

**RANCANG BANGUN SISTEM KEBIJAKAN PENGELOLAAN
DAERAH ALIRAN SUNGAI DAN PESISIR (STUDI KASUS
PANTURA DAN DAS CITARUM JAWA BARAT)¹⁾**

***(Design on Watershed and Coastal Management Policy System:
Case Study on Citarum's Watershed and its Estuary West Java)***

**Edwarsyah, Tridoyo Kusumastanto²⁾,
Hartrisari Hardjomidjojo²⁾, dan Ario Damar²⁾**

ABSTRACT

The objective of this research is to formulate a specific model of Citarum's watershed and its coastal management policy. The method applied in the research is the descriptive method or retrospective through a study case with an approach system. The multidimensional systematic approach is applied to formulate policies, to develop scenario strategies involving several stakeholders and experts on coastal areas and regional and inter sectors. The results of the research determine that the economical value relating with the aspects of pollution which in general involves replacement costs indicate impacts of pollution from public activities in the coastal stream in de facto costs Rp 31 billion/year. The Index Value of a Sustainable Watershed and Coastal Management System (IkB-SIPPDAS) applied in the study area according to a multidimensional Rap-SIPPDAS method for upland, center and downstream area of the Citarum's Watershed are 38.23; 38.27; and 33.59 respectively in a sustainability scale of 0-100, showing a non-sustainable status. The analysis result for every dimension of development management indicates that the economical dimension for the upland, middle and coastal part of the Citarum Watershed contains the highest index rate, which amounts up to 88.29. The index value is categorized "good" or sustainable with the lowest value in ecology. The results of the statistics indicates that the Rap-SIPPDAS method is effective enough for application as a method to evaluate the Watershed and Coastal Management System in a specific river stream or a rapid appraisal area. The selected ideal design of the three scenarios for the watershed management policy and West Java's Citarum coastal area is the progressive-optimistic scenario stressing the possible future condition to receive maximum support or in other words the scenario is based on the scientific way of thinking and being optimistic about the future.

Key words: watershed, coastal, scenario, system, management, pollutant, policy

PENDAHULUAN

Prototipe produk hukum dalam era reformasi adalah Undang-Undang No. 22/1999 yang direvisi menjadi Undang-Undang No. 32/2004 tentang Otonomi Daerah, Undang-Undang No. 33/2004 tentang Perimbangan Keuangan antara

¹⁾ Bagian dari disertasi penulis pertama, Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Sekolah Pascasarjana IPB

²⁾ Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisis Pembimbing

Pusat dan Pemerintah Daerah yang berasal dari pemanfaatan sumber daya alam termasuk sumber daya pesisir dan laut (Pasal 6 ayat 5). Selain itu, pada Pasal 13 Ayat 3 dan Pasal 14 (h) UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, wilayah sungai strategis nasional menjadi kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah Pusat dan bukan menjadi kewenangan dan tanggung jawab pemerintah daerah. Kondisi ini menyebabkan lembaga-lembaga terkait yang menangani wilayah daerah aliran sungai (DAS) Citarum bagian hulu, tengah, hilir dan pesisir hingga lautan di tingkat pemerintah daerah kurang dapat berfungsi dan berperan untuk mengkoordinasikan berbagai kegiatan bagi efektivitas sumber daya alam baik yang dapat diperbaharui maupun sumber daya yang tidak dapat pulih, dengan konsekuensi masing-masing sektor dan daerah berjalan sendiri-sendiri sehingga keterpaduan belum dapat terealisasi dengan baik.

Lahirnya ketiga peraturan tersebut menunjukkan adanya pergeseran paradigma pembangunan dalam bidang pengelolaan sumber daya alam DAS, pesisir, dan lautan (IRCOM) beserta ekosistemnya, yakni rezim yang sentralistik ke desentralistik. Undang-Undang No. 32/2004 dengan Undang-Undang No.7/2004 telah terjadi paradoks dan kontradiktif, Undang-Undang No. 32/2004 menyebutkan peran Kabupaten/Kota lebih dominan dan Provinsi akan lebih berperan sebagai fasilitator, terutama atas berbagai kewenangan yang bersifat lintas Kabupaten/Kota. DAS Citarum meskipun bersifat lintas Kabupaten/Kota, tetap disadari bahwa 8 Kabupaten/Kota di DAS Citarum berkepentingan dan sangat berpengaruh terhadap keberadaan sungai Citarum Jawa Barat.

Laju pertumbuhan Ekonomi di kawasan DAS Citarum sangat tinggi hal ini disebabkan sektor industri dan perdagangan sangat mendominasi. Aspek kebijakan saat ini terutama dalam pengelolaan DAS dan pesisir belum optimal sehingga yang terjadi adalah ketidakterpaduan antardinas dan badan dan tidak adanya koordinasi. Dari aspek penataan ruang wilayah ekologis DAS dan pesisir Citarum Jawa Barat belum terpadu dan tidak adanya keharmonisan spasial baik ditinjau dari kemampuan ekologis hulu, kemampuan badan sungai, maupun kemampuan ekosistem pesisir.

Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Jawa Barat dan ITB Bandung (2002) menyebutkan bahwa proyeksi peningkatan jumlah penduduk akan terjadi di DAS Citarum, yaitu 30% selama kurun waktu 10 tahun dengan perincian sebanyak 5 662 746 orang pada tahun 2001 menjadi 7 371 273 orang pada tahun 2010. Peningkatan jumlah penduduk sangat berpotensi untuk meningkatnya limbah rumah tangga dan dapat memberikan dampak terhadap kualitas air Sungai Citarum yang bermuara pada pantai utara.

Hasil penelitian KLH RI dan PKSPL-IPB (2004) menunjukkan bahwa bagian hulu DAS Citarum memperoleh beban pencemaran berjumlah 15 618 ton COD per tahun (total polutan diwakili oleh parameter COD) dengan nilai kerugian ekonomi sebesar Rp 2.1 triliun/tahun. Di bagian hilir DAS Citarum jumlah polutan sebesar 65 746 kg COD dengan nilai Rp 8.9 triliun/ tahun. Dengan demikian, dampak pencemaran oleh aktivitas di bagian hilir adalah selisih antara bagian hulu dan hilir sebesar 50 128 ton COD dengan nilai ekonomi Rp 6.8 triliun. Secara umum dapat dinyatakan bahwa nilai dampak pencemaran oleh aktivitas industri dan domestik di bagian hilir secara *de facto* adalah sebesar Rp 6.8 triliun. Penggunaan *Replacement Method* telah menghasilkan nilai kerugian ekonomi melalui pendekatan pasar sehingga lebih menggambarkan nilai ekonomi dampak pencemaran secara riil. Oleh karena itu, metode ini akan lebih berguna dalam

perencanaan pembangunan secara agregat, sebagai faktor koreksi dari pendapatan nasional atau regional, menuju perhitungan *Green PDB*. Sebagaimana hasil kajian Wangsaatmaja (2004), menurunnya kualitas air Sungai Citarum Hulu disebabkan oleh sumber-sumber pencemaran yang dominan, yaitu industri, domestik, pertanian, dan peternakan. Relatif buruknya kondisi tersebut disumbangkan oleh sistem kebijakan yang belum terkoordinasi, terpadu, dan berkelanjutan dalam pengelolaan DAS dan pesisir Citarum Jawa Barat. Penelitian ini ingin mencoba mencari konsep sistem kebijakan yang ideal dalam bentuk Rancang Bangun Sistem Pengelolaan DAS dan Pesisir Citarum Jawa Barat.

Konsep di atas perlu dipertimbangkan untuk membangun sinergi dan dikolaborasikan menjadi sebuah konsep *integrated river basin coastal and ocean management* (IRCOM) sebagai landasan kebijakan dalam pengelolaan lingkungan hidup, khususnya pengelolaan sumber daya air di DAS, pesisir, dan lautan secara terpadu (UNEP, 1996; Kusumastanto, 2006).

Penelitian ini bertujuan menghasilkan suatu kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS yang berkelanjutan dan terpadu. Secara khusus penelitian ini bertujuan (1) menilai keberlanjutan sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura dan DAS Citarum Jawa Barat, melalui penyusunan indeks dan status (kategori) berkelanjutan sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS berdasarkan kriteria pembangunan berkelanjutan (indeks ini selanjutnya disimpulkan sebagai IKB-SIPPDAS), yang merupakan singkatan dari Indeks Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Pesisir dan DAS; (2) mengidentifikasi faktor-faktor strategis masa depan dalam pengembangan pengelolaan DAS dan Pesisir yang berkelanjutan untuk mengurangi kerusakan dan pencemaran DAS Citarum hulu, tengah, dan hilir; (3) merancang skenario kebijakan pengelolaan DAS dan pesisir yang terpadu dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

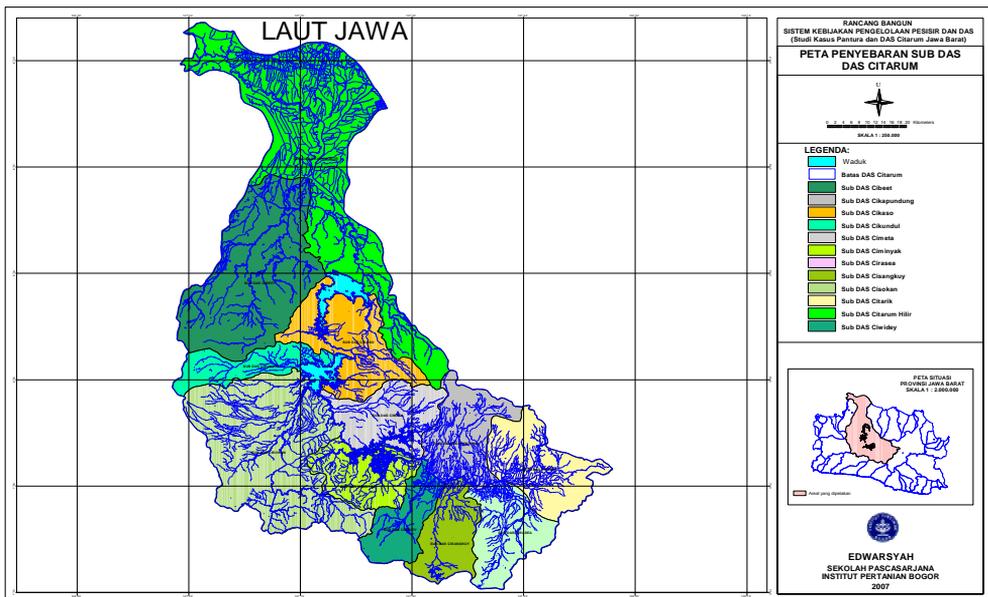
Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di DAS Citarum yang berada pada koordinat 106°51'36"-107°51' BT dan 7°19'-6°24' LS, mencakup 12 Sub-DAS dan pesisir Citarum Pantura Jawa Barat. Penelitian berlangsung dari bulan Maret 2004 sampai Agustus 2006. Daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif atau *retrospective* melalui studi kasus dengan menggunakan pendekatan sistem. Pendekatan sistem digunakan untuk merumuskan kebijakan dan skenario strategi pengembangan sistem kebijakan pengelolaan DAS dan pesisir yang bersifat multi dimensi, melibatkan berbagai *stakeholders*, lintas sektor dan wilayah. Ada tiga aspek yang dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengkaji kebijakan saat ini di dalam DAS (1) aspek kebijakan, yaitu kewenangan dan tanggung jawab, (2) aspek kelembagaan, dan (3) aspek peraturan dan perundangan yang berlaku dan berkembang sampai sekarang. Penelitian berikutnya dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan *stakeholders*. Hasil analisis ini menjadi sumber untuk memberikan penilaian (skor) setiap atribut pada masing-masing dimensi dalam

rangka menilai keberlanjutan sistem kebijakan saat ini (*existing condition*). Metode *rapid appraisal* sistem pengelolaan pesisir dan DAS (Rap-SIPPDAS) dan indeks keberlanjutan sistem pengelolaan pesisir dan DAS (IkB-SIPPDAS) ini berkaitan dengan persepsi sehingga suatu atribut harus dilihat terlebih dahulu dari persepsi apa. Kemudian di dalam penilaian skor dari masing-masing atribut dianalisis secara multidimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan sistem pengelolaan pesisir dan DAS yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan, yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*). Untuk memudahkan ordinasi Rap-SIPPDAS ini, digunakan perangkat lunak modifikasi *Rapfish* (Kavanagh, 2001). Atribut-atribut yang sensitif mempengaruhi nilai indeks keberlanjutan sistem yang dikaji selanjutnya dijadikan faktor-faktor penting dalam sistem dan dianalisis tingkat pengaruh dan kebergantungan antarfaktor tersebut. Pada tahap berikutnya dilakukan analisis kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan terhadap sistem sehingga diperoleh faktor-faktor penting, yang selanjutnya juga dilakukan analisis tingkat pengaruh dan kebergantungan antarfaktor tersebut. Faktor-faktor penting dari kedua hasil analisis (*existing condition* dan *need analysis*) dikombinasikan untuk mendapatkan hasil yang lebih mencerminkan faktor-faktor yang berpengaruh pada sistem yang dikaji. Faktor-faktor penting hasil kombinasi dari dua sumber tersebut kembali dilakukan analisis tingkat pengaruh dan kepentingannya. Pada tahap akhir, dapat dirumuskan implikasi kebijakan dan strategi pengembangan kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura dan DAS Citarum Jawa Barat. Metode yang akan digunakan dalam kegiatan valuasi ekonomi dampak pencemaran adalah pendekatan *replacement cost* dan *opportunity cost*.



Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode survei pakar atau pendapat pakar (*judgment expert*) dan pengumpulan data sekunder dari penelitian terdahulu, referensi, perpustakaan, instansi-instansi dan laporan-laporan penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang dikaji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

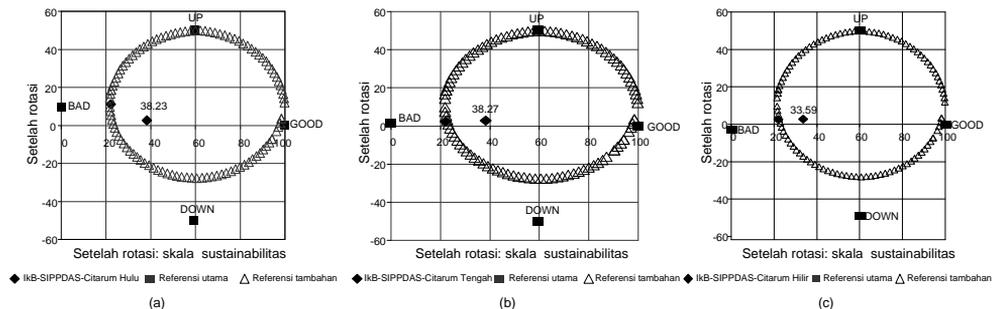
Indeks dan Status Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Pesisir dan DAS

Penilaian keberlanjutan sistem pengelolaan pesisir dan DAS di lokasi penelitian dilakukan dengan metode *multidimensional scaling* (MDS) yang disebut dengan metode Rap-SIPPDAS. Analisis Rap-SIPPDAS akan menghasilkan status dan indeks keberlanjutan sistem pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura dan DAS Citarum, Jawa Barat.

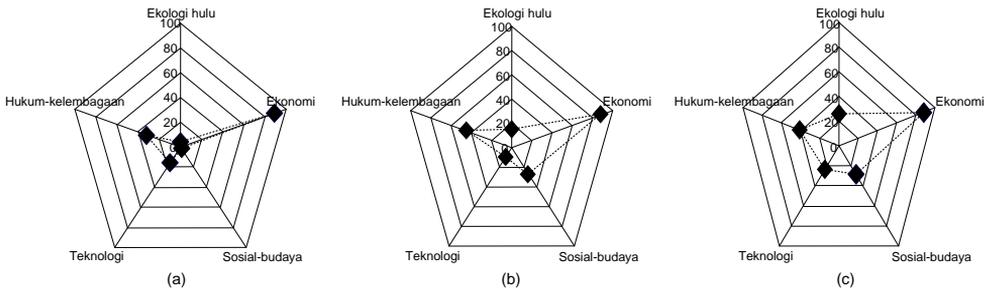
Hasil penelitian indeks keberlanjutan sistem pengelolaan pesisir dan DAS (Rap-SIPPDAS) dengan menggunakan metode MDS menghasilkan tiga nilai IKB-SIPPDAS, yaitu masing-masing 38.23 DAS Citarum Bagian Hulu (Gambar a), 38.27 DAS Citarum Bagian Tengah (Gambar b), dan 33.59 DAS Citarum Bagian Hilir (Gambar c) pada skala 0-100. Nilai IKB-SIPPDAS masing-masing 38.23, 38.27, dan 33.59 yang diperoleh berdasarkan penilaian terhadap 54 atribut yang tercakup dalam lima dimensi (ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, teknologi dan hukum, dan kelembagaan) termasuk ke dalam kategori kurang berkelanjutan, mengingat nilai IKB-SIPPDAS-nya berada selang 26-50. Untuk mengetahui dimensi (aspek) pembangunan apa yang masih lemah dan memerlukan perbaikan, perlu dilakukan analisis Rap-SIPPDAS pada setiap dimensi.

Analisis Rap-SIPPDAS DAS Citarum bagian hulu, tengah, dan hilir pada setiap dimensi (ekologi, ekonomi, sosial-budaya, teknologi, dan hukum dan kelembagaan) seperti bahwa dari kelima dimensi ternyata dimensi ekologi memiliki nilai yang buruk (tidak berkelanjutan), sedangkan dimensi yang tertinggi adalah dimensi ekonomi (berkelanjutan).

Pada Gambar 1a, 1b, dan 1c memperlihatkan bahwa nilai indeks keberlanjutan untuk setiap dimensi berbeda-beda. Dalam konsep pembangunan berkelanjutan bukan berarti semua nilai indeks dari setiap dimensi harus memiliki nilai yang sama besar, tetapi dalam berbagai kondisi daerah/negara tertentu memiliki prioritas dimensi apa yang lebih dominan untuk menjadi perhatian. Namun, supaya setiap dimensi tersebut berada pada kategori baik atau paling tidak cukup status keberlanjutannya. Hasil nilai indeks keberlanjutan setiap dimensi disajikan pada Gambar 1a, 1b, dan 1c).



Gambar 1. Analisis Rap-SIPPDAS yang menunjukkan nilai keberlanjutan di DAS Citarum Hulu (a); nilai keberlanjutan di DAS Citarum Tengah (b); dan nilai keberlanjutan di DAS Citarum Hilir (c)



Gambar 2. Diagram layang (*kite diagram*) nilai indeks keberlanjutan sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS Citarum Jawa Barat pada masing-masing Sub DAS, hulu (a), tengah (b), dan hilir (c)

Beberapa parameter statistik yang diperoleh dari analisis Rap-SIPPDAS dengan menggunakan metode MDS berfungsi sebagai standar untuk menentukan kelayakan terhadap hasil kajian yang dilakukan di wilayah studi. Tabel 1 menyajikan nilai *stress* dan R^2 (koefisien determinasi) untuk setiap dimensi dan multidimensi. Nilai tersebut berfungsi untuk menentukan perlu tidaknya penambahan atribut untuk mencerminkan dimensi yang dikaji secara akurat (mendekati kondisi sebenarnya).

Berdasarkan Tabel 1, setiap dimensi dan multidimensi memiliki nilai *stress* yang jauh lebih kecil daripada ketetapan yang menyatakan bahwa nilai *stress* pada analisis dengan metode MDS sudah cukup memadai jika diperoleh nilai 25% (Fisheries. Com, 1999) karena semakin kecil nilai *stress* yang diperoleh berarti semakin baik kualitas hasil analisis yang dilakukan. Berbeda dengan nilai koefisien determinasi (R^2), kualitas hasil analisis semakin baik jika nilai koefisien determinasi semakin besar (mendekati 1). Dengan demikian, kedua parameter (nilai *stress* dan R^2) menunjukkan bahwa seluruh atribut yang digunakan pada analisis keberlanjutan sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura dan DAS Citarum Jawa Barat sudah cukup baik dalam menerangkan kelima dimensi pembangunan yang dianalisis.

Tabel 1. Hasil analisis Rap-SIPPDAS DAS Citarum Hulu, Citarum Tengah, dan Citarum Hilir untuk beberapa parameter statistik

Lokasi	Nilai statistik	Multidimensi	Ekologi	Ekonomi	Sosial-budaya	Teknologi	Hukum dan kelembagaan
DAS Citarum Hulu	<i>Stress</i>	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
	R^2	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.95
	Jumlah iterasi	2	2	2	2	2	2
DAS Citarum Tengah	<i>Stress</i>	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
	R^2	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.95
	Jumlah iterasi	2	2	2	2	2	2
DAS Citarum Hilir	<i>Stress</i>	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
	R^2	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.95
	Jumlah iterasi	2	2	2	2	2	2

Sumber: Hasil analisis 2007

Untuk menguji tingkat kepercayaan nilai indeks total dan masing-masing dimensi digunakan analisis Monte Carlo. Analisis ini merupakan analisis yang berbasis komputer yang dikembangkan pada tahun 1997 dengan menggunakan

teknik *random number* berdasarkan teori statistik untuk mendapatkan dugaan peluang suatu solusi persamaan atau model matematis (EPA, 1997). Mekanisme untuk mendapatkan solusi tersebut mencakup perhitungan yang berulang-ulang. Oleh karena itu, menurut Bielajew (2001), proses perhitungan akan lebih cepat dan efisien jika menggunakan komputer. Nama Monte Carlo diambil dari nama kota Monte Carlo karena analisis Monte Carlo pada prinsipnya mirip dengan permainan rolet (*roullet*) di Monte Carlo. Permainan rolet ini dapat berfungsi sebagai pembangkit bilangan acak yang sederhana.

Hasil analisis Monte Carlo yang dilakukan dengan beberapa kali pengulangan ternyata mengandung kesalahan yang tidak banyak mengubah nilai indeks total dan masing-masing dimensi. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai status indeks keberlanjutan sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura Jawa Barat pada selang kepercayaan 95% didapatkan hasil yang tidak banyak mengalami perbedaan antara hasil analisis MDS dengan analisis Monte Carlo. Kecilnya perbedaan nilai indeks keberlanjutan antara hasil analisis metode MDS dengan analisis Monte Carlo mengindikasikan hal-hal sebagai berikut: (1) kesalahan dalam membuat skor setiap atribut relatif kecil; (2) variasi pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil; (3) proses analisis yang dilakukan secara berulang-ulang stabil; (4) kesalahan memasukkan data dan data yang hilang dapat dihindari.

Perbedaan hasil analisis yang relatif kecil sebagaimana disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa analisis Rap-SIPPDAS dengan menggunakan metode MDS untuk menentukan keberlanjutan sistem yang dikaji memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi dan sekaligus dapat disimpulkan bahwa metode analisis Rap-SIPPDAS (*Rapid appraisal* Sistem Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai) yang dilakukan dalam kajian ini dapat dipergunakan sebagai salah satu alat evaluasi untuk menilai secara cepat (*rapid appraisal*) keberlanjutan dari sistem pengelolaan pesisir dan daerah aliran sungai di suatu wilayah/kawasan.

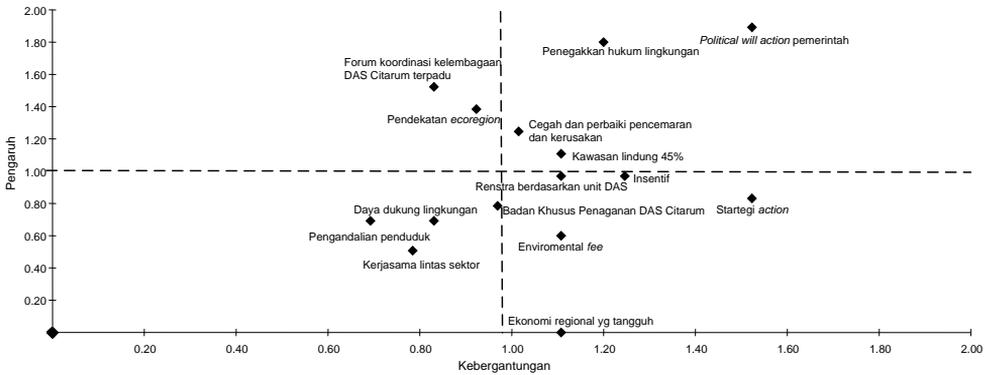
Tabel 2. Hasil analisis Monte Carlo untuk nilai IKB-SIPPDAS dan masing-masing dimensi sistem dengan selang kepercayaan 95% di DAS Citarum Hulu, Citarum Tengah dan Citarum Hilir dan Citarum Pesisir, Jawa Barat

Status indeks	DAS Citarum Hulu			DAS Citarum Tengah			DAS Citarum Hilir		
	Hasil MDS	Hasil Monte Carlo	Perbedaan	Hasil MDS	Hasil Monte Carlo	Perbedaan	Hasil MDS	Hasil Monte Carlo	Perbedaan
IKB-SIPPDAS	38.23	38.41	0.18	38.27	38.55	0.28	33.59	33.75	0.16
Ekologi	4.56	4.67	0.11	15.25	15.29	0.04	26.39	26.45	0.06
Ekonomi	88.29	88.31	0.02	88.29	88.31	0.02	88.29	88.40	0.11
Sosial-budaya	1.30	1.40	0.10	26.40	26.45	0.05	29.10	29.35	0.25
Teknologi	15.49	15.55	0.06	9.32	9.35	0.03	24.23	24.50	0.27
Hukum dan kelembagaan	31.57	31.81	0.24	44.39	44.63	0.24	41.19	41.30	0.11

Sumber: Hasil analisis 2007

Analisis tingkat kepentingan antarfaktor sebagaimana disajikan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat dua faktor penentu/kunci yang mempunyai pengaruh tinggi terhadap kinerja sistem dan kebergantungan antar-faktor yang rendah, yaitu (1) forum koordinasi kelembagaan DAS Citarum Terpadu dan (2) pendekatan *ecoregion*, serta empat faktor yang mempunyai pengaruh besar walaupun kebergantungan antar faktor tinggi, yaitu (1) *political will action*

pemerintah (2) penegakan hukum lingkungan, (3) kawasan lindung 45%, dan (4) cegah dan perbaiki pencemaran dan kerusakan. Dengan demikian, keenam faktor tersebut perlu dikelola dengan baik dan dibuat berbagai keadaan (*state*) yang mungkin terjadi di masa depan agar terwujud sistem kebijakan pengelolaan DAS, pesisir, dan laut di DAS Citarum Jawa Barat.



Gambar 3. Tingkat kepentingan faktor-faktor gabungan antara *existing condition* dan *need analysis* yang berpengaruh pada sistem kebijakan pengelolaan DAS dan Pesisir di DAS Citarum Jawa Barat.

Nilai Ekonomi Dampak Pencemaran oleh Industri

Dampak pencemaran dapat dilakukan dalam tiga pendekatan, yaitu analisis selisih kualitas air antara bagian hulu DAS (wilayah tidak ada kegiatan industri besar) dengan bagian tengah dan hilir DAS (yang menerima buangan limbah cair industri). Pembagian hulu, tengah, dan hilir lebih menekankan pada keadaan kualitas air sungai sebelum ada aktivitas industri besar dan pada bagian sub DAS setelah ada aktivitas industri besar. Yang dimaksud dengan industri besar adalah industri sejenis seperti pada perusahaan yang disurvei. Berdasarkan hasil simulasi ditunjukkan bahwa pada bagian hulu, jumlah polutan berjumlah 7 236 ton COD per tahun (total polutan diwakili oleh parameter COD) dengan nilai ekonomi sebesar Rp 979.3 milyar/tahun. Di bagian tengah hilir jumlah polutan sebesar 99 515 kg COD dengan nilai Rp 13.4 triliun/tahun. Di bagian tengah hilir jumlah polutan sebesar 236 072 kg COD dengan nilai Rp 31.9 triliun/tahun. Dengan demikian, dampak pencemaran oleh aktivitas di bagian hilir adalah selisih antara bagian hulu dan hilir sebesar 228 836 ton COD dengan nilai ekonomi Rp 31 triliun. Secara umum dapat dinyatakan bahwa nilai ekonomi dampak pencemaran oleh aktivitas industri dan domestik di bagian hilir secara *de facto* adalah sebesar Rp 31 triliun.

Skenario Strategi Kebijakan Pengelolaan DAS, Pesisir, dan Laut di DAS dan Pesisir Citarum Jawa Barat

Hasil kinerja sistem berdasarkan hasil analisis keberlanjutan sistem dan kinerja model sistem menunjukkan bahwa sistem kebijakan yang ada pada saat ini masih dalam kategori status buruk. Dengan demikian, perlu dirumuskan berbagai

skenario strategi sistem kebijakan pengelolaan sehingga terwujud sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura dan DAS Citarum Jawa Barat.

Tabel 3. Prospektif faktor-faktor kunci/penentu sistem kebijakan pengelolaan DAS dan pesisir Citarum Jawa Barat

No.	Faktor Kunci	Keadaan (<i>state</i>) di masa datang		
		1A	1B	1C
1.	Forum Koordinasi Kelembagaan DAS Citarum Terpadu	Kurang mendukung karena beranggapan kurang berperan dalam pengambilan kebijakan, masih ada inkonsistensi kebijakan DAS	Mendukung dengan menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan sesuai undang-undang, peraturan, dan hukum secara bertahap	Mendukung karena kelembagaan berbentuk koordinatif dan keterpaduan, dengan menerapkan konsep satu kebijakan untuk satu manajemen DAS, pesisir, dan lautan terpadu dalam satu wadah sebagai <i>central gravity</i> atau katalisator
2.	Pendekatan <i>Ecoregion</i>	2A Kurang mendukung karena perencanaan masih ego sektoral dan parsial dalam perencanaan serta tidak ada keterpaduan	2B Mendukung dan menerapkan Renstra Unit DAS	2C Mendukung karena mengutamakan keterpaduan dan bersinergi dalam perwujudan keharmonisan spasial, pengelolaan DAS berbasis ekosistem, dan pembuangan limbah sesuai kapasitas asimilasi lingkungan
3.	<i>Political Will Action</i> Pemerintah	3A Kurang mendukung karena beranggapan kurang berperan dalam pengambilan kebijakan, masih ada inkonsistensi terutama terhadap pencemaran dan kerusakan pesisir dan DAS	3B Mendukung dengan menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan sesuai undang-undang, peraturan dan hukum secara bertahap	3C Mendukung karena kesungguhan, kemauan, dan keinginan pemerintah pusat dan daerah sangat mendukung dengan tindakan dalam meningkatkan pelaksanaan untuk mengimplementasikan seluruh program yang terkait dengan pengelolaan DAS dan pesisir terpadu dan berkelanjutan sesuai undang-undang, peraturan-peraturan dan hukum yang berlaku
4.	Penegakan Hukum Lingkungan	4A Kurang mendukung karena penyelenggara hukum inkonsisten	4B Tetap seperti sekarang	4C Mendukung karena penyelenggara dan masyarakat hukum konsisten dan komitmen, yaitu berpihak untuk satu keadilan
5.	Kawasan Lindung 45%	5A Tidak mendukung karena masih banyak aktivitas <i>illegal logging</i> dan konversi lahan baik di kawasan hulu, tengah maupun di pesisir	5B Tetap seperti sekarang tidak ada perubahan	5C Mendukung karena mempertahankan dan menyelamatkan 45% hutan dari luas DAS Citarum, Jawa Barat sebagai kawasan lindung
6.	Cegah dan Perbaiki Pencemaran dan Kerusakan	6A Kurang mendukung karena limbah tidak melakukan diproses dan tidak ada penegakan hukum	6B Tetap seperti sekarang	6C Mendukung karena pengurangan beban limbah dengan pengolahan limbah secara terpadu

Sumber: Hasil analisis 2007

Berdasarkan hasil analisis pengaruh antarfaktor, ketujuh faktor yang berpengaruh dan saling bergantung tersebut selanjutnya didefinisikan dan dideskripsikan evolusi kemungkinan di masa depan. Pada Tabel 3 disajikan prospektif faktor-faktor kunci/penentu sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS dengan berbagai keadaan untuk setiap faktor. Berdasarkan keadaan setiap faktor pada Tabel 3, dirumuskan berbagai skenario strategi dengan cara memasang perubahan yang akan terjadi dan menganalisis implikasinya terhadap sistem. Dari hasil tersebut dirumuskan tiga skenario strategi sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di Pantura dan DAS Citarum Jawa Barat, yaitu (1) skenario konservatif-pesimistik; (2) skenario moderat-optimistik; dan (3) skenario progresif-optimistik (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil analisis skenario strategi pengembangan sistem kebijakan pengelolaan DAS dan Pesisir Citarum Jawa Barat

No.	Skenario	Kombinasi kondisi faktor
1.	Konservatif-pesimistik	1A; 2A; 3A; 4A; 5A; 6A
2.	Moderat-optimistik	1B; 2B; 3B; 4B; 5B; 6B
3.	Progresif-optimistik	1C; 2C 3C; 4C; 5C; 6C

Sumber: Hasil analisis 2007

Pada Tabel 4 disimpulkan bahwa analisis skenario strategi pengembangan sistem kebijakan pengelolaan DAS dan pesisir yang ideal adalah skenario progresif-optimistik, yang mengandung pengertian bahwa keadaan masa depan yang akan mendapat dukungan secara maksimal dari setiap faktor/penentu dan para pelaku utama berkeyakinan bahwa rancang bangun kebijakan pengelolaan DAS dan pesisir Citarum Jawa Barat akan memberikan kontribusi terhadap kemajuan baik untuk aspek ekologi, ekonomi, sosial maupun kelembagaan. Untuk penjelasan operasional ekologi adalah pendekatan *ecoregion* (2C) mendukung karena mengutamakan keterpaduan dan bersinergi dalam perwujudan keharmonisan spasial, pengelolaan DAS berbasis ekosistem dan pembuangan limbah sesuai kapasitas asimilasi lingkungan; kawasan lindung 45% (5C) mendukung karena mempertahankan dan menyelamatkan 45% hutan dari luas DAS Citarum Jawa Barat sebagai kawasan lindung; cegah dan perbaiki pencemaran dan kerusakan (6C) mendukung karena pengurangan beban limbah dengan pengolahan limbah secara terpadu; untuk operasional sosial, ekonomi dan kelembagaan dan hukum adalah Forum Koordinasi Kelembagaan DAS Citarum Terpadu (1C) mendukung karena kelembagaan berbentuk koordinatif dan keterpaduan, dengan menerapkan konsep satu kebijakan untuk satu manajemen DAS, pesisir, dan lautan terpadu dalam satu wadah sebagai *central gravity* atau katalisator; penegakkan hukum lingkungan (4C) mendukung karena penyelenggara dan masyarakat hukum konsisten dan komitmen, yaitu berpihak untuk satu keadilan; *political will action* pemerintah (3C) mendukung karena kemauan dan keinginan pemerintah pusat dan daerah sangat mendukung dengan tindakan dalam meningkatkan pelaksanaan untuk mengimplementasi seluruh program yang terkait dengan pengelolaan DAS dan pesisir terpadu dan berkelanjutan sesuai undang-undang, peraturan-peraturan dan hukum yang berlaku.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- (1) Nilai Indeks Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Pesisir dan DAS (IkB-SIPPDAS) di pesisir dan DAS Citarum, Pantura, Jawa Barat, secara multidimensi yang dianalisis dengan metode Rap-SIPPDAS dengan menggunakan *multidimension scaling* (MDS) DAS Citarum di bagian hulu, tengah hingga hilir berturut-turut adalah sebesar 38.23; 38.27; dan 33.59 pada skala sustainabilitas 0 - 100. Uji statistik menunjukkan bahwa metode Rap-SIPPDAS cukup baik untuk dipergunakan sebagai salah satu alat untuk mengevaluasi sistem kebijakan pengelolaan pesisir dan DAS di suatu kawasan atau wilayah secara cepat (*rapid appraisal*).
- (2) Ada dua faktor penentu/kunci yang berpengaruh tinggi terhadap kinerja sistem dan kebergantungan antarfaktor yang rendah, yaitu (1) forum koordinasi kelembagaan DAS Citarum terpadu dan (2) pendekatan *ecoregion*, serta empat faktor yang mempunyai pengaruh besar kebergantungan antarfaktor tinggi terhadap kinerja sistem, yaitu (1) *political will action* pemerintah (2) penegakkan hukum lingkungan, (3) pencegahan dan perbaikan pencemaran dan kerusakan (4) pencegahan dan perbaikan

pencemaran dan kerusakan. Dengan demikian, keenam faktor tersebut perlu dikelola dengan baik dan dibuat berbagai keadaan (*state*) yang mungkin terjadi di masa depan agar terwujud sistem kebijakan pengelolaan DAS, pesisir, dan laut di DAS Citarum Jawa Barat.

- (3) Ada tiga skenario strategi sistem kebijakan pengelolaan DAS dan pesisir di Pantura dan DAS Citarum Jawa Barat, yaitu (1) skenario konservatif-pesimistik; (2) skenario moderat-optimistik; dan (3) skenario progresif-optimistik. Skenario ideal yang terpilih adalah progresif-optimistik.
- (4) Rancang bangun operasional ekologi adalah pendekatan *ecoregion*, cegah dan perbaiki kerusakan dan pencemaran dan kawasan lindung 45%. Untuk operasional ekonomi, sosial dan hukum, dan kelembagaan adalah forum koordinasi kelembagaan DAS Citarum terpadu, *political will action* pemerintah, dan penegakan hukum lingkungan.

Saran

- (1) Penggunaan *replacement method* lebih berguna jika dimasukkan ke dalam perencanaan pembangunan ekonomi secara agregat, sebagai faktor koreksi dari pendapatan nasional atau regional menuju perhitungan *Green PDB*.
- (2) Diperlukan kelembagaan bersifat koordinatif dan terpola secara utuh dalam pengelolaan DAS Citarum, hulu, tengah hingga hilir dengan konsep satu kebijakan untuk satu manajemen DAS, pesisir, dan lautan terpadu, dalam satu wadah sebagai *central gravity* atau katalisator. Kelembagaan tersebut dapat dibentuk dengan inisiatif sebuah forum DAS, pesisir, dan lautan dengan sebutan Forum IRCOM Citarum.
- (3) Pemberian skor pada analisis Rap-SIPPDAS hanya menunjukkan kondisi sesaat sehingga dinamika yang terjadi di dalam sistem itu sendiri tidak dapat digambarkan. Oleh karena itu, penilaian (pemberian skor) dapat didasarkan pada perkembangan atribut dalam kurun waktu dan atau perlu ada analisis tambahan yang dapat memberikan gambaran dinamika sistem yang berkelanjutan.
- (4) Diperlukan rencana strategis pengelolaan DAS, pesisir, dan lautan berdasarkan unit kawasan fungsional DAS, bukan berdasarkan batasan wilayah administratif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bielajew, A.F. 12001. *Fundamental of the Monte Carlo Method for Natural and Charged Particle Transport*. Ann Arbor: The University of Michigan, Departemen Engineering and Radiological Sciences.
- Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Jawa Barat dan ITB Bandung. 2002. Laporan akhir proyek penyusunan tata ruang DAS Citarum Hulu. November. Bandung: Tidak dipublikasi.
- EPA. 1997. *Guiding Principles for Monte Carlo Analysis*. EPA/630/R-97/001. Risk Assessment Forum, Washington DC, U.S: Enviromental Protection Agency.
- Fisheries. com. 1999. *Rapfish Project*. <http://www.fisheries.com/project/rafish.htm>.

- [IPB] Institut Pertanian Bogor, 2007. *Pedoman Penulisan dan Penyajian Karya Ilmiah*. Bogor: IPB Press.
- Kusumastanto, T. 2006. Strategic issues for the implementation of integrated river basin-coastal and ocean management (IRCOM) in Indonesia. Bogor: Center for Coastal and Marine Resources Studies, Institute for Tropical Coastal and Ocean, Bogor Agricultural University.
- Kavanagh, P. 2001. *Rapid Appraisal of Fisheries (RAPFISH) Project. RAPFISH Software Description (for Microsoft Excel)*. Vancouver: University of British Columbia, Fisheries Centre.
- PKSPL-IPB dan KLH RI. 2004. Laporan akhir proyek evaluasi ekonomi dampak pencemaran DAS Citarum. Bogor: Tanpa Penerbit
- Republik Indonesia. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia No. 32 Tahun 2004 tentang Otonomi Daerah. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 No. 125. Tambahan Lembaran Negara No. 4437.
- Republik Indonesia. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia No. 33 Tahun 2004 tentang Perimbangan Keuangan antara Pusat dan Pemerintah Daerah. Tambahan Lembaran Negara No. 4437.
- Republik Indonesia. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber daya Air. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 No. 32. Tambahan Lembaran Negara No. 4377.
- [UNEP] United Nation Environment Programme, 1996. Conceptual Framework and Planning Guidelines for IRCOM was heed in Nairobi in 1996.
- Wangsaatmaja, S. 2005. Dampak konversi lahan terhadap rezim aliran permukaan serta kesehatan lingkungan suatu analisis kasus DAS Citarum Hulu [disertasi]. Bandung: Institut Teknologi Bandung, Departemen Teknik Lingkungan.