

Dosen:
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng (penanggung jawab)
Prof. Dr. Ir. Zahrial Coto
Dr. Ir. Bambang Purwantara

PEMODELAN SISTEM DINAMIK PENGEMBANGAN PARIWISATA DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR BERKELANJUTAN

*Modeling Dynamic System on Tourism Development
in Sustainable Coastal Zone Management*

Oleh:
AGUS SADELIE
e-mail: edecon@indo.net.id

Abstract

Management in Ngurah Rai Forest Park has not been optimally managed as an ecotourism zone. The resources is a national asset which could contribute to coastal resource economic growth in the region, in order to develop the coastal area for sustainable tourism area, a model dynamic system as coastal zone management plan is important.

There are two alternatives scenario, i.e. scenario of Existing Model (EM) and scenario of Zone Concession Holder (ZCH) Model. The optimal scenario of ZCH Model, was measured by comparing Net Present Value (NPV) calculated from scenario without environmental consideration (Model 1) and scenario with environmental consideration (Model 2).

Implementation of system design on tourism development using scenario of ZCH Model 2 (environmental consideration), ecologically will increase area of mangrove resource to 1,828 ha, which will be increasing the possibility of next generation to utilize coastal resource in this area. This management plan showed that the feasibility of the project can tolerate an increase of discount rate to 20 %. Scenario ZCH Model 2 provide job opportunity 4,382 workers per year, or 14% to regional job opportunity with assumption of the number of household member is 4 (four), this scenario generate income per capita of Rp 1,828,750 per year which is higher compare to regional per capita income of Rp 1,305,938 per year.

PENDAHULUAN

Dalam menyusun perencanaan dan pengelolaan pembangunan untuk masa depan diperlukan adanya suatu pergeseran paradigma dari strategi *import substitution industry* menjadi *resource based industry*. Perubahan paradigma ini perlu disertai instrumen kebijakan untuk dapat melakukan dorongan besar bagi pertumbuhan ekonomi berupa pilihan strategi pembangunan dan industrialisasi berbasis sumberdaya alam, khususnya dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan. Hal ini penting dilakukan, terutama sejalan dengan upaya pemberdayaan otonomi daerah serta menanggulangi krisis ekonomi nasional yang berkepanjangan.

Salah satu contoh yang dapat dikembangkan adalah kawasan hutan mangrove di Taman Hutan Raya (Tahura) Ngurah Rai, Teluk Benoa, Bali.

Sumberdaya alam mangrove ini merupakan aset nasional yang sampai saat ini belum dikelola secara optimal. Ada indikasi perubahan fungsi kawasan yang dimanfaatkan secara konvensional dan tidak terintegrasi, sehingga menimbulkan degradasi pada kawasan itu. Untuk menjamin fungsi hutan mangrove sesuai dengan peruntukannya itu, maka diperlukan suatu konsep desain sistem penataan ruang serta pengelolaan dan pengusahaan yang tepat guna pada zona pemanfaatan, sehingga dapat bermanfaat secara optimal.

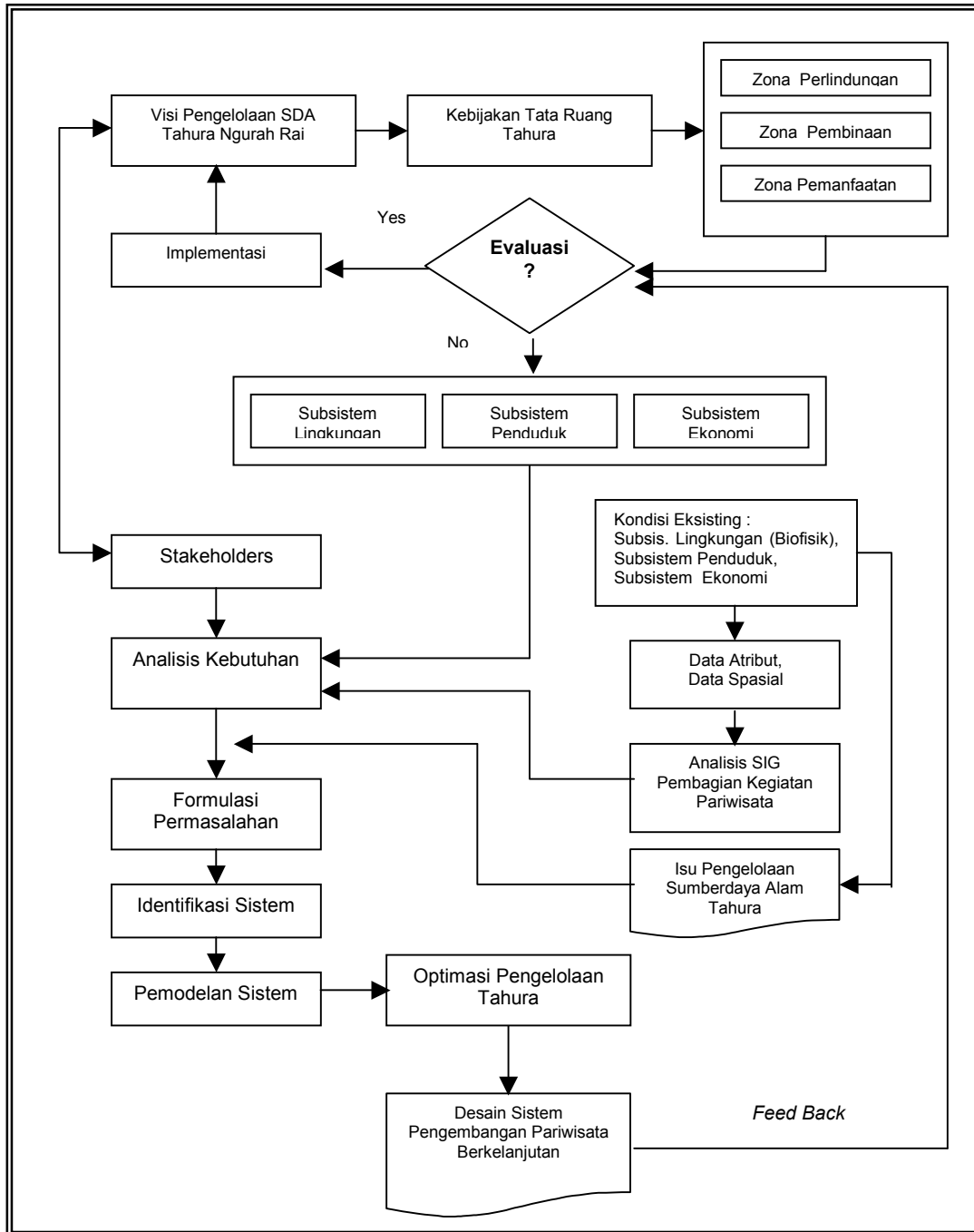
Desain sistem dalam pengelolaan sumberdaya pesisir di kawasan Teluk Benoa ini merupakan suatu pengkajian rekayasa ekosistem berdasarkan pendekatan sistem dinamik. Pendekatan ini didasari oleh prinsip umpan balik (*causal loops*) antar subsistem penduduk, subsistem ruang tahura (lingkungan) serta subsistem pengusahaan kawasan (ekonomi). Salah satu karakteristik dari proses rekayasa ekosistem tersebut adalah adanya bentuk pemodelan yang bersifat dinamis dan kuantitatif guna menghasilkan keputusan yang rasional, terukur dan transparan.

Tujuan penelitian ini pada hakekatnya adalah untuk merancang dan merumuskan suatu desain sistem pengembangan pariwisata yang bersifat dinamik bagi pengelolaan dan pengusahaan sumberdaya pesisir secara berkelanjutan.

KERANGKA PEMIKIRAN

Keterkaitan konsep ruang dan waktu merupakan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Dalam kehidupan umat manusia, khususnya pemanfaatan sumberdaya wilayah pesisir membutuhkan pengaturan ruang dan waktu yang terintegrasi. Kenyataan ini telah menuntut para perencana dan pengelola wilayah pesisir agar mampu menjawab berbagai pertanyaan yang bersifat *epistemologis*. Dengan demikian, keterkaitan konsep ruang dan waktu sangat esensial dalam pengelolaan wilayah pesisir Tahura dan perlu diperlakukan secara eksplisit dalam setiap perencanaan dan pengelolaan, yang diarahkan ke perbaikan dan penyempurnaan kehidupan manusia. Konsep ruang dan waktu ini sangat relevan untuk mengkaji berbagai isu yang mencuat ke permukaan, khususnya mengenai isu-isu keruangan di wilayah pesisir Tahura Ngurah Rai.

Atas dasar isu keruangan tersebut menuntut adanya suatu komitmen yang jelas dari para perencana, pengelola dan pengusaha di wilayah pesisir, agar tujuan-tujuan pengelolaan sumberdaya pesisir berkelanjutan serta tujuan pembangunan ekonomi berkelanjutan dapat tercapai. Untuk merealisasikan tujuan-tujuan itu pada hakekatnya diperlukan suatu kearifan dalam penataan ruang, pengelolaan dan pengusahaan, sehingga diperlukan adanya suatu konsep dinamis yang dapat mengatur pemanfaatan sumberdaya wilayah pesisir secara optimal, akan tetapi tetap memperhatikan kelestarian stok/lingkungan. Konsep dinamis yang dimaksud adalah adanya suatu desain sistem terhadap pemanfaatan sumberdaya, sehingga secara simultan dapat diketahui tingkat pemanfaatan saat ini dan masa mendatang. Model dinamik sangat memungkinkan untuk dapat mengatur berbagai opsi antara tujuan optimasi pemanfaatan ruang dengan berbagai perubahan variabel secara berkelanjutan, dengan suatu bentuk desain sistem dan pemodelan.



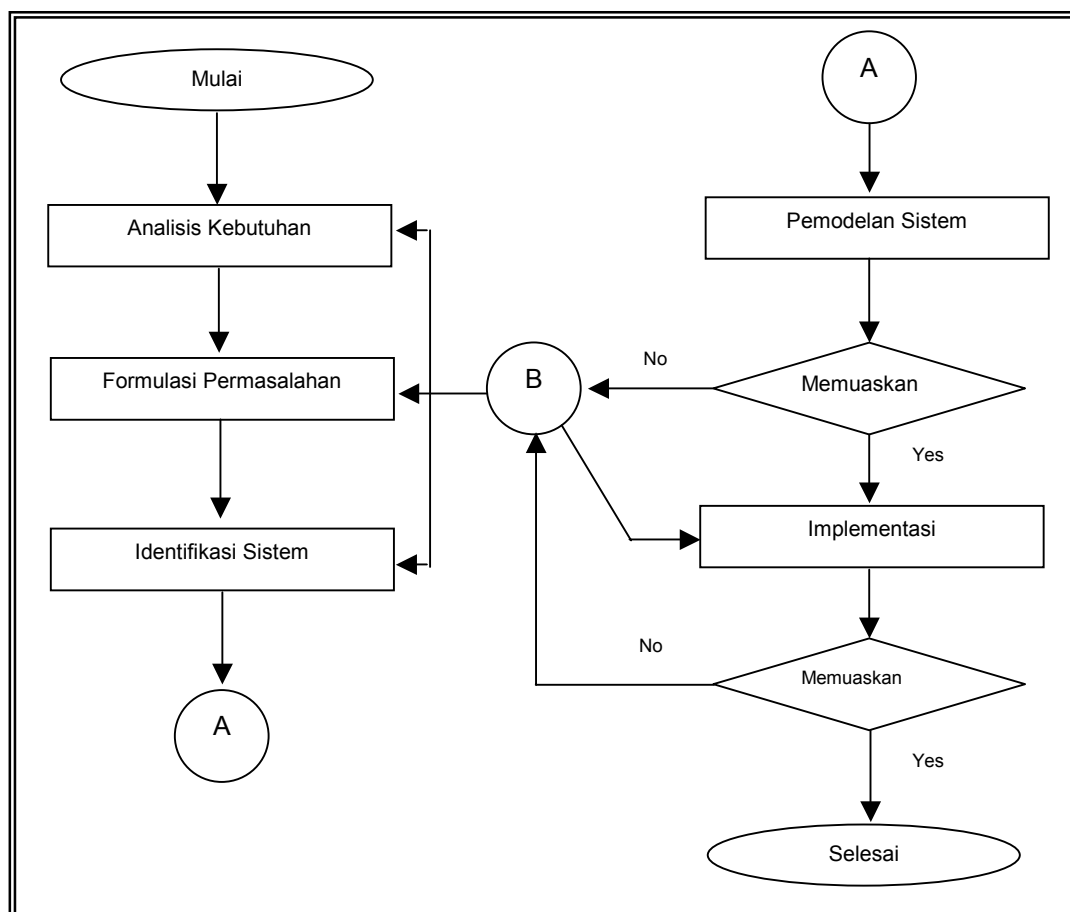
Gambar 1. Kerangka Pemikiran Desain Sistem Pengembangan Pariwisata Dalam Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berkelanjutan

METODE PENDEKATAN SISTEM

Metode pendekatan sistem merupakan salah satu cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan, sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif (Eriyatno 1999).

Dalam pendekatan sistem umumnya ditandai oleh dua hal, yaitu: (1) mencari semua faktor penting yang ada dalam mendapatkan solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah; dan (2) dibuat suatu model kuantitatif untuk membantu keputusan rasional. Pengkajian dalam pendekatan sistem seyogyanya memenuhi tiga karakteristik, yaitu: (1) kompleks, dimana interaksi antar elemen cukup rumit; (2) dinamis, dalam arti faktor yang terlibat ada yang berubah menurut waktu dan ada pendugaan ke masa depan; dan (3) probabilistik, yaitu diperlukannya fungsi peluang dalam inferensi kesimpulan maupun rekomendasi (Eriyatno 1999).

Dalam pelaksanaan metode pendekatan sistem diperlukan tahapan kerja yang sistematis (Hartrisari, 2001). Prosedur analisis sistem meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut : analisis kebutuhan, formulasi permasalahan, identifikasi sistem, pemodelan sistem, verifikasi model dan implementasi (Eriyatno, 1999). Secara diagramatik, tahapan analisis sistem disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Tahapan Analisis Sistem (Eriyatno 1999 dalam Hartrisari 2001)

Relevansi konsep ini dengan daerah yang diteliti merupakan suatu landasan pemikiran mengenai komponen pembangun struktur pariwisata di wilayah pesisir

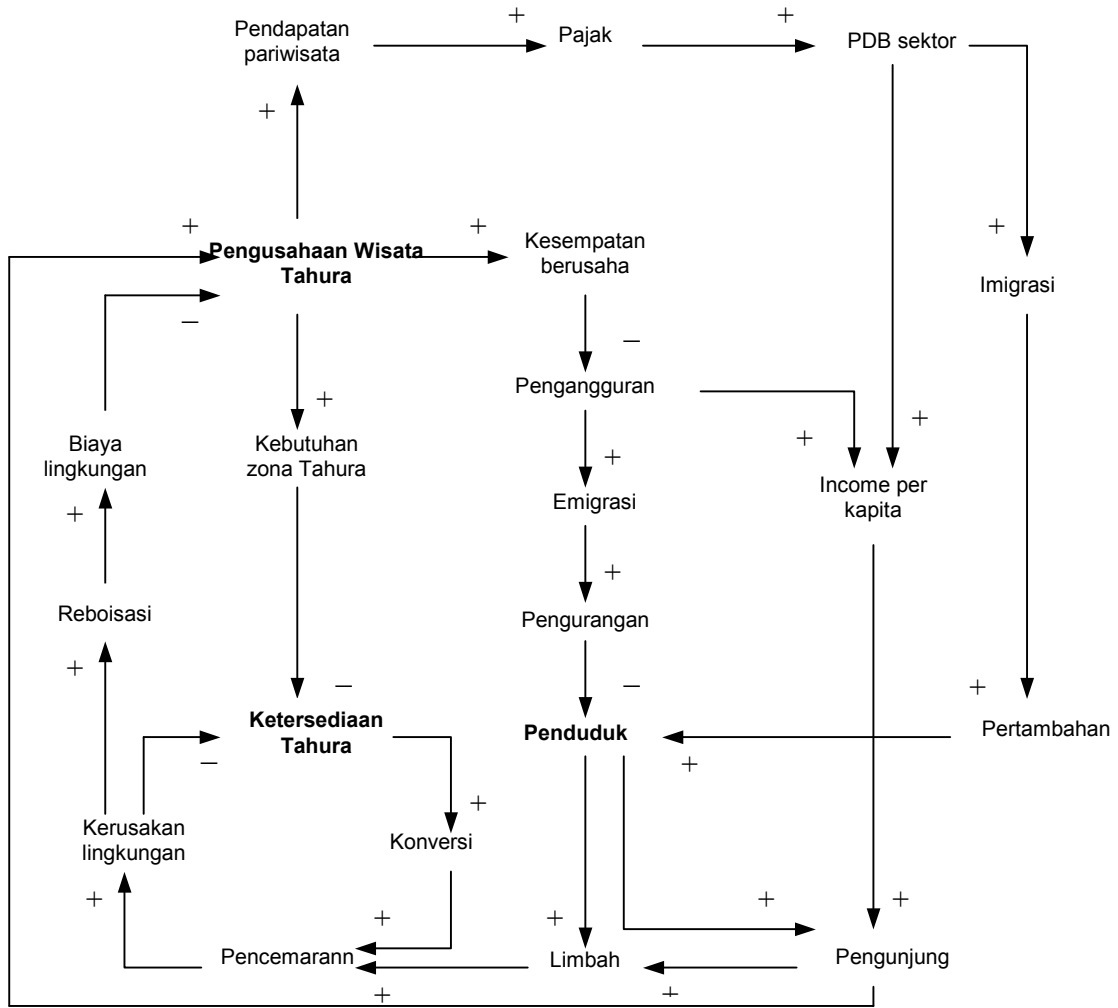
Tahura Ngurah Rai, yaitu penggunaan kawasan pada fungsi-fungsi zonasi di Tahura Ngurah Rai, aktivitas (struktur) pariwisata, serta populasi (penduduk). Ketiga variabel tersebut merupakan *variabel state* (pendukung) dalam membangun model konseptual. Kemudian ditentukan *variabel non-state* (*variabel lainnya*) yang meliputi variabel penggerak (*driving*), variabel pembantu (*auxiliary*), dan variabel tetap (*constant*) yang melengkapi suatu model (Grant *et al.* 1997). Desain sistem pengembangan pariwisata dalam pengelolaan sumberdaya pesisir berkelanjutan merupakan interaksi antar sub model ketersediaan ruang Tahura (lingkungan), sub model populasi penduduk serta sub model perusahaan pariwisata (ekonomi).

Setelah dilakukan identifikasi terhadap variabel-variabel yang terlibat, kemudian ditentukan hubungan yang logis antar variabel tersebut. Dari hubungan itu dapat ditentukan apakah hubungannya bersifat positif atau negatif. Dengan demikian dapat dibangun hubungan umpan balik (*causal loop*) untuk semua variabel dalam perusahaan pariwisata yang membentuk rantai tertutup. Secara global diagram lingkaran sebab-akibat disajikan pada **Gambar 3**.

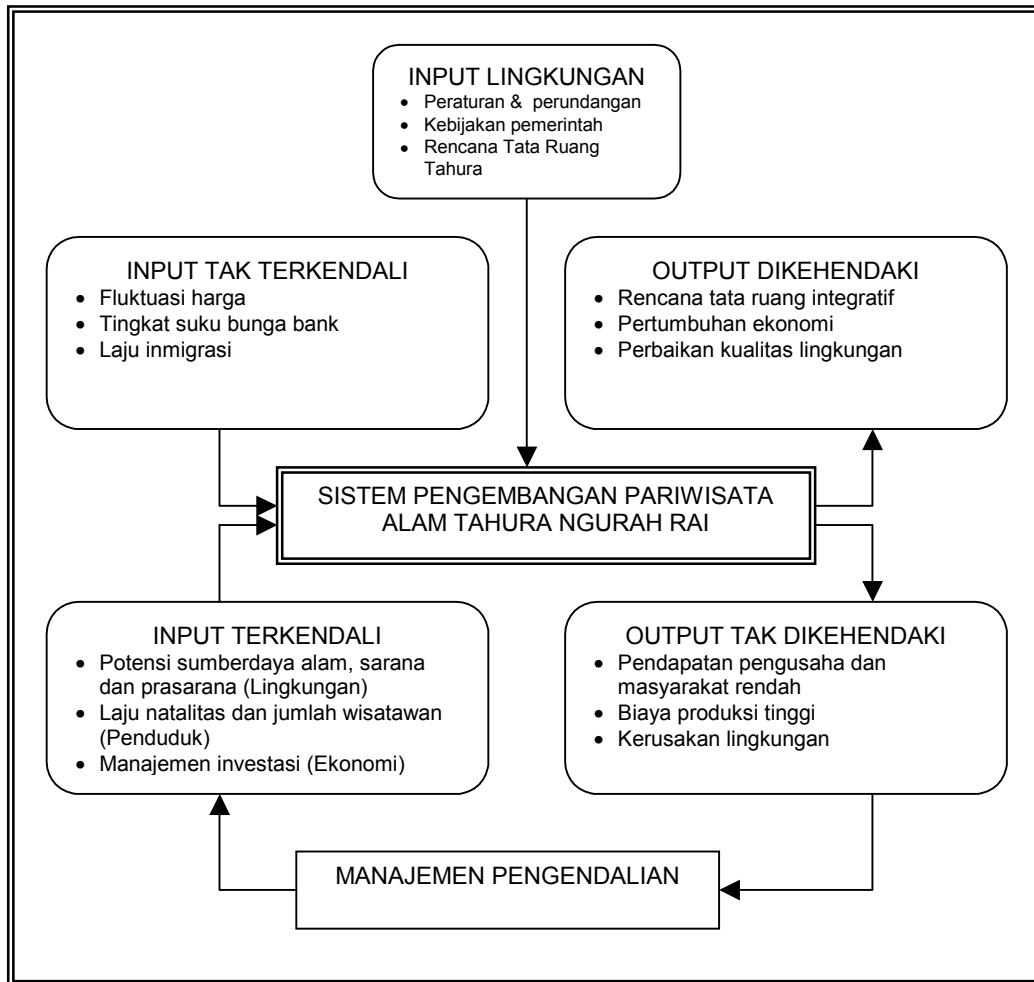
Gambar 3 menunjukkan bahwa dalam sistem perusahaan pariwisata alam ada pengaruh positif dan negatif. Pengaruh positif antara lain terhadap pendapatan pariwisata pesisir, pendapatan masyarakat serta Produk Dometik Bruto sektor. Pengaruh negatif dapat terjadi apabila perencanaan perusahaan pariwisata kurang baik dalam pengelolaan limbah dan penanganan lingkungan, sehingga dapat menyebabkan kerusakan sumberdaya alam yang pada akhirnya dapat mengurangi ketersediaan ruang Tahura. Kerusakan lingkungan juga merupakan *loop* negatif; yaitu mengakibatkan biaya pengelolaan lingkungan yang harus ditanggung oleh pengusaha pariwisata, baik untuk membangun instalasi pengolah air limbah maupun biaya-biaya rencana pengelolaan lingkungan lainnya semakin meningkat. Selain itu juga masalah laju pertumbuhan penduduk yang tidak terkontrol dapat berpengaruh negatif terhadap keseimbangan ekosistem Tahura.

Faktor pendukung berhasilnya sistem perusahaan pariwisata antara lain adalah ketersediaan ruang Tahura, pendapatan per kapita, reboisasi serta tingkat pengenaan pajak penghasilan. Diagram tersebut juga menunjukkan bahwa sistem perusahaan pariwisata memiliki hubungan sebab akibat (*causal loop*) yang luas dan beragam.

Identifikasi sistem diagram lingkaran sebab-akibat kemudian diinterpretasikan untuk membangun konsep kotak gelap (*black box*) diagram input-output. Diagram input-output merepresentasikan input lingkungan, input terkendali dan tak terkendali, output dikehendaki dan tak dikehendaki, serta manajemen pengendalian. Sedangkan parameter rancangan sistem dipresentasikan sebagai kotak gelap (*black box*) pada tengah diagram, yang menunjukkan terjadinya proses transformasi input menjadi output. Diagram input-output desain sistem pengembangan pariwisata berdasarkan hasil penelitian lapangan dalam pengelolaan pesisir berkelanjutan disajikan pada **Gambar 4**.



Gambar 3. Diagram Lingkar Sebab Akibat (*causal loop*) Sistem Pengembangan Pariwisata Alam



Gambar 4. Diagram Input-Output Sistem Pengembangan Pariwisata Alam Dalam Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berkelanjutan.

Pemodelan merupakan suatu gugus aktivitas pembuatan model. Secara umum pemodelan didefinisikan sebagai suatu abstraksi dari sebuah obyek atau situasi aktual (Eriyatno, 1999).

Salah satu dasar utama untuk mengembangkan model adalah guna menemukan peubah-peubah apa yang penting dan tepat. Penemuan peubah tersebut sangat erat hubungannya dengan pengkajian hubungan-hubungan yang terdapat diantara peubah-peubah. Teknik kuantitatif dan simulasi digunakan untuk mengkaji keterkaitan antar peubah dalam sebuah model.

Analisis keruangan Tahura dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan metode *Arc/Info*, yaitu sistem informasi spasial berbasis komputer dengan melibatkan perangkat keras, perangkat lunak, mempunyai fungsi pokok untuk menyimpan, memperbaharui, menganalisis dan menyajikan kembali semua bentuk informasi spasial. Metode ini digunakan untuk mendeliniasi kawasan sesuai dengan peruntukannya.

Dalam identifikasi manfaat dan biaya, selain menghitung nilai ekonomi atas dasar manfaat langsung, juga menilai manfaat tidak langsung berupa nilai fisik (seperti pelindung pantai), nilai pilihan serta nilai keberadaan. Pendekatannya dilakukan dengan analisis *Total Economic Value (TEV)*, yang terdiri dari *direct use*

value (DUV), indirect use value (IUV), option value (OV), dan existence value (EV). Sedangkan dalam analisis manfaat dan biaya, penilaian ekonomi dikaji dan dihitung berdasarkan konsekuensi pengelolaan ekologis dimana sumberdaya yang dimiliki dikelola secara berkelanjutan, dengan mempertimbangkan tingkat suku bunga tertentu yang relevan untuk pengelolaan ekologis. Model kelayakan pengelolaan kawasan Tahura dilakukan dengan cara menganalisis beberapa kriteria kelayakan investasi seperti : *Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) serta Net Benefit Cost Ratio.*

Metode alokasi sumberdaya alam optimal untuk menyusun perencanaan kawasan Tahura dilakukan dengan membangun pemodelan sistem dinamik antara subsistem lingkungan, subsistem penduduk, serta subsistem ekonomi (pengusahaan kawasan) dengan menggunakan *software I-THINK Ver. 6.01* dari *High Performance System.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Model

Pemodelan merupakan suatu gugus aktivitas pembuatan model dan merupakan suatu abstraksi dari sebuah obyek atau situasi aktual. Tujuannya adalah untuk menemukan peubah-peubah apa yang penting dan tepat, sehingga dapat dibangun struktur modelnya. Teknik kuantitatif dan simulasi digunakan untuk mengkaji keterkaitan antar peubah dalam sebuah model.

Pemodelan sistem yang dilakukan di sini meliputi struktur: submodel Tahura (lingkungan); submodel penduduk dan submodel pengusahaan Tahura (ekonomi). Ketiga submodel tersebut akan berinteraksi satu sama lain membentuk suatu model global dalam suatu ekosistem Kawasan Tahura (**Gambar 5, 6 dan 7**).

Analisis Skenario Model Dasar

Skenario model dasar yang diajukan pada penelitian ini adalah membandingkan antara dua skenario, yaitu :

1. Skenario Model Konservasi
2. Skenario Model Hak Pengelolaan Kawasan.

Kemudian pada Skenario Hak Pengelolaan Kawasan dicari alternatif pemodelan yang paling optimal dengan membandingkan nilai *Net Present Value* yang diperoleh berdasarkan pemodelan sebagai berikut :

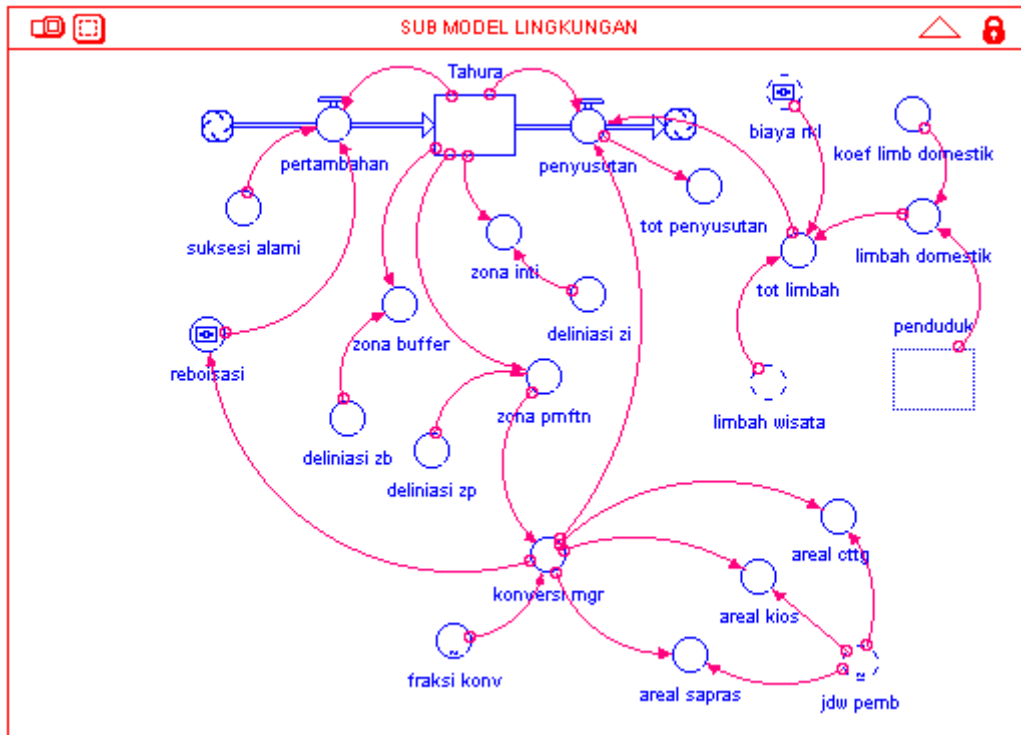
1. Model 1 : Skenario tanpa biaya lingkungan.
2. Model 2 : Skenario dengan mengintroduksi biaya lingkungan

Skenario model dasar Konservasi menghasilkan *Net Present Value* sebesar Rp 320,91 milyar (**Gambar 8**). Artinya bahwa jika Kawasan Tahura ini tetap dibiarkan seperti saat ini untuk konservasi, maka pada 30 tahun yang akan datang memberikan manfaat senilai Rp 320,91 milyar. Kawasan ini akan memberikan nilai sebesar itu apabila laju populasi penduduk adalah tetap sebesar 1,05% per tahun. Ada suatu kecenderungan dimana dengan tingkat laju populasi itu pada 30 tahun yang akan datang diprediksi menjadi 845.875 jiwa. Pertambahan populasi ini dapat menyebabkan semakin meningkatnya limbah domestik yang masuk Kawasan Tahura.

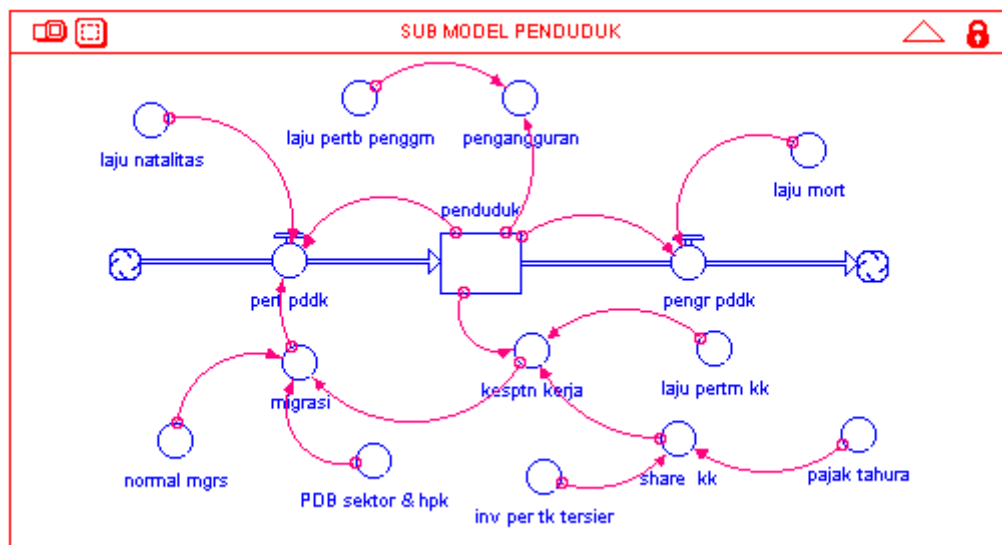
Sebagaimana data empirik menunjukkan bahwa di sepanjang muara kanan kiri Tukad (sungai) Buaji dan Tukad Ngenjuang (zona 1 dan zona 2) terjadi peranggasan pohon-pohon mangrove. Berdasarkan informasi dari JICA, itu terjadi sebagai akibat semakin meningkatnya limbah domestik yang masuk kawasan, terutama dari Desa Sanur Kauh, Desa Sidakarya dan Desa Ssetan. Dengan asumsi tidak terjadi perambahan pada kawasan itu, maka pada akhir simulasi diprediksi akan terjadi penyusutan hutan mangrove seluas 31,4 hektar. Apabila tidak

dilakukan pengamanan yang intensif, tidak menutup kemungkinan pada akhir simulasi akan terjadi penyusutan yang lebih besar dari itu.

Ada nilai positif dan negatif dengan Model Konservasi ini. Secara ekologis positif dimana kawasan relatif aman terhadap kerusakan, efek negatifnya adalah kurang memberikan nilai tambah nyata, karena selama umur simulasi itu tidak mandiri secara ekonomi (*self financing*), sehingga Pemda akan terus terbebani dengan biaya-biaya perlindungan kawasan.

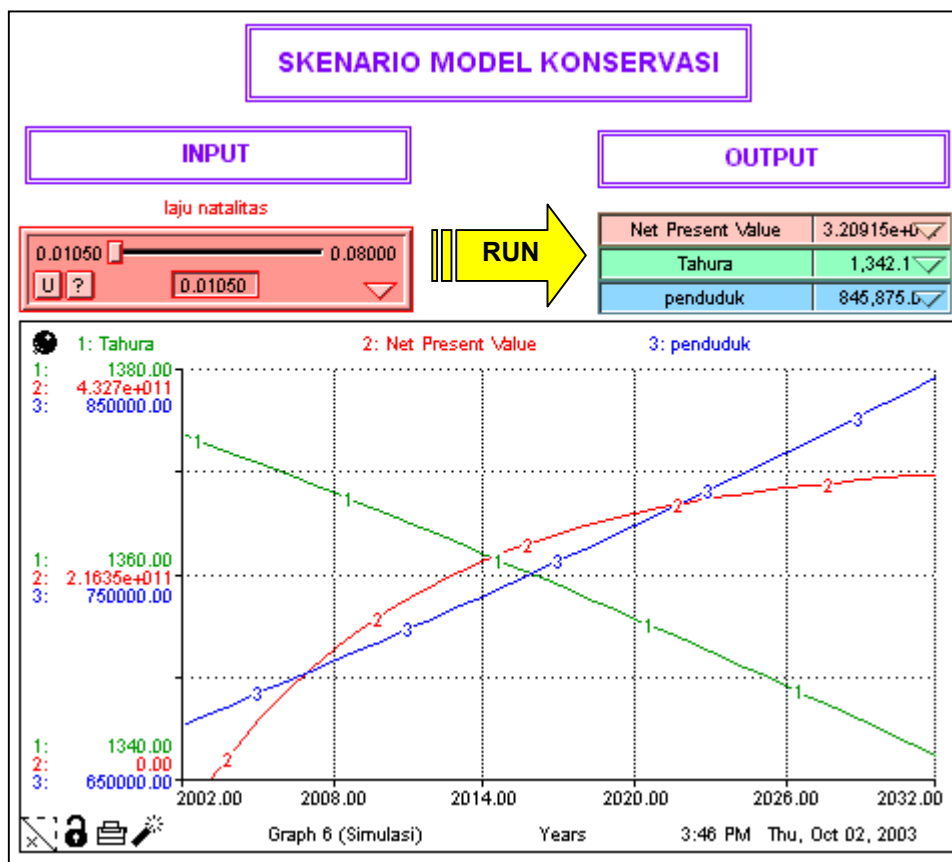


Gambar 5. Struktur Submodel Lingkungan Skenario Model HPK

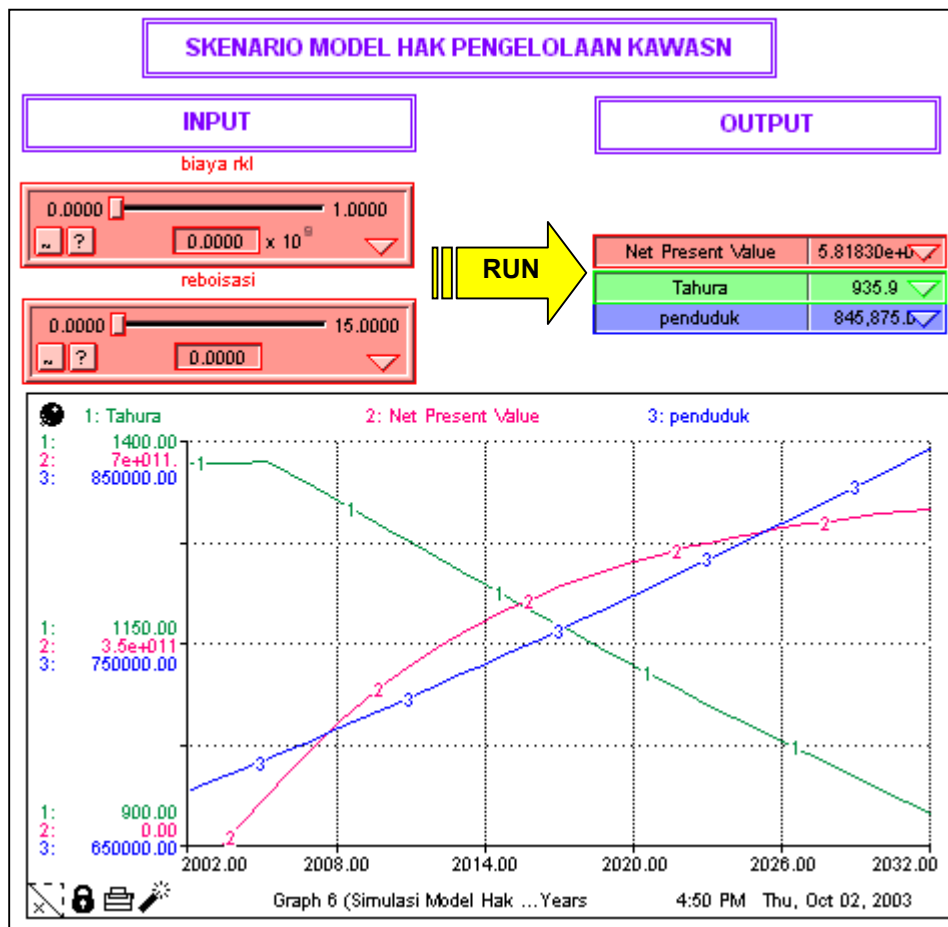


Gambar 6. Struktur Submodel Penduduk Skenario Model HPK

Skenario model dasar Hak Pengelolaan Kawasan memberikan nilai NPV Rp 581,830 milyar (**Gambar 9**) lebih besar dari pada NPV Konservasi Rp 320,91 milyar (**Gambar 8**). Secara ekonomi menguntungkan, akan tetapi dari aspek lingkungan ada kecenderungan terjadi degradasi hutan mangrove yang eksekutif seluas 14,6 hektar per tahun selama umur simulasi 30 tahun. Selain faktor tidak adanya alokasi biaya untuk merestorasi kawasan, juga jumlah populasi penduduk yang semakin meningkat berkontribusi terhadap degradasi kawasan. Oleh karena itu agar secara ekonomi dan lingkungan menguntungkan, maka perlu ada instrumen kebijakan yang mengatur masalah-masalah pengelolaan lingkungan. Salah satu instrumen kebijakan yang diusulkan adalah adanya introduksi biaya lingkungan kedalam model pembiayaan, *liability laws* berupa kewajiban reboisasi serta pembatasan jumlah pengunjung ke dalam kawasan sesuai dengan *carrying capacity*-nya.



Gambar 8 Perilaku Skenario Model Konservasi



Gambar 9 Perilaku Skenario Model Hak Pengelolaan Kawasan

Optimasi Alternatif Pemodelan

Hasil simulasi Model 1 yaitu perencanaan perusahaan pariwisata alam tanpa pembiayaan lingkungan, dengan upaya reboisasi maksimum yang dapat ditoleransi pengusaha, menunjukkan besarnya estimasi NPV sebesar Rp 581,83 milyar. Skenario ini ternyata tidak cukup memadai untuk memulihkan kondisi lingkungan, dimana selama umur simulasi terjadi penyusutan luas Tahura rata-rata 2,35 hektar per tahun.

Sementara itu optimasi alternatif pemodelan skenario Model 2 yaitu Hak Pengelolaan Kawasan dengan biaya lingkungan serta upaya reboisasi yang dapat ditoleransi pengusaha menghasilkan nilai optimal. NPV yang diperoleh sebesar Rp 637,22 milyar dan terjadi penambahan luas Tahura sebesar 454,5 hektar selama umur simulasi 30 tahun.

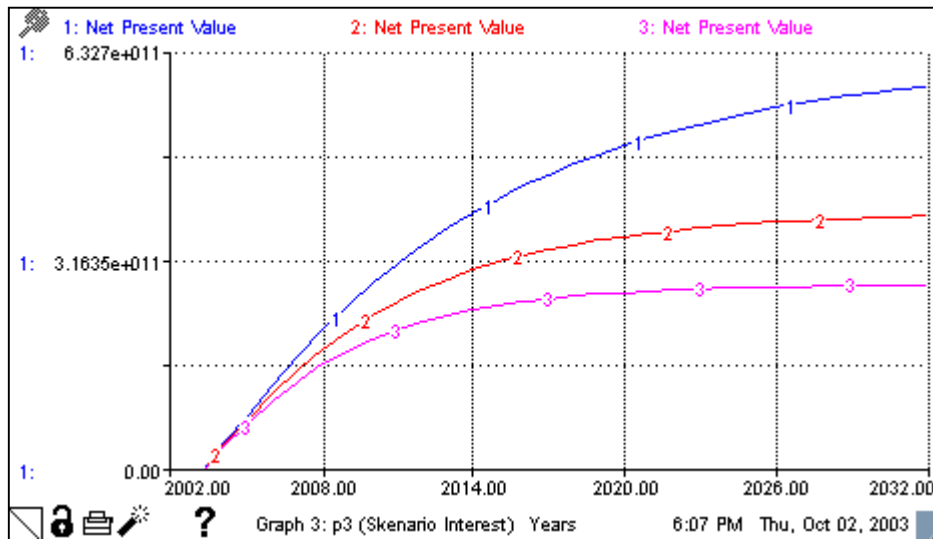
Ada banyak keuntungan dengan skenario Model 2 ini, selain memberikan manfaat kemakmuran lebih besar pada generasi yang akan datang, juga kawasan tersebut secara ekonomi mandiri (*self financing*). Artinya pihak Pemda tidak terbebani lagi oleh masalah-masalah pembiayaan konservasi kawasan. Yang diperlukan dari pemerintah adalah adanya pengawasan melekat (*built-in control*) terhadap kawasan itu agar pengelolaannya konsisten berdasarkan prinsip-prinsip pengelolaan kawasan wisata berkelanjutan.

Kontribusi model perencanaan dengan skenario yang paling optimal terhadap Produk Domestik Bruto selama umur simulasi adalah sebesar Rp 844,96 milyar atau rata-rata sebesar Rp 28,16 milyar per tahun. Sumbangan tersebut terdiri dari pajak pendapatan. Sehingga pada tahap pembangunan diprediksi akan berimplikasi positif berupa meningkatnya produksi pada sektor pembangunan dan jasa.

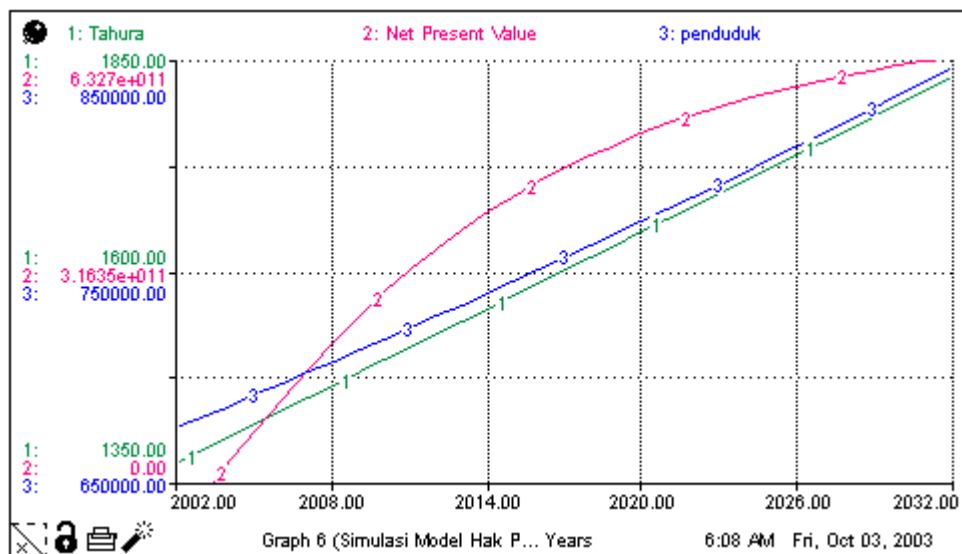
Hak Pengelolaan Kawasan Tahura ini menunjukkan sensitivitas yang tinggi terhadap nilai NPV dalam strategi alokasi kebijakan *property right*. Berdasarkan hasil simulasi pada *discount rate* 22% diperoleh nilai NPV lebih kecil dibanding NPV Skenario Model Konservasi. Oleh karena itu perlu adanya instrumen kebijakan ekonomi dalam pengelolaan Kawasan Tahura berupa insentif keringanan tingkat diskonto. **Gambar 10** memberikan gambaran hasil simulasi perubahan *discount rate* 11%, 16,5 % dan 22% terhadap NPV yang diperoleh.

Implikasi alternatif model perencanaan mencerminkan suatu model optimal bagi para stakeholder, yaitu tercapainya tujuan-tujuan ekonomi, lingkungan dan sosial. Dengan diterapkannya kebijakan *liability laws* berupa kewajiban reboisasi bagi pengusaha dengan sejumlah biaya rencana pengelolaan lingkungan, maka pada akhir tahun simulasi secara ekonomis diperoleh hasil optimum *Net Present Value* Rp 637,22 milyar dan secara ekologis adanya perbaikan kualitas lingkungan dengan indikator semakin luasnya Tahura menjadi 1828 hektar (**Gambar 11**). Akan tetapi dengan diterapkannya reboisasi tanpa diimbangi pembatasan terhadap jumlah pengunjung menjadi tidak signifikan terhadap perbaikan kualitas lingkungan.

Selain masalah-masalah kebijakan *liability laws* berupa kewajiban reboisasi serta kebijakan *moral suasion* berupa anjuran introduksi biaya rencana pengelolaan, juga masalah-masalah yang menyangkut kapasitas kawasan (*carrying capacity*) perlu mendapat perhatian. Berdasarkan estimasi dapat diprediksi bahwa apabila melebihi batas daya tampungnya maka akan terjadi deteriorisasi terhadap hutan mangrove. Data empirik menunjukkan dimana berdasarkan hasil simulasi penambahan jumlah pengunjung yang melebihi daya tampungnya atau melebihi 470.100 wisatawan per tahun, maka luas Tahura pada akhir simulasi akan terjadi penyusutan yang cukup besar. Ini terjadi karena bahan pencemar yang masuk kawasan akan semakin tinggi, sehingga dapat mengganggu proses suksesi alami hutan mangrove.



Gambar 10 Perilaku Sistem pada Beberapa Perubahan *discount rate*: (1) $i = 11\%$, (2) $i = 16,5\%$, (3) $i = 22\%$.



Gambar 11 Skenario Kebijakan Reboisasi dan Biaya Rencana Pengelolaan Lingkungan

KESIMPULAN

Pemodelan sistem dinamik pengembangan pariwisata berkelanjutan merupakan suatu kajian rekayasa sistem yang dapat digunakan untuk merancang pengelolaan sumberdaya alam, dalam hal ini Kawasan Tahura, sehingga diperoleh hasil yang optimal.

Hasil simulasi model menunjukkan bahwa skenario Model Konservasi memiliki kecenderungan model dasar yang relevan dengan batas-batas pertumbuhan sebuah model. Kecenderungan *Net Present Value* pada tingkat

discount rate 11% yang diperoleh sebanding dengan ketersediaan stok sumberdaya alam mangrove yang dikonservasi (1.342,1 hektar). Namun demikian, selama umur simulasi (30 tahun) dengan semakin meningkatnya jumlah populasi penduduk, ada kecenderungan terjadi penyusutan (31,4 hektar) hutan mangrove yang diprediksi sebagai akibat semakin meningkatnya laju limbah domestik yang masuk kawasan.

Skenario Model Hak Pengelolaan Kawasan (*Property Right*) menunjukkan suatu kecenderungan penurunan sumberdaya alam di masa depan, sebagai akibat konversi serta semakin meningkatnya beban pencemaran pada kawasan itu. Akan tetapi penyusutan stok hutan mangrove itu dapat diimbangi dengan NPV yang lebih besar dari NPV skenario konservasi pada 30 tahun yang akan datang, sehingga Kawasan Tahura dapat mandiri secara ekonomi (*self financing*). Apabila skenario Hak Pengelolaan Kawasan ini tidak diimbangi dengan suatu instrumen kebijakan *liability laws* berupa kewajiban reboisasi dan *moral suasion* berupa anjuran introduksi biaya rencana pengelolaan lingkungan, dikhawatirkan terjadi deteriorisasi yang eksekutif terhadap kawasan mangrove. Sehingga dikhawatirkan terjadi penurunan tingkat kemakmuran generasi yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Eriyatno. 1999. Ilmu Sistem, Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen. IPB Press. Bogor.
- Forrester, J.W. 1968. *Principles of Systems*. Wright-Allen Press, Inc. Massachusetts.
- Hartrisari H. 2001. Bahan Kuliah Analisis Sistem dan Pemodelan dalam Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan (Tidak Dipublikasi). Program Pascasarjana SPL-IPB. Bogor.
- High Performance Systems, Inc. 1994. *Introduction to Systems Thinking and I-Think*. High Performance Systems, Inc. Hanover.
- Kusumastanto, T. 1995. Investasi Pertumbuhan Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan. Kompas. Jakarta.
- Meadows, D.H; D.L. Meadows; J. Randers; W.W. Behrens IH. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books. New York, USA
- World Bank. 1996. *World Development Report*, World Bank-The John Hopkins Univ. Press, Baltimor-London.
- World Commission on Environment and Development (WCED), 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. New York.