



MKTI

*prosiding*

PENGELOLAHAN DAS  
MELALUI PENDAYAGUNAAN SISTEM INFORMASI DAS

# SEMINAR NASIONAL

## MASYARAKAT KONSERVASI TANAH DAN AIR INDONESIA (SOIL AND WATER CONSERVATION SOCIETY OF INDONESIA)

berguna mewujudkan pengelolaan DAS terpadu yang bersifat akuntabel dan iterative.

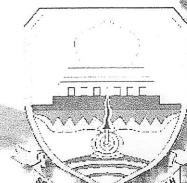
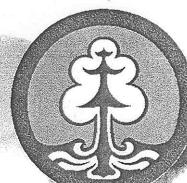
Mengingat kompleksnya keterkaitan proses biotik-sosial dalam daerah hulu-hilir sehingga besar kemungkinan perencanaan yang dibuat secara tidak efektif mengenai sasaran sehingga proses perencanaan perlu dilakukan secara *iterative*. Melalui SIMDAS tersebut para praktisi dapat melihat dengan segera apakah kegiatan/program yang sudah diberlakukan mempunyai dampak positif terhadap indikator kekrifian DAS. Kalau perintisannya dampaknya tidak ada maka harus dilakukan revisi secara *iterative* sehingga

JAMBI, 24 -25 NOVEMBER 2010

**"KONSERVASI TANAH DAN AIR MENJAMIN KEANEKARAGAMAN HAYATI  
DAN KEHIDUPAN MASA DEPAN BERSAMA"**

Gambar 1. Sistem Informasi Mendukung Proses Perencanaan DAS yang *Iteratif*, *Adapitif* dan *Adaptif*

<sup>10</sup> Program Studi Pascasarjana STKIP Departemen Ilmu Dasar dan Pengembangan Lahan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Darmaga, 39132, Bogor, Jawa Barat 16610



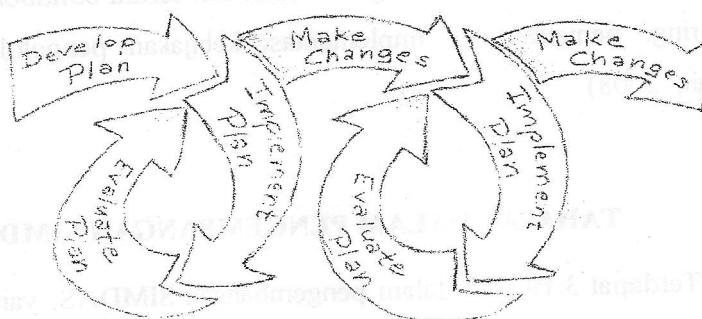
# PENGELOLAAN DAS TERPADU MELALUI PENDAYAGUNAAN SISTEM INFORMASI DAS (SIMDAS)

Suria Darma Tarigan<sup>10)</sup>

## PENDAHULUAN

Sistem informasi DAS (SIMDAS) sangat diperlukan pada pengelolaan DAS (PDAS) baik pada fase perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan/evaluasi. Sistem informasi yang mudah diakses para pihak merupakan salah satu persyaratan menuju pengelolaan DAS terpadu. SIMDAS tidak hanya berfungsi meningkatkan interaksi para pihak namun juga akan sangat berguna mewujudkan pengelolaan DAS terpadu yang bersifat akuntabel dan *iterative*.

Mengingat kompleksnya keterkaitan proses biofisik-sosial ekonomi dalam ruang hulu-hilir sehingga besar kemungkinan perencaan yang dibuat semula tidak efektif mengenai sasaran sehingga proses perencanaan pengelolaan DAS perlu dilakukan secara *iterative*. Melalui SIMDAS tersebut para pihak dapat melihat dengan segera apakah kegiatan/program yang sudah dan sedang dilakukan mempunyai dampak positif terhadap indikator kekritisan DAS. Kalau misalnya dampaknya tidak ada maka harus dilakukan revisi secara *iterative* sehingga program yang terpilih merupakan *best management practices* (BMPs) pada pengelolaan DAS bersangkutan.



Gambar 1. Sistem Informasi Mendukung Proses Pengelolaan DAS yang *Iterative* dan *Adaptive*

<sup>10)</sup> Program Studi Pengelolaan DAS Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Darmaga. [surya.tarigan@yahoo.com](mailto:surya.tarigan@yahoo.com)

SIMDAS yang dikenal selama ini adalah sistem informasi yang masih berfokus pada modeling input-output proses biofisik DAS. Sistem informasi ini umumnya mempunyai komponen sebagai berikut: a) data input biofisik (iklim, land use , jenis tanah, dll.), b) kombinasi software GIS dan model hydrologi seperti HEC-HMS-ArcGIS, ANSWER, USLE-GIS, dan MapWindow-SWAT atau ArcGIS-SWAT, dan c) Output modeling berupa hydrograph aliran dan sedimen untuk suatu kejadian hujan pada DAS. Tetapi sistem ini umumnya tersimpan dalam desktop (tidak berbasis web) sehingga susah diakses oleh semua pihak dan publik.

Menghadapi permasalahan pengelolaan DAS yang semakin kompleks kebutuhan sistem informasi pengelolaan DAS lebih dari hanya sekedar keperluan modeling proses input-output biofisik. Sistem informasi yang diperlukan adalah sistem informasi yang mampu mendukung proses perencanaan DAS yang terpadu, *iterative, accountable* dan melibatkan semua pihak termasuk masyarakat luas. Selain meningkatkan kesadaran dan partisipasi parapihak, sistem informasi tersebut juga harus mampu berfungsi sebagai alat monitoring dan evaluasi dampak implementasi program terhadap indikator kekritisan DAS. Agar informasi tersebut dapat diakses dengan mudah oleh publik dan semua pihak terkait maka perlu dibuat suatu sistem yang dapat menyediakan informasi spasial secara interaktif melalui web. Melalui sistem informasi spasial tersebut stakeholder dapat melakukan koordinasi dengan mudah dan secara *collaborative* melakukan monitoring, pemetaan dan implementasi kebijakan pengelolaan suatu DAS (Tarigan, 2008).

## TAHAPAN DALAM PENGEMBANGAN SIMDAS

Terdapat 3 tahapan dalam pengembangan SIMDAS, yaitu: 1) Penetapan *functional requirement*, 2) Disain arsitektur sistem informasi dan, 3) Pemilihan teknologi *software* maupun *hardware* (Gambar 1).

## Penetapan *Functional Requirement* berdasarkan Tipologi Perkembangan DAS

*Functional requirement* mendefinisikan fungsi apa saja yang akan disediakan oleh sistem informasi tersebut yang dapat menjawab kebutuhan proses bisnis (*bussines process*) dalam perencanaan PDAS. *Functional requirement* tersebut diperoleh dengan melakukan penelusuran tahapan proses perencanaan PDAS (*watershed planning process*), diskusi dengan stakeholder, melihat aturan-aturan terkait dengan proses perencanaan pada PDAS. Proses perencanaan pengelolaan DAS yang akan ditelusuri sangat tergantung kepada tipologi fase perkembangan dari proses perencanaan DAS yang bersangkutan. DAS yang sudah memiliki lembaga koordinasi, misalnya Forum DAS tentunya mempunyai *planning processes* yang berbeda dengan DAS yang belum mempunyainya. Secara umum tipologi fase perkembangan proses perencanaan PDAS di Indonesia dapat dikategorikan sebagai berikut:

### a) Fase Perkembangan 1: *Ad Hoc Planning Process*

Pada fase perkembangan ini perencanaan belum dilakukan secara sistematis dan terpadu. Implementasi program pengelolaan DAS dilakukan secara terpisah oleh berbagai sektor dan belum mengacu kepada satu tujuan bersama. Umumnya lembaga koordinasi seperti Forum DAS belum terbentuk. Masing-masing sektor melakukan implementasi program sesuai tupoksi masing-masing. Sebagian besar DAS di Indonesia saat ini berada dalam fase perkembangan ini

### b) Fase Perkembangan 2: *Coordinated (parsial) Planning Process*

Pada fase ini kemungkinan lembaga koordinasi khusus seperti Forum DAS, GNKPA, Dewan SDA sudah terbentuk namun belum berfungsi seperti diharapkan. Koordinasi perencanaan dilandaskan atas MoU yang ada. Sebagai contoh adalah Dokumen kesepakatan bersama antara Menteri Kehutanan, Menteri PU dan Menteri Pertanian tanggal 9 Mei 2007 tentang Rehabilitasi DAS kritis. Beberapa program sudah mengacu kepada indikator kekritisan sebuah DAS. Selama ini BPDAS mempunyai peran penting sebagai fungsi koordinatif jika lembaga koordinatif khusus belum berfungsi. Kegiatan di hulu biasanya dikoordinasikan oleh Departemen Kehutanan yang berfokus pada rehabilitasi

hutan dan lahan pada pahan kritis, sementara Departemen Pekerjaan Umum lebih berfokus pada pengelolaan badan air.

Pembiayaan kegiatan masih mengandalkan dana dari pemerintah pusat dan daerah. Pelaksanaan kegiatan cenderung berorientasi pada pertanggungjawaban administrasi anggaran, sementara itu orientasi terhadap indikator kekritisan DAS seperti penurunan debit puncak, kualitas air sungai sering diabaikan. Pemantauan dan evaluasi kegiatan dilaksanakan secara parsial dan sering tidak ada sharing informasi data pementauan.

Karakteristik sistem informasi pada tahapan ini lebih kepada deskripsi visual (peta) dan modeling aspek bio-fisik. Peran GIS yang dikombinasikan dengan model hydrologi merupakan komponen utama pada SIMDAS ini (Mis ArcView dengan USLE atau HEC-HMS). Beberapa DAS di Indonesia saat ini berada pada fase perkembangan ini.

c) Fase Perkembangan 3: *Integrated Planning Process* dengan *Funding Program Dominan* dari Pemerintah

Makna dasar dari keterpaduan (*integrated*) dalam perencanaan pengelolaan DAS adalah usaha untuk memadukan program-program sektoral dan kelembagan yang berbeda.

Pada fase ini sudah terbentuk lembaga koordinasi pengelolaan DAS seperti FORUM DAS yang sudah berfungsi, dimana program pengelolaan DAS direncanakan bersama untuk mencapai tujuan. Namun pendanaan sebagian besar masih dari pemerintah daerah dan pusat. Beberapa DAS berada dalam fase transisi dari Tahap 2 ke Tahap 3 ini. Jika dana pemerintah terbatas maka pengelolaan DAS mengalami stagnasi seperti yang terjadi pada DAS Ciliwung, dimana perkembangan pemukiman seharusnya diimbangi dengan pembuatan bangunan yang dapat meresapkan air di pemukiman seperti sumur resapan dan check dam (dam parit/dam penahan), namun jumlah kegiatan yang sudah dibuat sangat jauh dari target.

Pada kondisi ini fokus sistem informasi adalah medorong para pihak sesuai dengan karakteristiknya berkontribusi bagi pencapaian tujuan pengelolaan

DAS. Karakterisasi dan modeling bio-fisik pada tahapan ini tetap diperlukan hanya merupakan bagian kecil dari sistem informasi ini.

d) Fase Perkembangan 4: *Integrated planning process* dengan *funding* program berdasarkan jasa lingkungan (*users – polluters pay*).

Pada fase ini telah berfungsi satu sistem pengelolaan DAS dimana proporsi pembiayaan dominan berdasarkan prinsip jasa lingkungan. Dalam hal ini sistem informasi perlu memberikan informasi kompensasi yang harus diberikan oleh pihak pengguna air atau pihak yang melakukan kegiatan yang berdampak negatif terhadap indikator kekritisan DAS. Dalam hal ini monitoring dampak kegiatan PDAS terhadap indiaktor memegang peranan penting karena *payment* dilakukan atas dasar (*watershed*) *service* yang diperoleh.

Dengan makin meningkatnya peran Forum DAS di Indonesia maka dapat diasumsikan bahwa perencanaan PDAS di Indonesia sedang mengalami transisi dari tipe *coordinated (partial) planning* ke *integrated planning process*. Dengan demikian pengembangan suatu *functional requirement* SIMDAS di Indonesia perlu mengacu kepada tipologi fase integrated planning.

Pada Tabel 1. diberikan contoh keterkaitan proses perencanaan, pelaksanaan dan monitoring PDAS terhadap pengembangan *functional requirement* SIMDAS sebagai berikut:

Tabel 1. *Functional Requirement* SIMDAS Berdasarkan Komponen Proses Perencanaan PDAS Terpadu

Komponen PDAS	Requirement Sistem Informasi		Users
	<i>Functional Req.</i>	Processin g Req.	
Perecanaan	1. Sistem dapat memberikan informasi spasial baik kondisi umum biofisik, sosial budaya, dan kelembagaan pada suatu DAS.	Akses melalui WEB	• Forum DAS • PEMDA • Publik

		Internal processing dg.	
2.	Sistem dapat memberikan informasi <i>hot spot area</i> (mis. sub-das dengan kontributor limpasan permukaan ataupun sedimen yang paling tinggi)	Watersehd Modelling (mis. Desktop SWAT) dan akses output dengan web	• Seksi Data Analysis pada Forum DAS
3.	Sistem dapat memberikan informasi luas tindakan vegetatif dan sipil teknis yang harus dibuat (rencana) setiap <i>hot spot area</i> supaya debit banjir tidak melebihi threshold (ambang batas).	Internal processing dg. Watershed Modelling (mis. Desktop SWAT) dan akses output melalui web	• Seksi Analysis Data pada Forum DAS
4.	Sistem dapat memberikan informasi apakah suatu DAS termasuk DAS lintas propinsi/kabupaten/kota.	Akses melalui WEB	• Forum DAS • PEMDA • Publik
5.	Sistem dapat memberikan informasi wilayah administrasi PEMDA yang terletak di hulu dan di hilir suatu DAS	Akses melalui WEB	• Forum DAS • PEMDA • Publik
6.	Sistem dapat memberikan informasi <i>best managment practice</i> pada setiap <i>hot spot area</i> yang mempunyai kinerja baik terhadap key performance indicator.	Internal processing dg. Watersehd Modelling (mis. Desktop SWAT) dan akses output dengan web	• Forum DAS • PEMDA • Publik

	7. Sistem dapat memberikan informasi karakteristik para pihak pada sebuah DAS baik peran ( <i>beneficiaries, land user</i> ), kontribusi dan tanggungjawab	Akses melalui WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• PEMDA</li> <li>• Publik</li> </ul>
	8. Sistem dapat memberikan informasi karakteristik konflik pada DAS	Akses melalui WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• PEMDA</li> <li>• Publik</li> </ul>
	9. Sistem dapat memberikan informasi Pelanggaran RTRW pada DAS	Akses melalui WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• Publik</li> </ul>
Pelaksanaan	<p>1. Sistem dapat memberikan informasi jenis, lokasi, luasan, kegiatan rehabilitasi DAS yang <u>akan</u> dilakukan pada suatu DAS per periode waktu</p> <p>2. Sistem dapat memberikan informasi rencana skema pembiayaan setiap jenis, lokasi, luasan kegiatan rehabilitasi DAS yang <u>akan</u> dilakukan pada suatu DAS per tahun berdasarkan keputusan Forum DAS</p> <p>3. Sistem dapat memberikan informasi matrix tugas, peran, tanggungjawab para pihak</p>	Akses melalui WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• PEMDA</li> <li>• Donor</li> <li>• Publik</li> </ul>
Pemantauan dan Evaluasi	<p>1. Kondisi kesehatan DAS berdasarkan indikator ke kritisan DAS.</p> <p>2. Sistem dapat memberikan informasi jenis, lokasi, luasan dan pelaku kegiatan rehabilitasi DAS (mis. dam parit, penanaman vegetasi) yang <u>sudah</u> dilakukan pada suatu DAS per tahun</p> <p>3. Sistem dapat memberikan informasi lokasi dan besaran pelanggaran <i>Zero delta Q</i> dan</p>	Akses melalui WEB  Akses melalui WEB  Akses melalui WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• Anggota Forum DAS</li> <li>• Publik</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• Publik</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• Publik</li> <li>• Polluters</li> </ul>

kompensasi yang harus dilakukan	WEB	
4. Sistem dapat memberikan informasi apakah ada dampak kegiatan pada yang sudah dilakukan terhadap pencapaian indikator kekritisan DAS	Akses melalui WEB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• Publik</li> </ul>
5. Sistem menyediakan interface untuk collaborative mapping lokasi kegiatan rehabilitasi ataupun hot spot area	Melalui web atau mengirim file gpx ke clearinghouse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum DAS</li> <li>• Publik</li> </ul>

### Desain Arsitektur SIMDAS

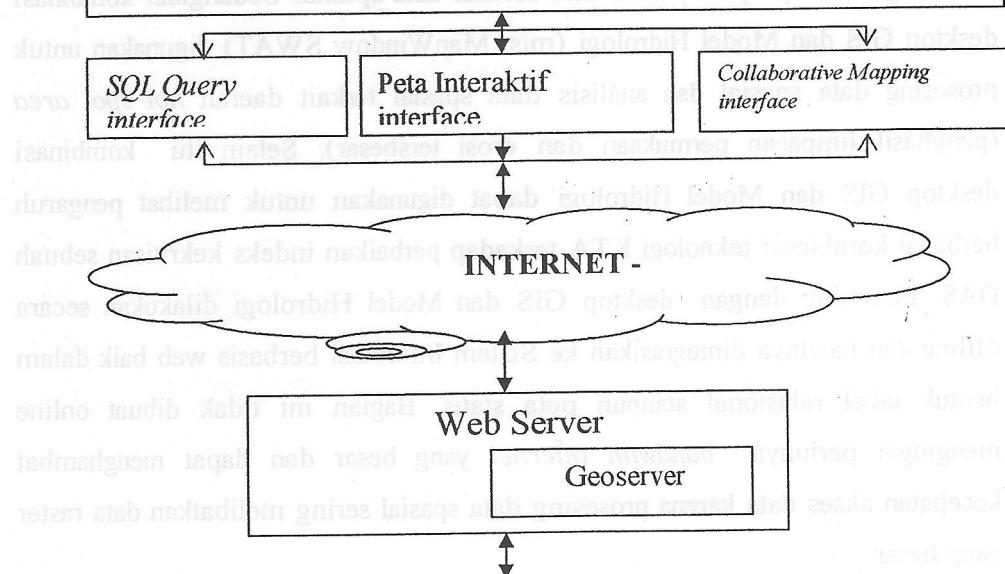
Berdasarkan *functional requirement* tersebut di atas diketahui bahwa sistem informasi terdiri dari 2 jenis: a) Sistem Informasi berbasis Web, dan b). Data analisis berbasis Desktop GIS dan Model Hidrologi (Gambar 2).

#### Sistem Informasi DAS berbasis Web

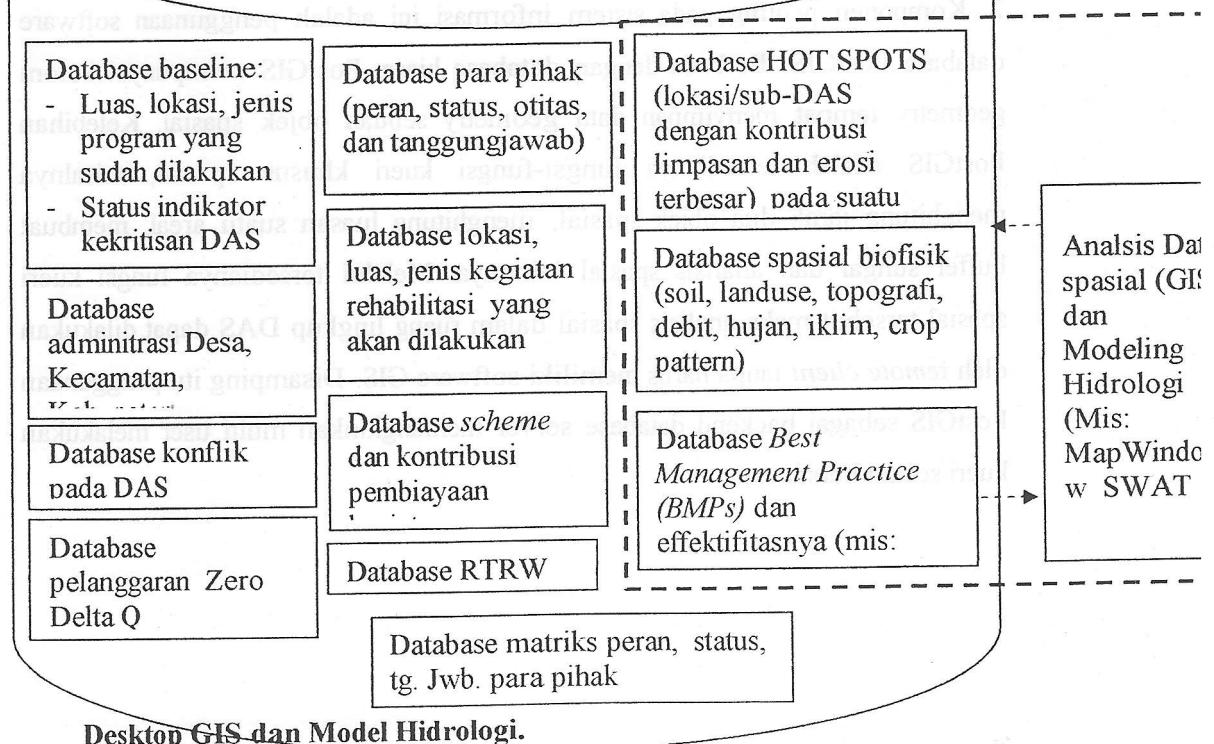
Sistem Informasi DAS berbasis web mempunyai 3 komponen (Gambar 3), yaitu a) Bank Data dan DBMS (Database Management System), b) Geoserver dan Web Server, c) User Interface (Sql Query, Peta Interaktif, *Collaborative Mapping*).

Bank data dan aplikasi geoserver dikelola secara terpusat (*centralized clearinghouse*) untuk memudahkan *maintenace* dan updating data spasial. Akses ke bank data dan aplikasi mapserver dilakukan melalui web.

## Multi User (Forum DAS, PEMDA, Masyarakat Luas)



### Bank Data dan Database Management System: PostgreSQL - PostGIS



Desktop GIS dan Model Hidrologi.

Gambar 3. Disain Arsitektur SIMDAS

Desktop GIS digunakan untuk *clearinghouse* data spasial seperti mensegregamkan proyeksi, skala dan format data spasial. Sedangkan kombinasi desktop GIS dan Model Hidrologi (mis. MapWindow SWAT) digunakan untuk prosesing data spasial dan analisis data spasial terkait daerah *hot spot area* (penghasil limpasan permukaan dan erosi tersbesar). Selain itu kombinasi desktop GIS dan Model Hidrologi dapat digunakan untuk melihat pengaruh berbagai kombinasi teknologi KTA terhadap perbaikan indeks kekritisan sebuah DAS. Prosesing dengan desktop GIS dan Model Hidrologi dilakukan secara offline dan hasilnya dintegrasi ke Sistem Informasi berbasis web baik dalam bentuk tabel relasional ataupun peta statis. Bagian ini tidak dibuat online mengingat perlunya *bandwith internet* yang besar dan dapat menghambat kecepatan akses data karena prosesing data spasial sering melibatkan data raster yang besar.

### Spesifikasi Hardware dan Software

Software dan hardware yang digunakan adalah seperti tertera pada Tabel 2. Komponen penting pada sistem informasi ini adalah penggunaan software database PostGIS. Berbeda dengan database biasa, PostGIS mempunyai kolom geometry tempat menyimpan data geometry sebuah objek spasial. Kelebihan PostGIS adalah tersedianya fungsi-fungsi kueri khusus spasial, misalnya menghitung jarak dua objek spasial, menghitung luasan suatu areal, membuat buffer sungai dan analisis spasial lainnya. Melalui tersedianya fungsi kueri spasial tersebut maka analisis spasial dalam ruang lingkup DAS dapat dilakukan oleh *remote client* tanpa harus memiliki software GIS. Disamping itu penggunaan PostGIS sebagai backend database server memungkinkan multi user melakukan kueri secara bersamaan.

Tabel 2. Spesifikasi software dan hardware yang digunakan

Komponen Sistem Informasi	Software	Hardware
Bank Data/Database	<i>PostgreSQL</i> <i>PostGIS</i>	
Webserver	<i>Apache</i>	
Mapserver	<i>Geoserver</i>	
DBMS-SQL query	<i>pgAdminIII</i>	
Peta Interaktif	<i>Openlayers</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kapsitas hardisk cukup besar karena komponen webGIS dan bank data spasial</li><li>• 1 GB RAM, 1.66 Hz</li></ul>

Remote kueri spasial ke server database dapat dilakukan dengan dua cara,

- Melalui *psql command line* pada screen dengan output berbentuk tabel, dan b)
- Melalui browser (IE atau Firefox) dengan PHP Script atau aplikasi mapserver dengan output berupa tabel atau peta-peta spasial

## CONTOH PENGGUNAAN SIMDAS - PROTOTYPE SIMDAS

### CILIWUNG

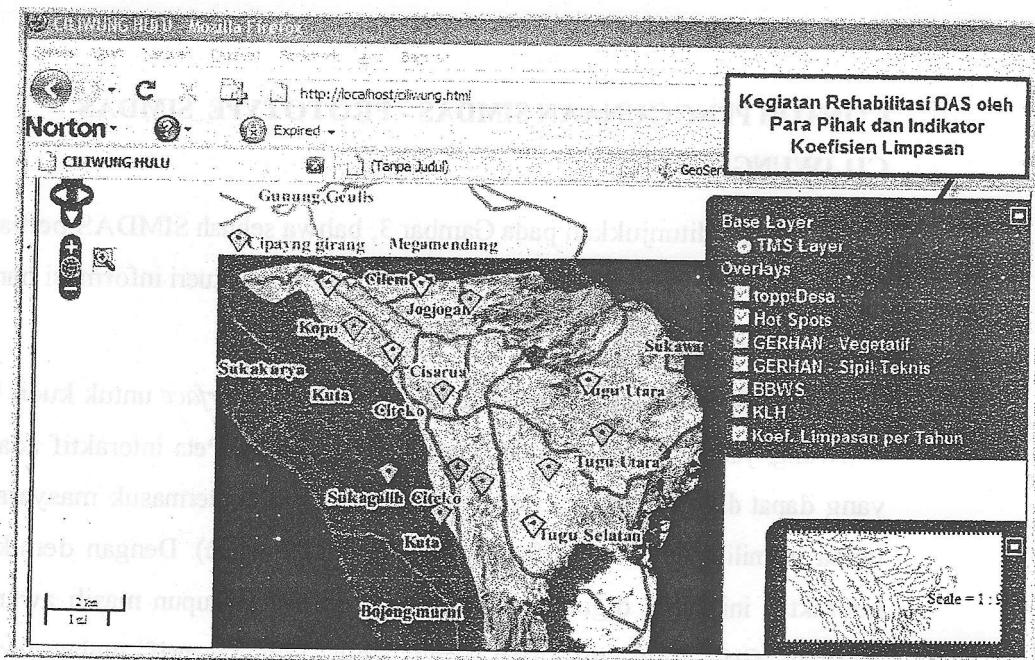
Seperti ditunjukkan pada Gambar 3, bahwa sebuah SIMDAS berbasis web terdiri dari 3 komponen utama; a) *User interface* untuk kueri informasi bank data, b) Web- dan Geoserver, dan c) bank data.

Berikut ini akan ditunjukkan dua jenis *user interface* untuk kueri bank data Ciliwung, yaitu a) Peta interaktif dan b) SQL Query. Peta interaktif adalah peta yang dapat diakses melalui internet oleh semua pihak termasuk masyarakat luas tanpa memiliki software GIS (Geo Information System). Dengan demikian peta interaktif ini dapat digunakan oleh semua pihak walaupun masih awam dalam masalah GIS. Bagi informasi yang lebih komprehensif maka *user* dapat melakukan kueri ke data baik menggunakan *pre-defined queries* (untuk orang awam) ataupun membuat SQL kueri sendiri yang disampaikan melalui LAN atau internet ke bank data.

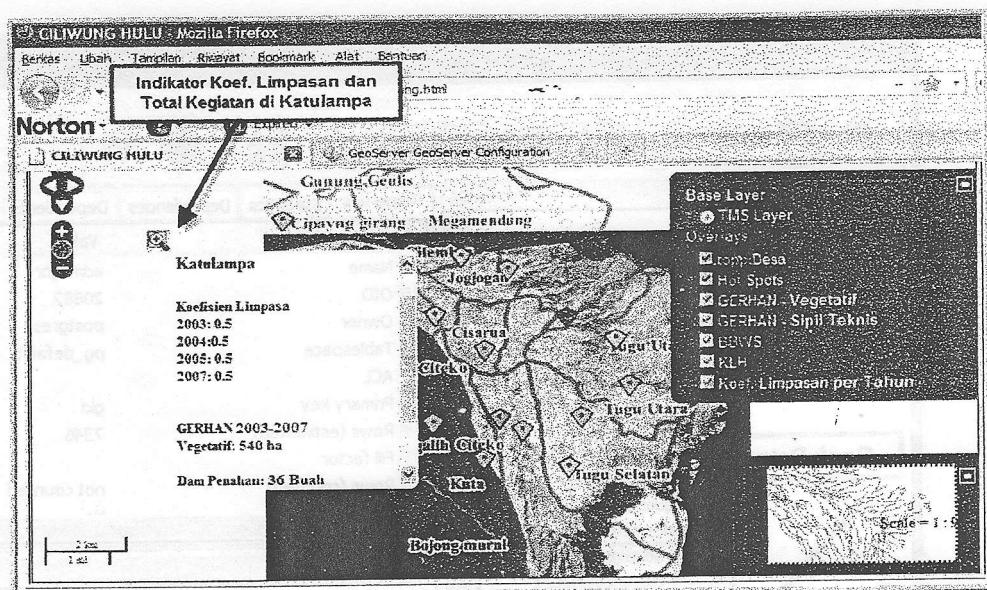
### Peta Interaktif

Peta interaktif ini merupakan sarana bagi para pihak termasuk masyarakat luas untuk mengetahui secara spasial jenis, lokasi, dan luasan kegiatan rehabilitasi

DAS kritis yang sudah dan akan dilakukan, kondisi indikator kekeritisan DAS secara berkala beserta informasi-informasi lainnya (Gambar 4). Peta interaktif ini dapat dikombinasikan dengan citra satelit resolusi tinggi seperti Ikonos atau Quick bird sehingga kondisi lapang dapat diketahui dengan cukup jelas. Pada Gambar 4 terlihat *marker* berwarna hijau, kuning, biru dan merah. Marker hijau dan kuning, jika diklik, akan menampilkan informasi jenis, nama desa, luasan kegiatan GERHAN baik vegetative (hijau) dan sipil teknis (kuning) dari tahun 2003-2007 di DAS Ciliwung Hulu. Sedangkan marker merah mengandung informasi kegiatan yang dilakukan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane (DEP. PU), warna biru oleh KLH, dan tanda LUP adalah perkembangan koefisien limpasan di Katulampa dari tahun ke tahun.



Gambar 4. SIMDAS Ciliwung dengan Marker yang Berisi Informasi Jenis, Lokasi, Luas Kegiatan Rehabilitasi DAS oleh DEPHUT (GERHAN), DEP PU (BBWS), dan KLH beserta dengan Indikator Koefisien Limpasan di Katulampa.

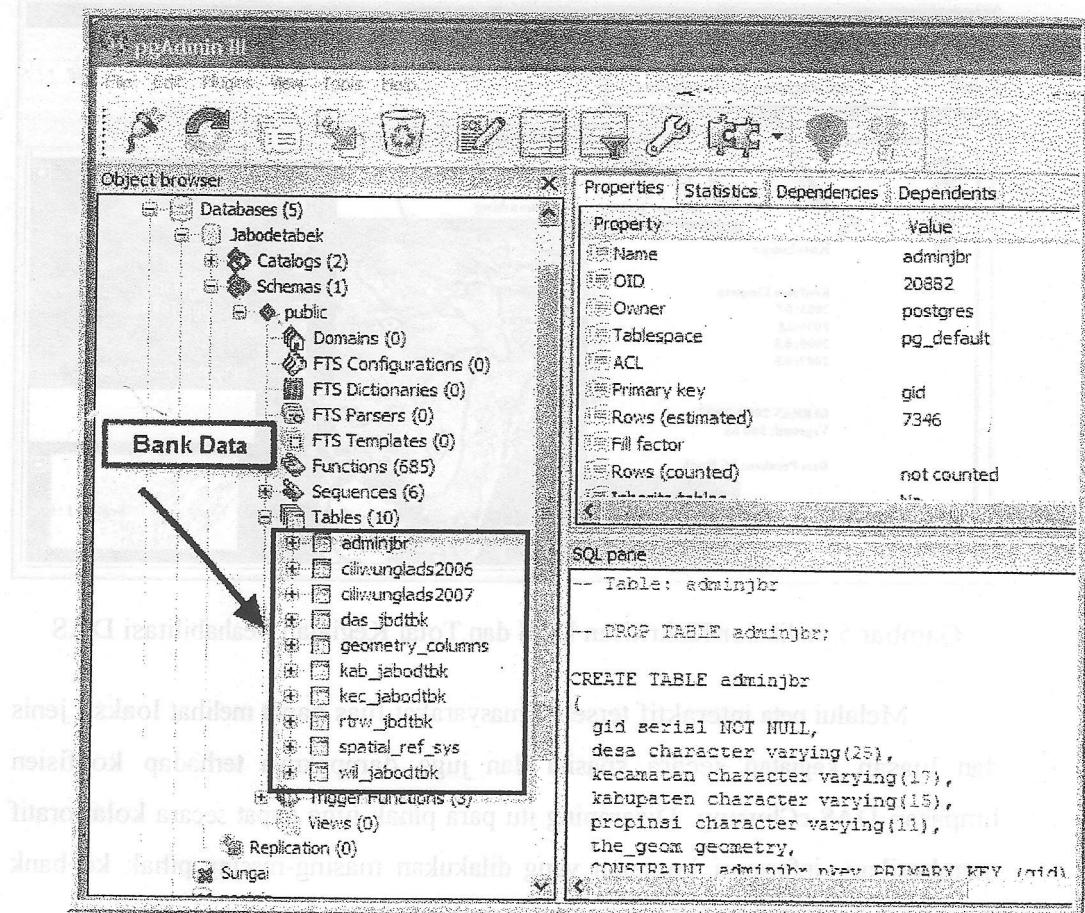


Gambar 5. Indikator Kekritisian DAS dan Total Kegiatan Reahabilitasi DAS

Melalui peta interaktif tersebut masyarakat luas dapat melihat lokasi, jenis dan luasan kegiatan secara spasial dan juga dampaknya terhadap koefisien limpasan DAS cLiwung. Disamping itu para pihak juga dapat secara kolaboratif memberikan informasi kegiatan yang dilakukan masing-masing pihak ke bank data dan secara visual diintegrasikan ke peta interaktif.

## Kueri Informasi dengan Fungsi-fungsi SQL (Structured query Language)

Berikut ini ditunjukkan prototype Bank data SIMDAS Ciliwung yang berisi database batas daerah administrasi, landuse tahun 2006 dan 2007, RTRW, dan lain-lain (Gambar 6). Bank data tersebut mempunyai kapasitas tampung data yang sangat besar sehingga data semua DAS di Indonesia dapat ditampung dalam satu bank data yang kemudian dapat dikueri dengan SQL



Gambar 6. Bank Data DAS Ciliwung dalam Format PostgreSQL/PostGIS

Kueri dengan fungsi-fungsi SQL untuk menggali informasi dari bank data dapat dilakukan melalui *pre-defined* fungsi SQL untuk orang awam atau melalui shell SQL yang di buat sendiri oleh user. Kedua-dua jenis kueri SQL ini dapat disampaikan ke bank data melalui jaringan LAN atau internet

#### Kueri untuk Mengetahui DAS Lintas Propinsi atau Kabupaten dan persentase luas masing-masing PEMDA pada suatu DAS

Pada Gambar 7 terlihat bahwa DAS Ciliwung merupakan DAS lintas propinsi dimana persentase luas Propinsi DKI adalah 30% dan Jawa Barat 70%. Kabupaten Bogor menempati areal 54% dari Propinsi Jawa Barat. DAS Cisadane merupakan DAS litas 3 propinsi dengan luasan 72% berada di Jawa Barat dan Kabupaten Bogor menempati 69% DAS Ciliwung.

Query Jtabodetabek on postgres@localhost:5432 (14-07-2018 14:15:40) Jtabodetabek on postgres@localhost:5432

SQL Editor | Graphical Query Builder

```
SELECT d.nama_das,j.propinsi, j.kabupaten, sum(ST_area(ST_intersection(d.the_geom,j.the_geom)) /1000000) as Luas_Km2, (sum(ST_area(ST_intersection(d.the_geom,j.the_geom))) /st_area(d.the_geom))*100 as Persen
FROM das_jbdtbk as d INNER JOIN adminjbr as j
ON ST_intersects(d.the_geom, j.the_geom)
GROUP BY d.nama_das, j.propinsi, j.kabupaten, ST_area(d.the_geom)
```

Output pane

Data Output Explain Messages History

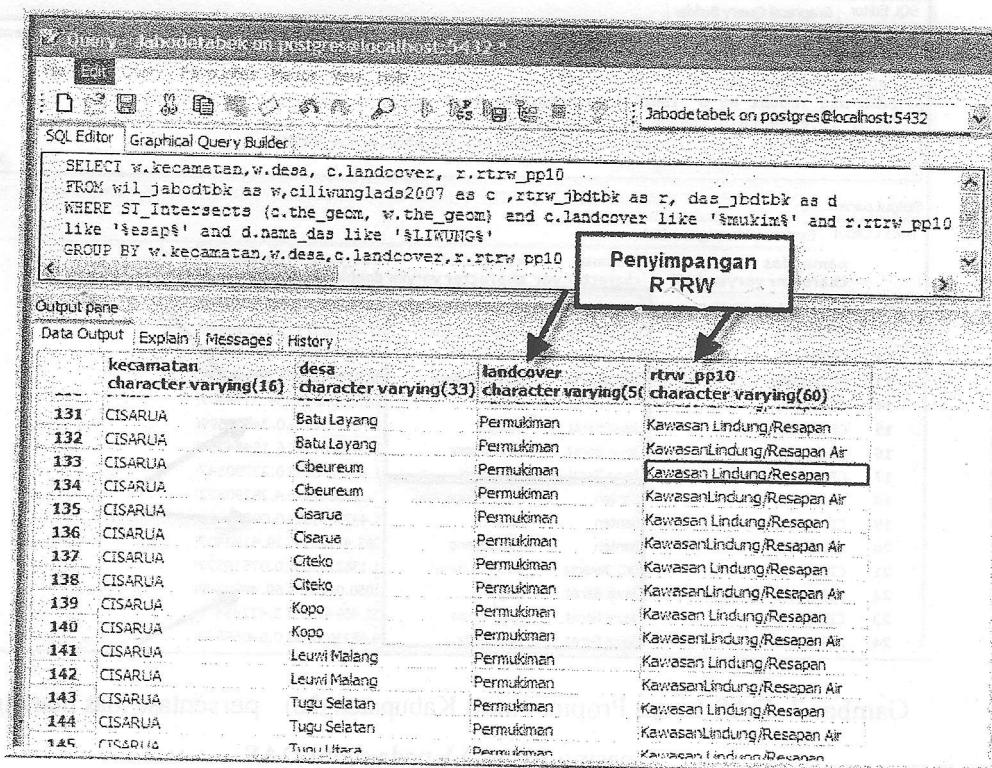
nama_das	propinsi	kabupaten	luas_km2	persen
character varying(50)	character var	character varying	double precision	double precision
10 CILIWUNG	DKI Jakarta	Jakarta Pusat	10.6390255178.16075432	
11 CILIWUNG	DKI Jakarta	Jakarta Selatan	67.42150374313.53896466	
12 CILIWUNG	DKI Jakarta	Jakarta Timur	19.4648583943.90875339	
13 CILIWUNG	DKI Jakarta	Jakarta Utara	32.8150432946.58964365	
14 CILIWUNG	Jawa Barat	Bogor	270.5704910654.33547071	
15 CILIWUNG	Jawa Barat	Cianjur	1.72419525750.34555996	
16 CILIWUNG	Jawa Barat	Kdy. Bogor	30.6499611956.15484257	
17 CILIWUNG	Jawa Barat	Sukabumi	1.18472462980.23790547	
18 CISADANE	Banten	Kdy. Tangerang	72.2708829754.78290822	
19 CISADANE	Banten	Lebak	1.44755916210.09552203	
20 CISADANE	Banten	Tangerang	293.4112234719.41804071	
21 CISADANE	DKI Jakarta	Jakarta Barat	1.13622533590.075195721	
22 CISADANE	Jawa Barat	Bogor	1050.092280169.4944191	
23 CISADANE	Jawa Barat	Kdy. Bogor	52.4694678323.47214476	
24 CISADANE	Jawa Barat	Sukabumi	9.68110534220.640695339	

Gambar 7. DAS Lintas Propinsi atau Kabupaten dan persentase luas masing-masing PEMDA pada suatu DAS

Kueri untuk Mengetahui Penyimpangan Penyimpangan RTRW di Hulu Ciliwung

Permasalahan banjir di Cliwung terutama disebabkan oleh terjadinya peningkatan ruang terbangun yang sangat drastis. Saat ini luas pemukiman di Ciliwung mencapai 50 %. Perubahan penggunaan lahan dari ruang terbuka menjadi ruang terbangun akan meningkatkan koefisien runoff. Ruang terbangun tersebut akan menghasilkan limpasan permukaan sebesar 66,000 m<sup>3</sup>/jam/ha. Dengan demikian maka upaya penanggulangan banjir di DAS Ciliwung proritas utama harus diupayakan pada daerah terbangun serta proritas kedua adalah di daerah lahan kering, tegalan, semak belukar, dan kebun campuran. Hal ini hanya dapat ditanggulangi melalui prinsip Zero Delta Q. Melalui prinsip ini maka limpasan yang terjadi akibat ruang terbangun harus di kompensasi dengan peresapan limpasan tersebut tanah dengan menggunakan kolam resapan ataupun sumur resapan. Kueri untuk mengetahui areal dimana telah terjadi konversi

kawasan lindung terhadap ruang terbangun dapat dimulai dengan melakukan kueri terhadap data RTRW (Gambar 8)



Penyimpangan RTRW

```

SELECT w.kecamatan, w.desa, c.landcover, r.rtrw_pp10
FROM wil_jabotbk as w, ciliwunglads2007 as c, rtrw_jbdtbk as r, das_jbdtbk as d
WHERE ST_Intersects (c.the_geom, w.the_geom) and c.landcover like '%mukim%' and r.rtrw_pp10
like '%esap%' and d.nama_das like '%SLIWUNG'
GROUP BY w.kecamatan, w.desa, c.landcover, r.rtrw_pp10

```

Output pane

kecamatan	desa	landcover	rtrw_pp10
131 CISARUA	Batu Layang	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
132 CISARUA	Batu Layang	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan Air
133 CISARUA	Cibeureum	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
134 CISARUA	Cibeureum	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
135 CISARUA	Cisarua	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan Air
136 CISARUA	Cisarua	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
137 CISARUA	Citeko	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
138 CISARUA	Citeko	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
139 CISARUA	Kopo	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
140 CISARUA	Kopo	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan Air
141 CISARUA	Leuml Malang	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
142 CISARUA	Leuml Malang	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
143 CISARUA	Tugu Selatan	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan
144 CISARUA	Tugu Selatan	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan Air
145 CISARUA	Tunul Kera	Permukiman	Kawasan Lindung/Resapan

Gambar 8. Kawasan Resapan yang Berubah Fungsi menjadi Ruang Terbangun

Tabel 3. Landcover di DAS Ciliwung Tahun 2007 Hasil Query dengan SQL

DAS	Landcover	Luas_ha	Persen
DAS Ciliwung	Permukiman	27553.61	55.9
DAS Ciliwung	Kebun Campuran	6447.703	13.1
DAS Ciliwung	Hutan	774.0819	5.8
DAS Ciliwung	Semak/Belukar	146.2546	0.3
DAS Ciliwung	Perkebunan teh	3271.154	6.63
DAS Ciliwung	Sawah	72.19484	0.13
DAS Ciliwung	Tegalan	13.33708	0.02

## PENUTUP

SIMDAS berbasis web dan didukung oleh bank data yang lengkap sangat diperlukan untuk mendukung strategi pengelolaan DAS terpadu yang melibatkan banyak pihak. Penekanan SIMDAS sekarang bukan lagi melakukan modeling input-output biofisik untuk mencari teknologi KTA yang paling baik menekan erosi dan limpasan air, tetapi bagaimana melakukan sinergi para pihak untuk menggunakan sumberdaya masing-masing secara bersama-sama memperbaiki indikator kekritisan DAS. SIMDAS tersebut akan membantu para pihak untuk melakukan proses perencanaan yang terkordinasi, *iterative* dan kolaboratif. Disamping itu SIMDAS akan membantu para pihak mengetahui apakah kegiatan rehabilitasi DAS kritis selama ini berdampak terhadap indikator kekritisan DAS. SIMDAS juga meningkatkan akuntabilitas program rehabilitasi DAS, dimana melalui peta interaktif lewat web masyarakat dapat mengetahui jenis, lokasi dan luasan tindakan rehabilitasi DAS yang sudah, sedang dan akan dilakukan sehingga masyarakat dapat secara optimal bersinergi (*tune in*) memobilisasi semua sumberdaya untuk merehabilitasi DAS kritis di lingkungan masing-masing.

SIMDAS juga mendukung untuk melakukan pemantauan terhadap perubahan lahan dari ruang terbuka hijau ke ruang terbangun dan membantu menerapkan prinsip Zero Delta Q.

## DAFTAR PUSTAKA

- RLPS, 2007. Pola Umum, Kriteria, dan Standar Pengelolaan DAS terpadu. Dirjen Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Jakarta
- Tarigan, S.D. 2009. Pengembangan Sistem Informasi Spasial Berbasis Web (Web GIS) untuk Sinergi Rehabilitasi DAS Kritis Nasional. Proc. Seminar Nasional Informatika Pertanian Indonesia (HIPI). Biotrop, Bogor.
- Tarigan, S.D. 2007. *Web-Based Information System for Watershed Management*. Proc. Workshop Sistem Informasi Pengelolaan DAS, Inisiatif Pengembangan Infrastruktur Data. CIFOR-FMIPA IPB-Bogor
- Tarigan, S.D., and D.I. Sensuse, 2007 Information System Design for Web-Based Spatial Synchronization . J. Sitem Informasi MTI-UI, Vol 3- No.2. Magister teknologi Informasi, Fak. Ilmu Komputer Universitas Indoensia. Jakarta
- US-EPA. 2008. Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Water. United States Environmental Protection Agency.

Tabel Lampiran 1. Kapasitas *Best Management Practices (BMP)* dalam Menurunkan Limpasan dari Daerah Terbangun untuk Peluang Hujan 25 Tahun di Ciliwung Hulu

<i>Best Management Practices (BMP)</i>		
	Sumur resapan – per buah	Vegetasi tetap & Penghijauan – per Ha
Performance mengurangi limpasan	3.18 m <sup>3</sup> /jam/buah*	51,000 m <sup>3</sup> /ha/jam/ hujan periode ulang 25 tahun di Ciliwung Hulu

\*Source.: Diolah dari data BPDAS Ciliwung-Citarum

Tabel Lampiran 2 . Kebutuhan unit BMP (best management practice) di Ciliwung

	Sumur Resapan (buah)	Vegetasi Tetap (ha)	Kombinasi Optimal (jika ada batasan luas vegetasi)		Debit S. Ciliwung (m <sup>3</sup> /det)	
			SR	Veg	Aktual	Target
Jumlah	62,800*	5,800	24,400	2,671	651	548

\*Source: BP DAS Ciliwung- Citarum