustainable. Arranging water resource management plan requires an accurate and complete data/information, which copes with water resource management area; in this case the boundary is catchment area or Small Island not the administration boundary. Data/information on water resource is currently distributed in several departments, research institutions, universities, and Non Government Organizations (NCO), with the consequence of long time and efforts to get and retrieve the data. Besides that, some problems often arise; limited digital data availability and if any, they are in different formats, suboptimal utilization of information technology and low appreciation for data provider. The regulation on water resource (UU 7/2004) as explicitly mention about water resource information system in a particular chapter. This means that information system is highly required for decision maker in water resource management. Based on the problems on data/information and boundary of water resource management, information system with complete, accurate and easy to access is required. This paper discusses the Citanduy watershed information system, a watershed information system arranged base on tabular and spatial data, which is currently developed at the Research Centre for Limnology, the Indonesian Institute of sciences.

Key word: system, information, management, water resources, catchment area

## Abstrak

Pengelolaan SDA adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi SDA, pendayagunaan SDA, dan pengendalian daya rusak air. Jadi pengelolaan disini tidak hanya pada aspek pemanfaatan dalam jangka pendek tapi pemanfaatan tersebut sampai tidak terbatas (berkelanjutan). Untuk menyusun rencana pengelolaan SDA diperlukan data/informasi yang akurat dan lengkap, serta mencakup kesatuan wilayah pengelolaan SDA, dalam hal ini batasan wilayah pengelolaan bukan batas administrasi pemerintahan tapi berdasarkan batas DAS atau pulau kecil. Data/informasi yang terkait dengan SDA tersebar kedalam beberapa departemen, lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan LSM, sehingga untuk memperoleh data diperlukan cukup banyak waktu dan tenaga. Disamping itu sering timbul permasalahan, antara lain: data dalam bentuk digital masih sedikit, standar data yang berbeda. Pemanfaatan teknologi informasi yang kurang optimal, dan apresiasi terhadap penyedia informasi masih rendah. UU 7/2004 tentang SDA, menyebutkan secara eksplisit tentang sistem informasi SDA pada bab tersendiri. Hal ini memperkuat bahwa sistem informasi sangat diperlukan bagi pengambil kebijakan dalam pengelolaan SDA secara terpadu. Berdasarkan permasalahan tentang data/informasi dan batasan pengelolaan SDA yang mencakup wilayah DAS, maka diperlukan sistem informasi yang lengkap, akurat dan mudah diakses. Makalah ini akan menguraikan sistem informasi DAS Citanduy yang sedang dikembangkan di Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Sistem informasi DAS ini disusun berdasarkan data tabular dan spasial yang berbasis SIG.

Kata kunci: sistem, informasi, pengelolaan, SDA, DAS

Makalah Penunjang

## I. Pendahuluan

Pengelolaan SDA merupakan upaya untuk merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi yang meliputi: konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian daya rusak air. Jadi pengelolaan disini tidak hanya aspek pemanfaatan dalam jangka pendek tapi pemanfaatan tersebut sampai tidak terbatas (berkelanjutan). Kebijakan dan pelaksanaan pengelolaan yang tepat sasaran memerlukan data dan informasi yang akurat dan lengkap.

Data dan informasi yang terkait dengan SDA tersebar di departemen, lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan LSM, sehingga untuk memperoleh data tersebut memerlukan tenaga dan waktu yang lama. Disamping itu bagi instansi penyedia atau pengolah data sering dijumpai permasalahan, antara lain: penggunaan sistem basis data masih rendah, pemanfaatan teknologi informasi yang kurang optimal, dan apresiasi terhadap informasi masih rendah. Serta data dalam bentuk digital masih sedikit dan standard data yang berbeda-beda.

Undang-Undang Nomor 7 tahun 2004 tentang SDA menyebutkan secara eksplisit mengenai sistem informasi pada bab tersendiri (Bab VIII), walaupun masih memerlukan penjelasan yang lebih detil lagi. Didalam undang-undang tersebut menyebutkan bahwa untuk mendukung pengelolaan SDA Pemerintah dan Pemerintah Daerah menyelenggarakan pengelolaan sistem informasi, dan dapat membentuk unit pelaksana teknis mulai dari tingkat kabupaten, provinsi, maupun tingkat nasional. Seluruh instansi, badan hukum, organisasi dan perorangan yang terkait dengan sumber daya perairan darat menyampaikan laporan kepada instansi pemerintah dan pemerintah daerah yang bertanggung jawab di bidang SDA.

Pernyataan di undang-undang tersebut mengindikasikan bahwa sistem informasi SDA mempunyai arti yang sangat strategis bagi pembangunan, pemerintah mempunyai akses yang sangat besar, sehingga semua kegiatan yang terkait dengan SDA diminta untuk memberikan laporannya. Di sisi lain pemerintah diminta lebih transparan dalam pengelolaan sistem informasi tersebut, sistem informasi harus dapat diakses oleh berbagai pihak.

Berdasarkan permasalahan baik yang berasal dari pengguna maupun penyedia atau pengolah data sumber daya air, serta berdasarkan payung hukum yang telah ditetapkan oleh pemerintah, maka diperlukan sistem informasi yang lengkap, akurat, dan mudah diakses. Sistem informasi DAS Citanduy yang sedang dikembangkan oleh Puslit Limnologi LIPI ini merupakan salah satu sistem informasi SDA yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan informasi yang bersifat menyeluruh dan merupakan masukan-masukan bagi penentu kebijakan dalam pendayagunaan SDA secara berkelanjutan.

### 1. Metode

#### 2.1 Penghimpunan data dan informasi DAS Citanduy

Data yang digunakan untuk menyusun sistem informasi DAS Citanduy ini antara lain terdiri dari data hidrologi, klimatologi, tanah, topografi, penggunaan lahan, dan demografi. Data-data tersebut selain berasal dari Puslit Limnologi LIPI juga berasal dari beberapa instansi, antara lain: BMG, Departemen PU, BPS, Bakosurtanal dan Universitas. Untuk mendapatkan batas DAS Citanduy dilakukan deliniasi berdasarkan Peta Topografi skala 1:25.000 dan untuk keperluan penyusunan sistem informasi DAS ini semua peta-peta diubah dalam bentuk digital.

## 2.2 Penyusunan format basisdata

Pada prinsipnya dalam menyusun format basisdata ini, penekanannya pada ekosistem sungai yang dibatasi oleh DAS, sehingga data yang disajikan mencakup pada badanair (sungai) dan daerah tangkapan airnya.

## 2.3 Penyusunan aplikasi basisdata

Sistem aplikasi basisdata yang dibuat dengan mengintegrasikan tiga perangkat lunak komputeryang berbasis pada SIC, Ms. Access, dan Ms. Visual Basic.

# 3. Hasil dan Pembahasan

## 3.1. Pengelolaan SDA dan Sistem Informasi

Menurut Undang-undang No. 7/2004 tentang SDA, menyebutkan bahwa yang dimaksud SDA adalah air, sumber air, dan daya air yang terkandung dalamnya. Jadi air dipandang sebagai suatu ekosistem, tidak dapat dipisahkan dengan lingkungannya. Sedangkan pengelolaan SDA adalah upaya untuk merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi yang meliputi: konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian daya rusak air. Jadi pengelolaan disini tidak hanya aspek pemanfaatan dalam jangka pendek tapi harus berkelanjutan. SDA dipandang sebagai sumber daya yang sebaiknya dapat dimanfaatkan oleh anak cucu kita minimal dengan teknologi yang sama pada saat ini.

## 3.2. Cakupan Wilayah Pengelolaan SDA

DAS terdiri dari beberapa unsur, yaitu: unsur abiotik (tanah, air, dan iklim), biotik (flora dan fauna) dan manusia. Unsur-unsur tersebut saling berinteraksi satu sama lainnya dan saling ketergantungan. DAS dapat dipandang sebagai suatu satuan hidrologi, yang mempunyai arti bahwa DAS dapat berfungsi untuk mengalihragamkan masukan (input) yang berupa hujan menjadi luaran (output) seperti air dan sedimen, melalui proses-proses yang terjadi didalam DAS.

Hasil luaran suatu DAS sangat dipengaruhi oleh rnasukan dan proses yang terjadi di dalam DAS. Proses yang terjadi di dalam DAS terkait dengan karakteristik DAS yang meliputi: sifat-sifat tanah, topografi, tataguna lahan, kondisi permukaan tanah (surface storage dan surface detention), geomorfologi dan morfometri DAS. Proses perubahan hujan menjadi aliran permukaan terdiri dari banyak proses, meliputi proses yang terjadi pada permukaan lahan, alursungai, lapisan tanah dan akifer.

DAS merupakan satu sistem hidrologi, air hujan yang jatuh di atasnya akan ditampung dan dikeluarkan melalui suatu sistem sungai dan bermuara ke laut. Sehingga air yang ada di sungai dipengaruhi oleh proses-proses yang terjadi ketika air hujan jatuh dipermukaan tanah yang sebagian meresap kedalam tanah dan sebagian lagi mengalir dipermukaan tanah, dan selanjutnya mengalir melalui sungai sampai ke laut. Begitu juga air yang meresap kedaiam tanah sebagian mengalir di bawah permukaan tanah menuju ke sungai dan sebagian lagi menjadi air tanah yang akan mengalir menuju sungai atau laut tapi membutuhkan waktu yang cukup lama. Berdasarkan ekosistem DAS inilah maka wilayah pengeloiaan air adalah dibatasi oleh DAS atau beberapa DAS dijadikan satu cakupan wilayah pengeloiaan. Sedangkan untuk pulau-pulau kecil (2000Km<sup>2</sup>) wilayah pengelolaan SDA adalah pulau itu sendiri.

### **3.3. Mebutuhan Sistem Informasi Dalam Pengelolaan SDA**

Pengelolaan SDA merupakan upaya untuk merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi yang meliputi: konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian daya rusak air. Jadi pengelolaan disini mempunyai dimensi yang sangat luas, pendekatannya multidisiplin dan berkelanjutan. Pendekatan pengelolaan yang multidisiplin dan berkelanjutan memerlukan data dan informasi yang sangat lengkap dan akurat. Selain itu, karena pengelolaan itu bersifat jangka panjang, maka dilakukan prediksi kejadian-kejadian yang akan datang berdasarkan kajian data dan informasi pada masa sebelumnya.

Prediksi ini akan akurat bila data dan informasi cukup lengkap dalam kurun waktu panjang. Dengan menggunakan simulasi-simulasi dampak yang akan ditimbulkan dapat diantisipasi jauh-jauh hari. Dalam menyusun peringkat tindakan yang dipilih diperlukan data dan informasi. Prediksi kejadian dan pemilihan tindakan akan tepat sasaran bila digunakan alat bantu yang bersifat kuantitatif. Pengembangan sistem informasi SDA yang mengintegrasikan sistem basisdata dan modeling dapat dijadikan sebagai salah satu alat untuk sarana pengambilan keputusan yang bersifat kuantitatif. Tujuan akhir dari program yang terkait basisdata ini adalah otomatisasi bagi para pengambil keputusan dalam pemilihan alternatif pengelolaan SDA. Dengan menggunakan sistem tersebut, dalam waktu yang relatif cepat dapat diketahui hubungan kuantitatif antara komponen DAS sebagai dampak dari suatu pilihan pengelolaan SDA.

### **3.4. Sistem Informasi DAS Citanduy**

#### **a. Identifikasi Data dan Informasi**

Sistem Informasi DAS Citanduy mencakup dua jenis data yaitu data spasial (peta) dan data tabular. Data spasial yang digunakan berbentuk file SHP standar ESRI® yang terdiri dari Peta Batas DAS, Peta Batas Administrasi (Kecamatan), Peta Sungai, Peta Penggunaan Lahan, Peta Kontur/Topografi, Peta Kelas Lereng, Peta Tanah, Peta Ceohidrologi, Peta Litologi, Peta Stasiun Hujan/Iklim, Peta Stasiun Debit dan Peta Lokasi Sampling. Hampir semua data spasial didapat dari proses digitasi dari peta-peta terbitan Bakosurtanal, Puslitbang Geologi dan Puslit Tanah yang selanjutnya diolah menggunakan software ArcView®.

Data tabular adalah data yang bersifat kuantitatif berupa angka-angka hasil pencatatan dari pengamatan maupun eksperimen di laboratorium. Data jenis ini sebagian besar diperoleh dari data sekunder yang didapat dari instansi-instansi terkait seperti BPS, BMG, Dinas PU, Perum Jasa Tirta dan lain-lain. Sedangkan data primer didapat dari pengecekan dan pengambilan sampel secara langsung di lapangan. Setelah melalui pengolahan, data tabular ini dipaketkan menjadi suatu basisdata dalam format MS Access®.

Untuk memudahkan dalam penyusunan sistem informasi, data tabular dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu: Kelompok Iklim yang terdiri dari curah hujan, temperatur, kelembaban, radiasi matahari, kecepatan angin dan tipe iklim. Kelompok Hidrologi DAS yang terdiri dari debit sungai dan sedimentasi. Kelompok Kualitas Air yang terdiri dari parameter fisika-kimia, parameter biologis dan status kualitas perairan. Kelompok Sosial Ekonomi terdiri dari jumlah penduduk dan mata pencaharian. Kelompok Daftar Pustaka yang terdiri dari daftar pustaka dan peraturan/kebijakan.



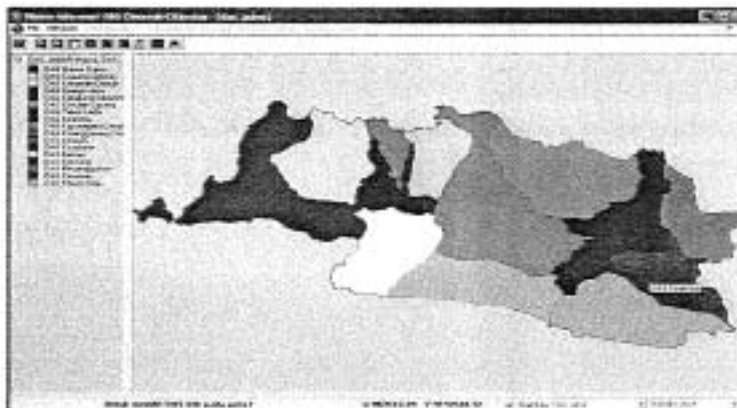
dengan aplikasi berbasis windows sehingga data-data yang berupa peta bisa diakses melalui bahasa Visual Basic. Dari proses pemrograman ini dihasilkan suatu file (citanduy.exe) yang bisa langsung dijalankan (executable file) tanpa harus membukanya melalui Visual Basic. Agar bisa dipasang (di install) dikomputer lain, software hasil pemrograman pada Visual Basic, dipaketkan menjadi suatu paket instalasi yang mencakup komponen-komponen file dynamic library (.dll) maupun activeX control (.ocx). Pembuatan paket ini bisa menggunakan fasilitas Package & Deployment Wizard yang ada di Visual Basic ataupun menggunakan software lain seperti InstallShield Professional@.

### c. Tampilan Sistem Informasi DAS Citanduy

Tampilan utama dari software ini berupa halaman pembuka (Gambar 2) yang terdiri dari judul dengan latar belakang peta DAS Citanduy dan beberapa foto Sungai Citanduy. Ketika tombol Masuk diklik muncul tampilan peta dimana pengguna bisa memilih DAS (Gambar 3). Setelah pengguna memilih DAS akan masuk ke menu utama (Gambar 4) yang terdiri dari File (Buka Peta, Cetak Peta, Cetak Tabel, Keluar), Pilih DAS (Pilihan DAS), Deskripsi Umum dan Informasi Dasar, Komponen Dinamis DAS (Kondisi Fisik DAS, Iklim, Sosial Ekonomi), Kondisi Perairan (Hidrologi DAS, Kualitas Air, Status Perairan), dan Sumber Pustaka.

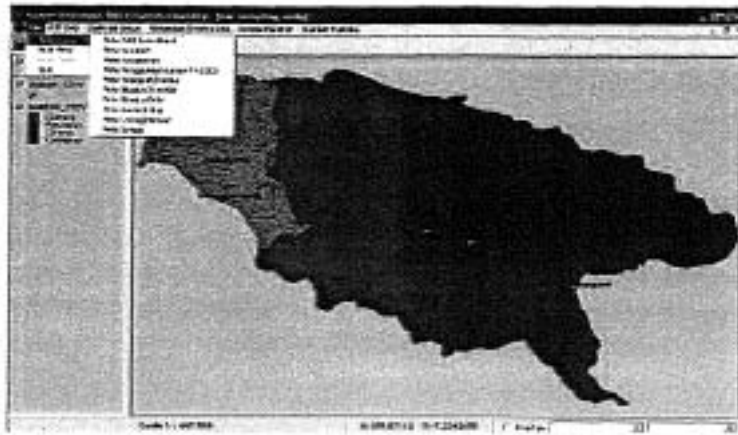


Gambar 2 : Screenshot tampilan pembuka Sistem Informasi DAS Citanduy



Gambar 3. Screenshot menu untuk memilih DAS.

## Sistem Informasi DAS Sebagai Dasar Pengelolaan Sumberdaya Air, Studi Kasus Di DAS Citanduy



Gambar 4. Screenshot Menu Utama.

Untuk data spasial/peta terdapat pilihan pada tool bar diantaranya cetak peta, zoom in, zoom out, pan, identify, fullextent, tambah peta, hapus peta, dan pencarian objek peta seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 : Toolbar pada tampilan peta.

#### 4. Kesimpulan

Pengelolaan SDA melibatkan berbagai stakeholders, dengan pendekatan yang multidisiplin dan berkelanjutan, sehingga diperlukan perencanaan, monitoring dan evaluasi yang tepat. Untuk itu diperlukan ketersediaan data dan informasi yang lengkap dan akurat, serta mudah diakses oleh berbagai pihak. Dan sistem informasi tersebut sebaiknya berbasis ekologi DAS, bersifat terbuka (untuk keperluan pembaharuan data) dan dikemas dalam satu paket (*software* tertentu).

#### Daftar Pustaka

- Wahjono HD. 2002. Perancangan Sistem Basisdata Sumber Daya Air. BPPT. Jakarta.
- McLeod R. 1996. Sistem Informasi Manajemen, Edisi Bahasa Indonesia, Jilid I, Prentice Hall Inc.
- Turban E, E McLean, and J Wetherbe. 1997. information Technology for Management. 2nd Edition. John Wiley & Sons, inc.

