

## VALUASI EKONOMI DANAU SENTANI DI KABUPATEN JAYAPURA

HUTAJULU HALOMOAN

Staf Pengajar Fakultas Ekonomi Universitas Cenderawasih Jayapura-Papua  
halomoan.h@gmail.com

### ABSTRAK

Implikasi proses pembangunan di Kabupaten Jayapura mengakibatkan tekanan terhadap keberadaan dan kelestarian Danau Sentani, yang dilakukan oleh masyarakat, maupun pemerintah. Masalah tersebut seperti pencemaran air, limbah rumah tangga dan industri, listrik untuk menangkap ikan, membuang zat-zat berwarna ke danau. Aktivitas tersebut menyebabkan kerusakan fisik, biologi, ekosistem serta biodiversitas yang terdapat di dalamnya. Danau Sentani terletak di Kabupaten Jayapura dengan luas 9.360 ha, yang memiliki kekayaan alam yang sangat besar, dan sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi aset sekaligus sumber pendapatan masyarakat dan pendapatan asli daerah. Adapun peran Danau sentani yakni sebagai, budidaya perikanan, perikanan tangkap, sumber air bersih, pariwisata, dan transportasi penyebrangan. Tujuan penelitian ini adalah menyediakan informasi tentang nilai Ekonomi Danau Sentani sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pemanfaatan Danau Sentani dan untuk peningkatan kapasitas pengelolaan lingkungan hidup serta pembangunan berkelanjutan. Metode analisis yang dipakai adalah pendekatan harga pasar, pendekatan biaya perjalanan dan pendekatan *contingen valuation method*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai budidaya perikanan mencapai Rp.7.507.500.000. Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai produsen ikan tangkap Rp.27.256.250.000/tahun. Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai sumber air minum masyarakat sebesar Rp.13.305.500.000. Sedangkan sebagai obyek wisata alam mencapai Rp.790.759.200/tahun, ditambah dengan pelaksanaan Festival Danau Sentani sebesar Rp.1.750.000.000. Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai transportasi yakni Rp.569.921.500/tahun. Nilai ekonomi total Danau Sentani sebesar Rp.51.179.921.700/tahun.

*Kata kunci : valuasi ekonomi, Danau Sentani, masyarakat, pendapatan*

### ABSTRACT

Implication processes development at Regency Jayapura begets pressure to in the presence and Sentani's Lake continuity, one that did by society, and also government. That problem as adulterating as water, family and industry waste, is electricity to catch fish, discarding color substance substance goes to lake. That activity cause physical damage, biological, ecosystem and biodiversity that exists in it. Sentani's lake lies at Jayapura's Regency broadly 9.360 ha, one that have natural resources that greatly, and so potentially to be developed as asset at a swoop society income source and region original income. There is role even Sentani's Lake namely as, fishery conducting, fishery catches, fresh water source, tourism, and over transportation. To the effect this research is provide information about Sentani's Lake economic value based decision making in harnessed Sentani's Lake and for management capacity step-up environment and extended development. analisis method that is used is market price approaching, travel cost approaching and approaching contingen valuation method. Result observationaling to point out that Sentani's Lake Economic Value as conducting of fishery reaches Rp.7.507.500.000. Sentani's Lake economic value as producer of fish catches Rp.27.256.250.000/year. Sentani's Lake economic value as source of society drinking water as big as Rp.13.305.500.000. Meanwhile as wisata's object nature reaches Rp.790.759.200/year, added by Lake party performing Sentani as big as Rp.1.750.000.000. Sentani's Lake economic value as transportation namely Rp.569.921.500/ year. Lakes totaled economic value Sentani as big as Rp.51.179.921.700/ years.

*Keywords: economic valuation, lake sentani, community, revenue*

## PENDAHULUAN

Implikasi proses pembangunan di Kabupaten Jayapura mengakibatkan perubahan yang cukup signifikan dalam penggunaan fungsi lahan. Hal ini terjadi pada Danau Sentani yang memiliki keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang sangat beragam dan unit, selain itu Danau Sentani juga berperan sebagai sumber air minum untuk masyarakat sekitar yang tinggal di pinggiran Danau Sentani.

Dewasa ini Danau Sentani merupakan wilayah yang sangat rentan dari berbagai masalah, baik itu yang menyangkut masalah dari aspek fisik dan biologi maupun masalah yang menyangkut aspek sosial, ekonomi maupun budaya masyarakat sekitar yang tinggal di pinggiran danau. Permasalahan ini, terutama menyangkut pemanfaatan sumberdaya alam yang tidak sesuai kaidah keberlanjutan sehingga menyebabkan ekosistem yang penting bagi keberlanjutan hidup baik manusianya sendiri, maupun sumberdaya alam dan lingkungannya secara keseluruhan menjadi rusak dan tidak dapat memberikan manfaatnya secara berkelanjutan. Berbagai permasalahan-permasalahan maupun deplesi sumber daya alam dan lingkungan di Danau Sentani sangat banyak yang berlangsung hingga sekarang ini, misalnya pencemaran air, pembuangan limbah industri dan limbah masyarakat ke danau, pemakaian obat-obat terlarang atau potas dan bahkan dengan memakai strum listrik untuk menangkap ikan sehingga membunuh dan memusnahkan ikan-ikan kecil dan keanekaragaman hayati yang terdapat dalam danau tersebut, serta hal-hal lain yang sifatnya merusak.

Dengan kedudukan Danau Sentani yang terletak di pusat pengembangan pembangunan Kabupaten Jayapura, maka wilayah ini juga sering mengalami tekanan karena desakan kebutuhan pengembangan pembangunan dari kebijakan berbagai sektor, baik melalui program pemerintah Kabupaten Jayapura. Disamping itu, tekanan juga muncul dari adanya pemanfaatan lahan dan penebangan kayu yang dilakukan oleh masyarakat setempat baik untuk aktivitas adat, maupun untuk kegiatan lainnya.

Danau Sentani terletak di Kabupaten Jayapura dengan luas sebesar 9.360 ha (DPU Kabupaten Jayapura, 2002). Danau Sentani merupakan salah satu ekosistem sumberdaya alam yang sangat potensial jika dikelola dengan baik, antara lain sebagai sumber air bersih, perikanan, transportasi, irigasi dan ekowisata. Potensi ini akan menjadi daya tarik bagi investor lokal maupun internasional

untuk menanamkan modal yang pada gilirannya dapat meningkatkan nilai ekonomi danau serta perekonomian daerah. Untuk menghasilkan nilai ekonomi Danau Sentani perlu dilakukannya suatu valuasi (penilaian) ekonomi terhadap manfaat Danau Sentani bagi kehidupan masyarakat setempat serta pembangunan daerah Kabupaten Jayapura. Dengan demikian kegiatan valuasi ekonomi Danau Sentani merupakan kebutuhan yang mendesak dalam rangka menilai secara ekonomi sumber daya alam hayati dikawasan tersebut. Berdasarkan kondisi tersebut, penulis tertarik untuk menelitinya yakni dengan judul : **Valuasi Ekonomi Danau Sentani di Kabupaten Jayapura.**

Tujuan penelitian ini adalah untuk penyediaan informasi tentang nilai Ekonomi Danau Sentani, yang bermanfaat sebagai bahan acuan dalam pengambilan keputusan tentang pemanfaatan Danau Sentani serta untuk peningkatan kapasitas pengelolaan lingkungan hidup dan pembangunan berkelanjutan. Selain itu kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang pola pengelolaan Danau Sentani oleh pemerintah daerah, dan menggambarkan pola pemanfaatan Danau Sentani oleh masyarakat setempat.

Harapan yang optimis adalah hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran kepada para pengambil kebijakan terkait konsep pengelolaan dan pemanfaatan Danau Sentani secara berkesinambungan serta berkontribusi terhadap kesejahteraan masyarakat dan perekonomian Kabupaten Jayapura.

Studi ini melakukan estimasi tentang nilai ekonomi Danau Sentani Kabupaten Jayapura. Output yang diharapkan yakni untuk : a. Melakukan valuasi ekonomi terhadap keanekaragaman Danau Sentani di Kabupaten Jayapura. b. Untuk mendapatkan nilai ekonomi Danau Sentani yang digunakan sebagai acuan bagi penentuan kebijakan perencanaan dan program pembangunan di daerah.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian mencakup metode pengumpulan data dan metode analisis hasil penelitian berkenaan dengan penentuan nilai ekonomi Danau Sentani di Kabupaten Jayapura Provinsi Papua.

### 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini yakni berada di Danau Sentani Kabupaten Jayapura yang berlangsung bulan Oktober-November 2011.

## 2. Jenis dan Sumber Data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengunjungi lokasi penelitian untuk mengamati secara langsung ekosistem dan potensi sumber daya alam serta memperoleh data serta informasi melalui wawancara dengan masyarakat di kawasan Danau Sentani. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi mengenai pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan Danau Sentani oleh masyarakat setempat.

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengunjungi instansi-instansi terkait. Sumber data sekunder berasal dari laporan statistik, laporan penelitian, laporan tahunan, maupun data lain berupa tulisan, tabel, diagram, grafik, gambar dan informasi lainnya yang diterbitkan oleh instansi pemerintah, lembaga swasta, maupun pihak lain yang terkait dengan obyek penelitian ini. Data sekunder yang dikumpulkan berupa gambaran umum wilayah Kabupaten Jayapura terdiri dari iklim, topografi, geologi, hidrologi, vegetasi, flora dan fauna, sistem pemerintahan, penyebaran penduduk, kondisi sosial ekonomi masyarakat, serta potensi SDA dan Lingkungan yang dimiliki Danau Sentani.

Berdasarkan hasil pengumpulan data diperoleh keterangan mengenai berbagai peran SDA Danau Sentani, antara lain: berfungsi sebagai budidaya perikanan, perikanan tangkap, sumber air minum, pariwisata alam dan Festival Danau Sentani serta sebagai sarana transportasi penyebrangan antar kampung.

## 3. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data hasil wawancara tentang jumlah budidaya dan produksi ikan jaring apung serta jumlah tangkapan ikan tangkap yang terjaring setiap hari, bulan dan tahun oleh masyarakat, jumlah pemakaian air yang berasal dari danau sebagai air minum oleh masyarakat setempat, jumlah penumpang ojek danau yang naik kapal/perahu masyarakat untuk berangkat dari berbagai kampung ke kampung lain di Kabupaten Jayapura, jumlah konsumsi BBM yang dipergunakan oleh pemilik ojek Danau setiap harinya.

Data Primer bersumber dari masyarakat setempat yang mendiami kawasan Danau Sentani dengan metode wawancara. Wawancara yang dilakukan disini yakni menggali data tentang pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan Danau Sentani

oleh masyarakat setempat selama ini. Data sekunder yang dikumpulkan berupa gambaran umum wilayah Kabupaten Jayapura terdiri dari iklim, topografi, geologi, hidrologi, vegetasi, flora dan fauna, sistem pemerintahan, penyebaran penduduk, kondisi sosial ekonomi masyarakat, serta potensi SDA dan Lingkungan yang dimiliki Danau Sentani.

Metode pengumpulan data lainnya adalah studi dokumentasi yang dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder, mencatat, dan mengolah data yang berkaitan dengan penelitian ini.

## 4. Metode Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat yang tinggal di pesisir Danau Sentani baik yang berprofesi utama sebagai nelayan maupun sebagai profesi sampingan mulai dari Waena Kampung sampai dengan Kampung Doyo Lama yang merasakan dampak langsung keberadaan dari Danau Sentani dalam kehidupan serta kesejahteraan mereka. Jumlah populasi yang mendiami adalah 4.110 jiwa atau sebanyak 1.208 KK (BPS, 2011) dengan demikian jumlah responden yang dijadikan sampel dalam penelitian ini yakni sebesar 121 KK atau 10% dari total populasi masyarakat. Mengingat bahwa karakteristik masyarakat yang tinggal di pesisir Danau Sentani bersifat homogen, maka metode penentuan sampel yakni dengan metode Sampel Acak Distratifikasi (*stratified random sampling*) yakni dengan melakukan stratifikasi dan memilih penduduk secara langsung yang tinggal di pinggiran Danau Sentani yang hidup berdampingan dengan keberadaan Danau Sentani, selain itu masyarakat tersebut memiliki profesi utama sebagai nelayan atau dengan kata lain menggantungkan hidupnya dari hasil danau.

## 5. Metode Analisa Data

Kerangka dan prosedur penilaian ekonomi ekosistem Danau dengan ekosistem lainnya seperti : situ, atau waduk pada prinsipnya tidak berbeda. Hal yang membedakan adalah fungsi dan pemanfaatan masing-masing sumber daya alam dan lingkungan yang terdapat pada ekosistem bersangkutan.

Identifikasi awal dilakukan guna memperoleh data/informasi sebanyak mungkin mengenai manfaat ekosistem Danau Sentani terutama yang mempunyai manfaat strategis di lokasi studi/kajian untuk dihitung nilai ekonominya. Penentuan nilai ekonomi pada ekosistem Danau Sentani, akan memberi dampak yang berbeda terhadap pemanfaatan dan perlakuan ekosistem tersebut

untuk masa-masa yang akan datang. Dengan menentukan nilai ekonomi pada ekosistem Danau Sentani, diharapkan terjadi peningkatan apresiasi terhadap keberadaan Danau Sentani sebagai aset daerah yang memiliki potensi bagi peningkatan pertumbuhan ekonomi daerah, perkembangan sosial masyarakat serta budaya setempat.

Oleh karena itu, rencana pemanfaatan Danau Sentani dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta perekonomian daerah, maka sebelumnya perlu dilakukan kajian terlebih dahulu antara manfaat dan biaya yang ditimbulkannya bagi kepentingan bersama. Memanfaatkan lahan atau mengubah pemanfaatan lahan harus mampu memberikan keuntungan (nyata/signifikan) lebih. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan instrumen valuasi ekonomi sebagai alat untuk menentukan nilai ekonomi pemanfaatan suatu ekosistem.

Metode yang digunakan dalam menghitung nilai ekonomi ekosistem Danau Sentani, yakni manfaat langsung yang dihasilkan oleh danau terhadap masyarakat setempat serta pemerintah daerah Kabupaten Jayapura yang meliputi :

#### **A. Manfaat Langsung yakni :**

##### **1. Pendekatan Harga Pasar (*market price*).**

Pendekatan harga pasar digunakan untuk mengetahui harga *neto* atau *unit rent* dari macam penggunaan sumber daya alam tersebut. Harga *neto* atau *unit rent* diperoleh dari harga pasar dikurangi total biaya produksi per unit (biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan komoditi tersebut per unitnya), dikurangi lagi dengan laba layak (balas jasa investasi) yang mengacu pada, (tingkat suku bunga yang berlaku di daerah bersangkutan). Dalam menentukan nilai ekonomi ekosistem Danau Sentani, diperlukan kecermatan dan ketelitian terutama dalam memperhitungkan satuan volume dan waktu dari manfaat ekosistem Danau Sentani. Data-data yang dibutuhkan dalam penghitungan, antara lain harga pasar dari masing-masing komoditi, volume produksi pemanfaatan ekosistem Danau Sentani dalam satuan periode waktu, data total luas ekosistem bersangkutan dan biaya produksi atau biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memanfaatkan komoditi pada ekosistem tersebut.

##### **2. Pendekatan Biaya Perjalanan (*travel cost method*)**

Penilaian ekonomi ekosistem Danau Sentani, dalam penggunaannya secara tidak langsung

dihitung menggunakan metode biaya perjalanan yang diterapkan dengan memperhitungkan semua biaya yang dikeluarkan dan waktu yang dikorbankan oleh wisatawan hingga sampai dan menikmati obyek wisata Danau Sentani.

##### **3. *Contingent Valuation Method* (Metode Penilaian Kontingensi)**

Untuk manfaat Danau Sentani sebagai penghasil air minum, memberikan keindahan, dan mempertahankan nilai sosial budaya digunakan pendekatan penilaian kontingensi (*willingness to pay*), yaitu kesediaan membayar oleh masyarakat untuk tetap mempertahankan keberadaan ekosistem tersebut.

Dengan menentukan nilai ekonomi (*use value & non use value*) untuk seluruh ekosistem yang terdapat pada Danau Sentani, maka nilai ekonomi total (NET) Danau Sentani diperoleh. Perlu diingat bahwa nilai ekonomi Danau Sentani akan berubah karena adanya pengaruh dari berbagai faktor seperti nilai mata uang, perubahan/konversi lahan, pengaruh cuaca, kebijakan pemerintah, terjadi pencemaran dan lain sebagainya yang mempengaruhi kondisi Danau Sentani saat ini. Untuk itu nilai ekonomi Danau Sentani perlu ditinjau kembali secara periodik. Prosedur Valuasi Ekonomi untuk Ekosistem Danau Sentani Kabupaten Jayapura disajikan pada Tabel 1.

## **PEMBAHASAN**

Danau Sentani memiliki keanekaragaman hayati yang sangat beragam dan juga memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Keberadaan Danau Sentani telah berubah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dengan kehidupan masyarakat sentani sejak turun temurun. Oleh karena itu fungsi Danau sentani terdiri dari : budidaya perikanan, air minum, sarana transportasi, ikan tangkap, pariwisata, pemukiman.

##### **1. Nilai Ekonomi Budidaya Perikanan**

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa masyarakat banyak yang melakukan kegiatan budidaya ikan dengan cara mengembangkan sistem jaring apung. Kondisi Danau Sentani memang sangat memungkinkan untuk dilakukan sistem budidaya perikanan melalui jaring apung, hal tersebut menjadi nyata berkat dukungan dari luas Danau Sentani yang sangat besar, selain itu keberadaan danau juga memiliki potensi kekayaan alam yang sangat besar dan masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Perhitungan

Tabel 1 Prosedur Valuasi Ekonomi untuk Ekosistem Danau Sentani Kabupaten Jayapura

Fungsi dan Manfaat	Teknik Valuasi	Indikator	Data yang dibutuhkan	Catatan dan Asumsi
<b>Penggunaan Ekstraktif</b>				
1. Air Minum 2. Budidaya Perikanan 3. Ikan Tangkap 4. Transportasi	Harga jual setempat untuk produk yang dipasarkan, menggunakan harga neto  Untuk produk yang digunakan secara langsung menggunakan nilai pasar produk sejenis. Bila tidak tersedia dapat digunakan pendekatan biaya kesempatan (opportunity cost) untuk memperkirakan waktu yang hilang dalam memproduksi (seperti penghasilan yang hilang)	Nilai Produksi total per tahun untuk masing-masing produk (rupiah)	Untuk penilaian langsung: 1. Harga pasar setempat untuk masing-masing produk (rupiah/kg); 2. Jumlah produk yang dihasilkan dari Danau, yang dijual, dan yang digunakan oleh rumah tangga (kg/ha/tahun) 3. Total luas areal kajian (Ha)  Untuk penilaian tidak langsung: 1. Harga per unit untuk produk sejenis (rupiah/unit); 2. Biaya bahan (Rp); 3. Waktu yang digunakan untuk panen atau membudidayakan produk (jam/minggu); 4. Upah yang setara dengan upah lokal untuk tenaga kerja (Rp/hari); 5. Nilai Tukar; 6. Tahun (tanggal saat data dikumpulkan)	Harga pasar dapat disesuaikan dalam kaitannya dengan musim maupun perubahan harga lain  Harga pasar menunjukkan nilai yang sebenarnya dalam keseimbangan pasar persaingan sempurna  Semua eksternalitas dapat diidentifikasi dan diperhitungkan dalam harga
5. Pariwisata/rekreasi	Biaya Perjalanan : Jumlah uang dan waktu yang diperlukan oleh para pengunjung di tempat yang bersangkutan	Nilai ekonomi lokasi wisata per tahun (Rp)	1. Data dari survei pengunjung; 2. Variabel sosial ekonomi daerah secara geografis; 3. Waktu yang diperlukan untuk perjalanan; 4. Pengeluaran yang dilakukan dalam mengunjungi lokasi wisata; 5. Frekuensi dan lamanya kunjungan Jumlah hari-pengunjung	1. Akses ke lokasi tersedia bagi semua orang; 2. Kunjungan hanya memiliki satu tujuan; 3. Fungsi permintaan dapat dinyatakan secara khusus; 4. Tidak ada faktor di luar biaya perjalanan yang mempengaruhi penggunaan lokasi wisata; 5. Harga pasar yang digunakan dalam valuasi tidak didistorsi.

Sumber : M. Suparmoko, 2009.

nilai ekonomi lingkungan yang disumbangkan oleh Danau Sentani kepada usaha jaring apung dapat dilihat pada perhitungan nilai ekonomi seperti tampak di Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan nilai ekonomi Danau Sentani sebagai wadah budidaya perikanan jaring apung adalah Rp.4.550.000 per ton ikan. Data pada tahun 2011 diketahui jumlah produksi ikan jaring apung sebanyak 1.650 ton, maka nilai ekonomi total Danau Sentani sebagai wadah budidaya jaring apung mencapai  $1.650 \times \text{Rp}4.550.000 = \text{Rp}7.507.500.000$  atau lebih dari Rp7,51 milyar/tahun.

Besarnya nilai ekonomi dari Danau Sentani yang berfungsi sebagai budidaya jaring apung ikan, menunjukkan bahwa apabila dikelola dengan baik dan maksimal maka Danau Sentani akan memberikan kontribusi yang lebih besar lagi terhadap kesejahteraan masyarakat setempat serta peningkatan ekonomi daerah Kabupaten Jayapura. Selain itu hasil perhitungan tersebut juga menunjukkan bahwa keberadaan Danau Sentani dalam program pembangunan daerah

Tabel 2. Budidaya Perikanan

No.	Keterangan	Harga per Unit (Rp/ton)	Nilai Total Per Unit (Rp/ton)
A	Harga Pasar		9.500.000
B	Biaya total perikanan jaring apung		9.500.000
C	Biaya langsung jaring apung		4.950.000
D	Biaya pemeliharaan ikan di jaring apung (keramba) :	4.500.000	
	1.Penyusutan jaring dan kerangka keramba	500.000	
	2. Bahan bakar	250.000	
	3. Pakan	2.200.000	
	4. Upah tenaga	1.500.000	
E	Laba Layak (10% dari biaya langsung)	450.000	
F	Biaya tak langsung (jasa danau yang harus diperhitungkan) :		4.550.000
G	Nilai air dan jasa lingkungan lainnya	4.550.000	

Sumber : Data Primer diolah, 2011.

Catatan : Produksi 30 ton per tahun, karena panen 3 tahun

Biaya investasi jaring apung Rp.27.000.000 untuk 10 ton ikan/tahun, umur pakai selama 5 tahun

Volume air yang diperlukan untuk menghidupi ikan dari nener sampai dipanen  $1.000 \text{ m}^3 @ \text{Rp}400 = \text{Rp}4.000.$

sangat besar dan dapat dijadikan sebagai salah satu sektor yang menjadi *leading sector* di daerah apabila keberadaannya terus dimaksimalkan

dan dikembangkan secara berkelanjutan dan berkesinambungan.

**2. Fungsi Danau Sebagai Ikan Tangkap**

Potensi perikanan yang terdapat di Danau Sentani masih sangat banyak dan belum dioptimalkan. Kondisi tersebut disebabkan oleh keterbatasan para nelayan yang di sekitar Danau yang hanya memiliki peralatan seadanya dan sangat sederhana yakni seperti sampan/perahu ditambah dengan jaring ikan. Di sisi lain masyarakat setempat yang berprofesi sebagai nelayan, belum sepenuhnya dimaksimalkan oleh para nelayan tersebut hal tersebut terbukti dari jumlah hari menangkap ikan hanya ± 4x seminggu, selain itu jumlah hasil ikan tangkapan juga diutamakan hanya untuk dikonsumsi, dan sisanya baru dijual ke pasar. Hal tersebut terbukti dari jumlah ikan yang dijual ke pasar jumlahnya sangat kecil.

Kondisi perikanan tangkap di Danau Sentani sangat berpotensi untuk dapat dimaksimalkan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat, apabila masyarakat tersebut memaksimalkan penangkapan ikan baik dari segi jenis tangkapan serta volume penangkapan ikan (Tabel 3).

Tabel 3. Perhitungan Nilai Ekonomi Produk Ikan di Danau Sentani

No:	Keterangan	Harga per Unit (Rp/Ton)	Nilai Total (Rp/ton)
A	Harga jual		10.500.000
B	Biaya total perikanan tangkap		10.500.000
C	Biaya langsung perikanan tangkap		7.550.000
D	Biaya penangkapan:	6.550.000	
	1. Bahan bakar	1.500.000	
	2. (sewa sampan, kail, jala, umpan)	2.700.000	
	3. Upah tenaga	2.500.000	
E	Keuntungan usaha (10% * biaya tangkap)	415.000	
F	Biaya tak langsung (jasa danau yang harus diperhitungkan):		2.450.000
	1. Nilai benih ikan (nener)	350.000	
	2. Nilai pakan	1.200.000	
	3. Nilai air & nutrisi lainnya	900.000	
	Laba Normal		0 (Nihil)

Sumber : Data Primer diolah, 2011.

Dengan diperolehnya nilai ekonomi Danau Sentani sebagai produsen ikan tangkap rata-rata sebesar Rp.5.950.000, maka dengan produksi ikan tangkap yang tercatat di Dinas Perikanan Kabupaten Jayapura sebanyak 11.125 ton pada tahun 2011. Maka dengan demikian nilai ekonomi total Danau Sentani sebagai penghasil produk ekstraktif ikan tangkap sebesar 11.125 ton x Rp.2.450.000 = Rp.27.256.250.000 milyar/tahun.

Nilai ekonomi ikan tangkap Danau Sentani disebabkan oleh tingginya harga ikan tangkapan

baik ikan mas, mujair, lele, gastor dan sebagainya. Ikan mas hasil tangkapan berkisar Rp.55.000/kg, ikan mujair sebesar Rp.35.000/ikat, dan sebagainya, selain itu pemasaran ikan hasil tangkapan jauh lebih tinggi dibandingkan ikan budidaya hal tersebut disebabkan oleh kesegaran dan kenikmatan ikan hasil tangkapan jauh lebih tinggi dibandingkan ikan hasil budidaya, sehingga menyebabkan konsumen lebih mengutamakan membeli ikan tersebut dibandingkan ikan hasil budidaya.

**3. Fungsi Danau Sebagai Air Minum**

Air merupakan salah satu kebutuhan mendasar yang dibutuhkan oleh setiap manusia di dunia ini. Manfaat air minum dalam setiap kehidupan masyarakat sangat besar, hal tersebut terbukti dari total konsumsi air oleh masyarakat setiap harinya semakin meningkat. Konsumsi air baik untuk mencuci, masak, membersihkan kendaraan, serta kebutuhan lainnya. Dengan demikian keberadaan air minum perlu dijaga dan dilestarikan sehingga dapat dikonsumsi/dimanfaatkan selamanya.

Oleh karena itu, nilai ekonomi air Danau Sentani sebagai air minum masyarakat sentani yang tinggal di pinggiran Danau Sentani dapat dihitung seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Air

No.	Keterangan	Harga per Unit (Rp/m <sup>3</sup> )	Nilai Total Per Unit (Rp/m <sup>3</sup> )
A	Harga jual air minum	1.750	40.250.000.000
B	Biaya pengambilan air:	1.065	24.495.000.000
	1. Biaya makan	450	
	2. Biaya bahan bakar	230	-
	3. Biaya sewa kendaraan	200	-
	4. Penyusutan mesin	185	
	5. Nilai/harga air baku	578.5	13.305.500.000
C	Keuntungan usaha (10% * Rp795)	106.5	2.449.500.000

Sumber : Data Primer diolah, 2011.

Catatan : Jumlah produksi air minum 23.000.000 m<sup>3</sup>/tahun. Harga jual air minum disesuaikan dengan harga air oleh PDAM Kabupaten Jayapura/kubik (m<sup>3</sup>).

Dengan diketahuinya jumlah produksi air bersih yang disediakan oleh Danau Sentani yakni sebanyak 23 jt m<sup>3</sup> per tahun dan harga air minum Rp 1.750 / m<sup>3</sup>, maka diperoleh angka jumlah penerimaan hasil penjualan sebesar Rp.40.250.000.000/tahun. Selanjutnya diketahui biaya pengambilan air dari sumbernya yakni Rp.1.065/m<sup>3</sup>, maka diperoleh biaya total pengambilan air baku sebesar Rp.24.495.000.000/ tahun. Kemudian diperhitungkan laba yang layak yakni sebesar 10% x Rp.24.495.000.000/ tahun = Rp.2.449.500.000/tahun.

Dengan demikian dapatlah dihitung nilai air minum yang diambil dari Danau Sentani, yaitu

sebesar (Rp.40.250.000.000 – Rp.24.495.000.000 – Rp.2.449.500.000)/ tahun = Rp.13.305.500.000/ tahun.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa nilai air Danau Sentani yang dimanfaatkan sebagai air minum oleh masyarakat setempat yakni sebesar Rp.13.305.500.000/tahun. Tingginya nilai ekonomi air Danau Sentani menunjukkan bahwa manfaat dan keberadaan air tersebut sangat besar bagi kehidupan masyarakat. Dampak nyata yang diakibatkan oleh hilangnya sumber air bersih dari Danau Sentani terhadap kehidupan masyarakat yakni kesehatan masyarakat akan terganggu akibat hanya mengkonsumsi air danau yang sudah tercemar.

#### 4. Fungsi Danau Sebagai Pariwisata

Danau Sentani merupakan danau terbesar kedua di Indonesia setelah Danau Toba, yang terdapat di daerah Kabupaten Jayapura. Potensi kekayaan dan keindahan *biodiversity* yang dimilikinya sangat cocok untuk dapat dijadikan sebagai pariwisata alam daerah. Selama ini pengembangan Danau Sentani belum dioptimalkan sebagai obyek pariwisata yang dimiliki oleh Kabupaten Jayapura. Kondisi tersebut tercermin dari minimnya infrastruktur wisata yang terdapat di pinggiran danau, dan di dalam danau, serta kebijakan daerah yang tidak mencerminkan terhadap upaya pemanfaatan Danau Sentani sebagai obyek wisata secara maksimal.

Banyak wisatawan yang datang ke Danau Sentani untuk menyaksikan keindahan pemandangan Danau dan sekitarnya. Banyak orang yang belum pernah ke Danau Sentani ingin datang untuk menyaksikan secara langsung seperti apa sesungguhnya Danau Sentani itu. Berdasarkan kondisi tersebut maka sangatlah memungkinkan akan memberikan manfaat (kontribusi) nyata terhadap kesejahteraan masyarakat maupun perekonomian daerah, apabila Danau Sentani dikelola secara baik dan maksimal.

Untuk menilai ekonomi manfaat Danau Sentani sebagai Obyek Wisata yakni dengan pendekatan biaya perjalanan (*travel cost method*). Hal yang penting dalam pendekatan biaya perjalanan ini adalah a) Biaya perjalanan dari kota asal sampai di kota tujuan (Danau Sentani) b) Lamanya waktu dalam menempuh perjalanan, c) Pengeluaran makan dalam perjalanan, d) Lamanya tinggal di tempat tujuan (Danau Sentani), dan e) Pengeluaran untuk hotel, makan-minum, dan rekreasi lainnya. Penghitungan nilai ekonomi sebagai obyek wisata

disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Nilai Ekonomi Danau Sentani sebagai Obyek Wisata di Kabupaten Jayapura

No.	Keterangan	Nilai Total Per Unit (Rp/7 Orang)
A	Nilai Ekonomi Total Danau Sentani sebagai obyek wisata alam (7 orang)	10.500.000
B	Biaya perjalanan dari lokasi asal ke Danau Sentani	8.450.000
	1. Biaya transport (pp)	500.000
	2. Biaya makan	600.000
	3. Time cost (Rp.150.000/jam – 7 orang/7 jam)	7.350.000
C	Pengeluaran selama di Danau Sentani	2.050.000
	1. Transport lokal	350.000
	2. Hotel (5 kamar/1 malam)	1.000.000
	3. Pengeluaran konsumsi (7 orang/1 hari)	700.000

Sumber : Data Primer diolah, 2012

Karena tidak ada data mengenai jumlah pengunjung, maka digunakan perkiraan atas Dasar jumlah hotel, jumlah kamar serta jumlah tempat tidur yang ada di Kabupaten Jayapura yakni sebanyak 12 hotel dengan 304 kamar dan berisi 389 tempat tidur. Dari wawancara dengan beberapa pemilik hotel diperkirakan *occupancy rate* hotel dan penginapan sebesar 55% pada tahun 2011. Di samping itu diperkirakan pula pengunjung dari Jayapura ke Danau Sentani hanya sebanyak 15% dari total pengunjung pada tahun 2011, dan sisanya 85% pengunjung berasal dari daerah sekitar sehingga biaya perjalanan lebih murah yang diperkirakan hanya setinggi 10% biaya perjalanan dari Jayapura. Atas Dasar data dan informasi tersebut dapat dihitung nilai ekonomi Danau Sentani sebagai obyek wisata alam untuk Kabupaten Jayapura sebesar :

- {20% x (55% x 389) x Rp 10.500.000} untuk pengunjung dari luar Kabupaten Jayapura, ditambah dengan
  - 80% x (55% x 389) x (10% x Rp 10.500.000) untuk pengunjung dari Kabupaten Jayapura
- Hasil perhitungannya adalah: Rp.449.295.000 + Rp341.460.200 = Rp.790.759.200

Jadi nilai ekonomi Danau Sentani sebagai obyek wisata alam untuk Kabupaten Jayapura pada tahun 2011 mencapai Rp.790.759.200/tahun pada tahun 2011. Dengan mengamati hasil tersebut menunjukkan bahwa potensi ekonomi Danau Sentani sebagai pariwisata sangat besar serta dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dan terlebih peningkatan perekonomian daerah, akan tetapi nilai ekonomi tersebut akan dihasilkan apabila pengelolaan Danau Sentani dilakukan secara profesional yang tercermin dari ketersediaan infrastruktur yang memadai, masyarakat setempat sebagai pelaksana di lapangan

juga telah dibekali dan dilatih sebagai pemandu wisata dan menunjukkan pelayanan prima bagi wisatawan yang ada, serta sistem informasi yang memadai juga sehingga dapat menunjang pergerakan dari wisatawan serta memudahkan pemerintah dalam melakukan koordinasi dan evaluasi dengan masyarakat setempat dalam rangka menunjukkan wisata yang ramah dan berkesinambungan.

### 5. Fungsi Danau Sebagai Pariwisata (Festival Danau Sentani/FDS)

Festival Danau Sentani merupakan event tahunan yang dilaksanakan pemerintah Daerah Kabupaten Jayapura dalam rangka memperkenalkan Danau Sentani kepada wisatawan lokal, maupun wisatawan mancanegara. Pelaksanaan festival tersebut dilaksanakan ± 5 hari bertempat di Sentani Timur yang memperlombakan beberapa perlombaan seperti: tarian adat, berenang, sampan, dan sebagainya. Disamping itu pihak panitia juga menyediakan berbagai stand yang menyediakan ukiran-ukiran, manik-manik, sejarah Danau Sentani, obyek wisata daerah serta lain sebagainya berhubungan dengan obyek wisata Danau Sentani.

Berdasarkan kondisi tersebut menunjukkan bahwa Danau Sentani merupakan salah satu aset pemerintah daerah yang paling potensial yang dapat dijadikan sebagai modal dalam pembangunan daerah, akan tetapi program pengembangan dan pemanfaatannya hendaknya diselaraskan dengan kehidupan masyarakat setempat, sehingga tidak bertentangan ataupun mendapatkan tantangan dari masyarakat. Pengembangan danau sebaiknya dengan mengikutsertakan masyarakat setempat dalam semua proses, sehingga dengan demikian masyarakat merasa dihargai dan mencintai danau tersebut, karena bagaimanapun juga masyarakat itu sendirilah yang menjadi subyek utama dalam menciptakan kesuksesan program pembangunan tersebut, sehingga menjadi suatu keharusan melibatkan mereka dan sekaligus mengangkat perekonomiannya.

Untuk melihat nilai ekonomi Danau Sentani sebagai obyek wisata daerah berupa Festival Danau Sentani yakni dengan pendekatan pengeluaran (anggaran) pemerintah daerah yang diberikan terhadap pelaksanaan acara dimaksud (Tabel 6).

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai ekonomi penyelenggaraan FDS mencapai Rp.1.750.000.000 yang terdiri dari Rp.250.000.000 dari pemerintah Provinsi Papua dan Rp.1.500.000.000 dari Pemerintah Kabupaten Jayapura. Tingginya nilai

Tabel 6. Festival Danau Sentani

Keterangan	Jumlah Pengeluaran Pelaksanaan FDS Tahun 2011
Anggaran Pemerintah Daerah Untuk Pelaksanaan Festival Danau Sentani Tahun 2011	
Anggaran Pemerintah Daerah Provinsi Papua	250.000.000
Anggaran Pemerintah Daerah Kabupaten Jayapura	1.500.000.000
Jumlah Biaya	1.750.000.000

Sumber : Dinas Pariwisata Kabupaten Jayapura, 2011.

ekonomi pelaksanaan FDS disebabkan oleh proses pembentukan sampai dengan pelaksanaan acara FDS membutuhkan komunikasi dari berbagai elemen/institusi serta jenis-jenis kegiatan yang dilaksanakan yang sangat banyak, sehingga membutuhkan pengeluaran yang sangat besar.

Jumlah tersebut menjelaskan bahwa pemerintah berharap melalui pelaksanaan FDS akan memberikan nilai tambah (*Value Added*) yang lebih besar yang akan diterima oleh pemerintah maupun masyarakat pada masa yang akan datang, selain itu harapan lainnya yakni Danau Sentani semakin dikenal oleh wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara.

### 6. Fungsi Danau Sentani sebagai Prasarana Transportasi Penyebrangan

Danau Sentani banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk bepergian dari satu kota/desa ke kota/desa lain dengan menggunakan angkutan kapal melalui perairan Danau Sentani. Selain itu sebagian besar daerah/kampung yang terdapat di Kabupaten Jayapura harus melalui danau atau memakai perahu/sampan/ojek penyebrangan untuk sampai. Sehingga dapat diibaratkan bahwa keberadaan danau sangat penting bagi kehidupan masyarakat yang berdiam di seberang Danau Sentani.

Aktivitas rutinitas masyarakat yang tinggal di seberang danau tersebut telah berlangsung sangat lama (warisan), masyarakat tersebut biasanya harus naik ojek danau untuk bisa sampai ke rumah mereka, sebagai balas jasa mereka membayar ongkos ± Rp.5.000-Rp.20.000. selain itu keberadaan ojek danau tersebut hanya berlangsung mulai pukul 07.00 WIT sampai dengan Pkl. 17.00 WIT.

Untuk menghitung nilai ekonomi total Danau Sentani sebagai prasarana transportasi, digunakan pendekatan berapa kapal dan berapa kali setiap kapal yang melintasi Danau Sentani dalam satu tahun, dan untuk kapal angkutan penumpang diperlukan data jumlah penumpang dan tarif angkutan per penumpang. Demikian pula untuk barang-barang yang diangkut oleh kapal-kapal tersebut.

Kapal penumpang ada yang menggunakan tarif angkutan per perjalanan atau trayek perjalanan, tetapi ada pula yang menggunakan sistem *charter*, khususnya untuk penumpang/pengunjung wisatawan.

**a) Kapal Penumpang Umum**

Kapal penumpang umum berperan sebagai sarana penghubung transportasi dari Kampung Sentani ke Kampung Ayapo, lama perjalanan ditempuh yakni ± 15 menit dengan tarif sebesar Rp.5.000/trip/ per penumpang selain itu masih banyak desa/kampung lainnya dapat dijangkau dengan memakai perahu/ojek danau.

Data volume angkutan penumpang yakni terdiri dari :

- Jumlah unit kapal = 10 unit
- Daya angkut penumpang/trip = 10 orang
- Trip/hari = 5 X
- Tarif/orang/trip = Rp.4.000

Dengan demikian nilai ekonomi Danau Sentani yang berfungsi sebagai sarana transportasi penghubung dari Sentani ke Kampung Ayapo yakni : Jumlah penumpang/hari = 10 unit X 10 orang X 5 trip = 500 orang/hari. Jumlah penerimaan dari hasil penarikan ongkos penumpang perahu/ojek danau sebesar : 500 X Rp.4.000 = Rp.2.000.000/hari. Sedangkan penerimaan per tahunnya dari hasil ongkos penumpang yakni sebesar Rp.2.000.000 X 26 X 12 = Rp.624.000.000/tahun.

Untuk sampai pada perhitungan nilai ekonomi jasa lingkungan yang diberikan oleh Danau Sentani dalam usaha transportasi kapal di Danau Sentani, maka harus diperhitungkan semua jenis biaya yang dikeluarkan dan laba usaha yang harus diterimakan kepada pengusaha angkutan kapal di danau tersebut. Perhatikan Tabel 7.

Tabel 7 Perhitungan Nilai Ekonomi Jasa Danau Sentani dalam Usaha Angkutan Kapal di Kabupaten Jayapura

No.	Keterangan	Nilai per unit (Rp/unit/trip)	Nilai Total
A	Penerimaan total	2.000.000	624.000.000
B	Baya usaha + laba		60.087.500
	Biaya eksplisit	54.625.000	
	1. Bahan bakar 5 liter x 50 x Rp.4.500	5.125.000	
	2. Penyusutan	25.000.000	
	3. Upah tenaga 10 orang x 50 x Rp.40.000	20.000.000	
	4. Biaya pemeliharaan (cat + turun mesin)	4.500.000	
C	Keuntungan usaha (10% * biaya tangkap)	5.462.500	
D	Biaya tak langsung (jasa danau yang harus diperhitungkan) :		569.912.500

Sumber : Data Primer diolah, 2011.

Dari hasil perhitungan PADA Tabel 7, ditemukan bahwa kontribusi Danau Sentani terhadap jasa transportasi 10 (sepuluh) kapal penumpang dalam satu tahun sebesar Rp 569.912.500. Dengan demikian nilai ekonomi kontribusi Danau Sentani terhadap kegiatan transportasi Danau di Kabupaten Jayapura Rp.569.912.500,-.

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa kontribusi Danau Sentani sebagai sarana transportasi penyebrangan antar kampung di Kabupaten Jayapura sangat besar dan dapat mempengaruhi perekonomian masyarakat di kampung-kampung tersebut. Sehingga suatu keharusan bahwa keberadaan ojek penyebrangan ini harus terus disediakan, dan apabila memungkinkan lebih ditingkatkan kualitas pelayanan dan keamanannya.

**7. Nilai Ekonomi Total (NET) Danau Sentani**

Setelah nilai kontribusi Danau Sentani pada berbagai penggunaan diperhitungkan dan diperoleh nilai kontribusinya, maka dengan menjumlahkan semua nilai tersebut diperoleh nilai ekonomi total jasa Danau Sentani seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Ekonomi Total Jasa Danau Sentani di Kabupaten Jayapura

No.	Keterangan	Nilai total (Rp/tahun)
1	Nilai Ekonomi sebagai Budidaya Perikanan	7.507.500.000
2	Nilai Ekonomi sebagai Ikan Tangkap	27.256.250.000
3	Nilai Ekonomi sebagai Air Minum	13.305.500.000
4	Nilai Ekonomi Sebagai Pariwisata	790.759.200
5	Nilai Ekonomi Festival Danau Sentani	1.750.000.000
6	Nilai Ekonomi Sebagai Sarana Transportasi Danau	569.912.500
<b>Total</b>		<b>51.179.921.700</b>

Sumber : Data Primer diolah, 2012

Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai ekonomi total jasa lingkungan Danau Sentani di Kabupaten Jayapura terhadap kegiatan ekonomi di Kabupaten Jayapura merupakan penjumlahan nilai kontribusi pada berbagai jenis penggunaan yakni sebesar Rp.51.179.921.700 per tahun.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai ekonomi Danau Sentani terhadap perekonomian daerah sangat besar, selain itu nilai tersebut juga menjelaskan bahwa dari sektor perikanan dan kelautan (danau) dapat dijadikan sebagai salah satu sektor strategis dalam pembangunan daerah. Dengan demikian agar kontribusi sektor ini terus berlangsung dan dapat dirasakan juga oleh masyarakat setempat, maka dibutuhkan keseriusan oleh seluruh stakeholder daerah mulai dari unsur pemerintah, swasta, masyarakat, adat dan agama bersama-sama memikirkan upaya dalam

pengembangan Danau Sentani yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa nilai ekonomi Danau Sentani Kabupaten Jayapura sangat besar, hal tersebut terbukti dari data di lapangan bahwa keberadaan dan manfaat Danau Sentani dalam kehidupan masyarakat serta kontribusi terhadap pembangunan daerah Kabupaten Jayapura.

1. Nilai ekonomi total Danau Sentani yakni sebesar Rp.51.179.921.700 yang terdiri dari nilai ekonomi danau sebagai wadah budidaya perikanan jaring apung adalah Rp.4.550.000 per ton ikan. Kalau pada tahun 2011 diketahui jumlah produksi ikan jaring apung sebanyak 1.650 ton, maka nilai ekonomi total Danau Sentani sebagai wadah budidaya jaring apung mencapai Rp.7.507.500.000. Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai produsen ikan tangkap Rp.27.256.250.000 milyar/tahun. Jenis ikan yang terdapat di Danau Sentani yakni ikan mujair, ikan mas, ikan gabus toraja, ikan nila, ikan lele serta ikan lainnya, Sedangkan nilai ekonomi Danau Sentani sebagai sumber air minum bagi masyarakat yang mendiami pesisir Danau yakni sebesar Rp.13.305.500.000.
2. Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai obyek wisata alam untuk Kabupaten Jayapura mencapai Rp.790.759.200/tahun ditambah dengan sebagai tempat pelaksanaan wisata Festival Danau Sentani yakni mencapai Rp.1.750.000.000. Pelaksanaan Festival Danau Sentani dilaksanakan dengan tujuan untuk mempromosikan Danau Sentani bagi seluruh wisatawan, baik wisatawan lokal maupun mancanegara.
3. Nilai ekonomi Danau Sentani sebagai sarana transportasi yakni mencapai Rp.569.921.500/tahun.

### Saran

1. Kebijakan pengembangan dan pemanfaatan Danau Sentani oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Jayapura hendaknya memperhatikan aspek kesinambungan dan berwawasan lingkungan, sehingga Danau Sentani dapat terus mendukung pembangunan daerah serta memberikan kontribusi yang nyata terhadap pembangunan daerah.
2. Warisan budaya lokal yang telah ada dan berjalan seiring keberadaan Danau Sentani merupakan kekayaan budaya daerah, dengan demikian seluruh stakeholder yang terdekat dan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungannya hendaknya turut menjaga dan melestarikannya.
3. Mengingat akan pentingnya peranan Danau Sentani terhadap kehidupan masyarakat yang tinggal di Kabupaten Jayapura serta juga memberikan kontribusi yang sangat nyata terhadap pembangunan di Kabupaten Jayapura, maka akan sangat bijak apabila ikut berpartisipasi dalam menjaga dan melestarikan keberadaan Danau, sehingga dapat terus mendukung aktivitas masyarakat serta yang terpenting dapat diwariskan bagi generasi yang akan datang.
4. Ekosistem dan biodiversitas yang terdapat di Danau Sentani sangat beragam dan unik, oleh karena itu hendaknya pemanfaatannya berdasarkan konsep ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Jayapura. 2011. Kabupaten Jayapura Dalam Angka 2011. Jayapura: BPS
- [DPU] Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Jayapura. 2002. *Studi Detail Desain Pengembangan Danau Sentani di Kabupaten Jayapura*. Jayapura : DPU.
- [Dispar] Dinas Pariwisata Kabupaten Jayapura. 2011. *Festival Danau Sentani*. Jayapura : Dispar.
- [Disper] Dinas Perikanan Kabupaten Jayapura. 2011. *Jumlah Produksi Perikanan di Kabupaten Jayapura Tahun 2011*. Jayapura: Disper
- Suparmoko M. 2009. *Panduan dan Analisis valuasi ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Konsep, Metode Perhitungan, dan Aplikasi) Edisi Pertama*. BPFE UGM Yogyakarta. Yogyakarta.