

**LAPORAN  
HASIL PENELITIAN DOSEN**



**APLIKASI METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* (AHP)  
TERHADAP KONDISI EKOLOGI UNTUK PENENTUAN  
PRIORITAS PENGELOLAAN KAWASAN TAMAN NASIONAL  
SEMBILANG, KAWASAN PANTAI TIMUR  
SUMATERA SELATAN**

**Oleh:**

**Dr. Yetty Hastiana Hasyim, M.Si.**

**Sumber Biaya:**

**Nomor : 214/H-5/LPPM/UMP/I/2013**

**Tanggal : 28 Januari 2013**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

### 1. Judul

**APLIKASI METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) TERHADAP KONDISI EKOLOGI UNTUK PENENTUAN PRIORITAS PENGELOLAAN KAWASAN TAMAN NASIONAL SEMBILANG, KAWASAN PANTAI TIMUR SUMATERA SELATAN**

*(Merupakan Sub-bagian dari Riset: Analisis Kesesuaian Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang Berdasarkan Kondisi Biotik dan Abiotik Kawasan Pantai Timur Sumatera (KPTSS))*

2. Bidang Ilmu Penelitian : Biologi Lingkungan

3. Ketua Peneliti :

- a. Nama : Dr. Yetty Hastiana, M.Si.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP/NIDN : 196715071994022001/0015076701
- d. Pangkat/Golongan : Penata Muda, III/b
- e. Jabatan Fungsional : Lektor
- f. Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
- g. Fakultas : Keguruan dan Ilmu Kependidikan

4. Jumlah Tim Peneliti : 2 (Dua) orang

5. Lokasi Penelitian : Kawasan Taman Nasional Sembilang, Kab. Banyuasin, SumSel.

6. Waktu Penelitian : 6 (Enam) bulan

7. Biaya/Anggaran : Rp. 4.000.000 (Empat Juta Rupiah).

Palembang, Agustus 2013  
Ketua Tim

Mengetahui  
Dekan FKIP,

  
Drs. Syaifudin, M.Pd.  
NIP/NIDN.196205011991031002/0001056201

  
Dr. Yetty Hastiana, M.Si.  
NIP/NIDN. 196715071994022001/0015076701

Menyetujui  
Ketua LPPM UMP,

  
Ir. Ahnan Natsir, M.Si.  
NBM:NIDN. 764493/0229086601



## ABSTRAK

Ekosistem mangrove dikenal sebagai pensubsidi energi, potensi mangrove yang menawarkan begitu banyak manfaat, menyebabkan keberadaannya tidak sepi dari pengrusakan. Lahan basah daerah pesisir (*coastal lowlands*) adalah tipe lahan basah yang potensial untuk dikembangkan, namun dalam pengembangannya memerlukan pertimbangan efek global. *Coastal lowlands* merupakan ekosistem yang sering terdegradasi, penyebabnya adalah faktor alam diperluas faktor manusia. Pada beberapa daerah, penyebab degradasi adalah kenaikan muka air laut (*global warming effect*), depresi sedimen dan perubahan hidrologis. Indonesia termasuk dalam kawasan di Asia Pasifik yang mempunyai lahan basah dengan *biodiversity* ekosistem mangrove tinggi, salah satunya berada di Sumatera Selatan. Meskipun sebagian kawasan ekosistem mangrove KPTSS telah termasuk dalam kawasan konservasi Taman Nasional Sembilang, namun tekanan terhadap kawasan ini terus meningkat. Salah satu bentuk aktivitasnya antara lain: pemanfatan hasil hutan dan perubahan laju alih fungsi hutan menjadi: lahan budidaya, tambak, kawasan industri, pengembangan infrastruktur (pelabuhan); pengembangan kawasan kota pesisir pantai (*coastal city*). Terganggunya ekosistem mangrove mempengaruhi keseimbangan ekosistem, dalam skala global berdampak pada punahnya *biodiversity* teresterial dan aquatik, yang akhirnya berdampak pada kehidupan masyarakat. Melihat kemungkinan munculnya berbagai konflik, perlu dilakukan kajian pengelolaan melalui penerapan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* untuk menganalisis karakteristik ekologi kawasan TN. Sembilang, KPTSS. Pada analisis AHP ini, karakteristik ekologi diturunkan menjadi lima sub kriteria, yaitu: Oceanografi, Biodiversity, Keterkaitan ekosistem, perubahan tutupan lahan dan geomorphology. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis akan diperoleh gradasi nilai yang menunjukkan prioritas pemilihan pola pengelolaan. Prinsipnya pola pengelolaan ekosistem mangrove adalah membangun konsep pengelolaan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Konsep tersebut menunjukkan modifikasi pemanfaatan dengan memberikan keuntungan kontinu, sedangkan sifat alami seperti jaring makanan dan proses ekologis tetap terpelihara.

*Kata Kunci:* *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, karakteristik ekologi, pengelolaan mangrove, Taman Nasional Sembilang, KPTSS.

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillahirabbil alamin, puji syukur dipanjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA kepada kita semua, atas izin dan rahmat-NYA jugalah kami dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian dengan judul: **APLIKASI METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) TERHADAP KONDISI EKOLOGI UNTUK PENENTUAN PRIORITAS PENGELOLAAN KAWASAN TAMAN NASIONAL SEMBILANG, KAWASAN PANTAI TIMUR SUMATERA SELATAN** (*Merupakan Subbagian dari Riset: Analisis Kesesuaian Pengelolaan Ekosistem MangroveTN. Sembilang Berdasarkan Kondisi Biotik dan Abiotik Kawasan Pantai Timur Sumatera (KPTSS)*).

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan beserta staff akademisi yang telah memberikan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kepala LPPM Universitas Muhammadiyah beserta staff yang telah memebrikan dukungan dan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian.
4. Rekan rekan satu tim dan semua pihak terkait yang telah ikut berkontribusi dan mendukung dalam kegiatan dan pelaksanaan penelitian ini, yang tidak memungkinkan untuk disebutkan satu persatu.

Akhir kata, kami sangat menyadari bahwa dalam penulisan dan penyajian laporan hasil penelitian ini masih terdapat ketidaksempurnaan. Tetapi kami tetap berharap melalui penelitian ini, kami dapat memberikan kontribusi dan sumbangsih bagi pencerahan atmosphere akademisi dan pengayaan atmosphere keilmuwan.

Walhamdulillah rabbi alamin

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu.

Palembang, Desember 2013

Peneliti.

Yetty Hastiana Hasyim

## DAFTAR ISI

|  |           |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i         |
| HALAMAN PENGESAHAN.....  | ii        |
| ABSTRAK.....   | iii       |
| KATA PENGANTAR.....  | iv        |
| DAFTAR ISI.....  | v         |
| DAFTAR TABEL.....  | vii       |
| DAFTAR GAMBAR.....   | viii      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....   | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....  | 1         |
| 1.2 Perumusan Masalah.....   | 2         |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....   | 3         |
| 1.4 Kontribusi Penelitian.....   | 3         |
| <br>   |           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....   | <b>4</b>  |
| 2.1 Potensi Ekologi Ekosistem Mangrove.....  | 4         |
| 2.2 Pengelolaan Ekosistem Mangrove.....  | 6         |
| 2.3 Analisis Sistem Pendukung Keputusan (ADSS).....  | 10        |
| 2.3.1 Analisis Prioritas Pengelolaan Ekosistem Mangrove<br>Melalui Analisa MCDM ( <i>Multi Criteria Decision<br/>                Making</i> )..... | 10        |
| 2.3.2 Prinsip Dalam Penerapan <i>Analytical Hierarchy<br/>                Process (AHP)</i> .....  | 13        |
| 2.3.4 Tahapan AHP.....   | 16        |
| 2.3.5 Menetapkan Prioritas.....  | 17        |
| 2.3.6 Menentukan Eigenvalue Eigenvektor.....   | 19        |
| 2.3.7 Menghitung Indeks Konsistensi.....   | 22        |
| 2.4 Konsep dan Keberadaan Taman Nasional.....  | 22        |
| 2.4.1 Konsep dan Pengertian Taman Nasional.....  | 36        |
| 2.4.2 Fungsi dan Sistem Taman Nasional.....  | 23        |
| 2.4.3 Potensi dan Persebaran Taman Nasional.....   | 28        |
| 2.5 Kondisi Umum Wilayah Penelitian Taman Nasional<br>Sembilang.....   | 31        |
| 2.5.1 Sejarah Kawasan.....   | 31        |
| 2.5.2 Letak Geografis dan Administratif.....   | 31        |
| 2.5.3 Aksesibilitas.....   | 32        |
| 2.5.4 Topografi, Iklim dan Hidrologi.....  | 34        |
| 2.5.5 Tipe Habitat.....  | 35        |
| 2.5.6 Pengelolaan Taman Nasional sembilang.....  | 37        |
| <br>   |           |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....   | <b>40</b> |
| 3.1 Lokasi, Aspek dan Waktu Penelitian.....  | 40        |
| 3.2 Pengumpulan Data Penelitian.....   | 41        |
| 3.3 Analisis Data Penelitian.....  | 43        |
| 3.3.1 Analisis Komponen Biotik.....  | 43        |
| 3.3.2 Analisis Komponen Abiotik.....   | 44        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.4 Analisis Penentuan Prioritas Pengelolaan Berdasarkan Karakteristik Ekologi .....             | 44        |
| 3.5 Pendekatan Penelitian .....  | 47        |
| 3.5.1 Pendekatan Komponen Ekosistem .....  | 47        |
| 3.5.2 Pendekatan Manfaat Ekosistem Mangrove dari Aspek Ekologi .....                             | 49        |
| 3.5.3 Pendekatan Prioritas dalam Manajemen Kesesuaian Ekosistem Mangrove .....                   | 51        |
| 3.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....  | 53        |
| 3.7 Prakiraan Biaya Penelitian .....   | 54        |
| 3.8 Personalia Penelitian .....  | 54        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>  | <b>55</b> |
| 4.1 Penentuan Prioritas Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang .....                       | 55        |
| 4.1.1 Penentuan Alternatif Bentuk Pengelolaan .....  | 55        |
| 4.1.2 Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria .....  | 56        |
| 4.2 Penentuan Rasio Berjenjang Karakteristik Ekologi dalam Pemilihan Prioritas Pengelolaan ..... | 61        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>  | <b>67</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>68</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>  | <b>70</b> |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b><u>Teks</u></b>   | <b>Halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
| 2.1          | Skala Perbandingan Berpasangan (Skala Saaty) .....   | 15             |
| 2.5          | Matriks Perbandingan Berpasangan.....  | 91             |
| 2.2          | Matriks Perbandingan Intensitas Kepentingan Elemen Operasi .....   | 18             |
| 2.3          | Nilai Random Indeks (RI) .....   | 22             |
| 2.4          | Perkembangan Luas Kawasan taman nasional di Indonesia .....  | 29             |
| 2.5          | Tipe Habitat di Kawasan TN. Sembilang.....   | 35             |
| 2.6          | Kondisi Penutupan Lahan Kawasan Balai TN. Sembilang Sampai Tahun 2008-2009 .....   | 36             |
| 3.1          | Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....  | 53             |
| 3.2          | Alokasi Biaya Penelitian .....   | 54             |
| 4.1          | Nilai Pembobotan terhadap Kriteria dan Sub Kriteria dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang, KPTSS .....                      | 57             |
| 4.2          | Nilai Pembobotan dan Prioritas terhadap Sub Kriteria dan Kriteria Ekologi .....  | 58             |
| 4.3          | Nilai Pembobotan dan Prioritas terhadap Sub Kriteria dan Kriteria Soseskbud .....  | 59             |
| 4.4          | Nilai Pembobotan dan Prioritas terhadap Sub Kriteria dan Kriteria Kelembagaan .....  | 61             |
| 4.5          | Hasil Analisis Hirarki, Nilai Pembobotan dan Prioritas Peruntukan Bentuk Pengelolaan Berdasarkan Sub Kriteria dan Kriteria Ekologi ..... | 62             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Teks</b>   | <b>Halaman</b> |
|---------------|---|----------------|
| 2.1           | Hirarki Keputusan Dari AHP .....  | 14             |
| 2.2           | Peta Kawasan Taman Nasional Sembilang, SumSel .....   | 32             |
| 2.3           | Peta Lokasi dan Akses Tanaman Nasional Sembilang, Kawasan Pantai Timur Sumatera, Bayuasin, SumSel.....  | 33             |
| 2.4           | Pola Pengaliran Sungai Daerah Aliran Sungai Bayuasin.....   | 34             |
| 2.5           | Tipe Tanah di Kawasan TN. Sembilang .....   | 35             |
| 2.6           | Penutupan Lahan di Kawasan TN. Sembilang .....  | 36             |
| 2.7           | Peta Penggunaan Lahan di Kawasan TN. Sembilang.....   | 37             |
| 2.8           | Peta Pembagian Wilayah TN. Sembilang .....  | 37             |
| 2.9           | Peta Zonasi Kawasan TN. Sembilang.....  | 39             |
| 3.1           | Wilayah Kerja Taman Nasional Sembilang .....  | 41             |
| 3.2           | Tahapan Secara Umum Analisis AHP .....  | 52             |
| 3.3           | Struktur Hirarki Komponen dan Sub Komponen Potensi Manajemen Pembangunan di Taman Nasional Sembilang KPTSST.....  | 53             |
| 4.1           | Perbandingan Nilai Bobot dan Prioritas Antar Sub Kriteria pada Keterkaitan Ekologi Ekosistem .....  | 59             |
| 4.2           | Perbandingan Nilai Bobot dan Prioritas Antar Sub Kriteria pada Kriteria Sosekbud .....  | 60             |
| 4.3           | Perbandingan Nilai Bobot dan Prioritas antar Sub Kriteria pada Kriteria Kelembagaan .....   | 61             |
| 4.4           | Perbandingan Bobot dan Pemilihan Prioritas Peruntukan Pengelolaan Berdasarkan Pertimbangan Kriteria Ekologi Ekosistem.....  | 63             |
| 4.5           | Pemilihan Alternatif Peruntukan Bentuk Pengelolaan Ekosistem mangrove TN. Sembilang, KPTSS berdasarkan Tiga Kriteria (Ekologi Sosekbud dan Kelembagaan) .....                     | 64             |
| 4.6           | Alternatif Peruntukan Bentuk Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang, KPTSS berdasarkan Tiga Kriteria (Ekologi, Sosekbud, dan Kelembagaan) dan Tujuh Belas Sub Kriteria..... | 66             |

## DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoae, S. 1993. *Ecology and Management of Mangrove*. IUCN. Bangkok Thailand.
- Anwar, J., Sengli, J., Damanik, Hasim, N., Whitten, AS. 1984. *Ekologi Hutan Sumatera*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Arifin, A. 2003. *Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Arisandi, Prigi. 2002. Mangrove Hilang Pencemaran, Pantai Datang. Ecoton: *Ecological Observation and Wetlands Conservation* 1:1-3.
- Bird, Michael., Chua, Stephen., et al. 2004. *Evolution of The Sungai Baloh-Kranji Mangrove Coast, Singapore*. <http://www.com/locate/apgeog>.
- Chacon, Eulogio J. 2007. *Ecological and Spatial Modeling: Mapping ecosystem, landscape change, and plant species distribution in Lianos del Orinoco, Venezuela*. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecologicas (ICAE), Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Merida. Venezuela.
- Chapman, V.J., 1984. *Mangrove Biogeography* in F.D Porr and Inka Dor (eds.). Hydrobiology of The Mangal. Dr. W. Junk Publisher.
- Chottong, B. 1997. *Using Biophysical Characteristics for Coastal Resources Zoning Phangnga Bay Case Study*.
- Clark, John. 1974. *Coastal Ecosystem: Ecological Considerations for Management of the Coastal Zone*. The Conservation Foundation in Cooperation with U.S. National Oceanic and Atmospheric.
- Direktorat Bina Program Kehutanan. 1982. *Keadaan Hutan Indonesia*. Direktorat Jenderal Kehutanan Departemen Kehutanan Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2001. *Rencana Pengelolaan S Tabun Pertama (2001-2005) di Taman Nasional Sembilang*. DJPHKA. Palembang. Halaman 1-13.
- Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (PPK). 2005. *Naskah Akademik Pengelolaan Wilayah Pesisir*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2008. *Statistik Balai Taman Nasional Sembilang*. Balai Taman Nasional Sembilang. Palembang.
- Dodd, R.S. 1999. *Diversity and Function in Mangrove Ecosystem*. Kluwer Academic Publisher: Dordrech, Boston, London.
- Forman, R.T.T. 1995. *Land Mosaic: The Ecology of Landscape and Regions*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Gilbert, J.A, Jonssen, R. 1997. *Use of Environmental Functions to Communication the Value of a Mangrove Ecosystem Under Different Management Regimes*.
- Ginting, I.M. 2002. Analisis Fungsi Ekosistem dan Sumberdaya Estuari Sebagai Penunjang Perikanan Berkelanjutan. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Haikal. 2008. Pengelolaan Ekosistem Mangrove di kecamatan Nipah Panjang Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Haryanto, Dermawan. 2001. Biodiversity Planning Support Programme Integrating Biodiversity into the Forestry Sector. *International Workshop "Integration of Biodiversity in National Forestry Planning Programme" held in CIFOR Headquarters, Bogor, Indonesia on 13-16 August 2001*.
- Kennish, M.J. 1990. *Ecology of Estuaries: Biological Aspect. Volume II*. CRC Press. Florida.
- Khazali, M. 2001. Potensi, Peran dan Pengelolaan Mangrove. Di dalam: *Seminar dan Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Pulau Nusa Kambangan Sebagai Sisa Hutan Hujan Dataran Rendah Berupa Ekosistem Kepulauan di Era Otonomi Daerah*. Yogyakarta.

- Kitamura, Shozu dkk.** 2005. *Buku Panduan Mangrove di Indonesia*. Proyek Pengembangan Manajemen Mangrove Berkelanjutan Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Japan International Cooperation Agency.
- Kusmana, C.** 1995. *Manajemen Hutan Mangrove di Indonesia*. Lab. Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, C.** 1995. *Habitat Hutan Mangrove dan Biota*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, C., Sri W., Iwan H., Prijanto P., Cahyo, W., Tatang, T., Adi, T., Yunasfi, Hamzah.** 2005. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, Cecep.** 2008. *Manual Silvikultur Mangrove di Indonesia*. Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan dan Korea International Cooperation Agency (KOICA). The Project Rehabilitation Mangrove Forest and Coastal Area Damaged by Tsunami in Aceh.
- Lalo, Arman.** 2003. *Kajian Ekologi-Ekonomi Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Lestari di Kawasan Pesisir Banawa Selatan Kabupaten Donggala, SulSel*. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Macintosh, DJ., Ashton EC., Havanon, S.** 2002. Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: A Study in Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 55: 331-345. Published by Elsevier Science Ltd.
- Nontji, A.** 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Noor, Ariadi.** 2009. *Model Pengelolaan Kualitas Lingkungan Berbasis daya Dukung (Carrying Capacity) Perairan Teluk Bagi Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung Ikan Kerapu*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Regan, Astuti Novalistri.** 2008. *Analisis Kondisi Mangrove di Taman Nasional Sembilang Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Citra Landsat Multiemporal*. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Unsri. Palembang.
- Saenger, P. et al.** 1983. *Status of Mangrove Ecosystem*. IUCN. Commission on Ecology Number 3. 132 p.
- Soemodihardjo, Soerianegara.** 1989. The Status of Mangrove Forest in Indonesia. *Mangrove Management its Ecological and Economic Considerations*, Biotrop Spec. Publ. NO 37: 73-114 SEAMEO-BIOTROP. Bogor.
- Soeriatmadja.** 1997. *Prospect of Developin Marine and Beach Tourism in Indonesia. Planing Sustainable Tourism*. ITB, Bandung.
- Sukardjo, Sukritijono.** 2002. Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Indonesia: A View from a Mangrove Ecologist. *Southeast Asian Studies* 40 (2):200-218.
- Supriharyono.** 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Verheught, W., Sjarkowie, F., W. dan Dirschl, H.** 1988. *Coastal Zone Environmental Planning in The Strait of Malaca*. PHPA/AWB Sumatera Wetland Project.
- Whitten, J. et al.** 1984. *The Ecology of Sumatera*. UGM Press. Yogyakarta.
- Wibowo, Prianto.** 2000. *Ekosistem Lahan Basah*. Wetlands International-Indonesia Programme, Bogor.
- Yunardy, S.** 2006. *Kebijakan Pengelolaan dan Penataan Ruang Kawasan Sumatera Selatan*. BAPPEDA. Palembang.

## ABSTRAK

Ekosistem mangrove dikenal sebagai pensubsidi energi, potensi mangrove yang menawarkan begitu banyak manfaat, menyebabkan keberadaannya tidak sepi dari pengrusakan. Lahan basah daerah pesisir (*coastal lowlands*) adalah tipe lahan basah yang potensial untuk dikembangkan, namun dalam pengembangannya memerlukan pertimbangan efek global. *Coastal lowlands* merupakan ekosistem yang sering terdegradasi, penyebabnya adalah faktor alam diperluas faktor manusia. Pada beberapa daerah, penyebab degradasi adalah kenaikan muka air laut (*global warming effect*), depresi sedimen dan perubahan hidrologis. Indonesia termasuk dalam kawasan di Asia Pasifik yang mempunyai lahan basah dengan *biodiversity* ekosistem mangrove tinggi, salah satunya berada di Sumatera Selatan. Meskipun sebagian kawasan ekosistem mangrove KPTSS telah termasuk dalam kawasan konservasi Taman Nasional Sembilang, namun tekanan terhadap kawasan ini terus meningkat. Salah satu bentuk aktivitasnya antara lain: pemanfatan hasil hutan dan perubahan laju alih fungsi hutan menjadi: lahan budidaya, tambak, kawasan industri, pengembangan infrastruktur (pelabuhan); pengembangan kawasan kota pesisir pantai (*coastal city*). Terganggunya ekosistem mangrove mempengaruhi keseimbangan ekosistem, dalam skala global berdampak pada punahnya *biodiversity* teresterial dan akuatik, yang akhirnya berdampak pada kehidupan masyarakat. Melihat kemungkinan munculnya berbagai konflik, perlu dilakukan kajian pengelolaan melalui penerapan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* untuk menganalisis karakteristik ekologi kawasan TN. Sembilang, KPTSS. Pada analisis AHP ini, karakteristik ekologi diturunkan menjadi lima sub kriteria, yaitu: Oceanografi, Biodiversity, Keterkaitan ekosistem, perubahan tutupan lahan dan geomorphology. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis akan diperoleh gradasi nilai yang menunjukkan prioritas pemilihan pola pengelolaan. Prinsipnya pola pengelolaan ekosistem mangrove adalah membangun konsep pengelolaan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Konsep tersebut menunjukkan modifikasi pemanfaatan dengan memberikan keuntungan kontinu, sedangkan sifat alami seperti jaring makanan dan proses ekologis tetap terpelihara.

*Kata Kunci:* *Analytic Hierarchy Process (AHP)* , karakteristik ekologi, pengelolaan ekosistem mangrove, Taman Nasional Sembilang, KPTSS.

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ekosistem mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, tercatat 98 jenis, terdiri atas 35 spesies berupa pohon, 5 spesies terna, 9 spesies liana, 9 spesies perdu, 29 spesies epifit, dan 2 spesies parasit. Beberapa jenis pohon yang banyak dijumpai di wilayah pesisir Indonesia adalah Bakau (*Rhizophora* spp); Api api (*Avicennia* spp); Pedada (*Sonneratia* spp); Tanjung (*Bruguiera* spp); Nyirih (*Xylocarpus* spp); Tenger (*Ceriop* spp) dan Buta buta (*Exoecaria* spp). Jumlah tersebut belum termasuk spesies ikutan yang hidup bersama di daerah ekosistem mangrove (Nontji, 2005).

Mangrove di kawasan TN. Sembilang meluas hingga 35 Km ke arah darat yang merupakan sebagian kawasan mangrove terluas yang tersisa disepanjang pantai timur Pulau Sumatera, data secara keseluruhan luas mangrove di kawasan Taman Nasional Sembilang tahun 1982 oleh FAO sebesar 195.000 ha dan pada tahun 1987 oleh PHP-AWB sebesar 110.000 ha (Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, 2001; Sjarkowie, 1995). Luas total hutan mangrove untuk Pulau Sumatera Tahun 1993 adalah 856.134 ha (Dir.Bina Program Kehutanan, 1982 dalam Regan, 2008). Berdasarkan data Kanwil BPN Sumatera Selatan (2003) Provinsi Sumatera Selatan memiliki mangrove seluas 363.430 ha (Yunardy, 2006).

Kawasan perairan Sembilang, Banyuasin Sumatera Selatan merupakan perairan yang cukup produktif sebagai daerah perikanan tangkap. Wilayah Banyuasin yang menghadap ke perairan Laut Cina Selatan merupakan daerah pengelolaan perikanan. Jumlah jenis mangrove berkisar antara 14-18 jenis, didominasi oleh 5 jenis dari *Rhizophora*, 1 jenis *Sonneratia*, 2 jenis *Avicennia*, *Xylocarpus*, *Bruguiera* dan *Nypa fruticans* (Verbeught, 1990). Terdapat 12 jenis mamalia besar, keunikan kawasan ini merupakan tempat persinggahan burung migran dari Asia bagian Utara (Seberia dan Cina) ke bagian Selatan (Australia dan Selandia Baru). Potensi daerah perairan ini sangat kaya akan jenis ikan komersial seperti: kepiting, lobster, moluska, dan beberapa jenis ikan, seperti: bawal hitam (*Formia niger*), bawal putih (*Pampus argenteus*), kerapu (*Epinephelus* spp.) dan

kakap putih (*Lates calcalifer*). Peningkatan berbagai aktivitas di wilayah ini memberika dampak negatif berupa kerusakan mengrove sehingga dari jumlah luas mengrove tersebut tidak sepenuhnya dalam kondisi baik dan berfungsi secara optimal (Ginting, 2002).

Potensi ekosistem mangrove yang banyak tersebar di Pantai Timur Sumatera Selatan tersebut juga didukung oleh beberapa faktor, antara lain: (1) Pantai Timur mempunyai daratan lebih rendah dibandingkan Pantai Barat, (2) banyaknya sungai besar yang mengalir ke Pantai Timur. Kondisi ini mendorong pertumbuhan mangrove di daerah muara sungai semakin subur dan semakin luas, akibat banyaknya sedimen yang terbawa arus sungai. Ekosistem mangrove di Sumatera mempunyai kekayaan jenis yang tinggi bila dibandingkan dengan kekayaan jenis hutan di Pulau Jawa, Sulawesi dan Pulau lainnya (Anwar, 1994: Chapman, 1984: Dodd, 1999: Whitten, 1984).

Saat ini sebagian dari kawasan Sembilang telah termasuk dalam kawasan konservasi lahan basah di Indonesia (DKDJPHKA, TNS: 2001, 2009: Danielsen dan Verbeught, 1990; Khazali, 2001), namun tekanan terhadap kawasan ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya ketergantungan masyarakat, meningkatnya aksesibilitas dan aktivitas masyarakat di sekitar kawasan, serta pengaruh perubahan iklim global (Arisandi, 2002; Gilbert, 1997; Kusmana, 2008; Soeriatmadja, 1997). Perubahan ekosistem mangrove semakin diperparah oleh *global warming efect* seperti: kenaikan muka air laut berupa arus gelombang laut yang tinggi menyebabkan abrasi pantai, perubahan pola pasang (DPPK, 2005); Informasi masyarakat , 2009; Soeriatmadja, 1997).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kompleksitas permasalahan yang ada di kawasan ini akibat tumpang tindihnya aktivitas manusia dalam memanfaatkan sumberdaya mangrove dan faktor alam, diantaranya penebangan mangrove secara ilegal, konversi hutan mangrove menjadi lahan budidaya (perikanan, perkebunan, permukiman) telah menyebabkan terjadinya perubahan komposisi, struktur dan luas ekosistem mangrove. Lebih jauh lagi kerusakan salah satu ekosistem di daerah pesisir akan mempengaruhi ekosistem lainnya, misalnya jika terjadi pengrusakan pada vegetasi mangrove maka mempengaruhi kestabilan ekosistem.

Jika tidak upaya antisipasi dan alternatif perlindungan ekosistem kawasan Pantai Timur Sumatera Selatan, maka akan berdampak pada: (1) peningkatan konversi ekosistem mangrove menjadi tambak, pemukiman, penebangan liar untuk bahan bangunan, kayu bakar, sarana budidaya dan penangkapan perikanan meningkat, kerusakan ekosistem mangrove dan ancaman terhadap hilangnya habitat berbagai jenis organisme, (2) ancaman terhadap garis pantai, yaitu: terjadinya peningkatan abrasi di pesisir pantai Timur Sumatera Selatan, terjadinya perubahan garis pantai, terjadinya intruksi air laut ke daratan dan berkurangnya persediaan air tanah akibat dinamika perubahan alam, (3) ancaman terhadap organisme (fauna, biota perairan) yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove, hilangnya spesies tertentu baik kelimpahan, keaneragaman maupun penyebarannya.

Sebagai langkah awal dalam rancangan pengelolaan ekosistem mangrove di TN. Sembilang, KPTSS Banyuasin, perlu dilakukan analisis karakteristik ekologi yang mempengaruhi penentuan pola pengelolaan kawasan ekosistem mangrove Taman Nasional Sembilang, KPTSS. Lebih lanjut dapat dirumuskan suatu permasalahan, bagaimana penerapan analisis untuk menentukan polangelolaan kawasan Taman Nasional KPTSS jika didasarkan pada karakteristik ekologi kawasan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Mengalisis kondisi dan karakteristik ekologi kawasan ekosistem mangrove TN. Sembilang, KPTSS sehingga dapat ditentukan pola pengelolaan yang sesuai di kawasan TN. Sembilang, KPTSS berdasarkan kondisi ekologi.

### **1.4 Kontribusi Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai dasar penilaian beberapa kondisi dan karakteristik ekologi yang dijadikan prioritas untuk menentukan pengelolaan TN. Sembilang, KPTSS. Lebih lanjut informasi ini dapat digunakan sebagai rekomendasi dan arahan dalam merancang rencana strategi pengelolaan kawasan

ekosistem mangrove Banyuasin, khususnya dalam pengembangan potensi Sumber Daya Lahan Basah Pesisir (*Coastal Lowland*) dan Lautan di Sum-Sel.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Potensi Ekologi Ekosistem Mangrove**

Ekosistem mangrove merupakan tipe ekosistem unik, karena di dalamnya terpadu dua tipe karakteristik ekosistem, yaitu karakteristik ekosistem lautan dan daratan. Kondisi semacam ini mengakibatkan jenis biota yang hidup di habitat mangrove terdiri atas biota laut dan darat. Dari segi biota banyak penelitian membuktikan, bahwa biota yang mendominasi ekosistem mangrove adalah biota laut (Kusmana, 1995). Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu berkembang dan tumbuh pada daerah pasang surut dengan pantai berlumpur (Bengen, 2004). Ekosistem mangrove sebagai hutan yang tumbuh pada lumpur

aluvial di daerah pantai dan muara sungai (estuari), yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan ditumbuhi oleh beberapa spesies mangrove, seperti: *Avicennia*, *Rhizophora*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecoria*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Schphyphora* dan *Nypa* (Soemidihardjo, 1989). Sejauh ini di Indonesia tercatat setidaknya 202 spesies mangrove, meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palma, 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit dan 1 jenis paku (Danielsen dan Verbeught, 1990; Haikal, 2008; Noor, 2009).

Komunitas fauna ekosistem mangrove membentuk pencampuran antara dua kelompok, yaitu: (1) kelompok fauna darat yang umumnya menempati bagian atas ekosistem mangrove, terdiri atas: insekta, ular, primata dan burung. Kelompok ini tidak mempunyai sifat adaptasi khusus untuk hidup di dalam ekosistem mangrove, karena melewati sebagian besar hidupnya di luar jangkauan air laut pada bagian pohon yang tinggi, meskipun mereka dapat mengumpulkan makanannya berupa hewan laut pada air surut. (2) kelompok fauna perairan/aquatik, terdiri atas dua tipe, yaitu: yang hidup di kolam air, terutama berbagai jenis ikan dan udang, yang menempati substrat baik keras (akar dan batang pohon mangrove) maupun lunak (lumpur), terutama kepiting, kerang dan berbagai jenis invertebrata lainnya (Dodd, 1999; Kennish, 1990; Kusmana, 2005; Saenger, 1983).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir, yang mempunyai produktivitas hayati yang sangat tinggi. Produktivitas primer ekosistem mangrove sekitar 400-500 gr karbon/m<sup>2</sup>/tahun adalah tujuh kali lebih produktif dari ekosistem perairan pantai lainnya (Lalo, 2003). Ekosistem mangrove mampu menopang keanekaragaman hayati yang tinggi. Daun mangrove yang berguguran diuraikan oleh bakteri dan protozoa menjadi komponen-komponen bahan organik yang lebih sederhana (*detritus*) yang menjadi sumber makanan bagi banyak biota perairan (udang, kepiting dan lain-lain) (Arifin, 2003; Lalo, 2003; Septifitri, 2003).

Pada dasarnya kontribusi mangrove terhadap kehidupan biota laut adalah melalui guguran serasah vegetasi (termasuk sisa tubuh fauna yang mati) ke lantai lautan. Serasah ini terdekomposisi oleh mikroorganisme menjadi detritus, dimana detritus inilah yang akan menjadi makanan utama bagi konsumen primer (Kusmana, 2005; Lalo, 2003). Selanjutnya dikatakan bahwa ekosistem mangrove

sebagai sumber kesuburan perairan, tempat perkembangbiakan dan daerah asuhan berbagai jenis biota laut, tempat bersarangnya burung-burung (khususnya burung air), habitat berbagai satwa liar dan sumber keanekaragaman hayati. Kontribusi paling penting dari ekosistem mangrove dalam kaitannya dengan ekosistem pantai dan lahan basah adalah serasah daunnya. Hampir 83% dari seluruh jenis ikan laut yang dikonsumsi manusia dijumpai pada ekosistem mangrove. Selain itu kayu tumbuhan mangrove memiliki multifungsi (Haikal, 2008; Kennish, 1990; Khazali, 2001).

Tinggi rendahnya produktivitas ekosistem mangrove, dipengaruhi oleh beberapa faktor tertentu. Ada tujuh faktor penting yang menentukan produktivitas ekosistem mangrove. Ketujuh faktor tersebut dibagi dalam dua kelompok, yaitu: (1) fluktuasi pasang, dan (2) kondisi kimia perairan. Kelompok fluktuasi pasang terdiri dari : transfer oksigen sistem perakaran, air tanah dan jumlah pertukaran air yang digunakan untuk menghalau zat racun sulfid, arus pasang surut dan pengaruhnya terhadap deposisi dan erosi substrat dasar, fluktuasi air berkaitan dengan keberadaan unsur hara di daerah ekosistem mangrove. Kelompok kondisi kimia perairan, terdiri dari: kandungan garam (salinitas) pada substrat dasar dan kemampuan daun-daun bertahan, kandungan unsur hara makro dalam tanah, jumlah air permukaan yang membawa unsur hara makro dari tanah (Bird, 2004; Clark, 1974; Dodd, 1999; Lalo, 2003; Wibowo, 2000)

Ada tiga faktor lingkungan yang penting dalam menentukan mintakat ekosistem mangrove, yang terus menerus mempengaruhi perubahan, persaingan dan kepadatan individu, yaitu: frekuensi, dan lamanya genangan air pasang, komposisi tanah atau substrat (berpasir atau berlumpur), salinitas atau tingkat pencampuran air tawar dan konsentrasi air payau di muara sungai. Sedangkan pola pertumbuhan mangrove termasuk didalamnya struktur, fungsi, komposisi dan distribusi spesies yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove sangat tergantung pada beberapa faktor lingkungan, diantaranya: fisiografi pantai, iklim (cahaya, musim dan suhu), pasang surut, gelombang dan arus, salinitas, oksigen terlarut (*dissolved oxygen*), tanah, nutrient dan proteksi (Bird, 2004; Chacon, 2007; Chapman, 1984; Chottong, 1997; Dodd, 1999; Kusmana, 2005) .

Ekosistem mangrove tumbuh dengan membentuk zonasi ke arah darat.

Salah satu tipe zonasi di Indonesia diketahui terdiri dari *Avicennia* spp pada daerah yang paling luar dengan substrat agak berpasir, *Avicennia* spp biasanya berasosiasi dengan *Sonneratia* spp. Zona berikutnya adalah *Rhizophora* spp, *Bruguiera* spp dan pada zona transisi hutan darat dan laut, banyak ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* (Aksornkoe, 1993; Chapman, 1984; Wibowo, 2000). Selanjutnya diketahui bahwa ekosistem mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur. Komunitas vegetasi ini umumnya tumbuh pada daerah intertidal dan subtidal yang cukup mendapat aliran air dan terlindung dari gelombang besar, serta arus pasang surut yang kuat. Karena itu ekosistem mangrove banyak ditemukan pada pantai teluk yang dangkal, estuari, delta dan daerah pantai yang terlindung. Faktor utama yang mempengaruhi adanya zonasi ekosistem mangrove, yaitu: sifat tanah, salinitas, frekuensi genangan oleh pasang surut, dan ketahanan suatu jenis terhadap terpaan gelombang dan arus (Chapman, 1984; Forman, 1995; Saenger, 2002; Wibowo, 2000).

## 2.2 Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Berbagai langkah dalam pengelolaan lahan basah pesisir dapat dilakukan yang harus disesuaikan dengan tujuan dan sasaran yang dipilih. Paradigma baru dalam pengelolaan sumber daya yang akhir ini dikembangkan melalui pendekatan dengan melibatkan masyarakat setempat atau dikenal dengan pengelolaan berbasis masyarakat “*community development*” (Dahuri, 2000). Pihak pemerintah berperan sebagai *fasilitator* dan *regulator* sedangkan masyarakat terlibat langsung dan berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan pengelolaan. Dengan demikian, tujuan dan sasaran yang dicapai akan dirasakan oleh masyarakat demikian pula sebaliknya jika terjadi kegagalan dalam pengelolaan.

Sebaiknya dalam pengelolaan SDA lahan basah pesisir estuari perlu melakukan zonasi peruntukan *coastal lowland* yang terintegrasi menurut spesifik lokasi, memberdayakan pemerintah setempat, mengembangkan koordinasi pengelolaan SDA, melakukan pengkajian dan penerapan teknologi yang ramah lingkungan, membuat kriteria dasar tersendiri untuk keadaan spesifik setempat

(baku mutu), memberikan penyuluhan tentang pentingnya lingkungan (Rist, 2006).

Proses pengelolaan lahan pesisir khususnya ekosistem estuari, diawali dengan pertanyaan bagaimana lahan basah estuari ini akan diperlakukan secara baik dan benar; apa luaran yang akan terjadi; keuntungan apa yang akan diperoleh dan daya tarik bagi *stakeholder* (pemanfaat); bagaimana koordinasi diantara pemanfaat yang meliputi identifikasi yang akan menjadi pelaku dan mekanismenya untuk mencapai target bersama; pengambilan keputusan; isu kelembagaan mengenai bagaimana mengelola ekosistem estuari (lahan basah pesisir) seefektif mungkin seperti pengelolaan sumber daya lainnya; dan tindakan pemantauan, pengendalian dan pembinaan (Dahuri, 2000).

Berbagai bentuk pengelolaan vegetasi mangrove telah banyak diupayakan, namun hasil yang diperoleh relatif belum signifikan dengan upaya yang telah dilakukan. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya peran serta masyarakat dalam pengembangan wilayah, khususnya pengembangan, konservasi, rehabilitasi hutan mangrove. Masyarakat masih cenderung dijadikan obyek bukan subyek dalam kegiatan pengelolaan ekosistem mangrove (Sudarmadji, 2001). Idealnya masyarakat harus berperan aktif dalam upaya pengelolaan dan rehabilitasi ekosistem mangrove, sehingga akan tumbuh rasa memiliki "*sense of belonging*". Masyarakat pesisir perlu mendapat pengertian bahwa hutan mangrove yang akan mereka kelola dan rehabilitasi akan menjadi milik mereka dan untuk mereka (Sudarmadji, 2001). Sehingga masyarakat merasa memiliki andil dalam upaya pengelolaan dan rehabilitasi mangrove.

Keberhasilan pengelolaan ekosistem mangrove berdampak pada peningkatan sosial ekonomi masyarakat, khususnya dalam bidang perikanan, pertambakan, industri, pemukiman, rekreasi, wisata dan lain-lain. Hutan mangrove juga berfungsi menopang kehidupan manusia, baik dari sudut ekologi, fisik, sosial ekonomi (Hasan, 2006; Sudarmadji, 2001).

Hutan mangrove sebagai suatu ekosistem di daerah pasang surut sangat berpengaruh terhadap ekosistem lain di sekitar daerah tersebut. Terjadinya kerusakan gangguan ekosistem yang satu akan mengganggu ekosistem yang lain. Sebaliknya keberhasilan dalam pengelolaan hutan mangrove akan memungkinkan

peningkatan penghasilan masyarakat pesisir, karena kehadiran hutan mangrove merupakan salah satu faktor penentu pada kelimpahan ikan atau berbagai biota laut lainnya.

Pengembangan dan kegiatan insidental yang mempengaruhi ekosistem mangrove hendaknya mencerminkan perencanaan dan pemanfaatan sebagai berikut (Bengen, 2000; Bengen, 2004):

- (a) Memelihara dasar dan karakter substrat hutan dan saluran air, proses-proses seperti sedimentasi yang berlebihan, erosi, pengendapan sampai perubahan sifat kimia harus dihindari.
- (b) Menjaga kelangsungan pola alamiah, skema aktivitas sirkulasi pasut dan limpasan air tawar.
- (c) Memelihara pola temporal dan spasial alami dari salinitas air permukaan dan air tanah, pengurangan air tawar akibat perubahan aliran, pengambilan atau pemompaan air tanah seharusnya tidak dilakukan apabila mengganggu keseimbangan salinitas di lingkungan pesisir.
- (d) Menetapkan batas maksimum seluruh hasil panen yang dapat diproduksi.
- (e) Pada daerah yang mungkin terkena tumpahan minyak dan bahan beracun lainnya, harus memiliki rencana penanggulangan.
- (f) Menghindari semua kegiatan yang mengakibatkan pengurangan areal mangrove.

Pengelolaan hutan mangrove harus berdasarkan pada filosofi konservasi (Saenger, 1983; Hasan, 2004; Noor, 2009), artinya sebagai langkah awal mencegah semakin rusaknya ekosistem mangrove, maka rencana pengelolaan yang mengoptimalkan konservasi mencakup pemenuhan kebutuhan manusia, dengan mempertahankan cadangan untuk melindungi keanekaragaman flora dan fauna yang hidup di dalamnya. Pengelolaan hutan mangrove harus mencakup wilayah yang luas dari ekosistem tersebut sehingga secara ideal merupakan bagian dari pengelolaan wilayah pesisir.

Dalam pengelolaan ekosistem mangrove tidak boleh mengesampingkan masyarakat setempat, dimana akses kepada masyarakat lokal terhadap distribusi manfaat secara langsung maupun tidak langsung harus dibuka. Terbukanya akses tersebut membuat masyarakat menyadari pentingnya pengelolaan sumberdaya dan

menjamin kelestarian sumberdaya tersebut. Aspek sosial ekonomi diwujudkan dalam bentuk pengelolaan yang bersifat multiguna (Aksornkoe, 1993; Hasan, 2004; Yulianda, 2007).

Pengelolaan multiguna mengharuskan sumberdaya dimanfaatkan secara seimbang, sehingga terhindar dari orientasi tunggal yang sempit dan berjangka pendek. Pengelolaan multiguna membawa jangkauan kegiatan yang beragam sehingga membuka pilihan luas bagi masyarakat lokal untuk terlibat dalam pengelolaan ekosistem mangrove, apalagi manusia secara sadar maupun tidak sebenarnya telah terlibat dalam pengelolaan ekosistem mangrove.

Dalam pengelolaan multiguna di Indonesia, pengelolaan ekosistem mangrove tergantung pada status hutan dimana ekosistem mangrove tumbuh, seperti (Alikodra, 1998; Hasan, 2004; DKDJPHKA-TN. Sembilang, 2008):

- (a) Hutan produksi, ekosistem mangrove yang terletak di hutan produksi digunakan untuk menghasilkan keperluan masyarakat umumnya dan untuk kepentingan pembangunan industri dan ekspor. Di Indonesia, ekosistem mangrove dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan sifat pengelolaannya, yaitu: Hak Pengusaha Hutan (HPH), Hutan Tanaman Industri (HTI) dan PT Perhutani. Pengelolaan oleh HPH dan HTI biasanya diterapkan pada ekosistem mangrove yang terletak di luar Pulau Jawa. Sedangkan pengelolaan ekosistem mangrove di Pulau Jawa diserahkan pada PT. Perhutani.
- (a) Hutan Lindung, ekosistem mangrove yang terletak di kawasan hutan lindung adalah ekosistem mangrove yang tumbuh di sempadan sungai, sempadan pantai dan kawasan pantai berhutan bakau. Di dalam kawasan ini dilarang melakukan kegiatan budidaya, kecuali yang tidak mengganggu fungsi perlindungan kepada kawasan sekitarnya yaitu: sebagai pengatur tata air, pencegah banjir dan erosi serta memelihara kesuburan tanah.
- (b) Hutan Suaka Alam, pengelolaan kawasan suaka alam dilaksanakan oleh pemerintah sebagai upaya pengawetan keanakeragaman tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Kegiatan yang dapat dilakukan di dalam cagar alam adalah untuk pengetahuan, pendidikan dan kegiatan lainnya yang menunjang budidaya. Fungsi menunjang budidaya dapat

dilaksanakan dalam bentuk penggunaan *plasma nutfah* untuk keperluan pemuliaan jenis dan penangkaran.

- (c) Hutan Wisata, hutan ini berfungsi sebagai hutan yang dapat memenuhi kepentingan rekreasi dan kebudayaan. Dalam fungsi ini terdapat unsur komersial, sehingga dalam pengelolaannya termasuk kegiatan pemanfaatan secara lestari (Yulianda, 2007).
- (d) Hutan Mangrove untuk konversi dan areal penggunaan lain, kawasan ini dapat berupa hutan produksi yang dikonversi atau aerasi dengan tujuan penggunaan lain. Ekosistem mangrove di kawasan ini biasanya dijadikan sebagai daerah pemukiman, industri, areal persawahan pasang surut dan pertambakan.

Keberhasilan pengelolaan ekosistem mangrove, ditentukan oleh dua hal (Alikodra, 1998; Hasan, 2004), yaitu kemampuan analisis terhadap faktor penyebab kemerosotan maupun hilangnya ekosistem mangrove, dan pengembangan pengelolaan atas dasar pemanfaatan yang lestari.

### **2.3 Analisis Sistem Pendukung Keputusan *Analysis Decision Support Systems* (ADSS)**

#### **2.3.1 Analisis Prioritas Pengelolaan Ekosistem Mangrove Melalui Analisis MCDM (*Multi Criteria Decision Making*)**

Metode MCDM merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan pada analisis yang dilakukan terhadap kriteria (Saaty,1991; Rachmawani,2007). Metode ini menitikberatkan pada kriteria yang dibangun berdasarkan kondisi aktual yang terjadi seperti kriteria ekologi ekosistem mangrove, sosial-ekonomi masyarakat dan kelembagaan (kebijakan pemerintah).

Dalam masalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), pengambil keputusan menilai sekumpulan alternatif keputusan berdasarkan kriteria. Salah satu pendekatan yang sering digunakan untuk menyelesaikan persoalan MCDM ini adalah dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 1991, Wallenius, 1992; Aubry,2005).

Metode MCDM terbagi lagi kedalam tiga kategori (Carlsson,1995;

Gal,2004) yakni *mutiple attribute utility theory* (MAUT), *outranking methods* dan *interactive methods*. Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan pada penggunaan metode *multiple attribute utility theory* (MAUT). Metode ini menitikberatkan pada hubungan yang saling terkait antara atribut (kriteria), atau dengan kata lain bagaimana keterkaitan antara kriteria yang dibangun (ekologi-ekosistem, sosial-ekonomi dan kelembagaan) dapat menjadi suatu dasar yang kuat dalam mengambil suatu keputusan dalam upaya mengurangi tingkat degradasi kawasan ekosoistem mangrove khususnya TN. Sembilang, KPTSS (Mosadeghu,2009; Chen, *et al.*,2011; Eshlaghy,2011).

Bidang analisis ini memerlukan sejumlah pendekatan dengan menghitung banyak sub kriteria untuk membentuk struktur yang meudukung proses pengambilan keputusan. Dalam formulasi digunakan *software CRIPLUS versi 3.0*. (Neirbourgh,1998; Vassilev,2005; Andryono,2008; Kahar,2011)

MCDM dibuat dalam bentuk hirarkhi dengan empat elemen, yaitu *goal*, *objectives*, *criteria* dan *alternative*. Penerimaan Metode MCDM pada beberapa bidang ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya (Saaty,1991; Wallenius,1992; Triantaphyllou,1998; Rachmawani,2007; Rauf,2008; Eslaghy,2011) : 1) metode ini memiliki kemampuan menangani jenis data yang bervariasi (kuantitatif, kualitatif, campuran dan pengukuran yang *intangible*), 2) dapat mengakomodasi perbedaan yang diinginkan dalam kriteria, 3) skema bobot yang bervariasi, menghadirkan prioritas yang berbeda atau pandangan dari stakeholders yang berbeda, dapat diterapkan pada MCDM, 4) Teknik MCDM ridak membutuhkan penentuan nilai, 5) prosedur analisis atau agregasi dalam MCDM relatif sederhana dan *straigforward*

Tahapan proses yang dilakukan dalam untuk melakukan analisis *Multy Criteria Decision Making* (MCDM), terdiri atas (Saaty,1991; Dyer,1992; Wallenius,1992; Triantaphyllou,1998; Rachmawani,2007; Rauf,2008; Eslaghy,2011):

- a. Identifikasi kriteria dan sub kriteria
- b. Penilaian dalam hal ini adalah pemberian bobot terhadap sub kriteria dengan menggunakan SMART (*simple multyattribule rating technique*).
- c. Pembobotan menggunakan skala 1-9 (Saaty, 1991).

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu metode dari *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School di awal tahun 1970. AHP merupakan suatu metode analisis yang digunakan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, serta dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang bersifat kuantitatif dan masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*).

Selain itu, AHP dapat juga digunakan untuk memecahkan masalah pada situasi yang kompleks. Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang banyak (multi kriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastiaan pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia.

Pada dasarnya AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu. Perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif. AHP juga merupakan sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan dengan cara memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hierarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Teknomo,1999; Dalalah,2010; Daniel,2010; Barzekar,2011; Arifin,2011) .

AHP sangat cocok dan *flexibel* digunakan untuk menentukan keputusan yang menolong seorang *decision maker* untuk mengambil keputusan yang efisien dan efektif berdasarkan segala aspek yang dimilikinya. Jenis AHP antara lain (Bound dalam Setiawan, 2009:4):

- a) *Single-criteria* adalah memilih salah satu alternatif dengan satu kriteria.
- b) *Multi-criteria* adalah pengambilan keputusan yang melibatkan beberapa alternatif dengan lebih dari satu kriteria dan memilih satu alternatif dengan banyak kriteria.

Landasan aksiomatik dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terdiri dari (Teknomo,1999; Dalalah,2010; Daniel,2010; Barzekar,2011; Arifin,2011) .:

- a) *Reciprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A adalah  $k$  kali lebih penting dari pada B maka B adalah  $1/k$  kali lebih penting dari A.
- b) *Homogeneity*, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.
- c) *Dependence*, yang berarti setiap *level* mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
- d) *Expectation*, yang berarti menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dari pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun data yang bersifat kualitatif.

Saaty (1991) mengemukakan bahwa beberapa keuntungan menggunakan PHA sebagai analisis adalah sebagai berikut:

1. AHP memberi model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk beragam persoalan yang tidak terukur.
2. AHP memadukan rancangan deduktif dan rancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
3. AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
4. AHP mencerminkan kecendrungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokan unsur yang serupa setiap tingkat.
5. AHP memberi suatu skala dalam mengukur hal yang tidak terwujud untuk mendapatkan prioritas.
6. AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.

7. AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
8. AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
9. AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang representatif dari penilaian yang berbeda-beda.
10. AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

### 2.3.2 Prinsip Dalam Penerapan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami (Teknomo,1999; Dalalah,2010; Daniel,2010; Barzekar,2011; Arifin,2011) . :

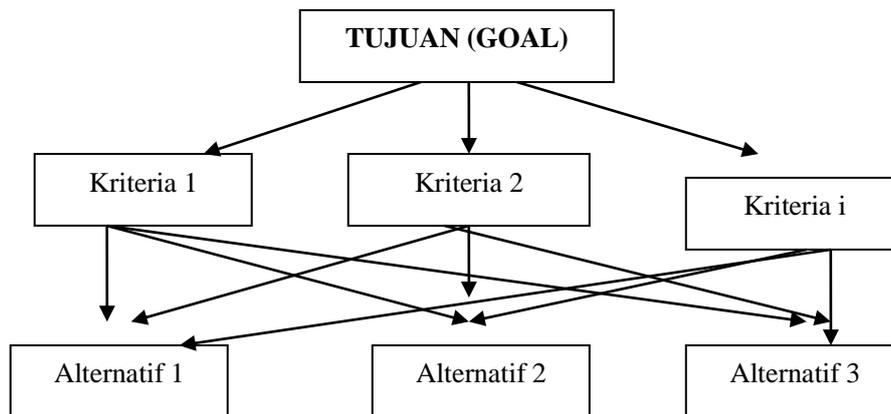
1. *Decomposition* merupakan prinsip utama dalam metode AHP yang menggunakan konsep yakni menguraikan atau memecahkan persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya yang diwujudkan ke dalam bentuk hirarki setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Ada dua jenis hirarki, yaitu lengkap dan tidak lengkap. Dalam hirarki lengkap, semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya. Sementara hirarki tidak lengkap kebalikan dari hirarki lengkap. Bentuk struktur *decomposition*, berupa :

Tingkat pertama : Tujuan keputusan (*Goal*)

Tingkat kedua : Kriteria- sub kriteria

Tingkat ketiga : Alternatif pilihan

Struktur ini lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Hirarki keputusan dari AHP

## 2. *Comparative Judgement*

*Comparative Judgement* bertujuan untuk membuat penilaian tentang kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks *pairwise comparison*. Matriks *pairwise comparison* adalah matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria dan skala preferensi tersebut bernilai 1-9. Agar diperoleh skala yang tepat dalam membandingkan dua elemen, maka hal yang perlu dilakukan adalah memberikan pengertian menyeluruh tentang elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria. Dalam melakukan penilaian kepentingan relatif terhadap dua elemen berlaku aksioma *reciprocal*. Skala yang digunakan untuk menilai tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya adalah skala Saaty, seperti yang disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Skala Perbandingan Berpasangan (Skala Saaty)

| Numerical rating | Judgment or Preference           | Remarks  |
|------------------|----------------------------------|--|
| 1                | <i>Equally important</i>         | <i>Two attributes contribute equally to the attribute at the higher decision level</i> |
| 3                | <i>Moderately more important</i> | <i>Experience and judgment slightly favor one attribute over another</i>               |

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| 5                 | <i>Strongly more important</i>   | <i>Experience and judgment strongly favor one attribute over another</i>  |
| 7                 | <i>Very strongly more important</i>  | <i>Experience and judgment very strongly favor one attribute over another; its dominance has been demonstrated in practice</i>  |
| 9                 | <i>Extremely more important</i>  | <i>Experience and judgment extremely favor one attribute over another; the evidence favoring one attribute over another is of the highest possible order of affirmation</i> |
| 2,4,6,8           | <i>Intermediate values</i>   | <i>Used when compromise is needed</i>   |
| <i>Reciprocal</i> | <i>Jika elemen i memiliki salah satu angka di atas dibandingkan elemen j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibanding dengan i</i> |   |

(Sumber: Skala Saaty dalam Febransyah, 2006)

### 3. *Synthesis of Priority*

*Synthesis of Priority* dilakukan dengan menggunakan *eigen vector method* untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur pengambilan keputusan. Pada prinsip ini menyajikan matriks *pairwise comparison* yang kemudian dicari eigen vektornya untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* dapat dilakukan sintesa diantara *local priority*.

### 4. *Logical Consistency*

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara obyek-obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Merupakan karakteristik yang paling penting. Hal ini dapat dicapai dengan mengagresikan seluruh vektor eigen yang diperoleh dari tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor *composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

### 5. *Pairwise Comparison*

Penentuan tingkat kepentingan (bobot) dari elemen keputusan pada setiap tingkat hirarki dilakukan dengan judgement melalui perbandingan. Nilai tingkat kepentingan ini dinyatakan dalam bentuk kualitatif dengan membandingkan antar elemen. Untuk kuantifikasi digunakan skala

peneilaian. Menurut Saaty (1993), skala penilaian 1 sampai 9 merupakan yang terbaik berdasarkan nilai RMS (*Root Mean Square Deviation*) dan MAD (*Median Absolute Deviation*). Nilai dan definisi pendapat kualitatif tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3

#### 2.3.4 Tahapan AHP

Tahapan pengambilan keputusan dengan Metode AHP adalah sebagai berikut (Teknomo,1999; Dalalah,2010; Daniel,2010; Barzekar,2011; Arifin,2011):

- a) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- b) Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria, sub kriteria dan alternatif pilihan yang ingin diurutkan atau dirangking.
- c) Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau judgement dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
- d) Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- e) Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten pengambil data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector maximum* yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun manual.
- f) Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- g) Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- h) Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulang kembali.

### 2.3.5 Menetapkan Prioritas

Dalam menetapkan prioritas dilakukan dengan menyusun perbandingan berpasangan yaitu membandingkan seluruh elemen untuk setiap hirarki Apabila dalam suatu subsistem operasi terdapat  $n$  elemen operasi yaitu  $A_1, A_2, \dots, A_n$  maka hasil perbandingan dari elemen operasi tersebut akan membentuk matriks  $A$  berukuran  $n \times n$  sebagai berikut ((Teknomo,1999; Dalalah,2010; Dashti,2010; Daniel,2010; Barzekar,2011; Arifin,2011) :

Matriks Perbandingan Berpasangan

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Matriks  $n \times n$  merupakan matriks *reciprocal*, yang diasumsikan terdapat  $n$  elemen yaitu  $w_1, w_2, \dots, w_n$  yang membentuk perbandingan. Nilai perbandingan secara berpasangan antara  $w_i, w_j$  dipresentasikan dalam sebuah matriks  $w_i, w_j = a_{ij}$  dengan  $ij = 1, 2, 3, \dots, n$  sedangkan nilai  $a_{ij}$  merupakan nilai matriks hasil perbandingan yang mencerminkan nilai kepentingan  $A_i$  terhadap  $A_j$  bersangkutan sehingga diperoleh matriks yang dinormalisasi. Nilai  $a_{ij} = 1$ , untuk  $i = j$  (diagonal matrik memiliki nilai 1), atau apabila antara elemen operasi  $A_i$  dengan  $A_j$  memiliki tingkat kepentingan yang sama maka nilai  $a_{ij} = a_{ji} = 1$ .

Bila vektor pembobotan elemen-elemen operasi dinyatakan dengan  $W$ , dengan  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , maka intensitas kepentingan elemen operasi  $A_1$  terhadap  $A_2$  adalah  $w_1/w_2 = a_{12}$ , sehingga matriks perbandingan berpasangan dapat dinyatakan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Matriks Perbandingan Intensitas Kepentingan Elemen Operasi

|       |                   |                   |     |                   |
|-------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|
|       | $A_1$             | $A_2$             | ... | $A_n$             |
| $A_1$ | $\frac{w_1}{w_1}$ | $\frac{w_1}{w_2}$ | ... | $\frac{w_1}{w_n}$ |
| $A_2$ | $\frac{w_2}{w_1}$ | $\frac{w_2}{w_2}$ | ... | $\frac{w_2}{w_n}$ |

|          |                   |                   |              |                   |
|----------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| $A_2$    | $\frac{W_2}{W_1}$ | $\frac{W_2}{W_2}$ | ...          | $\frac{W_1}{W_n}$ |
| $\vdots$ | $\vdots$          | $\vdots$          | $\backslash$ | $\vdots$          |
| $A_2$    | $\frac{W_n}{W_1}$ | $\frac{W_n}{W_1}$ | ...          | $\frac{W_n}{W_n}$ |

Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan maka dilakukan normalisasi dengan langkah berikut (Triantaphyllou,1998; Teknomo, 1999; Janos,2001; Cho,2010; Dashti,2010; Daniel,2010; Dalalah,2010; Arifin,2011):

1. Bobot setiap kolom j dijumlahkan, total nilai kolom dilambangkan dengan  $S_{ij}$ .

$$S_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

1. Nilai setiap kolom dibagi dengan total nilai kolomnya. Hasil dari pembagian itu dilambangkan dengan  $V_{ij}$ .

$$V_{ij} = \frac{a_{ij}}{S_{ij}}$$

$$ij = 1,2,3, \dots, n$$

2. Selanjutnya dengan menghitung vektor prioritas relatif dari setiap kriteria dengan merata-ratakan bobot yang sudah dinormalisasi dengan baris ke-i. Prioritas kriteria ke-i dilambangkan dengan  $P_i$ :

$$P_i = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{n}$$

### 2.3.6 Menentukan Eigenvalue dan Eigenvektor

Untuk setiap perbandingan antara kriteria yang berada dalam satu tingkatan dengan tujuan untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau yang penting, maka dapat disajikan dalam sebuah matriks perbandingan dalam setiap level atau tingkatan. Nilai eigenvektor merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan. Untuk mengetahui pembahasan lebih lengkap tentang *eigenvektor* dan *eigenvalue* maka akan diberikan definisi sebagai berikut (Triantaphyllou, 1998; Teknomo, 1999; Janos,2001; Cho,2010; Dashti,2010; Daniel,2010; Dalalah,2010; Arifin,2011):

### 1) Matriks

Matriks ialah susunan berbentuk empat persegi panjang dari elemen (bilangan) yang terdiri dari beberapa baris dan kolom dibatasi dengan tanda kurung, seperti berikut :

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Dimana  $(a_{ij})$ ,  $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$

Matriks di atas disebut matriks tingkat  $m \times n$ , yang terdiri dari  $m$  baris dan  $n$  kolom. Setiap  $a_{ij}$  disebut elemen atau unsur dari matriks itu, sedang indeks  $i$  dan  $j$  berturut-turut menyatakan baris dan kolom. Pasangan bilangan  $(m, n)$  disebut dimensi (ukuran dan bentuk) dari matriks itu.

### 2) Vektor $n$ dimensi atau $R^n$

Secara matematis suatu vektor ditentukan ujung vektornya yang dinyatakan dengan bilangan riil  $(a, b)$  dalam ruang dua. Secara umum pengertian ini dapat diperluas dalam ruang  $n$ , ( $n$  bilangan positif) atau  $R^n$ . Jadi suatu vektor dalam  $R^n$  dinyatakan dengan barisan  $n$  riil  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ . Koordinat barisan- $n$  bilangan ini berturut-turut disebut dengan koordinat pertama, kedua sampai koordinat ke- $n$  yang semuanya disebut dengan komponen vektor itu.

Jika barisan ini berupa bilangan kompleks maka ruang disebut ruang kompleks berdimensi  $n$  atau  $C^n$ . Suatu himpunan dari barisan- $n$  bilangan riil yang dinyatakan dengan  $R^n$  disebut ruangan berdimensi  $n$ . Suatu vektor di  $R^n$  ditulis dengan  $x = x_1, x_2, \dots, x_n$ , dimana bilangan-bilangan riil  $x_i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  disebut komponen dari vektor.

### 3) Eigenvektor dan Eigenvalue

Definisi: jika  $A$  adalah matriks  $m \times n$ , maka vektor tak nol di dalam  $R^n$  dinamakan vektor eigen dari  $A$  jika  $Ax$  adalah kelipatan skalar dari  $x$ ; yaitu:

$$Ax = \lambda x$$

Untuk suatu skalar  $\lambda$  dinamakan nilai eigen (eigenvalue) dari  $A$  dan  $x$  dikatakan vektor eigen yang bersesuaian dengan  $\lambda$ . Untuk mencari nilai eigen dari matriks  $A$  yang berukuran  $n \times n$ , maka dituliskan kembali  $A\lambda = \lambda x$  sedbagai

$Ax = \lambda x$  atau secara ekivalen

$$(\lambda I - A)x = 0$$

Agar  $\lambda$  menjadi nilai eigen, maka harus ada pemecahan tak nol jika dan hanya jika:  $\text{Det}(\lambda I - A) = 0$

Ini dinamakan persamaan karakteristik A; skalar yang memenuhi persamaan ini adalah nilai dari eigen A.

#### 4) Interpretasi Geometrik dari Vektor Eigen

Definisi:  $T: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$  adalah operator linier, maka skalar  $\lambda$  disebut sebagai nilai eigen dari T, jika terdapat  $x$  yang tak nol dari  $\mathbb{R}^n$  sehingga  $Tx = \lambda x$ ; vektor  $x$  tak nol tersebut memenuhi persamaan ini disebut vektor eigen dari T yang terkait dengan  $\lambda$ . Jika nilai  $\lambda$  eigen dari A, dan  $x$  adalah suatu vektor eigen yang terkait, maka  $Ax = \lambda x$ , sehingga perkalian A memetakan  $x$  ke dalam suatu perkalian skalar dengan dirinya sendiri. Pada  $\mathbb{R}^2$  dan  $\mathbb{R}^3$ , ini berarti perkalian A memetakan setiap vektor eigen  $x$  ke suatu vektor yang terletak pada garis yang sama dengan  $x$ .

Jika diketahui perbandingan elemen  $A_i$  dengan  $A_j$  adalah sama, maka secara teoritis matriks tersebut bercirikan positif berkebalikan, yaitu  $a_j = 1/a_{ij}$ . Bobot yang dicari dinyatakan dalam vektor  $w = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ . Nilai  $w_n$  menyatakan bobot kriteria  $A_n$  terhadap keseluruhan set kriteria pada sub sistem tersebut. Jika  $a_{ij}$  mewakili derajat kepentingan faktor  $i$  terhadap faktor  $j$  dan  $a_{ik}$  menyatakan derajat kepentingan dari faktor  $j$  terhadap faktor  $k$ , maka agar keputusan menjadi konsisten, kepentingan  $i$  terhadap faktor  $k$  harus sama dengan  $a_{ij} \cdot a_{jk}$  atau jika  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  untuk semua  $i, j, k$ . Untuk suatu matriks konsisten dengan vektor  $w$ , maka elemen  $a_{ij}$  dapat ditulis:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}; \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Jadi matriks konsistensinya adalah:

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = \frac{w_i}{w_j} \cdot \frac{w_j}{w_k} = \frac{w_i}{w_k} = a_{ik}$$

Seperti yang diuraikan di atas, maka untuk pairwise comparison matrix diuraikan menjadi:

$$a_{ij} = \frac{W_i}{W_j} = \frac{1}{W_j/W_i} = \frac{1}{a_{ji}}$$

Dari persamaan tersebut dapat dilihat bahwa:

$$a_{ij} = \frac{W_i}{W_j} = 1$$

Dengan demikian untuk matriks perbandingan berpasangan yang konsisten menjadi :

$$\sum_{i,j=1}^n a_{ij} \cdot w_{ij} \cdot \frac{1}{w_{ij}} = n; \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\sum_{i,j=1}^n a_{ij} \cdot w_{ij} = n w_{ij}; \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Persamaan tersebut ekuivalen dengan bentuk persamaan matriks di bawah ini:

$$A \cdot w = n \cdot w$$

Dalam teori matriks, formulasi ini diekspresikan bahwa  $w$  adalah eigen vektor dari matriks  $A$  dengan nilai eigen  $n$ . Perlu diketahui bahwa  $n$  merupakan dimensi matriks itu sendiri. Dalam bentuk persamaan matriks dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_1}{W_2} & \dots & \frac{W_1}{W_n} \\ \frac{W_2}{W_1} & \frac{W_2}{W_2} & \dots & \frac{W_2}{W_n} \\ \frac{W_3}{W_1} & \frac{W_3}{W_2} & \dots & \frac{W_3}{W_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{W_n}{W_1} & \frac{W_n}{W_2} & \dots & \frac{W_n}{W_n} \end{bmatrix}$$

Tetapi pada praktiknya tidak dapat dijamin bahwa:

$$a_{ij} = \frac{a_{ik}}{a_{jk}}$$

Salah satu penyebabnya yaitu karena unsur manusia (*decision maker*) tidak selalu dapat konsisten mutlak dalam mengekspresikan preferensi terhadap eleme yang dibandingkan. Dengan kata lain, bahwa penilaian yang diberikan untuk setiap elemen persoalan pada suatu level hirarki dapat saja tidak konsisten (*inconsistent*).

### 2.3.7 Menghitung Indeks Konsistensi

Dalam Penilaian matriks berpasangan sering kali menyebabkan perubahan kecil nilai aij yang menyebabkan perubahan nilai eigen maksimum (Teknomo, 1999; Janos,2001; Cho,2010; Dashti,2010; Daniel,2010; Dalalah,2010; Arifin,2011). Penyimpangan nilai eigen maksimum merupakan perubahan ukuran konsistensi. Indikator terhadap konsistensi diukur melalui indeks konsistensi (CI).

$$C.I = \frac{\lambda \text{maksimum} - n}{n - 1}$$

AHP mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan konsistensi ratio (CR) yang dirumuskan :

$$C.R = \frac{C.I}{R.I}$$

Suatu tingkat konsistensi yang tertentu diperlukan dalam penentuan prioritas untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Nilai  $CR \leq 0,100$  adalah konsisten jika tidak maka perlu dilakukan revisi. Adapun nilai Nilai Random Indeks (RI) disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Nilai Random Indeks (RI)

| N  | 1 | 2 | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----|---|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0,58 | 0,9 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

## 2.4 Konsep dan Keberadaan Taman Nasional

### 2.4.1 Konsep dan Pengertian Taman Nasional

Taman nasional adalah wilayah alamiah di daratan atau lautan yang di tunjuk untuk: (1) melindungi integritas ekologi satu atau lebih untuk kepentingan generasi kini dan yang akan datang,(2) melarang ekspolitas dan okulasi yang bertentangan dengan tujuan penunjukan nya,(3) sebagai landasan untuk pengembangan spiritual, ilmu pengetahuan, pendidikan, rekreasi, dan kesempatan bagi pengunjung yang ramah secara ekologi dan budaya (komite PPA –MFA Yayasan WWF-Indonesia 2006).

Dalam UU No 5/1990 tentang konvertasi keanekaragaman hayati dan ekosistem” dinyatakan bahwa taman nasional merupakan *“kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan system zonasi dan di*

*manfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budi daya, pariwisata dan rekreasi*". Defenisi ini sejalan dengan IUCN (1980;1985) yang mendefinisikan taman nasional sebagai areal yang cukup luas di mana: (1) satu atau beberapa ekosistem tidak berubah oleh kegiatan eksploitas atau pemilik kan lahan; spesies flora dan fauna, kondisi geomorpologi dan kondisi habitatnya memiliki nilai ilmiah, pendidikan dan nilai rekreasi atau yang memiliki nilai lansekapalam dengan ke indahan yang tinggi,(2) pemerintah memandang perlu dan memberikan perhatian untuk mencegah kegiatan eksploitas atau penyerobotan lahan serta mencari upaya yang efektif untuk mempertahankan ke pentingan ekologi, geomorpologi atau keindahan alamnya, dan (3) pengunjung di perbolehkan masuk dalam kondisi tertentu dengan tujuan mendapatkan inspirasi , pendidikan, ke budayaan dan rekreasi.

Dilihat dari ke dua defenisi di atas, maka beberapa kegiatan pengelolaan di mungkinkan untuk dilakukan pada taman nasional. Oleh karenanya diperlukan ke hati-hatian, karena beberapa kegiatan mempunyai peluang eksploitatif seperti pariwisata dan kegiatan budi daya walau pun harus dilakukan secara terbatas. Kegiatan tersebut tentunya memberi pengaruh lanjutan dari sisi ekonomi mau pun ekologi dalam berbagai aspek. Kegiatan pengelolaan harus benar-benar mempertimbangkan peranan ekologis dan potensi taman nasional dengan kata lain harus dijaga kesesuaian antara tujuan perlindungan dengan pilihan pemanfaatannya.

#### **2.4.2 Fungsi dan Sistem Pengelolaan Taman Nasional**

Pembentukan taman nasional dimulai dengan tujuan sebagai penyangga kawasan produktif sehingga keseimbangan ekologis dalam suatu wilayah regional tetap terjaga. Penetapan kawasan taman nasional biasanya dilakukan pada lahan marginal yang tidak atau belum terjangkau oleh pembangunan intensif. Beberapa dasar yang umum digunakan untuk menetapkan suatu kawasan sebagai taman nasional adalah (Mackinnon et al.1992): (1)karakteristik atau keunikan ekosistem, (2)mempunyai keanekaragaman spesies atau spesies khusus yang "bernilai", (3) mempunyai lanskap dengan ciri geofisik atau estetik yang "bernilai", (4) mempunyai fungsi perlindungan hidrologi (tanah,air,iklim lokal), (5)mempunyai sarana untuk rekreasi alam dan kegiatan wisata,dan (6)mempunyai tempat

peninggalan budaya yang tinggi (candi, peninggalan purbakala).

Fungsi taman nasional sangat beraneka ragam untuk memenuhi kebutuhan manusia terutama kaitannya yang relevan dengan tujuan pembangunan ekonomi, sosial dan pengelolaan lingkungan antara lain berupa: (1) pemeliharaan contoh yang memiliki unit-unit biotik utama untuk melestarikan fungsinya dalam ekosistem, (2) pemeliharaan keragaman ekologi dan hukum lingkungan, (3) pemeliharaan sumber daya genetika, (4) pemeliharaan obyek, struktur dan tapak warisan kebudayaan, (5) perlindungan keindahan panorama alam, (6) penyediaan fasilitas pendidikan, penelitian dan pemantauan lingkungan dalam areal alamiah, (7) penyediaan fasilitas rekreasi dan turisme, (8) pendukung pembangunan dan pengembangan daerah pedesaan serta penggunaan lahan marginal secara rasional, (9) pemeliharaan produksi daerah aliran sungai, dan (10) engendalian erosi dan sedimentasi serta melindungi investasi daerah hilir (Miller 1978).

Bentuk pengelolaan yang cocok dan efektif dengan tujuan pembentukan taman nasional sampai saat ini adalah sistem zonasi yakni pembagian kawasan taman nasional berdasarkan fungsi dan tujuan pengelolaannya. Menurut peraturan Menteri Kehutanan No P.56/Menhut-II/2006 tentang "Pedoman Zonasi Taman Nasional"; pada pasal 3 ayat (1) disebutkan bahwa zona dalam taman nasional terdiri dari:

1. Zona inti
2. Zona rimba (Zona perlindungan bahari untuk wilayah perairan);
3. Zona pemanfaatan
4. Zona lain, antara lain:
  - a. Zona tradisional;
  - b. Zona rehabilitasi;
  - c. Zona religi, budaya dan sejarah;
  - d. Zona khusus

Selanjutnya ditegaskan dalam pasal 4 ayat (1) bahwa dalam kawasan taman nasional sekurang-kurangnya terdiri dari zona inti, zona rimba dan zona pemanfaatan. Sementara itu fungsi dan kegiatan yang dapat dilakukan pada masing-masing zona dijelaskan pada pasal 6 dan 7 sebagai berikut : Pasal 6: Peruntukan masing-masing zona sebagaimana dimaksud dalam pasal 3 meliputi:

- a. Zona inti perlindungan ekosistem, pengawetan flora dan fauna khas beserta habitatnya yang peka terhadap gangguan dan perubahan, sumber plasma nutfah dari jenis tumbuhan dan satwa liar, untuk kepentingan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya.
- b. Zona rimba untuk kegiatan pengawetan dan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan alam bagi kepentingan penelitian, pendidikan konservasi, wisata terbatas, habitat satwa migran dan menunjang budidaya serta mendukung zona inti.
- c. Zona pemanfaatan untuk pengembangan pariwisata alam dan rekreasi, jasa lingkungan, pendidikan, penelitian, dan pengembangan yang menunjang pemanfaatan, kegiatan penunjang budidaya.
- d. Zona tradisional untuk pemanfaatan potensi tertentu taman nasional oleh masyarakat setempat secara lestari melalui pengaturan pemanfaatan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya.
- e. Zona rehabilitasi untuk mengembalikan ekosistem kawasan yang rusak menjadi atau mendekati kondisi ekosistem alamiahnya.
- f. Zona religi, budaya dan sejarah untuk memperlihatkan dan melindungi nilai-nilai hasil karya, budaya, sejarah, arkeologi maupun keagamaan, sebagai wahana penelitian; pendidikan dan wisata alam sejarah, arkeologi dan religius.
- g. Zona khusus untuk kepentingan aktivitas kelompok masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut sebelum ditunjuk/ditetapkan sebagai taman nasional dan sarana penunjang kehidupannya, serta kepentingan yang tidak dapat dihindari berupa sarana telekomunikasi, fasilitas transportasi dan listrik.

Adapun uraian yang terdapat pada Pasal 7, meliputi: (1) Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam zona inti meliputi

- a. Perlindungan dan pengamanan;
- b. Inventarisasi dan monitoring sumberdaya alam hayati dengan ekosistemnya;
- c. Penelitian dan pengembangan, ilmu pengetahuan, pendidikan, dan atau penunjang budidaya;

- d. Dapat dibangun sarana dan prasarana tidak permanen dan terbatas untuk kegiatan penelitian dan pengelolaan.
- (2) Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam zona rimba meliputi;
- a. Perlindungan dan pengamanan
  - b. Inventaris dan monitoring sumber daya alam hayati dengan ekosistemnya
  - c. Pengembangan penelitian, pendidikan, wisata alam terbatas, pemanfaatan jasa lingkungan dan kegiatan penunjang budidaya.
  - d. Pembinaan habitat dan populasi dalam rangka meningkatkan keberadaan populasi hidupan liar
  - e. Pembangunan sarana dan prasarana sepanjang untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan wisata alam terbatas.
- (3). Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam zona pemanfaatan meliputi;
- a. Perlindungan dan pengamanan;
  - b. Inventaris dan monitoring sumber daya alam hayati dan ekosistemnya;
  - c. Penelitian dan pengembangan pendidikan, dan penunjang budidaya;
  - d. Pengembangan potensi dan daya tarik wisata alam;
  - e. Pembinaan habitat dan populasi;
  - f. Pengusaha pariwisata alam dan pemanfaatan kondisi/jasa lingkungan;
  - g. Pembangunan sarana dan prasarana pengelolaan, penelitian, pendidikan, wisata alam dan pemanfaatan kondisi/jasa lingkungan.
- (4). Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam zona tradisional meliputi;
- a. Perlindungan dan pengamanan;
  - b. Inventaris dan monitoring potensi jenis yang dimanfaatkan oleh masyarakat;
  - c. Pembinaan habitat dan populasi
  - d. Penelitian dan pengembangan;
  - e. Pemanfaatan potensi dan kondisi sumber daya alam sesuai dengan kesepakatan dan ketentuan yang berlaku.
- (5). Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam zona religi, budaya dan sejarah meliputi:
- a. Perlindungan dan pengamanan;
  - b. Pemanfaatan pariwisata alam, penelitian, pendidikan dan religi;
  - c. Penyelenggaraan upacara adat;

- d. Pemeliharaan situs budaya dan sejarah, serta keberlangsungan upacara-upacara ritual keagamaan/adat yang ada
- (6). Kegiatan-kegiatan yang dapat di lakukan dalam zona khusus meliputi;
- a. Perlindungan dan pengamanan;
  - b. Pemanfaatan untuk menunjang kehidupan masyarakat dan;
  - c. Rehabilitas;
  - d. Monitoring populasi dan aktivitas masyarakat serta daya dukung wilayah

Dalam pengelolaan yang diperlukan partisipasi masyarakat. Hal ini sejalan dengan pendapat McNelly (1988) yang menyatakan bahwa partisipasi masyarakat sekitar kawasan taman nasional perlu dikembangkan dan memperoleh prioritas di dalam kawasan tersebut, karena masyarakat sekitar memberikan sumbangan yang besar bagi kesinambungan sumberdaya alam yang terdapat dalam kawasan. Sayangnya hal ini sering menimbulkan konflik penggunaan ruang dalam taman nasional. Untuk mengatasi hal ini diperlukan adanya inovasi perencanaan dan sistem pengelolaan yang meningkatkan system perlindungan sumber daya alam dengan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar kawasan.

Lebih lanjut dalam pasal 1 ayat(1) PP No 68 Tahun 1998 tentang “kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam” disebutkan bahwa penunjukan suatu kawasan taman nasional apabila memenuhi kriteria-kriteria :(1) kawasan yang di tetapkan mempunyai luas yang cukup untuk menjamin kelangsungan proses ekologi secara alami, (2) Memiliki sumber daya alam yang khas dan unik, baik berupa jenis tumbuhan maupun satwa dan ekosistemnya serta gejala alam yang masih utuh dan alami, (3) Memiliki satu atau beberapa ekosistem yang masih utuh, (4) Memiliki keadaan alam yang asli dan alami untuk dikembangkan sebagai pariwisata alam, (5) merupakan kawasan yang dapat dibagi ke dalam zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan, dan zona lain yang karena pertimbangan kepentingan rehabilitas kawasan, dan dalam rangka mendukung upaya pelestarian sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya, dapat ditetapkan sebagai zona tersendiri.

Sejarah dengan tujuan yang ingin dicapai, prinsip-prinsip yang harus di adopsi dalam pengelolaan taman nasional adalah: prinsip kemantapan kawasan, pelestarian fungsi ekologi, pelestarian fungsi ekonomi, sumberdaya alam, dan

kelestarian fungsi sosial budaya. Prinsip-prinsip tersebut dijabarkan menjadi dimensi hasil kemudian yang dinyatakan sebagai kriteria kinerja pencapaian pengelolaan taman nasional lestari sebagai berikut (WWF 2006):

- 1) Kemantapan kawasan, adalah prinsip mengenai pentingnya keberadaan kawasan taman nasional yang diakui, dengan kriteria terjaminnya kemantapan kawasan secara legal dan aktual
- 2) Kelestarian fungsi ekologi, adalah prinsip yang menjelaskan ukuran keberhasilan dari sisi ekologi dan lingkungan, dengan kriteria terjaminnya fungsi ekosistem kawasan taman nasional
- 3) Kelestarian fungsi ekonomi sumberdaya alam (SDA), adalah terjaminnya fungsi taman nasional untuk memberikan manfaat dengan tetap mempertahankan sistem penyangga kehidupan berbagai spesies dan plasma nutfah asli serta ekosistem unik yang terdapat di dalamnya, dengan kriteria: (a) tersedianya akses manfaat ekonomi dalam pembangunan wilayah, (b) tersedia insentif bagi pelaku konservasi, dan (c) tersedianya akses pemanfaatan sumber *plasma nutfah* bagi budidaya.
- 4) Kelestarian fungsi sosial budaya, adalah terjaminnya fungsi taman nasional untuk keberlangsungan manfaat sosial maupun budaya sesuai dengan aspirasi, kebutuhan serta tatanan pranata sosial yang diterima dan berlaku dalam kehidupan masyarakat setempat yang dicirikan oleh kriteria: (a) hubungan harmonis budaya lokal dan sumber daya alam, (b) terjaminnya ruang kelola masyarakat dan, (c) kontribusi terhadap perkembangan pendidikan dan pengetahuan baru sumber daya alam (SDAL).

### 2.4.3 Potensi dan Persebaran Taman Nasional di Indonesia\

Sampai dengan Februari 2005 jumlah taman nasional telah mencapai 50 lokasi dengan lulasan mencapai 16 694 195,78 ha, terdiri dari 12 475 335,78ha wilayah daratan dan 4 218 860 00 ha wilayah perairan. Perkembangan jumlah dan luas Taman Nasional di Indonesia disajikan dalam tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Perkembangan Luasan Kawasan Taman Nasional di Indonesia

| Tahun | Taman Nasional (Ha) | Jumlah Taman Nasional |
|-------|---------------------|-----------------------|
|-------|---------------------|-----------------------|

|               |               |    |
|---------------|---------------|----|
| 1996          | 8.679.107,89  | 36 |
| 2000          | 14.753.176,18 | 37 |
| 2003          | 15.028.404,05 | 41 |
| 2004          | 15.049.765,44 | 41 |
| Februari 2005 | 16.694.195,78 | 50 |

*Sumber:* Departemen Kehutanan UNESCO dan CIFOR (2004)

Berikut ini disajikan secara singkat deskripsi taman nasional di Indonesia (sampai dengan februari 2005 ) untuk masing-masing unit biogeografinya (Dephut RI, 2005 ):

- 1) Unit biogeografi Sumatera: Taman nasional yang terdapat pada unit biogeografi ini antara lain Taman Nasional Gunung Leuser, Taman Nasional Batang Gadis, Taman Nasional Kerinci Seblat, Taman Nasional Bukit Duabelas, Taman Nasional Berbak, Taman Nasional Sungai Sembilang, Taman Nasional Way Kambas, Taman Nasional Tesso Nilo, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Taman Nasional Siberut dan Taman Nasional Bukit Tigapuluh.
- 2) Unit biogeografi Jawa-Bali: terdapat Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Taman Nasional Ujung Kulon dan Taman Nasional gunung Halimun salak yang merupakan taman nasional dengan potensi tinggi. Selain itu terdapat taman nasioanal Gunung Ceremai, Taman Nasional Gunung Merbabu, Taman Nasional Gunung Merapi, Taman Nasional Gunung Bromo-Tengger-Semeru, Taman Nasional Alas Purwo, Taman Nasional Baluran dan Taman Nasional Meru Betiri. Di Propinsi Bali terdapat taman nasionl Bari barat. Untuk taman nasional laut terdapat Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu dan Taman Nasional Laut Karimun Jawa.
- 3) Unit biogeografi Kalimantan: dalam unit ini terdapat Taman Nasional Danau Sentarum yang ditetapkan sebagai lahan basah internasional dalam Konvensi Ramsar (merupakan perwakilan ekosistem danau, hutan rawa air tawar an hutan hujan tropis) selain itu terdapat Taman Nasional Gunung

Palung dengan tipe vegetasi bakau, Taman Nasional Tanjung Puting dengan jenis vegetasi hutan kerangas, Taman Nasional Kutai, Taman Nasional Betung Kerihun, Taman Nasional Bukit Baka-Bukit Raya, Taman Nasional Sebangau dan Taman Nasional Kayan Mentarang.

- 4) Unit biogeografi Sulawesi: terdapat Taman Nasional Laut Bunaken yang terkenal keindahannya dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone yang merupakan taman nasional contoh bagi konservasi dan pembangunan terpadu (menyediakan contoh perlindungan terhadap daerah tangkapan air yang penting untuk daerah irigasi ). Selain itu terdapat taman Nasional Lore Lindu, Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Taman Nasional Laut Taka Bonerate, Taman Nasional Wakatobi dan Taman Nasional Kepulauan Tagean
- 5) Unit biogeografi Maluku: terdapat Taman Nasional Munusela yang merupakan contoh taman nasional hutan hujan daratan rendah dengan ketinggian 500-1500 m Dpl dan taman Nasional Aketajawe Lolobata dengan ekosistem hutan hujan daratan rendah dan hutan hujan pegunungan.
- 6) Unit biogeografi Nusa Tenggara: Taman Nasional dalam unit biogeografi ini merupakan perpaduan dari kawasan terestrial dan perairan seperti Taman Nasional Komodo, Taman Nasional Kelimutu, Taman Nasional Manupeu Tanah Daru dan Taman Nasional Lawangi Wanggameti di Nusa Tenggara Timur. Diprovinsi Nusa Tenggara Barat Terdapat Taman Nasional Gunung Rinjani yang merupakan Kekhasan berupa Danau vulkanik diatas ketinggian 2000 m dpl.
- 7) Unit biogeografi Irian/ Papua: terdapat Taman Nasional Lorentz yang terdiri dari kawasan pantai, hutan bakau, hutan rawa air tawar, hutan kerangas, hutan daratan rendah hingga daratan tinggi dengan salju abadi. selain itu terdapat Taman Nasional Wasur dengan habitat satwa yang mirip dengan Australia Barat. Taman Nasional lainnya adalah Taman Nasional Teluk Cendrawasih yang merupakan kawasan pelestarian alam dengan gugusan pulau-pulau kecil di dalamnya. Masyarakat sekitarnya merupakan peluang pengelolaan yang besar.

Namun demikian masih terdapat beberapa permasalahan pengelolaan yang perlu diperhatikan; antara lain adalah banyaknya taman nasional yang berlokasi jauh dari pusat pemerintahan dengan tingkat aksesibilitas rendah dan sarana prasarana minim, pendanaan taman nasional yang minim, masalah konflik taman dengan masyarakat sekitarnya, sumberdaya manusia yang rendah, institusi pengelola Taman Nasional yang masih perlu ditingkatkan kemampuannya serta pengaturan-pengaturan yang masih belum mampu mengakomodir kepentingan berbagai pihak secara adil.

Sebagai contoh, penggunaan Taman Nasional Gunung Lauser (TNGL) seluas 300 ha untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, selain itu untuk melancarkan transportasi kayu hasil penebangan, di kawasan itu juga dibuka jalan sepanjang 6 km dengan lebar 10m. Ironisnya kegiatan tersebut mendapat ijin resmi dari Dirjen Departemen Kehutanan dan Menteri Kehutanan (Soemarwoto, 2005).

## **2.5 Kondisi Umum Wilayah Penelitian, Taman Nasional Sembilang.**

### **2.5.1 Sejarah Kawasan**

Kawasan TN. Sembilang sebelumnya adalah penggabungan dari kawasan Sungai Terusan Dalam (29.250 ha), Terusan Dalam (45.500 ha), Sungai Sembilang (113.173 ha) dan perairan (sekitar 17.827 ha). Sejak tanggal 19 Maret 2003 telah dilakukan penetapan TN. Sembilang seluas 202.896.31 ha berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No.95/Kpts-II/2003 tentang Penetapan Kawasan Taman Nasional Sembilang (DKDJPHK-TNS, 2008).

### **2.5.2 Letak Geografis dan Administratif**

Secara administratif Taman Nasional Sembilang termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Banyuasin II (Sungsang), Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Secara geografis terletak pada:  $104^{\circ} 11' - 104^{\circ} 94'$  Bujur Timur dan  $1^{\circ} 63' - 2^{\circ} 48'$  Lintang Selatan (DKDJPHK-TNS, 2008). Gambaran mengenai Kawasan Taman Nasional Sembilang disajikan dalam bentuk peta pada Gambar 2.2. Sedangkan Peta Pembagian Wilayah Pengelolaan TN. Sembilang disajikan pada Gambar .

Taman Nasional Sembilang (TN Sembilang) terletak di pesisir timur Provinsi Sumatera Selatan, termasuk ke dalam Kabupaten Musi Banyuasin pada

1.63° - 2.48° Lintang Selatan dan 104.11° - 104.94° Bujur Timur. Kawasan ini (HSA Sembilang) memiliki luas 205.750 ha yaitu penggabungan dari kawasan Suaka Margasatwa Terusan Dalam (29.250 ha), HPT (*Hutan Produksi Terbatas*) Terusan Dalam (45.500 ha), Hutan Lindung Sungai Sembilang (113.173 ha), dan perairan (sekitar 17.827 ha) berdasarkan Perda No. 5 th 1994 tentang RTRW Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan penilaian potensi yang dilakukan oleh Dirjen Bangda Depdagri bekerjasama dengan Dirjen PHPA Dephut TA Tahun 1996/97 menyimpulkan bahwa kawasan HSA Sembilang memenuhi kriteria sebagai kawasan pelestarian dalam bentuk taman nasional. TN. Sembilang merupakan aset negara dibawah tanggung jawab Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA) Departemen Kehutanan.

TN. Sembilang sebelah Timur berbatasan dengan Selat Bangka, Sungai Banyuasin, sebelah Utara berbatasan dengan Provinsi Jambi (Sungai Benu), sebelah Barat berbatasan dengan HPH INHUTANI V, wilayah transmigrasi Karang Agung, dan sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Banyuasin, wilayah transmigrasi Karang Agung.



Gambar 2.2. Peta Kawasan Taman Nasional Sembilang, SumSel.  
(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

### 2.5.3 Aksesibilitas

Jika perjalanan dimulai dari Palembang melalui Sungai Musi dengan menggunakan *speed boat* memakan waktu sekitar 2-3 jam ke batas Taman

Nasional di Sungai Bungin. Dibutuhkan 1-2 jam lagi mencapai Dusun Sembilang (SPTN II). Sedangkan untuk mencapai Terusan Dalam (SPTN III) dibutuhkan waktu 2-3 jam lagi. Jika akan menempuh route alternatif, dapat menggunakan jalan darat Palembang-Pelabuhan Tanjung Api Api sampai dengan Simpang PU km 42 memakan waktu sekitar 40 menit sampai 1 jam (DKDJPHK-TNS, 2008). TN Sembilang merupakan aset negara dibawah tanggung jawab Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA) Departemen Kehutanan. TN Sembilang dapat dicapai dengan kapal melalui Sungai Musi dari Ibukota Provinsi Sumatera Selatan, yaitu Palembang.

Perjalanan menggunakan sebuah *speed boat* 40 HP memakan waktu 2½ jam dari Palembang ke batas Taman Nasional di Sungai Bungin. Dibutuhkan 1½ jam lagi untuk mencapai Dusun Sembilang. Dusun Sembilang juga dapat dicapai dengan sebuah *speed boat* besar dari Mentok, Pulau Bangka (kira-kira 2 hingga 3 jam). Gambaran mengenai akses terhadap kawasan disajikan dalam bentuk peta seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Peta Lokasi c  
Sumatera  
Wilayah bagian b

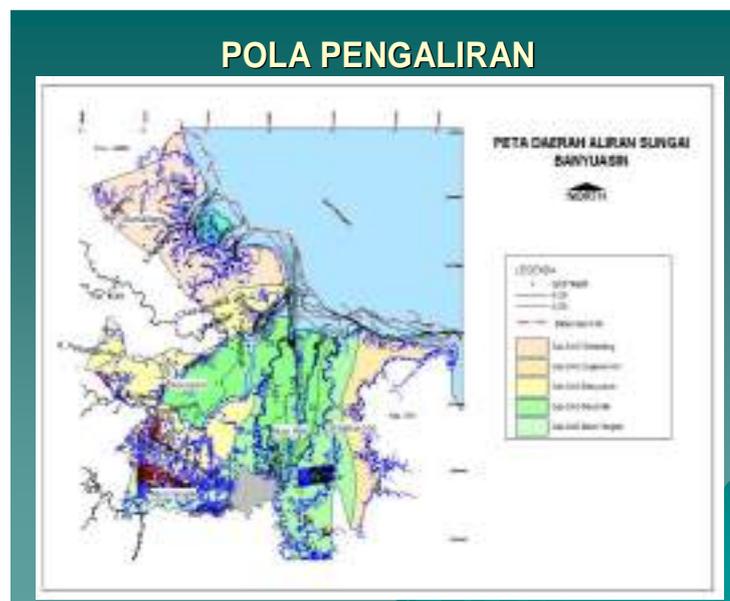
Kawasan Pantai Timur  
103)  
apai melalui Sungai

Lalan dan Sungai Kepahiang. Rute ini memakan waktu sekurang-kurangnya 8 jam dengan menggunakan *speedboat*. Akses juga dimungkinkan melalui Provinsi Jambi dengan waktu tempuh kira-kira 6 hingga 8 jam menggunakan sebuah *speed boat* 200 HP dari Jambi ke batas Taman Nasional bagian utara.

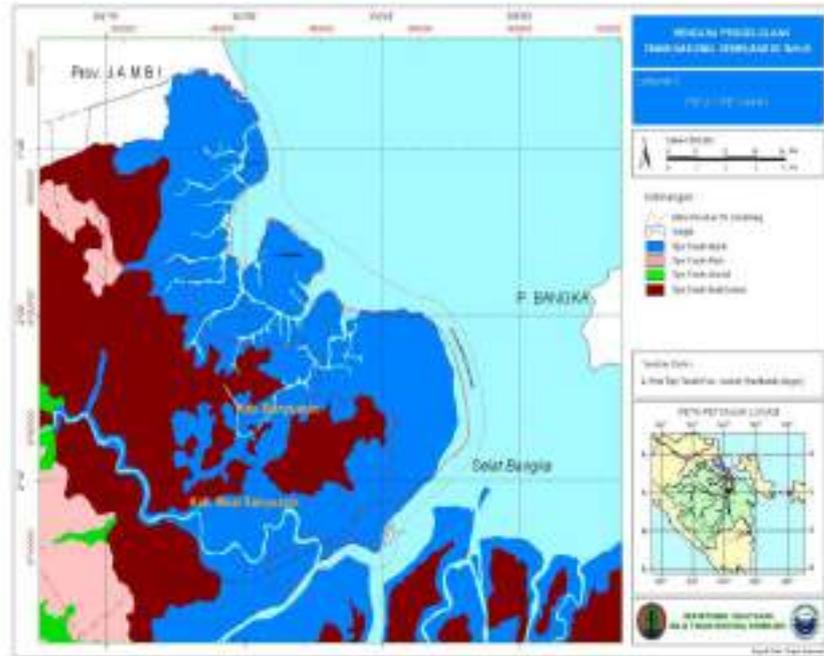
#### 2.5.4 Topografi, Iklim dan Hidrologi

Kawasan Taman Nasional Sembilang memiliki topografi datar. Kawasan

Taman Nasional Sembilang memiliki iklim tropis dengan rata-rata curah hujan tahunan 2.455 mm (1989-1998). Musim kemarau biasanya terjadi dari bulan Mei sampai Oktober. Musim hujan dengan angin barat laut yang keras dan membawa butiran hujan dari bulan November sampai April. Sebagian besar TN Sembilang terdiri dari habitat estuarin. Sejumlah sungai yang relatif lebih pendek menyalurkan air dari rawa air tawar tadah hujan dan hutan rawa gambut yang terletak jauh ke daratan dalam sebuah pola menyirip (*pinnate*) ke wilayah pesisir taman nasional. Sungai terbesar adalah Sungai Sembilang, yang diperkirakan berukuran panjang 70 km. Sungai lainnya memberikan kontribusi pada formasi habitat estuarine. Di kawasan TN. Sembilang terdapat sekitar 70 Sungai yang semuanya bermuara ke Laut Cina Selatan dan Selat Bangka (DKDJPHK-TNS, 2008). Gambaran mengenai pola pengaliran DAS Banyuasin disajikan pada Gambar 2.20. Sedangkan peta tipe tanah Kawasan TN. Sembilang disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Pola Pengaliran Sungai Daerah Aliran Sungai Banyuasin  
(*Sumber*: Ekstraksi Data Spasial dari Tugas Perkuliahan: Sistem Penataan Ruang dan Lingkungan, 2008)



Gambar 2.5. Tipe Tanah di Kawasan TN. Sembilang  
(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

### 2.5.5 Tipe Habitat

Secara lengkap informasi tentang tipe habitat (secara umum) disajikan dalam tabel 2.6.

Tabel 2.6. Tipe Habitat di Kawasan TN. Sembilang .

| Tipe Habitat                      | Persentase dari luas total (%) |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Mangrove                          | 41                             |
| Rawa Belakang                     | 41                             |
| Hutan Rawa (air Tawar dan Gambut) | 12                             |
| Dataran Lumpur                    | 1                              |
| Tambak                            | 1                              |
| Tubuh air                         | 3                              |
| Pantai Pasir                      | <1                             |
| Jumlah                            | 100                            |

Sumber: Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Balai Taman Nasional Sembilang. *Statistik Balai Taman Nasional Sembilang*. 2008-2009.

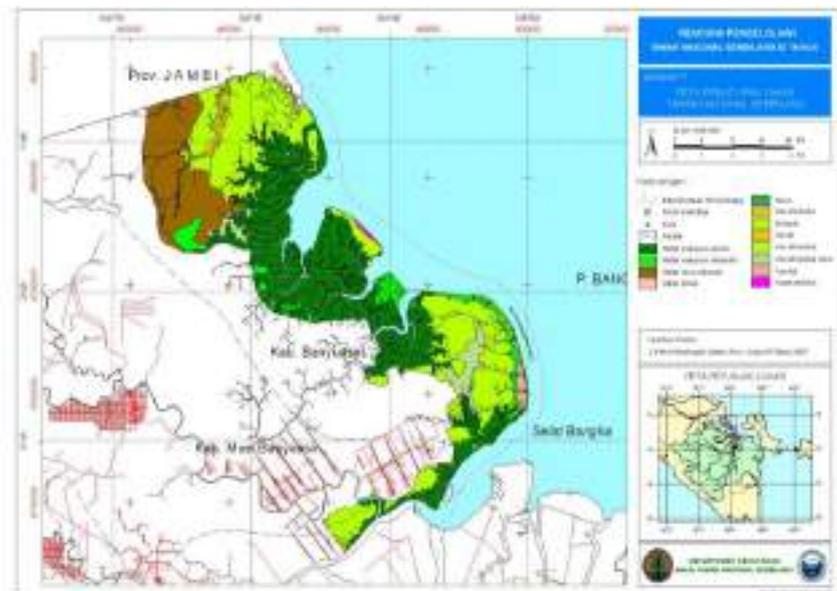
Habitat dan vegetasi di sekitar kawasan Taman Nasional Sembilang ke arah darat, lebih banyak berupa hutan dataran rendah, rawa air tawar dan gambut. Sebagian rawa ini sudah tidak berhutan, akibat kebakaran hutan yang terjadi beberapa tahun lalu, disamping pembukaan lahan untuk areal transmigrasi. Sebagian hutan mangrove juga terdapat di luar kawasan. Gambaran mengenai kondisi penutupan lahan kawasan TN. Sembilang disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Kondisi Penutupan Lahan Kawasan N. Sembilang Sampai

| NO     | Jenis Penutupan Lahan         | Luas (Ha)  | Persentase (%) | Keterangan                                |
|--------|-------------------------------|------------|----------------|---|
| 1      | 2                             | 3          | 4              | 5   |
| 1      | Hutan Mangrove Primer         | 72.150,79  | 35,47          |   |
| 2      | Hutan Mangrove Sekunder       | 11.861,98  | 5,83           |   |
| 3      | Hutan Dataran Rendah Primer   | -          | -              |   |
| 4      | Hutan Dataran Rendah Sekunder | 26.267,08  | 12,91          |   |
| 5      | Semak / Belukar               | 82.690,66  | 40,65          | Semak belukar, belukar rawa, rawa, rumput |
| 6      | Tambak                        | 2.024,67   | 1,00           |   |
| 7      | Pemukiman                     | 492,37     | 0,24           |   |
| 8      | Hamparan Lumpur dan Pasir     | 1.973,61   | 0,97           |   |
| 9      | Lain-lain                     | 5.935,75   | 2,92           | Sungai dan anak sungai                    |
| Jumlah |                               | 203.396,91 | 100,00         |   |

Sumber: Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Balai Taman Nasional Sembilang. *Statistik Balai Taman Nasional Sembilang*. 2008-2009.

Gambaran mengenai kondisi penutupan lahan di kawasan TN. Sembilang dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan sedangkan peta penggunaan lahan di kawasan TN. Sembilang disajikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.6. Penutupan Lahan di Kawasan TN. Sembilang  
(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

Upaya pengembangan Taman Nasional Sembilang tidak terlepas dari tata guna lahan dan rencana pembangunan yang ada di sekitar kawasan. Sebagian besar tata guna lahan di sekitar kawasan yang ditunjuk sebagai Taman Nasional Sembilang meliputi kawasan hutan produksi, kawasan transmigrasi, dan kawasan pelestarian alam yaitu Taman Nasional Berbak, di Propinsi Jambi (Balai TN Sembilang, 2007).



Gambar 2.7. Penggunaan Lahan di Kawasan TN. Sembilang.

(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

### 2.5.6 Pengelolaan Taman Nasional Sembilang

Taman Nasional Sembilang terletak di pesisir timur Provinsi Sumatera Selatan, merupakan kawasan lahan basah yang sebagian besar terdiri dari hutan mangrove, hutan pantai, hutan air tawar dan hutan rawa gambut. Hutan mangrove yang meluas hingga 35 km ke arah darat (hulu) di kawasan ini merupakan sebagian kawasan hutan mangrove terluas yang tersisa di sepanjang pantai timur pulau Sumatera. Peta pembagian wilayah kawasan pengelolaan TN. Sembilang disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Peta Pembagian wilayah TN. Sembilang

(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

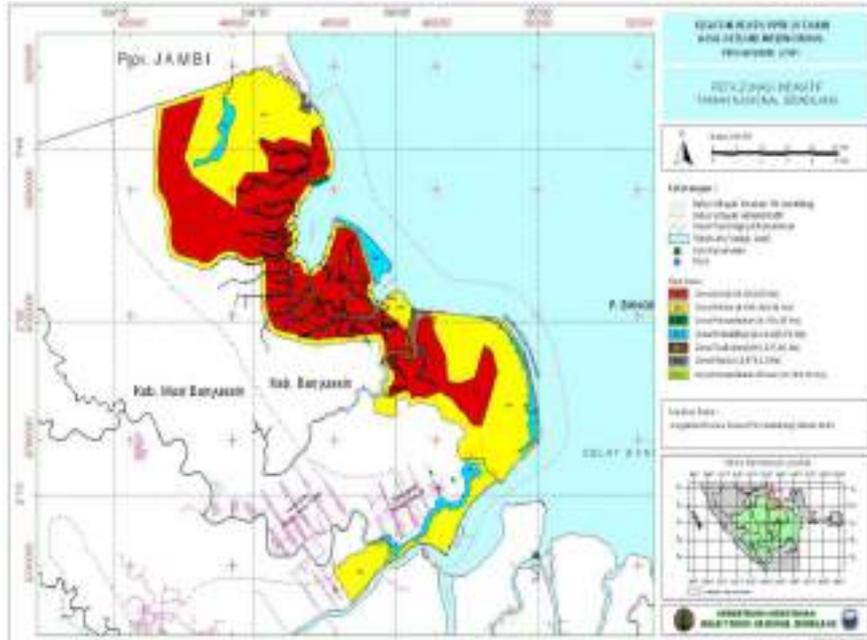
Berdasarkan rekomendasi Gubernur Propinsi Sumatera Selatan (Surat

Rekomendasi No. 522/5459/BAPPEDA-IV/1998), dan SK Menteri Kehutanan pada tanggal 19 Maret 2003, No. 95/Kpts-II/2003 tentang penunjukan Kawasan Hutan di Propinsi Sumatera Selatan, yang didalamnya tercantum penunjukan Kawasan Sembilang menjadi Taman Nasional dengan luas 202.896,31 ha yang sebagian besar mencakup hutan mangrove di sekitar sungai-sungai yang bermuara di teluk Sekanak dan teluk Benawang, Pulau Betet, Pulau Alaggantang, Semenanjung Banyuasin serta perairan di sekitarnya. Kawasan ini merupakan penggabungan Kawasan Suaka Margasatwa (SM), Terusan Dalam (29.250 ha), Hutan Suaka Alam (HSA), Sembilang seluas 113.173 ha, Hutan Produksi Terbatas (HPT), Sungai Terusan Dalam 45.500 ha dan kawasan perairan di sekitarnya seluas 17.827 ha (Balai Taman Nasional Sembilang, 2007).

Secara administratif Taman Nasional Sembilang termasuk ke dalam wilayah kerja Desa Sungsang IV dan Tanah Pilih, Kecamatan Banyuasin, Kabupaten Banyuasin Propinsi Sumatera Selatan. Secara geografis Taman Nasional Sembilang terletak pada koordinat antara lebih kurang  $104^{\circ}11'$  –  $104^{\circ}94'$  Bujur Timur dan  $1^{\circ}37,8'$  –  $2^{\circ}28,8'$  Lintang Selatan. Secara geografis kawasan yang ditunjuk sebagai Taman Nasional Sembilang berbatasan dengan :

1. Sebelah Utara dengan Sungai Benu dan batas Propinsi Jambi.
2. Sebelah Timur dengan Selat Bangka, Sungai Banyuasin.
3. Sebelah Selatan dengan Sungai Banyuasin, Sungai Air Calik, Karang Agung.
4. Sebelah Barat dengan Hutan Produksi wilayah ex HPH PT. Riwayat Musi Timber dan PT. Sukses Sumatera Timber (saat ini termasuk wilayah INHUTANI V) dan juga kawasan transmigrasi (Karang Agung Tengah, Karang Agung Ilir).

Pada Gambar 2.9. disajikan Peta zonasi kawasan TN. Sembilang sebagai bagian dari pola yang diterapkan dalam pengelolaan TN. Sembilang.



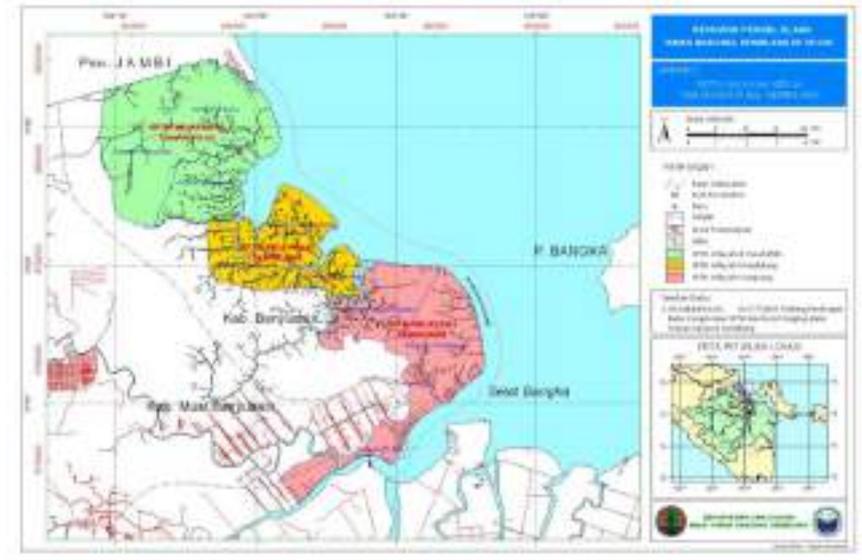
Gambar 2.9. Peta Zonasi Kawasan TN. Sembilang  
(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi, Aspek dan Waktu Penelitian

Area studi dan pengamatan meliputi: area konservasi (Sembilang), dan area pemanfaatan (tradisional/khusus) pada kawasan ekosistem mangrove pasut, TN. Sembilang, KPTS, Kabupaten Banyuasin, Sum Sel. Pertimbangan pemilihan lokasi didasarkan pada beberapa asumsi: 1) Aspek batas pengelolaan kelembagaan di kawasan Balai TN. Sembilang.; 2) Aspek batas administrasi wilayah, berada di kawasan Kabupaten Banyuasin.; 3) Aspek batas ekologis dan karakteristik ekosistem, artinya lokasi berada di kawasan Pantai Timur Sumatera Selatan, mendapat pengaruh arus pasut, termasuk tipe ekosistem lahan basah. Adapun lokasi yang dimaksud dalam penelitian ini:

Kawasan ekosistem mangrove dalam wilayah SPTN 1, SPTN dan SPTN 3. Area penelitian meliputi: a) Wilayah SPTN 1 : area Solok Buntu, area Simpang Satu; b) Wilayah SPTN 2 : area Palo Cabe dan Palo Sapi; c) Wilayah SPTN 3 : area Pesisir Terusan luar, Pulau Betet, Pulau Alang Gantang, Pesisir Sungai Benawan. Gambaran lokasi area penelitian dan pembagian wilayah TN. Sembilang disajikan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1. Peta Wilayah Kerja TN Sembilang.

(Sumber: Departemen Kehutanan, Balai Taman Nasional Sembilang, 2008).

### 3.2. Pengumpulan Data Penelitian

#### a) Pengumpulan Data Biotik

Karakter atau jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini mencakup dua komponen data, yaitu data utama (data primer) dan data pendukung (data sekunder). Pengumpulan data sekunder diperoleh dari berbagai studi literatur dan referensi berbagai komponen instansi terkait. Pengambilan data primer dilakukan melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, dan di area pemukiman masyarakat di sekitar kawasan TN Sembilang, KPTSS.

Uraian sistematis mengenai manajemen pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, sasaran atau tujuan yang akan dicapai penelitian serta metode dan teknik yang digunakan disajikan pada Lampiran.

Pengambilan data primer ini juga didukung dengan pendekatan bentang alam melalui bantuan pengolahan data citra satelit melalui pendekatan metode penginderaan jauh. Aplikasi penerapan penginderaan jauh untuk ekosistem mangrove, terutama sekali sangat dibutuhkan untuk proses pengambilan komponen data, seperti:

1. Perubahan kawasan mangrove melalui persentase perubahan secara time series (berkala) berdasarkan data citra satelit tahun 2003, 2006 dan 2009.
2. Perubahan penggunaan lahan secara time series (berkala), berdasarkan data citra satelit tahun 2003, 2006 dan 2009.
3. Perubahan fungsi lahan.

Berikut uraian teknik dan metode pengumpulan data masing-masing parameter pengamatan

### **1. Ekosistem Akuatik**

Pengamatan terhadap ekosistem akuatik dilakukan dengan menggunakan metode survei dan observasi, dengan menggunakan teknik pengamatan langsung di lapangan. Sedangkan analisis datanya dilakukan secara deskriptif kualitatif.

### **2. Satwa (Fauna Darat)**

Kelompok fauna darat atau satwa yang diteliti sebagai komponen lingkungan, adalah meliputi: aves, amphibia, reptilia, mamalia. Data yang dikumpulkan dalam studi adalah data yang menunjang parameter sebagai berikut:

1. Species endemik
2. Species yang dilindungi

Data dikumpulkan dari sumber utama yaitu data primer yang dikumpulkan dalam survei lapangan dengan metode inventarisasi, identifikasi dan wawancara dengan masyarakat setempat yang mengetahui tentang satwa maupun dengan para ahli yang pernah melakukan penelitian di sekitar wilayah penelitian. Sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa referensi dan literatur dari lembaga riset dan instansi terkait.

### **3. Biota Perairan (Nekton)**

Kajian ekosistem perairan memerlukan data mengenai keragaman biota perairan (nekton). Dalam pengumpulan data primer, dilakukan pengambilan contoh biota perairan (nekton) di lokasi studi. Berkaitan dengan hal tersebut, ditentukan lokasi pengambilan sample, yang dalam hal ini memakai prinsip keterwakilan data. Data sekunder diperoleh dari pustaka dan wawancara dengan masyarakat setempat. Data sekunder tersebut terutama adalah data mengenai jenis dan produksi ikan. Pengambilan sampel biota perairan (nekton) diperoleh dari hasil wawancara dengan masyarakat.

Analisis mengenai nekton/ikan adalah mengenai jenis diperoleh dari informasi masyarakat dan pengamatan langsung, data produksi tahunan yang akan disajikan dalam bentuk deskriptif serta sajian kuantitatif hanya berupa data dan fakta statistik. Analisis jenis nekton (ikan) dilakukan melalui inventarisasi dan identifikasi jenis ikan yang hidup dalam ekosistem. Identifikasi ini dilakukan

melalui pengamatan dan pengambilan sampel langsung di lokasi atau dari wawancara dengan penduduk setempat, serta dari dokumentasi data sekunder. Selanjutnya dibuat perkiraan jenis dan jumlah di lokasi studi guna menetapkan jenis dominan, serta mengetahui keberadaan jenis nekton.

Pengumpulan data sekunder dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis dan produksi biota perairan KPTSS. Kontribusi penggunaan data sekunder hasil perikanan tangkap di KPTSS, Banyuasin diperlukan untuk melihat jenis dan fluktuasi produksi hasil perikanan tangkap dalam sepuluh tahun terakhir, dengan menggunakan data dari tahun 2001 sampai 2010.

#### **b. Pengambilan Data Abiotik Perairan**

Parameter fisik kimia perairan, seperti suhu, salinitas, pH, dilakukan melalui pengambilan sampel langsung dilapangan. Selain menggunakan data primer, digunakan juga beberapa data sekunder untuk meninjau dan membandingkan kualitas perairan. Data sekunder tentang kualitas perairan diperoleh dari beberapa kegiatan penelitian yang telah dilakukan di dalam kawasan TN. Sembilang. Data hidrologi, seperti unsur iklim, curah hujan dan arus pasang surut menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Pengamatan terhadap tipe ekosistem, selain menggunakan metode observasi langsung juga menggunakan studi komparative dari berbagai referensi.

### **3.3 Analisis Data Penelitian**

#### **3.3.1 Analisis Komponen Biotik**

- 1. Analisis Vegetasi (ANVEG)** dihitung dengan menggunakan beberapa rumusan perhitungan, yaitu (Ludwig, 1988; Magguran, 2000; Williams, 2002):

##### ***Kerapatan Jenis***

$$\text{Kerapatan Jenis} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas areal seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

##### ***Dominansi Jenis***

$$\text{Dominasi Jenis} = \frac{\text{Total dari basal area suatu jenis}}{\text{Luas areal seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Dominasi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Total dominasi seluruh jenis}} \times 100\%$$

##### ***Frekuensi Jenis***

$$\text{Frekuensi Jenis} = \frac{\text{Jumlah petak contoh dimana jenis dijumpai}}{\text{Jumlah petak contoh seluruhnya}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif jenis (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Total frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

### ***Indeks Nilai Penting***

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi seluruh jenis : Indeks Nilai Penting (INP)} \\ = \text{KR} + \text{DR} + \text{FR} \end{aligned}$$

## **2. Analisis Fauna dan Satwa**

a. Frekuensi menunjukkan kehadiran suatu jenis hewan di dalam lokasi pengamatan. Semakin tinggi nilai frekuensinya menunjukkan bahwa satwa tersebut sering ditemui atau penyebarannya luas.

b. Inventarisasi satwa yang dilindungi undang-undang

Data hasil pengamatan satwa ditabulasi dan dikelompokkan berdasarkan satwa yang dilindungi undang undang dan yang hidup bebas atau tidak dilindungi undang-undang. Pengelompokkan ini penting dalam menentukan prakiraan prioritas komponen pengelolaan di TN. Sembilang, KPTSS.

## **3. Analisis Nekton**

Pengumpulan sampel kelompok nekton dalam hal ini ikan dilakukan pengamatan langsung dengan mengamati jenis ikan yang ditangkap oleh nelayan dan penduduk setempat. Selain itu data tentang biota perairan nekton mengenai jenisnya juga diperoleh dari informasi masyarakat lokal.

Informasi keberadaan nekton (ikan) digunakan untuk dianalisis secara kualitatif. Membandingkan jumlah jenis ikan yang didata dibandingkan dengan beberapa referensi. Juga dilakukan inventarisasi jenis ikan endemik dan yang dilindungi undang undang. Sedangkan data produksi tahunan yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk deskriptif. Analisis jenis nekton (ikan) dilakukan melalui inventarisasi dan identifikasi jenis ikan yang hidup dalam ekosistem. Identifikasi ini dilakukan melalui pengamatan dan pengambilan sampel langsung di lokasi atau dari wawancara dengan penduduk setempat, serta dari dokumentasi data sekunder.

### 3.3.2 Analisis Komponen Abiotik (Fisik dan Kimia)

Hasil pengumpulan data terhadap faktor fisik kimia perairan digunakan untuk mendukung pengujian hipotesis ini. Data iklim dan arus pasut dalam bentuk data sekunder, setelah diolah selanjutnya disajikan secara deskriptif dalam bentuk grafik. Deskripsi tentang tipe ekosistem dilakukan dengan membandingkan antara referensi yang diperoleh dengan hasil observasi secara langsung.

### 3.4 Analisis Penentuan Prioritas pengelolaan berdasarkan Karakteristik Ekologi

Hasil identifikasi komponen pendukung ekosistem (biotik dan abiotik) di KPTSS, TN. Sembilang menjadi dasar untuk mengidentifikasi dan memprediksi *karakteristik komponen ekosistem mangrove* di kawasan TN. Sembilang, KPTSS. Selain itu, kecenderungan perubahan yang terjadi dalam ekosistem dan keterkaitan yang terjadi akibat perubahan dan dinamika ekosistem juga merupakan pertimbangan awal untuk memprediksi *karakteristik kondisi komponen ekosistem mangrove* TN. Sembilang, KPTSS.

Identifikasi *karakteristik dan kondisi komponen ekosistem mangrove dan kecenderungan perubahan dinamika ekosistem* dalam pemanfaatan SDA di kawasan TN. Sembilang, KPTS menjadi acuan dalam membuat *jenjang kriteria* pada penyusunan komponen matrik **Analisis Hirarki Proses (AHP)**.

Penyusunan secara hierarki dalam AHP mencerminkan pemikiran untuk memilah elemen sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa pada tiap tingkat. Tingkat puncak yang disebut fokus hanya satu elemen yaitu sasaran keseluruhan yang sifatnya umum. Tingkat berikutnya masing-masing dapat memiliki beberapa elemen. Elemen dalam suatu tingkat akan dibandingkan antara satu dengan lainnya terhadap suatu kriteria yang berada di tingkat atas, maka elemen dalam setiap tingkat harus dari derajat besaran yang sama (Saaty,1991; Partovi, 1994).

Metode AHP dimulai dengan menstrukturkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur ke dalam bagian-bagian komponennya, menata komponen atau variabel ke dalam suatu hierarki, memberi nilai relatif tingkat kepentingan pada setiap variabel dengan pertimbangan subjektif dan mensintesis berbagai pertimbangan tersebut untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas

tertinggi dalam mempengaruhi hasil. Metode ini ditemukan untuk menjadi pendekatan praktis dan efektif yang dapat mempertimbangkan keputusan yang kompleks atau tidak terstruktur (Saaty, 1991; Partovi, 1994).

Kelebihan AHP adalah kemampuannya jika dihadapkan pada situasi yang kompleks atau tidak terstruktur. Situasi ini terjadi jika data, informasi statistik dari masalah yang dihadapi sangat minim atau tidak ada sama sekali. Data yang diperlukan kalau pun ada terkadang masih bersifat data kualitatif yang mungkin didasarkan atas persepsi, pengalaman, ataupun intuisi. Permasalahan yang dihadapi dapat dirasakan dan diamati, namun kelengkapan data numerik yang berupa angka-angka tidak menunjang untuk dimodelkan secara kuantitatif (Saaty, 1991; Partovi, 1994; Suhartono, 2009)

Beberapa alasan penggunaan metode ini, diantaranya (Rachmawani, 2007):

1) metode ini memiliki kemampuan menanganai jenis data yang bervariasi (kuantitatif, kualitatif, campuran, dan pengukuran yang *intangible* atau tidak terukur menjadi terukur/*tangible*; 2) dapat mengakomodasi perbedaan yang diinginkan dalam kriteria; 3) skema bobot yang bervariasi, menghadirkan prioritas yang berbeda; 4) tidak membutuhkan penentuan nilai; 5) prosedur analisis atau agregasi relatif sederhana.

Penggunaan AHP dimulai dengan membuat struktur hirarki atau jaringan dari permasalahan yang ingin diteliti. Dalam hirarki terdapat tujuan utama, kriteria, sub kriteria dan alternatif pengelolaan yang akan dibahas. Perbandingan berpasangan dipergunakan untuk membentuk hubungan di dalam struktur. Hasil dari perbandingan berpasangan ini akan membentuk matrik dimana skala rasio diturunkan dalam bentuk eigenvektor utama (*primary eigenvector*= $P_{ev}$ ) atau fungsi eigen. Matrik berciri positif dan berbalikan, yaitu  $a_{ij}=1/a_{ji}$ .

Pada Gambar 3.6 menunjukkan struktur hirarki dari permasalahan dan tujuan yang akan diteliti, yaitu pemilihan dan penentuan bentuk atau pola pengelolaan ekosistem mangrove TN.Sembilang, KPTSS berdasarkan ketiga faktor. Penetapan faktor yang berpengaruh didasarkan atas berbagai studi dan beberapa hasil pengumpulan data sebelumnya. Garis yang menghubungkan kotak-kotak anatar level merupakan hubungan yang perlu diukur dengan menggunakan perbandingan berpasangan dengan arah ke level yang lebih tinggi.

Level 1 merupakan tujuan(goal) dari penelitian, yaitu memilih strategi pengelolaan yang tertera pada level 3. Faktor-faktor pada level 2 diukur dengan perbandingan berpasangan berarah ke level 1. Mengingat faktor-faktor tersebut diukur secara relatif antara satu dengan yang lainnya, skala pengukuran relatif 1 sampai 9, seperti yang tertera pada tabel 4 dan dijadikan referensi oleh Saaty (1991).

Kepentingan relatif dari tiap faktor dari setiap baris dari matrik dapat dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan ini merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya.

Eigenvektor utama yang dinormalkan (*normalized principal eigenvector*) adalah identik dengan menormalkan kolom-kolom dalam matrik perbandingan berpasangan. Eigenvektor utama merupakan bobot nilai rata-rata secara keseluruhan, yang diperoleh dari rata-rata bobot relatif yang dinormalkan masing-masing faktor pada setiap barisnya.

### **3.5 Pendekatan Penelitian**

#### **3.5.1 Pendekatan Ekosistem (Komponen Biotik dan Abiotik: Biodiversity, Hidrology, Topografi, Geomorfologi)**

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang kompleks terdiri atas flora dan fauna daerah pantai, hidup sekaligus di habitat teresterial dan air laut, antara batas air pasang dan surut. Ekosistem ini berperan dalam melindungi garis pantai dan erosi, gelombang laut dan angin topan. Tanaman mangrove berperan sebagai buffer zone dan menstabilkan tanah dengan menangkap dan memerangkapkan endapan material dari darat yang terbawa air sungai. Tanaman ini mampu hidup di daerah lowland, habitat air laut dan terkena fluktuasi pasang surut, ditemukan di tempat pertemuan antara muara sungai dan air laut. Hutan mangrove tumbuh subur dan luas di daerah delta dan aliran sungai yang besar dan muara yang lebar, sampai menjorok ke arah pedalaman garis pantai. Di pantai yang tidak ada sungainya, daerah mangrovenya sempit. Hutan mangrove memiliki toleransi besar terhadap kadar garam dan dapat berkembang di daratan bersalininitas tinggi (The Nature Conservancy, 2003).

Istilah mangrove tidak selalu diperuntukan bagi kelompok species dengan klasifikasi taksonomi tertentu saja, tetapi dideskripsikan mencakup semua tanaman tropis yang bersifat halophytic atau toleran terhadap kadar garam. Tanaman mangrove khas daerah tropis hanya mampu berkembang baik pada temperature 19° sampai 40° C, dengan toleransi fluktuasi tidak lebih dari 10°C. Umumnya ditemukan di sepanjang garis pantai daerah tropis dan subtropics, antara 32° Lintang Utara dan 38° Lintang Selatan.

Berbagai jenis tanaman mangrove yang tumbuh di bibir pantai dan merambah tumbuh menjorok ke zona perairan laut, merupakan suatu ekosistem yang khas. Pemahaman khas karena mampu bertahan hidup di dua zona transisi antara daratan dan lautan. Kumpulan berbagai jenis pohon yang seolah menjadi garda depan garis pantai tersebut secara kolektif disebut hutan mangrove. Hutan mangrove memberi perlindungan terhadap organisme lain baik hewan darat maupun air untuk hidup.

Selain menyediakan keanekaragaman hayati (*biodiversity*), ekosistem mangrove juga sebagai plasma nutfah (*genetic pool*) dan menunjang keseluruhan ekosistem kehidupan di sekitarnya. Habitat mangrove merupakan tempat mencari ikan (*feeding ground*) bagi hewan-hewan tersebut dan sebagai tempat mengasuh dan membesarkan (*nursery ground*), tempat bertelur dan memijah (*spawning ground*) dan tempat berlindung yang aman bagi berbagai juvenil dan larva ikan serta kerang (*shellfish*) dari predator (Cooper, *et al.*, 1985).

Pada dasarnya sumbangsih mangrove terhadap kehidupan biota laut melalui guguran serasah vegetasi (termasuk kotoran/sisa tubuh fauna yang mati). Serasah akan terdekomposisi oleh cendawan dan bakteri menjadi detritus, selanjutnya detritus merupakan makanan utama bagi konsumen primer (Kusmana, 1995).

Ekosistem mangrove mampu menopang keanekaragaman jenis ikan dan biota perairan lainnya. Dikemukakan bahwa terdapat tiga jenis pengelompokan jenis ikan pada ekosistem mangrove, yaitu: ikan penetap sejati, ikan penetap sementara dan ikan pengunjung pada periode pasang (Nirarita, 199).

Beberapa ahli mengungkapkan tentang ikan yang berada di perairan ekosistem mangrove diantaranya Wilcox *et al.*, (1975) menemukan 56 jenis ikan

di perairan Bahamaa. Macnae (1968) menemukan jenis ikan gelodok dari famili Periophthalmidae sebagai penghuni tetap ekosistem mangrove. Di Indonesia sendiri Hutomo (1978) menemukan 16 famili ikan pada ekosistem mangrove Pulau Pari, daerah kepulauan Sulawesi. Djamali (1994) melaporkan hasil penelitiannya terdapat 18 famili dan 22 jenis ikan pada ekosistem mangrove, daerah perairan Sungai Donan dan Sapuregel, Cilacap; 9 Famili pada ekosistem mangrove, daerah perairan Sungai Berau, Kalimantan Timur; 26 Famili dan 57 Jenis Ikan pada ekosistem mangrove, daerah perairan Teluk Bintuni, Irian Jaya. Genisa (1994) melaporkan di perairan mangrove, muara Sungai Banyuasin ditemukan 38 Famili yang terdiri dari 99 species, 9 famili diantaranya memiliki nilai ekonomis penting, yaitu famili : Arriidae, Bagridae, Clupeidae, Polynemidae, Plotosidae, Sciaenidae, Strmateidae, Lutjanidae dan Mugilidae.

Kepiting bakau hidup dengan membenamkan diri di sekitar hutan mangrove dan hanya aktif pada malam hari (nocturnal) atau pada saat cuaca mendung. Pada tempat yang kering, organisme ini populasinya sangat sedikit (Little and Stirling, 1984 dalam Hutching and Saenger, 1987). Perairan di sekitar hutan mangrove sangat cocok untuk kehidupan kepiting bakau karena sumber makanannya, seperti bentos dan serasah cukup tersedia. Disamping jenis ikan, ekosistem mangrove juga mendukung keanekaragaman jenis invertebrata aquatic lainnya, seperti kepiting. Estampador (1949) dalam Moosa dkk (1985) mengemukakan ditemukannya 3 jenis kepiting bakau, yaitu *Scylla serrata*, *S. oceanica*, *S. tranquebarica*, dan *S. serrata var paramamosin*.

### **3.5.2 Pendekatan Manfaat Ekosistem Mangrove dari Aspek Ekologi**

Ekosistem mangrove merupakan sumberdaya alam daerah tropika yang memiliki manfaat ganda baik dari aspek ekologi maupun sosial ekonomi dan budaya. Besarnya peranan ekosistem mangrove bagi kehidupan dapat diketahui dari banyaknya jenis hewan, baik yang hidup di perairan, di atas lahan, maupun tajuk pohon mangrove serta ketergantungan manusia terhadap ekosistem tersebut (Odum, 1971).

Ekosistem mangrove secara sosial ekonomi bermanfaat bagi manusia, yaitu sebagai sumber mata pencaharian dan produksi berbagai jenis hasil hutan dan hasil ikutan lainnya. Saenger *et al.*, (1983) dalam Dahuri (2003) mengidentifikasi terdapat sekitar 70 macam kegunaan pohon mangrove bagi

kepentingan manusia, baik produk langsung maupun tidak langsung yang sebagian besar telah dimanfaatkan oleh masyarakat.

Sumberdaya hayati mangrove seringkali terancam, karena tanggung jawab untuk mengelola sumberdaya dialihkan dari penduduk yang tinggal paling dekat dengan sumberdaya alam ke lembaga di ibukota yang sangat jauh (Lalo, 2003). Akan tetapi beban pelestariannya masih secara khusus dirasakan oleh sebagian kecil penduduk desa yang seharusnya mendapat keuntungan paling langsung dari penggunaan sumberdaya tersebut.

Menurut Ruitenbeek (1991), menggambarkan pembangunan ekonomi yang memperluas upah di sektor ekonomi akan menurunkan tingkat ketergantungan masyarakat pada hutan mangrove. Namun di sisi lain substitusi kegiatan di dalam ekosistem mangrove menjadi peruntukan lain (konversi mangrove), berakibat pada hilangnya produktivitas pesisir, sehingga akan meningkatkan tekanan terhadap perikanan lepas pantai. Bagi masyarakat yang tidak beruntung dan tergantung pada hutan mangrove, sifat konsumerisme mendorong peningkatan eksploitasi hutan mangrove.

Kondisi sosek masyarakat yang tinggal di hutan mangrove dan sekitarnya merupakan masalah prinsip dalam upaya penyelamatan ekosistem mangrove. Masyarakat biasanya menyadari bahwa pemanfaatan yang berkesinambungan adalah demi mereka, tetapi mereka sering memanen yang melampaui batas. Buruknya kondisi sosek akan berakibat pada peningkatan penebangan liar hutan mangrove. Kebutuhan hidup yang meningkat dan penambahan penduduk yang relative tinggi berakibat pada eksploitasi sumberdaya dengan tidak mengindahkan kaidah ekologi.

Ketergantungan kehidupan masyarakat pesisir yang memiliki daerah tangkapan sepanjang garis pantai sangat ditentukan oleh cadangan ikan yang ada di perairan sepanjang pantai. Besar kecilnya cadangan ikan ditentukan oleh keberadaan mangrove sebagai bagian dari komponen ekosistem mangrove (Macnae, W. 1968; Sjarkowi, 1995)

Sejalan dengan pembangunan ekonomi dan penambahan penduduk, kebutuhan akan lahan baik industri, pemukiman, pertambangan, transportasi, perkebunan, pertanian dan lainnya semakin meningkat sehingga orang mulai

beralih ke wilayah pesisir pantai dengan memanfaatkan ekosistem mangrove. Penduduk yang mendiami kawasan pesisir menjadikan hutan mangrove berperan sangat penting. Kontribusi hutan mangrove terhadap pendapatan perkapita penduduk sangat besar, baik dari pemanfaatan langsung maupun tidak langsung. Akan tetapi pemanfaatan ekosistem mangrove sebagian besar dilakukan oleh pemilik modal besar dengan izin resmi melakukan perambahan dan membangun area pertambakan (Soemodihardjo, 1989; Naamin, 1990; Widiastuti, E. 1994).

### **3.5.3. Pendekatan Prioritas dalam Manajemen Kesesuaian Ekosistem Mangrove**

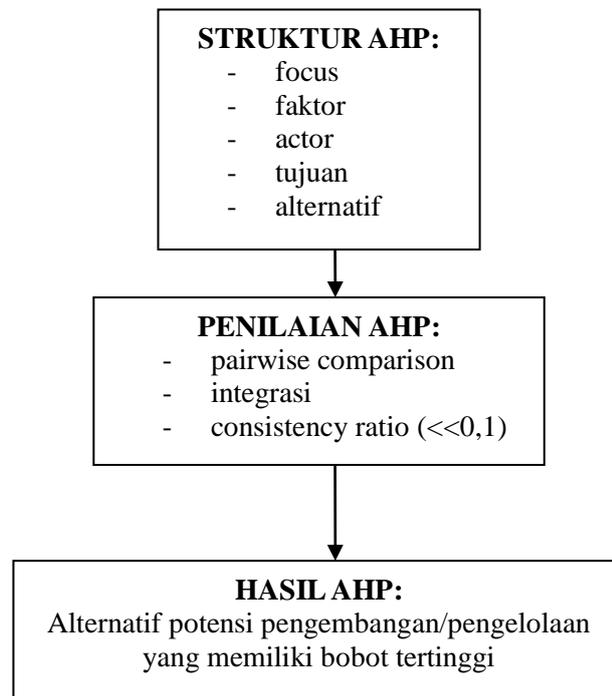
Untuk menyusun arahan manajemen kesesuaian ekosistem mangrove TNS, KPTSS yang berkelanjutan digunakan pendekatan Analisis Hierarki Proses (AHP). AHP dikembangkan oleh Saaty (1993), merupakan suatu metode dalam memecahkan situasi kompleks dan tidak terstruktur kedalam bagian komponen yang tersusun secara hirarki baik secara struktural maupun fungsionalnya. Proses sistemik dalam AHP memungkinkan pengambilan keputusan dengan mempelajari interaksi secara simultan dari komponen dalam hirarki yang telah disusun. Keharusan nilai numerik pada setiap variabel masalah membantu pengambil keputusan dalam mempertahankan pola pikir yang kohesif dan mencapai suatu kesimpulan.

Hasil identifikasi komponen pendukung ekosistem (biotik dan abiotik) di KPTSS, TN. Sembilang menjadi dasar untuk mengidentifikasi dan memprediksi *karakteristik komponen ekosistem mangrove* di kawasan TN. Sembilang, KPTSS. Selain itu, kecenderungan perubahan yang terjadi dalam ekosistem dan keterkaitan yang terjadi akibat perubahan dan dinamika ekosistem juga merupakan pertimbangan awal untuk memprediksi *karakteristik kondisi komponen ekosistem mangrove* TN. Sembilang, KPTSS. Identifikasi *karakteristik dan kondisi komponen ekosistem mangrove dan kecenderungan perubahan dinamika ekosistem* dalam pemanfaatan SDA di kawasan TN. Sembilang, KPTS menjadi acuan dalam membuat *jenjang kriteria* pada penyusunan komponen matrik *Analisis Hirarki Proses (AHP)*.

Penyusunan secara hirarki dalam AHP mencerminkan pemikiran untuk

memilah komponen/elemen sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa pada tiap tingkat. Tingkat puncak yang disebut fokus atau goal hanya komponen, yaitu sasaran keseluruhan yang sifatnya general. Tingkat berikutnya masing-masing dapat memiliki beberapa komponen. Komponen dalam suatu tingkat akan dibandingkan antara satu dengan lainnya terhadap suatu kriteria yang berada di tingkat atas, maka elemen dalam setiap tingkat harus dari derajat besaran yang sama.

Metode AHP dimulai dengan menstrukturkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur ke dalam bagian-bagian komponennya, menata komponen atau variabel ke dalam suatu hirarki, memberi nilai relatif tingkat kepentingan pada setiap variabel dengan pertimbangan subyektif dan mensintesis berbagai pertimbangan tersebut untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tertinggi dalam mempengaruhi hasil. Secara garis besar uraian tentang metode AHP dapat dilihat pada Gambar 3.3.

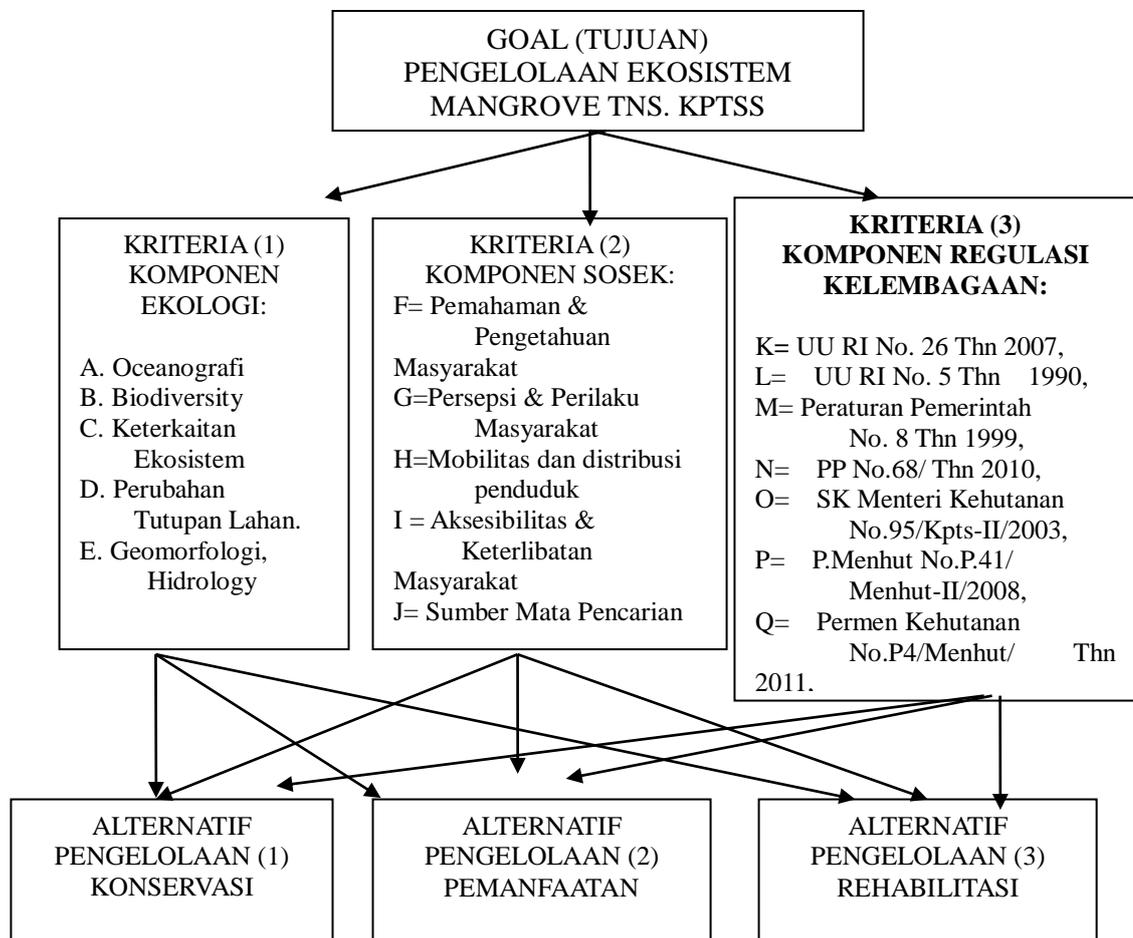


Gambar 3.3. Tahapan Secara Umum Analisis AHP (Sumber: Daniel, *et al.*, 2010)

Pada penelitian kali ini, komponen pada tingkat pertama merupakan goal atau tujuan utama dari kegiatan penelitian, yaitu memperoleh suatu bentuk

Manajemen Kesesuaian Secara Berkelanjutan Ekosistem Mangrove TNS, KPTSS. Sedangkan komponen pada tingkat kedua merupakan aspek atau kriteria yang berpengaruh dalam manajemen kesesuaian ekosistem mangrove, meliputi: aspek ekologi ekosistem, sosokbud ekosistem, kelembagaan.

Pada level ketiga adalah sub kriteria atau bentuk pengelolaan yang sesuai diterapkan pada ekosistem mangrove TN. Sembilang, KPTSS, meliputi tiga sub kriteria bentuk pengelolaan, yaitu: Pemanfaatan, Konservasi dan Rehabilitasi. Gambaran secara umum mengenai Hirarki Struktur Sub. Komponen Pengelolaan Kesesuaian Ekosistem Mangrove TNS, KPTSS. disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Struktur Hirarki Komponen dan Sub Komponen Potensi Manajemen Pembangunan Di Taman Nasional Sembilang, KPTSST

### 3.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.1. Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian

| No | Jenis Kegiatan   | Bulan ke- |   |   |   |   |   |
|----|--|-----------|---|---|---|---|---|
|    |  | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1  | Persiapan: penyusunan dan pengajuan proposal, penelusuran referensi/literatur, seminar proposal. |           |   |   |   |   |   |
| 2  | Pelaksanaan penelitian: survey, observasi, pengumpulan data.                                     |           |   |   |   |   |   |
| 3  | Pengolahan dan Analisis data.  |           |   |   |   |   |   |
| 4  | Penyusunan dan penulisan laporan penelitian.   |           |   |   |   |   |   |
| 5  | Seminar Hasil Penelitian.  |           |   |   |   |   |   |
| 6  | Penggandaan dan Pengumpulan Laporan.   |           |   |   |   |   |   |

### 3.7 Perkiraan Biaya Penelitian

Tabel 3.2. Rencana Alokasi Biaya Penelitian

| No                                 | Jenis Pengeluaran  | Alokasi Rincian Biaya (Rp) |
|------------------------------------|--|----------------------------|
| 1                                  | Penyusunan dan pengajuan proposal, penelusuran referensi/literatur, seminar proposal   | 300.000,-                  |
| 2                                  | Pelaksanaan Penelitian: survei dan observasi, pengumpulan data (sebagian dana digunakan dalam bentuk biaya transportasi yang relatif besar, karena jangkauan akses lokasi jauh). | 1.300.000,-                |
| 3                                  | Pengolahan dan Analisis data   | 300.000,-                  |
| 4                                  | Penyusunan dan penulisan laporan penelitian.   | 500.000,-                  |
| 5                                  | Biaya administrasi (Fee LPPM – UMP)  | 300.000,-                  |
| 6                                  | Penggandaan dan Pengumpulan Laporan.   | 300.000,-                  |
|                                    | <b>Total Anggaran</b>  | <b>4.000.000,-</b>         |
| <i>Terbilang: Tiga Juta Rupiah</i> |  |                            |

### 3.8 Personalia Penelitian

1. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr. Yetty Hastiana, M.Si.

- b. Jenis Kelamin : Perempuan
  - c. NIP/NID : 196715071994022001/0015076701
  - d. Disipln Ilmu : Pendidikan Biologi
  - e. Pangkat/Golongan : Penata Muda/III b
  - f. Jabatan Fungsional : Lektor
  - g. Jurusan : Pendidikan MIPA
  - h. Fakultas : FKIP
  - i. Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
2. Anggota Peneliti : 1 (satu) orang
  3. Asisten Peneliti/tenaga Labor/Teknisi : 1 (satu) orang

## **IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **4.1. Penentuan Prioritas Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang., KPTSS.**

#### **4.1.1. Penentuan Alternatif Bentuk Pengelolaan**

Penentuan prioritas pengelolaan ekosistem didasarkan pada kajian kondisi lingkungan biotik, abiotik, sosekbud dan juga berdasarkan pertimbangan perangkat kebijakan berupa peran regulasi kelembagaan yang menjadi prioritas

dilakukan pembobotan acuan dalam pengelolaan suatu kawasan konservasi. Untuk menentukan prioritas bentuk pengelolaan ekosistem mangrove digunakan pendekatan analisis hierarki proses (AHP).

Analisis Hierarki proses (AHP) merupakan suatu cara untuk memecahkan situasi kompleks dan tidak terstruktur kedalam bagian komponen yang tersusun secara hierarki baik struktural maupun fungsional (Saaty,1980 dan 2006).

Proses sistematis dalam AHP memudahkan pengambil keputusan mempelajari interaksi secara simultan dari komponen dalam hirarki yang telah disusun. Keharusan menggunakan nilai numerik pada setiap variabel masalah membantu pengambil keputusan dalam mempertahankan pola fikir yang kohesif dan terpadu untuk mencapai kesimpulan (Gibbon *et al*, 1996; Carter, 1991 *dalam* Rauf, 2008; Daniel, 2010).

Metode AHP menitik beratkan pada hubungan yang saling terkait antara atribut (kriteria), atau dengan kata lain bagaimana keterkaitan antara kriteria-kriteria yang dibangun (ekologi, sosekbud dan regulasi kelembagaan) dapat menjadi dasar dalam mengambil suatu keputusan yang tepat dan sesuai untuk mengelola kawasan ekosistem mangrove TN. Sembilang, KPTSS. Analisis ini memerlukan sejumlah pendekatan dengan menghitung banyak sub kriteria untuk membentuk struktur yang mendukung proses pengambilan keputusan.

Ekosistem TN. Sembilang memiliki potensi yang cukup besar untuk dikelola secara lestari dan terpadu. Pada uraian sebelumnya diketahui bahwa secara ekologi kawasan ekosistem mangrove memiliki potensi strategi untuk dikembangkan. Akan tetapi, disamping faktor ekologi, masih ada beberapa faktor lain yang memiliki peran cukup signifikan dalam mempengaruhi pengembangan berbagai bentuk pengelolaan, antara lain: faktor sosial ekonomi budaya dan peran regulasi kelembagaan.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka akan dilakukan pemilihan prioritas pengelolaan menjadi tiga alternatif pola pengelolaan (Maltby,1999; Bengen,2001; Rais,2004; Dahuri,2008; Supriharyono,2009), yaitu: 1) pemanfaatan, 2) konservasi dan 3) rehabilitasi.

Penentuan prioritas pola pengelolaan ini dipengaruhi beberapa karakteristik, yaitu: karakteristik ekologi, sosekbud dan peran regulasi

kelembagaan. Setiap karakteristik dikelompokkan lagi menjadi sub karakteristik. Dalam analisis hirarki proses, karakteristik dan sub karakteristik diasumsikan sebagai kriteria dan sub kriteria.

#### 4.1.2. Penentuan Kriteria dan Sub kriteria yang Mempengaruhi Pola Pengelolaan

Pada setiap pemilihan prioritas alternatif pengelolaan, perlu mempertimbangkan faktor yang berperan dan memengaruhi penentuan prioritas pengelolaan. Berdasarkan hasil kajian dan pemahaman terhadap beberapa faktor, kondisi atau komponen yang diprediksi akan menentukan dan berperan dalam penentuan pola pengelolaan maka ditentukan ada tiga kriteria. Tiga kriteria tersebut yaitu: kriteria ekologi ekosistem, sosekbud dan pertimbangan perangkat kebijakan atau regulasi. Masing-masing kriteria diturunkan lagi menjadi beberapa sub kriteria, seperti yang disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai Pembobotan Terhadap Kriteria dan Sub Kriteria pada Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang, KPTSS.

| No | Kriteria          | Sub Kriteria   |
|----|-------------------|--|
| 1  | Ekologi Ekosistem | A.Oceanografi<br>B. Biodiversity.<br>C. Keterkaitan ekosistem (nilai manfaat).<br>D. Perubahan tutupan lahan (Landuse dan landcover).<br>E. Geomorfologi dan Hidrologi.  |
| 2  | Sosekbud          | F. Pemahaman dan Pengetahuan Masyarakat.<br>G. Persepsi dan perilaku masyarakat.<br>H. Mobilitas dan distribusi penduduk.<br>I. Aksesibilitas dan keterlibatan masyarakat.<br>J. Sumber Mata Pencaharian.  |
| 3  | Kelembagaan       | K. UU RI No. 26 Thn, 2007, tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.<br>L. UU RI. No. 5 Thn, 1990, tentang Konservasi SDA Hayati dan Ekosistem.<br>M. Peraturan Pemerintah No.8 Thn. 1999, tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Dsatwa Liar.<br>N. PP No.68/Thn 2010, tentang Bentuk dan Tata Kelola Peran Masyarakat dalam Penataan Ruang.<br>O. SK. Menteri Kehutanan No. 95/KPTS-II/2003, tentang penetapan Kawasan TN. Sembilang.<br>P. Peraturan Menteri Kehutanan No.P.41/Menhut-II/2008, tentang Pedoman |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Penyusunan Rencana Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.<br>Q. Permen Kehutanan No.P4/Menhut/Thn.2011, tentang Pedoman Reklamasi Hutan. |
|--|--|--|

Merujuk pada Gambar 3.3 dan 3.4 diperlihatkan bahwa faktor kriteria, sub kriteria dan alternatif tersusun dalam struktur hirarki. Pada level 1 menyatakan tujuan atau *goal*, yaitu strategi pengelolaan terpadu dan berkelanjutan. Sedangkan pada level 2 menunjukkan faktor (kriteria dan sub kriteria) yang berpengaruh dan berperan dalam menentukan alternatif bentuk pengelolaan pada kawasan ekosistem mangrove TN.Sembilang, KPTSS. Pada Level 3 merupakan penentuan alternatif bentuk pengelolaan yang dipilih sebagai prioritas Alternatif bentuk pengelolaan ada tiga bentuk, yaitu:

1. Pengembangan kawasan pemanfaatan.
2. pengembangan kawasan konservasi.
3. pengembangan kawasan rehabilitasi.

Sedangkan faktor yang berpengaruh terhadap setiap alternatif bentuk pengelolaan tersebut adalah:

1. Faktor Ekologi Ekosistem
2. Faktor Sosekbud
3. Faktor Kelembagaan.

Gambaran mengenai komponen atau elemen yang terdapat pada setiap level hirarki disajikan pada Tabel 4.1 Secara rinci hasil pembobotan dan nilai yang diperoleh terhadap masing-masing kriteria dan sub kriteria tersebut disajikan pada Tabel 4.2 sampai 4.4. Gambaran mengenai perbandingan pembobotan dan penilaian dapat dilihat pada Gambar 4.1 sampai 4.3.

Setelah diketahui faktor yang berpengaruh serta bobotnya, diharapkan dapat dianalisis jenjang prioritas faktor yang berperan dalam menyusun strategi pengelolaan ekosistem mangrove secara terpadu dan berkelanjutan di kawasan TN. Sembilang, KPTSS. Data yang diperoleh dari hasil pembobotan tersebut selanjutnya dianalisis lebih lanjut. Karena keterbatasan, maka dalam pengoperasiannya dilakukan pemecahan setiap kriteria menjadi tiga bagian, yaitu kriteria ekologi ekosistem, sosekbud dan kelembagaan.

Berdasarkan hasil analisis pada level 2 yang disajikan pada tabel 4.2 dan

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa, pada kriteria ekologi ekosistem, bobot yang tertinggi adalah sub kriteria perubahan tutupan lahan (*landcover* dan *landuse*) dan terendah adalah Oceanografi. Terlihat bahwa sub kriteria yang berpengaruh terhadap faktor ekologi berturut turut adalah: perubahan tutupan lahan, keterkaitan ekosistem, biodiversity, geomorfologi dan hidrologi, oceanografi.

Tabel 4.2 Nilai pembobotan dan prioritas terhadap sub kriteria dan kriteria ekologi

| Kriteria | Sub kriteria                                       | Bobot | Prioritas |
|----------|--|-------|-----------|
| Ekologi  | D. Perubahan tutupan lahan (Landuse dan landcover) | 0.41  | 1         |
|          | C. Keterkaitan ekosistem (nilai manfaat)           | 0.26  | 2         |
|          | B. Biodiversity                                    | 0.18  | 3         |
|          | E. Geomorfologi dan Hidrologi                      | 0.09  | 4         |
|          | A. Oceanografi                                     | 0.06  | 5         |

Keterangan:

$\lambda \text{ maks}$  = Nilai Eigen terbesar dari matrik berordo n

**C.I** = Indeks konsistensi

**C.R** = Rasio Konsistensi

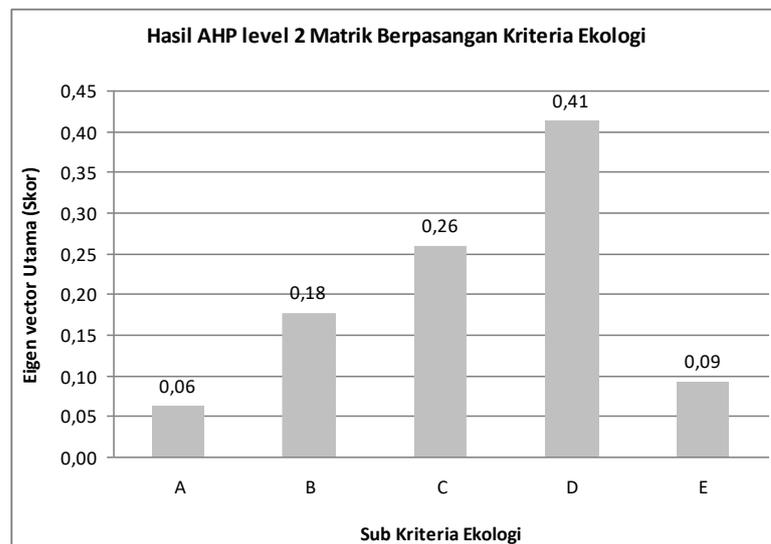
**R.I** = Indeks Konsistensi

$\lambda \text{ maks}$  = 5.16

**CI** = 0.04

**RI** = 1.12

**CR** = 0.03



Keterangan: A. Oceanografi; B. Biodiversity; C. Keterkaitan ekosistem (nilai manfaat); D. Perubahan tutupan lahan(Landuse dan landcover); E. Geomorfologi dan Hidrologi

Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Bobot dan Prioritas antar Sub Kriteria pada Kriteria Ekologi Ekosistem

Sedangkan pada tabel 4.3 dan Gambar 4.2 pada kriteria sosekbud, bobot sub kriteria yang tertinggi adalah sumber mata pencaharian dan terendah adalah pemahaman dan pengetahuan masyarakat. Berdasarkan hasil olah data, terlihat bahwa pada sub kriteria yang berpengaruh pada faktor sosekbud berturut turut adalah: sumber mata pencaharian, aksibilitas dan keterlibatan masyarakat, mobilitas dan distribusi penduduk, persepsi dan perilaku masyarakat, pemahaman dan pengetahuan masyarakat.

Tabel 4.3 Nilai pembobotan dan prioritas terhadap sub kriteria dan kriteria sosekbud

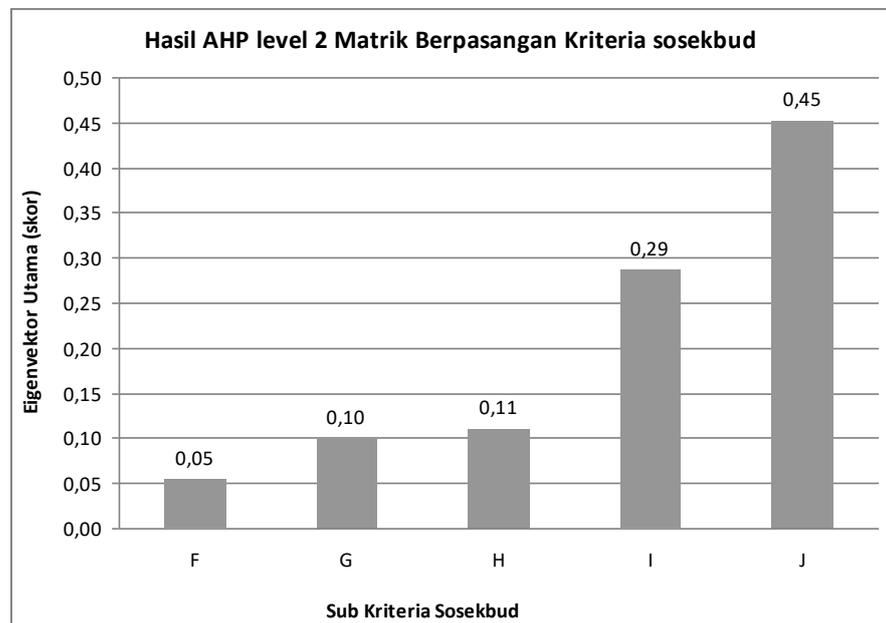
| Kriteria | Sub kriteria                                 | Bobot | Prioritas |
|----------|--|-------|-----------|
| Sosekbud | J. Sumber Mata Pencaharian                   | 0.45  | 1         |
|          | I. Aksesibilitas dan keterlibatan masyarakat | 0.29  | 2         |
|          | H. Mobilitas dan distribusi penduduk         | 0.11  | 3         |
|          | G. Persepsi dan perilaku masyarakat          | 0.10  | 4         |
|          | F. Pemahaman dan Pengetahuan Masyarakat      | 0.05  | 5         |

$$\lambda \text{ maks} = 5.25$$

$$CI = 0.06$$

$$RI = 1.12$$

$$CR = 0.06$$



Keterangan: F. Pemahaman dan Pengetahuan Masyarakat; G. Persepsi dan perilaku masyarakat; H. Mobilitas dan distribusi penduduk; I. Aksesibilitas dan keterlibatan masyarakat; J. Sumber Mata Pencaharian

Gambar 4.2 Perbandingan Nilai Bobot dan Prioritas Sub Kriteria pada Kriteria Sosekbud

Pada analisis kriteria kelembagaan seperti yang tersaji pada tabel 4.4 dan Gambar 4.3, menunjukkan bobot subkriteria tertinggi adalah UU RI No. 26 Thn.

2007, tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau kecil dan terendah adalah Permen Kehutanan No. P4/Menhut/Tahun 2011 tentang pedoman reklamasi hutan. Terlihat bahwa sub kriteria yang berperan terhadap faktor kelembagaan secara prioritas berturut-turut adalah:

Tabel 4.4 Nilai Pembobotan dan Prioritas Terhadap Sub Kriteria dan Kriteria Kelembagaan

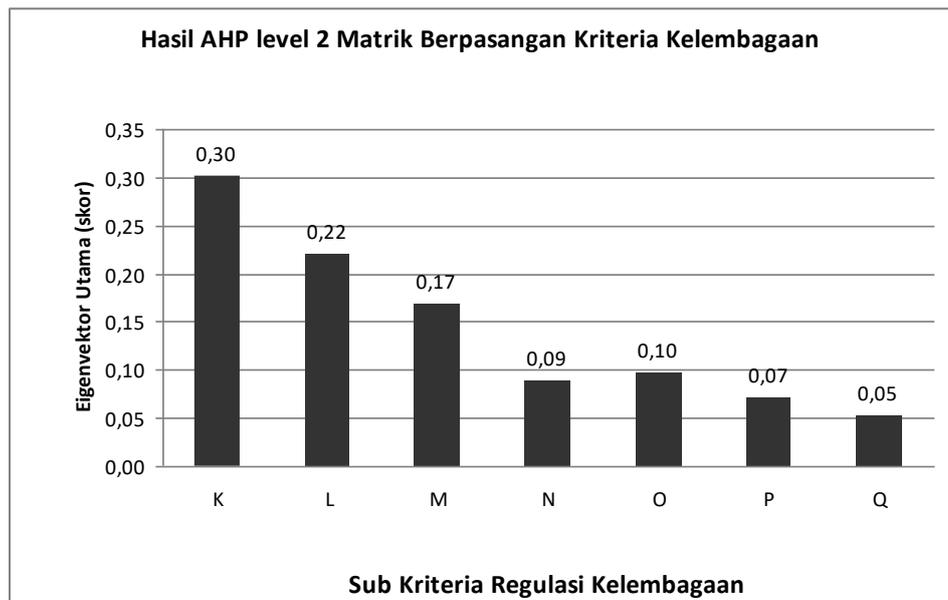
| Kriteria    | Sub kriteria   | Bobot | Prioritas |
|-------------|--|-------|-----------|
| Kelembagaan | K. UU RI No. 26 Thn, 2007, tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil   | 0.30  | 1         |
|             | L. UU RI. No. 5 Thn, 1990, tentang Konservasi SDA Hayati dan Ekosistem   | 0.22  | 2         |
|             | M. Peraturan Pemerintah No.8 Thn. 1999, tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan satwa Liar  | 0.17  | 3         |
|             | O. SK. Menteri Kehutanan No. 95/KPTS-II/2003, tentang penetapan Kawasan TN. Sembilang.   | 0.10  | 4         |
|             | N. PP No.68/Thn 2010, tentang Bentuk dan Tata Kelola Peran Masyarakat dalam Penataan Ruang.  | 0.09  | 5         |
|             | P. Peraturan Menteri Kehutanan No.P.41/Menhut-II/2008, tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam. | 0.07  | 6         |
|             | Q. Permen Kehutanan No.P4/Menhut/Thn.2011, tentang Pedoman Reklamasi Hutan.  | 0.05  | 7         |

$$\lambda_{maks} = 7.72$$

$$CI = 0.12$$

$$RI = 1.41$$

$$CR = 0.08$$



Gambar 4.3 Perbandingan Nilai Bobot dan Prioritas Sub Kriteria pada Kriteria Kelembagaan

**Keterangan:**

- K= UU RI No. 26 Thn, 2007, tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil;  
 L= UU RI. No. 5 Thn, 1990, tentang Konservasi SDA Hayati dan Ekosistem;  
 M= Peraturan Pemerintah No.8 Thn. 1999, tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan satwa Liar;  
 N= PP No.68/Thn 2010, tentang Bentuk dan Tata Kelola Peran Masyarakat dalam Penataan Ruang;  
 O= SK. Menteri Kehutanan No. 95/KPTS-II/2003, tentang penetapan Kawasan TN. Sembilang;  
 P= Peraturan Menteri Kehutanan No.P.41/Menhut-II/2008, tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam;  
 Q= Permen Kehutanan No.P4/Menhut/Thn.2011, tentang Pedoman Reklamasi Hutan.

#### 4.2 Penentuan Rasio Berjenjang Karakteristik Ekologi dalam Pemilihan Prioritas Pengelolaan (Pemanfaatan, Konservasi dan Rehabilitasi)

Setelah dilakukan analisis dan diperoleh hasil analisis hirarki pada level 2, tahap berikutnya melakukan analisis hirarki level 3 terhadap tiga alternatif pola pengelolaan dengan mempertimbangkan tiga kriteria, yaitu: faktor ekologi, sosekbud dan kelembagaan beserta masing-masing sub kriterianya. Rasio pembobotan dari hasil olah data dalam analisis hirarki prioritas pada level 3 terhadap pola pengelolaan berdasarkan kriteria dan sub kriteria ekologi dapat dilihat pada tabel 4.5 dan diilustrasikan pada Gambar 4.4.

Berdasarkan hasil analisis hirarki level 3 terhadap tiga alternatif pola pengelolaan yang mempertimbangkan prioritas karakteristik (kriteria) ekologi dengan lima sub kriterianya, diperoleh gambaran berjenjang dan hasil berupa rasio pembobotan kriteria dan sub kriteria ekologi pada masing-masing pola pengelolaan seperti pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.4.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Hirarki, Nilai Pembobotan dan Prioritas Peruntukan Bentuk Pengelolaan Berdasarkan Sub Kriteria dan Kriteria Ekologi

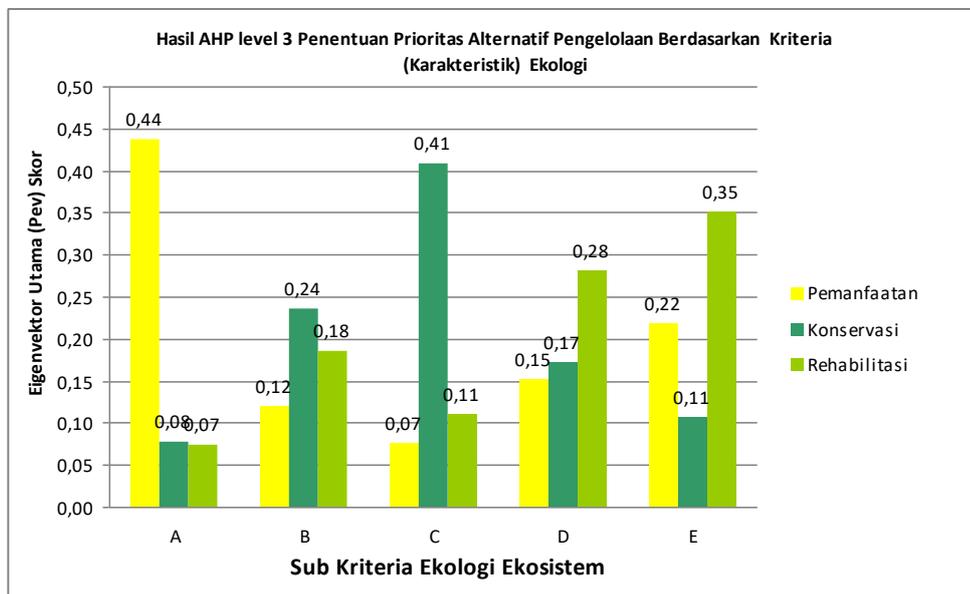
| <b>Kriteria : Ekologi</b>                       | Peruntukan Pengelolaan Kawasan Mangrove |            |              |
|---|---|------------|--------------|
|   | Pemanfaatan                             | Konservasi | Rehabilitasi |
| <b>Sub Kriteria</b>                             |   |            |              |
| Oceanografi                                     | 0,44                                    | 0,08       | 0,07         |
| Biodiversity                                    | 0,12                                    | 0,24       | 0,18         |
| Keterkaitan ekosistem (nilai manfaat)           | 0,07                                    | 0,41       | 0,11         |
| Perubahan tutupan lahan (Landuse dan landcover) | 0,15                                    | 0,17       | 0,28         |
| Geomorfologi dan Hidrologi                      | 0,22                                    | 0,11       | 0,35         |

Pemilihan pola pemanfaatan sebagai prioritas membutuhkan pertimbangan elemen oceanografi sebagai sebagai hal yang penting, elemen yang lainnya secara

berturut-turut adalah elemen geomorfologi dan hidrology, perubahan tutupan lahan, biodiversity dan keterkaitan ekosistem.

Pada penentuan pola konservasi, pemilihan karakteristik yang berkenaan dengan keterkaitan ekosistem menjadi yang utama, selanjutnya secara berjenjang pertimbangan pola konservasi didasarkan pada elemen nilai biodiversity, perubahan tutupan lahan, geomorfology dan hidrology serta elemen oceanografi. Pentingnya sub kriteria keterkaitan ekosistem menunjukkan bahwa, dengan adanya keterkaitan pada ekosistem tersebut maka daya dukung ekosistem dapat menjamin proses pemulihan untuk meneruskan keberlanjutan fungsinya.

Beberapa elemen ekologi atau sub kriteria ekologi yang perlu diperhatikan secara berjenjang dalam pola rehabilitasi adalah geomorfology dan hidrology, perubahan tutupan lahan, biodiversity, keterkaitan ekosistem, dan oceanografi. Terlihat bahwa sub kriteria geomorfologi dan hidrologi perlu menjadi prioritas, asumsinya bahwa upaya rehabilitasi tidak semata dilakukan pada kawasan hilir atau kawasan yang diidentifikasi mengalami degradasi. Aplikasi konsep manajemen DAS terpadu sangat berperan dalam pola rehabilitasi dan konservasi



*Keterangan:* A= Oceanografi; B= Biodiversity; C= Keterkaitan ekosistem (nilai manfaat); D=Perubahan tutupan lahan (landuse dan landcover); E= Geomorfologi dan Hidrologi

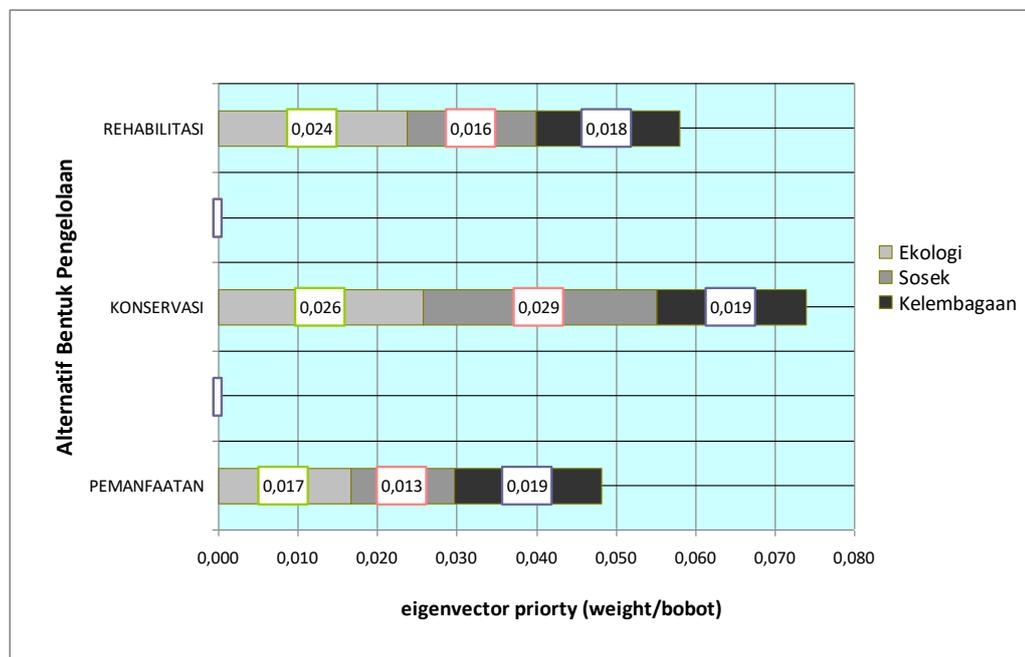
Gambar 4.4 Perbandingan Bobot dan Pemilihan Prioritas Peruntukan Pengelolaan Berdasarkan Pertimbangan Kriteria Ekologi Ekosistem

Mengkaji hasil analisis prioritas berjenjang yang telah dilakukan, setiap

kriteria dan sub kriteria akan memiliki pengaruh yang berbeda untuk setiap alternatif bentuk pengelolaan yang ditentukan. Pernyataan ini akan diperkuat dari hasil hasil penentuan dan penghitungan AHP, seperti yang disajikan pada Gambar 4.5 dan 4.6

Artinya setiap alternatif bentuk pengelolaan memiliki rasio bobot kriteria dan sub kriteria yang berbeda satu sama lainnya. Kecenderungan rasio bobot kriteria sub kriteria ini mewakili karakteristik apa yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan prioritas tindakan, program, dan regulasi yang sebaiknya dipedomani dalam menyusun alternatif pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan di kawasan TN. Sembilang, KPTSS.

Berdasarkan hasil AHP atau analisis prioritas berjenjang (hirarki) pada level 2 dan 3 seperti yang tersaji pada Gambar 4.6, dapat dikatakan bahwa ekosistem mangrove TN. Sembilang, KPTSS lebih memprioritaskan alternatif peruntukan pengelolaan pada pengembangan kawasan konservasi, selanjutnya diikuti pengembangan kawasan rehabilitasi dan alternatif terakhir sebagai kawasan pemanfaatan.



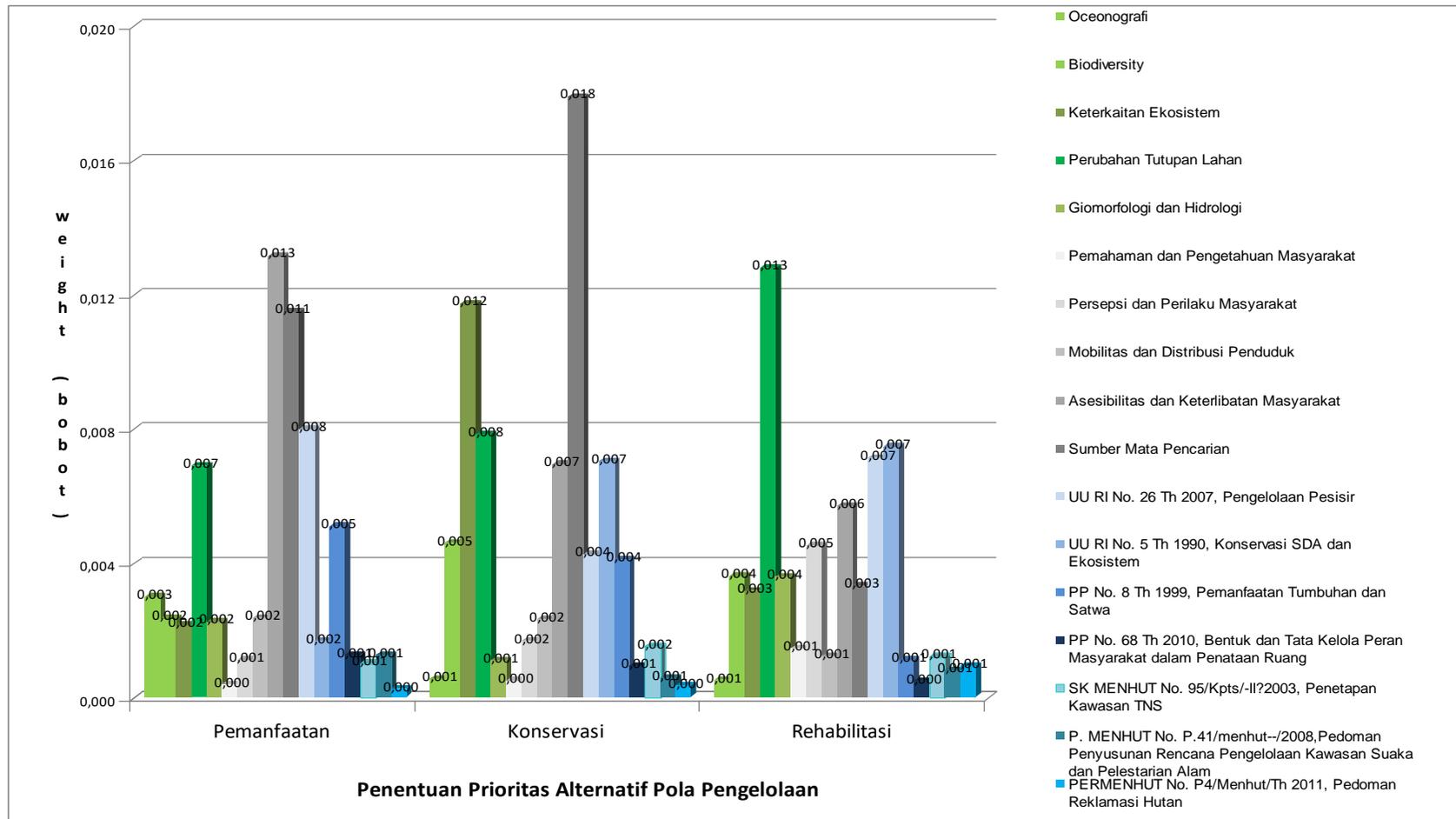
Gambar 4.5. Pemilihan Alternatif Peruntukan Bentuk Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang, KPTSS Berdasarkan Tiga Kriteria (Ekologi, Sosekbud dan Kelembagaan)

seperti yang disajikan pada Gambar 4.4, terlihat bahwa kriteria ekologi

berperan penting untuk prioritas pengelolaan berturut-turut: pada pola konservasi, rehabilitasi dan pemanfaatan. Sedangkan kriteria sosekbud berperan penting untuk prioritas pengelolaan berturut-turut, yaitu: konservasi, pemanfaatan dan rehabilitasi. Kriteria kelembagaan, terlihat berpengaruh untuk prioritas pengelolaan berturut-turut, yaitu: pemanfaatan, konservasi dan rehabilitasi.

Berdasarkan hasil analisis hirarki yang telah dilakukan pada level 3, menunjukkan, bahwa kriteria kriteria ekologi memiliki peran lebih dominan dibanding kriteria sosekbud dan kelembagaan untuk pengembangan pola konservasi. Sedangkan mempertimbangkan faktor sosekbud lebih penting untuk pengembangan pola konservasi. Faktor kebijakan akan berperan penting terhadap kegiatan pengembangan pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove.

Pada Gambar 4.6 menunjukkan pola kontribusi tiga komponen kriteria utama, yaitu aspek kriteria ekologi, sosekbud dan regulasi kelembagaan yang implisit didalamnya mencakup tujuh belas elemen sub kriteria. Ketujuh belas elemen sub kriteria inilah yang perlu dijadikan acuan dalam penentuan alternatif prioritas pola pengelolaan, apakah kecenderungan ingin menerapkan pola pemanfaatan, konservasi ataukah rehabilitasi. Asumsinya, setiap alternatif pola pengelolaan yang dipilih perlu mempertimbangkan dan memperhatikan setiap elemen sub kriteria atau setiap komponen karakteristik di kawasan yang akan dikelola. Pada prinsipnya ketujuh belas elemen sub kriteria tersebut mewakili tujuh belas karakteristik yang diperlukan untuk penentuan prioritas pola pengelolaan.



Gambar 4.6 Alternatif Peruntukan Bentuk Pengelolaan Ekosistem Mangrove TN. Sembilang, KPTSS Berdasarkan Tiga Kriteria (Ekologi, Sosekbud, dan Kelembagaan) dan Tujuh Belas Sub Kriteria.

## V. KESIMPULAN

Beberapa bentuk rekomendasi yang dapat ditawarkan dari rangkaian kegiatan penelitian ini, adalah:

1. Berdasarkan hasil AHP atau analisis prioritas berjenjang (hirarki) dapat dikatakan bahwa ekosistem mangrove TN. Sembilang, KPTSS lebih tepat jika memprioritaskan alternatif peruntukan pengelolaan pada tiga pengembangan, yaitu: **1) pengembangan kawasan konservasi, 2) pengembangan kawasan rehabilitasi, dan 3) alternatif terakhir sebagai kawasan pemanfaatan.**
2. Perlu dilakukan upaya konservasi dan rehabilitasi khusus pada kawasan mangrove yang berada di wilayah pengelolaan SPTN III, mengingat wilayah ini memiliki posisi dan letak yang sangat rentan terhadap degradasi secara alami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoe, S. 1993.** *Ecology and Management of Mangrove*. IUCN. Bangkok Thailand.
- Anwar, J., Sengli, J., Damanik, Hasim,N., Whitten, AS. 1984.** *Ekologi Hutan Sumatera*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Arifin, A. 2003.** *Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Arisandi, Prigi. 2002.** Mangrove Hilang Pencemaran, Pantai Datang. *Ecoton: Ecological Observation and Wetlands Conservation 1:1-3*.
- Bird,Michael., Chua, Stephen., et al. 2004.** *Evolution of The Sungai Baloh-Kranji Mangrove Coast, Singapore*. <http://www.com/locate/apgeog>.
- Chacon, Eulogio J. 2007.** *Ecological and Spatial Modeling: Mapping ecosystem, landscape change, and plant species distribution in Lianos del Orinoco, Venezuela*. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecologicas (ICAE), Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Merida. Venezuela.
- Chapman, V.J., 1984.** *Mangrove Biogeography* in F.D Porr and Inka Dor (eds.). *Hydrobiology of The Mangal*. Dr. W. Junk Publisher.
- Chottong, B. 1997.** *Using Biophysical Characteristics for Coastal Resources Zoning Phangnga Bay Case Study*.
- Clark, John. 1974.** *Coastal Ecosystem: Ecological Considerations for Management of the Coastal Zone*. The Conservation Foundation in Cooperation with U.S. National Oceanic and Atmospheric.
- Direktorat Bina Program Kehutanan. 1982.** *Keadaan Hutan Indonesia*. Direktorat Jenderal Kehutanan Departemen Kehutanan Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2001.** *Rencana Pengelolaan S Tabun Pertama (2001-2005) di Taman Nasional Sembilang*. DJPHKA. Palembang. Halaman 1-13.
- Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (PPK). 2005.** *Naskah Akademik Pengelolaan Wilayah Pesisir*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2008.** *Statistik Balai Taman Nasional Sembilang*. Balai Taman Nasional Sembilang. Palembang.
- Dodd, R.S. 1999.** *Diversity and Function in Mangrove Ecosystem*. Kluwer Academic Publisher: Dordrech, Boston, London.
- Forman, R.T.T. 1995.** *Land Mosaic: The Ecology of Landscape and Regions*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Gilbert,J.A, Jonssen, R. 1997.** *Use of Environmental Functions to Communication the Value of a Mangrove Ecosystem Under Different Management Regimes*.
- Ginting, I.M. 2002.** Analisis Fungsi Ekosistem dan Sumberdaya Estuari Sebagai Penunjang Perikanan Berkelanjutan. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Haikal. 2008.** Pengelolaan Ekosistem Mangrove di kecamatan Nipah Panjang Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Haryanto, Dermawan. 2001.** Biodiversity Planning Support Programme Integrating Biodiversity into the Forestry Sector. *International Workshop "Integration of Biodiversity in Natioal Forestr Planning Programme" held in CIFOR Headquarters, Bogor, Indonesia on 13-16 August 2001*.
- Kennish, M.J. 1990.** *Ecology of Estuaries: Biological Aspect. Volume II*. CRC Press. Florida.
- Khazali, M. 2001.** Potensi, Peran dan Pengelolaan Mangrove. Di dalam: *Seminar dan Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Pulau Nusa Kambangan Sebagai Sisa Hutan Hujan Dataran Rendah Berupa Ekosistem Kepulauan di Era Otonomi Daerah*. Yogyakarta.

- Kitamura, Shozu** dkk. 2005. *Buku Panduan Mangrove di Indonesia*. Proyek Pengembangan Manajemen Mangrove Berkelanjutan Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Japan International Cooperation Agency.
- Kusmana, C.** 1995. *Manajemen Hutan Mangrove di Indonesia*. Lab. Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, C.** 1995. *Habitat Hutan Mangrove dan Biota*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, C., Sri W., Iwan H., Prijanto P., Cahyo, W., Tatang, T., Adi, T., Yunasfi, Hamzah.** 2005. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, Cecep.** 2008. *Manual Silvikultur Mangrove di Indonesia*. Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan dan Korea International Cooperation Agency (KOICA). The Project Rehabilitation Mangrove Forest and Coastal Area Damaged by Tsunami in Aceh.
- Lalo, Arman.** 2003. *Kajian Ekologi-Ekonomi Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Lestari di Kawasan Pesisir Banawa Selatan Kabupaten Donggala, SulSel. Tesis.* Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Macintosh, DJ., Ashton EC., Havanon, S.** 2002. Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: A Study in Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 55: 331-345. Published by Elsevier Science Ltd.
- Nontji, A.** 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Noor, Ariadi.** 2009. *Model Pengelolaan Kualitas Lingkungan Berbasis daya Dukung (Carrying Capacity) Perairan Teluk Bagi Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung Ikan Kerapu. Disertasi.* Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Regan, Astuti Novalistri.** 2008. *Analisis Kondisi Mangrove di Taman Nasional Sembilang Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Citra Landsat Multiemporal.* Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Unsri. Palembang.
- Saenger, P.** et al. 1983. *Status of Mangrove Ecosystem.* IUCN. Commission on Ecology Number 3. 132 p.
- Soemodihardjo, Soerianegara.** 1989. The Status of Mangrove Forest in Indonesia. *Mangrove Management its Ecological and Economic Considerations, Biotrop Spec.* Publ. NO 37: 73-114 SEAMEO-BIOTROP. Bogor.
- Soeriatmadja.** 1997. *Prospect of Developin Marine and Beach Tourism in Indonesia. Planing Sustainable Tourism.* ITB, Bandung.
- Sukardjo, Sukritijono.** 2002. Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Indonesia: A View from a Mangrove Ecologist. *Southeast Asian Studies* 40 (2):200-218.
- Supriharyono.** 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Verheught, W., Sjarkowie, F., W. dan Dirschl, H.** 1988. *Coastal Zone Environmental Planning in The Strait of Malaca.* PHPA/AWB Sumatera Wetland Project.
- Whitten, J. et al.** 1984. *The Ecology of Sumatera.* UGM Press. Yogyakarta.
- Wibowo, Prianto.** 2000. *Ekosistem Lahan Basah.* Wetlands International-Indonesia Programme, Bogor.
- Yunardy, S.** 2006. *Kebijakan Pengelolaan dan Penataan Ruang Kawasan Sumatera Selatan.* BAPPEDA. Palembang.