

ZONASI KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN DAERAH DI TELUK TOMINI

Kasman

Pascasarjana Magister Teknik Universitas Krisnadwipayana
Jl. Jatiwaringin Raya, Jakarta Timur
mandary24@yahoo.com

ABSTRAK

Kabupaten Parigi Moutong memiliki sumberdaya wilayah pesisir yang cukup unik dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Keberadaan sumberdaya ini semakin mengalami degradasi akibat pemanfaatan yang tidak terkontrol. Untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah terhadap potensi sumberdaya pesisir dan laut di wilayah Kabupaten Parigi Moutong, maka Pemerintah Daerah mengeluarkan SK Bupati Kabupaten Parigi Moutong Nomor 380.45/2153/DISKANLUT tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Teluk Tomini, Kabupaten Parigi Moutong. Kajian ini menunjukkan bahwa kawasan konservasi yang dicadangkan oleh Pemerintah Kabupaten Parigi Moutong memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai kawasan konservasi sebagaimana kriteria yang diatur, dimana kawasan yang akan ditetapkan harus memiliki luas minimum 2% zona inti dari keseluruhan luas kawasan yang akan ditetapkan. Dari hasil digitasi menggunakan GIS ditemukan sebagai berikut zona inti 91 Ha (2,04 %), zona perikanan berkelanjutan 1.067,72 Ha (23,91 %), zona pemanfaatan 825,02 Ha (18,48%), dan zona lainnya 2.482,27 Ha (55,60%).

Kata kunci : konservasi, zonasi, zona inti, KKPD, GIS, analisis kesesuaian lahan.

ABSTRACT

Parigi Moutong Regency has the resources of coastal areas that are quite unique with high biodiversity. The existence of these resources is increasingly experiencing degradation due to uncontrolled utilization. To prevent more severe damage to the potential of coastal and marine resources in the Parigi Moutong Regency area, the Regional Government issued a District Head Decree of Parigi Moutong District Number 380.45 / 2153 / DISKANLUT concerning the Reserve of Regional Marine Conservation Areas (KKPD) of Tomini Bay, Parigi Moutong Regency. This study shows that the conservation area reserved by the Parigi Moutong District Government meets the requirements to be designated as a conservation area as regulated criteria, where the area to be established must have a minimum area of 2% of the core zone of the total area to be determined. The results of digitizing using GIS were found as follows: core zones of 91 Ha (2.04%), sustainable fisheries zones 1,067.72 Ha (23.91%), utilization zones of 825.02 Ha (18.48%), and other zones 2.482, 27 Ha (55.60%).

Keywords: conservation, zoning, core zone, KKPD, GIS, land suitability analysis.

1. PENDAHULUAN

Beranekaragam tipe ekosistem khas dijumpai di wilayah pesisir Kabupaten Parigi Moutong, seperti hutan mangrove, terumbu karang, lamun, rumput laut, estuarin, delta dan rawa pantai non bakau. Eksploitasi wilayah pesisir dan laut di Kabupaten ini kian meluas, dimana hutan mangrove dan lamun dikonversikan menjadi tambak, atau peruntukan lainnya. Terumbu karang pun telah

dieksploitasi secara besar-besaran. Di wilayah tertentu telah terjadi kelangkaan sumberdaya ikan akibat penangkapan berlebih.

1.1 Tujuan dan Sasaran

Tujuan yang ingin dicapai :

1. Memberikan data dan informasi mengenai potensi ekologi, ekonomi, sosial dan budaya masyarakat.

2. Menyusun rancangan zonasi kawasan konservasi perairan dalam kerangka perlindungan dan pemanfaatan kawasan yang berkelanjutan.

1.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kajian penilaian kawasan konservasi perairan ini mencakup seluruh wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil yang berada di Kawasan Taman Pesisir Teluk Tomini, Kabupaten Parigi Moutong.

2. METODOLOGI

2.1 Identifikasi Lokasi Penelitian

Pada tahap ini diharapkan suatu informasi dasar mengenai keberadaan KKP yang akan ditinjau kelayakannya, baik melalui studi literatur maupun studi historis dari berbagai aspek. Pengumpulan data sekunder meliputi data; biofisik, sosekbud, kebijakan daerah, peraturan daerah, dan lain-lain. Data primer yang diambil, meliputi data biofisik serta data sosial, ekonomi dan budaya.

2.2 Pengumpulan Data

a. Kajian Dokumen

Kajian dokumen merupakan metode pengumpulan data sekunder yang berasal dari laporan penelitian, dokumen KKP, data statistik dari instansi-instansi di daerah yang digunakan untuk mendapatkan konsep, gambaran dan kebijakan umum dari lokasi kegiatan dengan pekerjaan yang akan dilakukan.

b. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk memperoleh data dan informasi secara detail, akurat dan *valid* tentang kondisi lokasi kegiatan yang digunakan untuk bahan dasar "Penyusunan Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Parigi Moutong" adalah :

- 1) Public Hearing (Konsultasi Publik)
- 2) Observasi Lapangan
- 3) Wawancara
- 4) Focused Group Discussion (FGD)

2.3 Penetapan Kegiatan yang Diperbolehkan dan Dilarang Dalam Zona KKP

Sistem zonasi KKP terdiri dari zona inti, zona perikanan berkelanjutan, zona pemanfaatan, dan zona lainnya sesuai dengan karakteristik dan peruntukannya dengan nomenklatur yang mengacu pada PP Nomor 60 Tahun 2007.

3. LANDASAN TEORI

A. Analisis Keruangan

Analisis keruangan dengan menggunakan SIG berdasarkan kriteria dan potensi biofisik. Data yang digunakan dalam penyusunan basis data ini merupakan data yang dikumpulkan dari instansi-

instansi lain (data sekunder), maupun data hasil interpretasi digital dan visual serta hasil pengukuran dan wawancara lapangan (data primer). Data/peta-peta yang telah dikumpulkan ini kemudian didigitasi, sedangkan data-data yang tidak dapat dikonversi menjadi data spasial dijadikan sebagai data atribut dalam proses SIG.

1) Penyusunan Data Spasial

Pada tahap ini dilaksanakan digitasi dan pembuatan topologi pada peta-peta tematik hasil pengumpulan data sekunder maupun interpretasi visual. Proses digitasi bertujuan untuk menambahkan titik *arc* dan label seakurat mungkin pada setiap *coverage*. Kemudian dilaksanakan pembuatan *feature topology* serta atributnya.

2) Pembuatan Data Atribut

Pembuatan *attribute table* berdasarkan atas '*user definition*'. Tabel ini merupakan info file (*text file*) yang memperlihatkan hubungan antar *items* yang ada. Pembuatan tabel tersebut didasarkan atas informasi yang ada pada legenda peta, misalkan pada data tanah dimasukkan data-data jenis pH, morfologi, bahan induk, dan sebagainya.

3) Menghubungkan Antara Data Spasial Dengan Data Atribut

Pada tahap ini adalah menghubungkan antara '*Polygon attribute table*' dengan *lookup table*. Setiap poligon mempunyai *user-id* sendiri. Pada saat yang bersamaan, *attribute* dan karakteristik setiap poligon yang menggambarkan *item-item* tertentu akan digunakan untuk menghasilkan *file data info*. Pada setiap *file data info* terdapat *attribute* untuk suatu *coverage*. *User-id* juga terdapat dalam file baru tersebut, sehingga dapat digunakan untuk menghubungkan setiap *coverage* dengan deskripsinya dalam masing-masing peta.

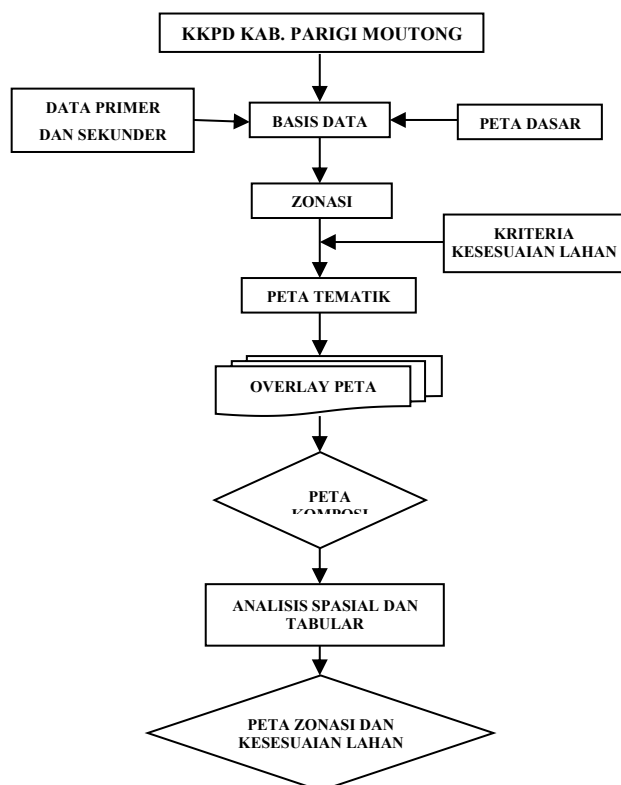
B. Analisis Zona dalam KKP

Penyusunan matriks evaluasi kesesuaian lahan didasarkan atas bobot yang telah didapatkan pada pembahasan sebelumnya, yang dikomparasikan dengan kriteria kesesuaian lahan, Sesuai (S1), Sesuai Marginal (S2), dan Tidak Sesuai (N). Integrasi antara kriteria fisik lahan dengan tingkat kesesuaian.

Kategori kelas zonasi didapatkan sebagai berikut ;

- 1) Kelas N : skor 1.00 – 2.33
- 2) Kelas S2 : skor 2.34 – 3.67
- 3) Kelas S3 ; skor 3.68 – 5.00

Proses penyusunan zonasi KKP di Kabupaten Parigi Moutong dengan menggunakan SIG disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses Zonasi dan Kesesuaian Lahan KKP Kab. Parigi Moutong

C. Analisis Kesesuaian Lahan

Berdasarkan hasil inventarisasi calon KKP yang dilakukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Parigi Moutong, pemanfaatan wilayah laut dan pesisir Kabupaten Parigi Moutong diarahkan pada pengembangan perikanan budidaya, pariwisata dan perikanan tangkap berkelanjutan. Oleh karena itu, analisis kesesuaian lahan dilakukan sesuai arahan tersebut, yaitu Analisis Kesesuaian Lahan Perikanan Budidaya, Wisata Pesisir, dan Daerah Penangkapan Ikan.

2. RENCANA ZONASI

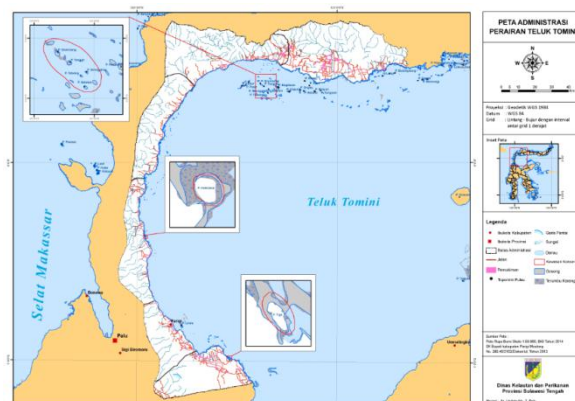
Kawasan konservasi di Kabupaten Parigi Moutong diatur dalam SK Bupati Kabupaten Parigi Moutong Nomor 380.45/2153/DISKANLUT tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Perairan Daerah Teluk Tomini, Kabupaten Parigi Moutong.

Berdasarkan surat keputusan tersebut, maka Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Teluk Tomini Kabupaten Parigi Moutong meliputi :

1. Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Tomini seluas 4.458 Ha, meliputi Pulau Giombang (Tomini), Pulau Tengah, Pulau

2. Simogaling (Simogaling besar), Pulau Tobong (Simogaling kecil) dan Pulau Saluton.
2. Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Pulau Kelelawar seluas 19 Ha, meliputi Pulau Kelelawar.
3. Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Pulau Tiga seluas 73 Ha, meliputi Pulau Tiga dan kawasan ekosistem mangrove Desa Sausu Piore dan Sausu Gandasari.

Peta administrasi KKPD sebagaimana dimaksud dalam SK Bupati diatas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Peta administrasi KKPD Pulau Tomini, KKPD Pulau Kelelawar dan KKPD Pulau Tiga

Dalam kajian ini, KKPD yang akan diatur rencana zonasi-nya adalah KKPD Tomini yang meliputi lima pulau, yakni : Pulau Giombang (Tomini), Pulau Tengah, Pulau Simogaling (Simogaling besar), Pulau Tobong (Simogaling kecil) dan Pulau Saluton..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan KKPD Tomini sebagaimana yang tertuang dalam SK Bupati merupakan gugusan pulau-pulau yang memiliki karakteristik dan sumberdaya yang berbeda-beda.

1. Pulau Giombang (Tomini)

Pulau Giombang merupakan Pulau yang luasnya ± 6,42 Ha, terletak di samping Pulau Tengah (Tanga-Tanga) pada koordinat 00 23' 56" LU, 120 36' 51" BT. Di Pulau Giombang ini tumbuh tanaman kelapa, pohon ketapang, dan tanaman-tanaman lain yang biasa hidup di daratan. Pulau Tomini memiliki panjang garis pantai sekitar 1,18 km yang seluruhnya merupakan hamparan pasir putih.

Berdasarkan hasil survei, kondisi terumbu karang di pulau ini menunjukkan tingkat persentase 20-30% karang hidup, 40-60 karang mati. Aktifitas perusakan seperti pemboman, pembiusan, dan penggunaan alat tangkap ikan yang tidak ramah

lingkungan telah mempengaruhi kondisi terumbu karang atau ekosistem yang ada di sekitar Pulau Giombang. Ada beberapa jenis karang yang masih hidup antara lain *acropora hyancintius* (karang meja), *acropora elegantula*, *acropora acuminata*, *montipora digitata*, *acropora Rosaria*. Berdasarkan informasi dari nelayan diketahui bahwa di daratan Pulau Giombang terkadang ditemukan adanya penyu bertelur, sementara di perairan sekitarnya ditemukan berbagai jenis ikan seperti ikan baronang, katamba, pari, kerapu tikus dan beberapa spesies ikan langka, misalnya ikan napoleon dan lumba-lumba.

2. Pulau Tengah (Tanga-Tanga)

Pulau Tengah (Tanga-Tanga) memiliki luas sekitar 3,83 Ha dan terletak diantara Pulau Simogaling dan Pulau Giombang. Tumbuhan yang mendiami Pulau ini di dominasi oleh semak belukar dan ketapang laut. Pulau ini terletak pada koordinat 00 22' 57" LU, 120 37' 57" BT. Panjang garis pantai Pulau Tengah sekitar 0,76 km yang sebagian besar merupakan hamparan pasir putih. Terumbu karang di pulau ini mengalami degradasi akibat penggunaan alat tidak ramah lingkungan oleh nelayan. Kondisi terumbu karang di pulau ini menunjukkan tingkat presentase 10-20 % karang hidup, 40-70% karang rusak. Beberapa jenis karang yang masih hidup antara lain *acropora hyancintius* (karang meja), *acropora elegantula*, *acropora acuminata*, *montipora digitata*, *acropora Rosaria*. Di daratan Pulau Tengah tumbuh pohon kelapa dan berbagai jenis pepohonan lainnya, terkadang juga ditemukan adanya penyu bertelur. Sementara di perairan sekitarnya ditemukan berbagai jenis ikan seperti ikan baronang, katamba, pari, kerapu tikus dan beberapa spesies ikan langka, misalnya ikan napoleon dan lumba-lumba.

3. Pulau Simogaling

Pulau Simogaling (Simogalieh) terletak di Kecamatan Mepanga. Pulau Simogaling (Simogalieh) mempunyai luas ± 2 Ha. Terletak di koordinat 00 22' 11" LU, 120 39' 19" BT. Pulau ini ditumbuhi oleh tanaman-tanaman yang bisanya hidup didaratan. Di Pulau ini pula rencananya akan dibangun Pos pengawasan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Parigi Moutong. Pulau ini terletak didalam gugusan pulau-pulau yang saling berdekatan, terdapat 6 buah pulau yang saling berdekatan dan pulau simogalieh terletak di tengah-tengah gugusan pulau tersebut. Pulau ini sering dijadikan sebagai tempat menginap nelayan-nelayan yang menangkap ikan di sekitar gugusan pulau-pulau di Kepulauan Tomini. Kondisi terumbu karang di pulau ini menunjukkan kondisi yang lebih baik dibanding pulau lainnya dengan tingkat presentase karang hidup 40-60% dan karang rusak 20-40%. Beberapa jenis karang yang masih hidup antara lain *acropora hyancintius* (karang meja), *acropora elegantula*, *acropora acuminata*, *montipora digitata*,

acropora Rosaria. Di daratan Pulau Tengah tumbuh berbagai jenis pepohonan dan terkadang ditemukan adanya penyu bertelur. Sementara di perairan sekitarnya ditemukan berbagai jenis ikan seperti ikan baronang, katamba, pari, kerapu tikus dan beberapa spesies ikan langka, misalnya ikan napoleon dan lumba-lumba.

4. Pulau Saluton

Pulau Saluton merupakan gundukan pasir putih yang terletak antara Pulau Kubur dan Pulau Simogalieh. Pulau ini mirip dengan pulau Tobongi baik luasnya maupun tumbuhan yang hidup di atasnya. Pulau Saluton ditumbuhi dengan rumput-rumput dan lamun yang menyebar di sekitar datarannya. Kondisi terumbu karang di pulau ini menunjukkan kondisi yang lebih dengan tingkat presentase antara 20-40% karang hidup, 30-50% karang rusak. Beberapa jenis karang yang masih hidup antara lain *acropora hyancintius* (karang meja), *acropora elegantula*, *acropora acuminata*, *montipora digitata*, *acropora Rosaria*. Sementara di perairan sekitarnya ditemukan berbagai jenis ikan seperti ikan baronang, katamba, pari, kerapu tikus dan beberapa spesies ikan langka, misalnya ikan napoleon dan lumba-lumba.

5. Pulau Tobong

Pulau Tobongi (Simogaling Kecil) terletak diantara Pulau Kubur (Laason) dan Pulau Simogaling. Pulau Tobongi merupakan gundukan pasir putih yang didalamnya terdapat pohon-pohon kelapa yang masih kecil-kecil. Pulau ini mempunyai luas ± 0,61 Ha. Terletak di koordinat 00 21' 50" LU, 120 38' 51" BT. Kondisi terumbu karang di pulau ini menunjukkan kondisi yang lebih dengan tingkat presentase antara 40-60% karang hidup, 20-40% karang mati. Beberapa jenis karang yang masih hidup antara lain *acropora hyancintius* (karang meja), *acropora elegantula*, *acropora acuminata*, *montipora digitata*, *acropora Rosaria*. Sementara di perairan sekitarnya ditemukan berbagai jenis ikan seperti ikan baronang, katamba, pari, kerapu tikus dan beberapa spesies ikan langka, misalnya ikan napoleon dan lumba-lumba.

4.1 Zonasi KKPD Teluk Tomini

Dalam penataan zonasi KKPD Tomini, kawasan yang direncanakan secara garis besar di bagi menjadi 4 yaitu zona inti, zona perikanan berkelanjutan dan zona pemanfaatan dan zona lainnya. Dari luas kawasan total 4.464,90 ha dibagi menjadi 4 zona yaitu zona inti dengan luas 68.25 ha atau 2% dari luas kawasan perencanaan, Zona Perikanan Berkelanjutan seluas 1109.94 ha atau 25% dari luas kawasan perencanaan, Zona Pemanfaatan 420.59 ha atau 9% dari luas kawasan perencanaan dan Zona Lainnya seluas 2866.72 ha atau 64% dari luas kawasan perencanaan (Tabel 1).

Tabel 1 Pembagian zonasi KKPD Tomini

Pembagian Zona	Luas (Ha)	Persentase (%)
Zona Inti	91.00	2.04
Zona Perikanan Berkelanjutan	1067.72	23.91
Zona Pemanfaatan	825.02	18.48
Zona Lainnya	2482.27	55.60
Jumlah	4464.90	100.00

Sumber : Hasil Analisis, 2015

4.1.1 Zona Inti

Zona Inti di kawasan perencanaan di bagi menjadi 5 lokasi, yaitu Lokasi 1 yang berada di sebelah Barat Pulau Simogaling, Lokasi 2 di sebelah utara perairan Pulau Simogaling, Lokasi 3 di perairan Pulau Tengah, Lokasi 4 di perairan Pulau Giombang dan Lokasi 5 di bagian timur Pulau Saluton. Lokasi zona inti dan luasannya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Lokasi Zona Inti dan Luasannya

No	Lokasi	Luas (Ha)	Ket
1	Sebelah Barat P Simogaling	7.09	SK Bupati
2	Sebelah Utara P Simogaling	6,85	SK Bupati
3	Pulau Tengah	4.18	SK Bupati
4	Pulau Giombang	37.60	SK Bupati
5	Tmur Pulau Saluton	12.53	SK Bupati
	Jumlah	68.25	

Sumber: Hasil analisis (2015)

4.1.2 Zona Perikanan Berkelanjutan

Zona ini memiliki luasan sekitar 1109,94 ha atau 25% dari luas kawasan perencanaan, dengan potensi yang ada diperaian tersebut yaitu *Kawasan Perikanan Tangkap* dan *Kawasan Perikanan Budidaya*.

4.1.3 Zona Pemanfaatan

Zona ini mempunyai luas 420,59 Ha atau 9% dari luas total KKPD Tomini. Zona pemanfaatan terdapat di sekitar pulau yang ada dalam KKPD berupa sebaran spot-spot lokasi yang memiliki hamparan pasir putih disepanjang pantai dan terumbu karang yang menarik untuk wisata snorkeling. Meskipun memiliki potensi pariwisata yang cukup besar namun wilayah ini belum ada tanda-tanda untuk mengembangkan kawasan ini menjadi destinasi wisata.

4.1.4 Zona Lainnya

Zona lainnya merupakan zona di luar Zona Inti, Zona Perikanan Berkelanjutan, dan Zona Pemanfaatan, yang karena fungsi dan kondisinya ditetapkan sebagai zona tertentu. Zona Lainnya dapat berupa antara lain zona perlindungan dan zona rehabilitasi.

4.2 Arahan Kegiatan Pada Setiap Zona

4.2.1 Kegiatan Pada Zona Inti

Zona inti berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.30/2010 yaitu kawasan yang harus dilindungi, tidak diperbolehkan merubah kondisi yang ada, kecuali yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan, pendidikan, perlindungan, serta pemulihan dan pelestarian lingkungan. Kegiatan - kegiatan yang disarankan untuk zona ini dalam bentuk konservasi dan pemulihkan kawasan agar biota yang berada di zona ini dapat berkembang biak sebagaimana semestinya.

4.2.2 Kegiatan pada Zona Perikanan Berkelanjutan

Dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.30/2010 menjelaskan bahwa zona perikanan berkelanjutan mempunyai kegiatan perlindungan dan pelestarian habitat dan populasi ikan dalam bentuk menjaga, mengelola dan memulihkan atau rehabilitasi biota dan ekosistemnya. Kegiatan-kegiatan yang di arahkan untuk zona perikanan berkelanjutan bertujuan agar menunjang kelangsungan hidup dari suatu jenis atau sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

4.2.3 Kegiatan Pada Zona Pemanfaatan

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.30/2010 untuk zona pemanfaatan sudah menekankan kepada unsur komersial. Dimana zona ini boleh dimanfaatkan untuk pariwisata, penelitian dan pengembangan serta pendidikan untuk masyarakat umum. Pembatasan pemanfaatan bagaimana penjagaan dan pencegahan kegiatan-kegiatan yang dapat mengakibatkan perubahan keutuhan potensi kawasan dan perubahan fungsi kawasan.

4.2.4 Kegiatan Pada Zona Lainnya

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.30/2010 kegiatan yang diizinkan dilakukan di zona lainnya ini adalah berupa kegiatan perlindungan, rehabilitasi, penelitian dan pendidikan.

5. KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahwa kawasan konservasi yang dicadangkan oleh Pemerintah Kabupaten Parigi Moutong memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai kawasan konservasi sebagaimana kriteria yang diatur dalam Permen KP No. 30 Tahun 2010, dimana kawasan yang akan ditetapkan sebagai kawasan konservasi harus memiliki zona inti yang luasnya minimum 2% dari keseluruhan luas kawasan yang akan ditetapkan. Dari hasil digitasi menggunakan GIS ditemukan sebagai berikut zona inti 91 Ha (2,04 %), zona perikanan berkelanjutan 1.067,72 Ha (23,91 %),

zona pemanfaatan 825,02 Ha (18,48%), dan zona lainnya 2.482,27 Ha (55,60%).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barrow CJ. 1995. *Developing The Environment; Problems and management*. London: Longman Scientific & Technical.
- [2] Brody, S., 1996. *Marine Protected Areas in The Gulf of Marine : A Survey of Marine Users and Other Interested Parties*. Published by The Marine Gulf of Marine Council on The Marine Environment.
- [3] Clark, R. J and Rodney V. Salm, 1982. *Marine and Coastal Protected Areas : A Guide for Planners and Manager*. International Union for Conservation of Natural Resources. Gland, Switzerland. 302 pp.
- [4] Craig-Smith SJ and Michael Fagence (eds). 1995. *Recreation and Tourism as A Catalys for Urban Waterfront Redevelopment*. London: Praeger.
- [5] Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting, M.J. Sitepu., 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita. Jakarta. 305 hal.
- [6] Dietrich G. Bengen. 2001. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Pengkajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. 61 hal.
- [7] Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius. hlm 50-112.
- [8] Fachrul MF. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [9] Hartog. 1977. *The Seagrass of The World*. Noth-Holand Publishing Co, Amsterdam-London.
- [10] Ilahude AG. 1999. *Pengantar ke Oseanografi Fisika*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. hlm 105-133.
- [11] Kay R and J Alder. *Coastal Planning and Management*. 1999. London: E & FN Spon
- [12] Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. *Kriteria Baku Air Laut Untuk Biota Laut*. Kepmen Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- [13] Millero FJ, Sohn ML. 1992. *Chemical Oceanography*. London: CRC Press.hlm 45-75.
- [14] Nybakken J.W. 1982. *Marine Biology: An Ecological Approach*. PT. Gramedia Pustaka Indonesia.
- [15] Odum, E.P., 1971. *Fundamental of Ecology*. W. B. Saunders Co. Philadelphia.
- [16] Pisco, 2002. *Science of Merine Protected Area*. www. Pisco. org.
- [17] Robertson AI and DM Alongi (eds). 1992. *Tropical Mangrove Ecosystems. Coastal and Estuarine Studies vol.41*. Wahington DC: American Geophysical Union.
- [18] Romihmohtarto K, Juwana S. 1999. *Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. hlm 115 -128.
- [19] Tulungan, JJ. T. Bayer, B. C. Crawford, M. Dimpudus, M. Kasmadi, C. Rotinsulu, A. Sukmara, N. Tangkilisan, 2003. *Panduan Pembentukan dan Pengelolaan Daerah Perlindungan Laut Berbasis Masyarakat*. CRMP/USAID. Jakarta. 77 pp.
- [20] Yus RN, M Khazali dan INN Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Wetlands-International