

## HASIL PENELITIAN

### **ANALISIS SPASIAL KESESUAIAN LAHAN WILAYAH PESISIR KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW TIMUR DENGAN SIG (STUDI KASUS: KECAMATAN TUTUYAN)**

Sri Rezeki Mokodompit<sup>1</sup>, Ir. Sonny Tilaar MSi<sup>2</sup>, & Raymond Ch. Taroreh, ST.MT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2 & 3</sup>Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi Manado

**Abstrak.** Terkonsentrasinya aktivitas manusia untuk berbagai kegiatan budidaya dan kurang memperhatikan kelestarian lingkungan dan kesesuaian lahan, menyebabkan adanya penyimpangan dalam pemanfaatan lahan wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan. Hal tersebut mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan yang salah satunya terjadi pada kawasan hutan bakau. Oleh sebab itu untuk mengantisipasi terjadinya penyimpangan penggunaan lahan kedepannya maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pemanfaatan lahan dan menganalisis kesesuaian lahan di wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode analisis yakni analisis spasial *overlay* dengan memanfaatkan *software ArcGIS*. Dari hasil analisis berdasarkan kondisi eksisting diperoleh lahan yang sesuai penggunaannya adalah 2579,763 ha dan yang tidak sesuai adalah 18,711 ha. Ketidaksesuaian yang ada disebabkan oleh penggunaan lahan permukiman dan pembukaan lahan tambak. Dari hasil analisis pula didapat kesesuaian lahan wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan adalah sebagai berikut: kesesuaian untuk fungsi lindung 341,518 ha (13%), kesesuaian untuk fungsi penyangga 624,167 ha (24%), dan kesesuaian untuk fungsi budidaya 1632,789 ha (62%).

**Kata Kunci :** *Kesesuaian Lahan, Wilayah Pesisir, SIG.*

## **PENDAHULUAN**

Lahan adalah suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi, dan vegetasi dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi penggunaannya (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Lahan merupakan sumber daya yang terbatas dan tidak dapat diperbaharui, sedangkan jumlah manusia yang membutuhkan lahan untuk aktivitasnya terus meningkat dari waktu ke waktu. Hal tersebut menjadi salah satu faktor penyebab munculnya penggunaan lahan yang tidak sesuai. Ketidaksesuaian dalam penggunaan lahan dapat menyebabkan kerusakan lahan bahkan dapat menimbulkan korban.

Kecamatan Tutuyan merupakan salah satu kecamatan yang berada dalam wilayah administrasi Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, Provinsi Sulawesi Utara. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow Timur No. 10 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bolaang Mongondow Timur 2013-2033, Kecamatan dengan luas 230,47 km<sup>2</sup> ini adalah wilayah ibukota yang berfungsi sebagai

kawasan permukiman dan pusat pemerintahan. Beragamnya penggunaan lahan yang ada pada wilayah ini mengindikasikan kemungkinan terjadinya penyimpangan dalam pemanfaatan lahan wilayah pesisir. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian lahan wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan terhadap berbagai pemanfaatan lahan di dalamnya.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi yang mempunyai kemampuan untuk memasukkan, mengolah, memanipulasi dan melakukan analisis data ruang spasial misalnya tanah, curah hujan, atau pun kemiringan lereng (Lestari F.F, 2008). Teknik SIG adalah merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk dijadikan sebagai teknik analisis yang menghasilkan informasi mengenai kesesuaian lahan di suatu kawasan khususnya wilayah pesisir.

## **KAJIAN TEORI**

### **Fungsi Kawasan**

Zonasi kesesuaian lahan dapat dilakukan berdasarkan pada analisis beberapa faktor fisik.

Hasil analisis yang diperoleh merupakan dasar pijakan untuk penentuan alokasi pemanfaatan ruang. Pendekatan kawasan fungsional merupakan zonasi potensi sumberdaya alam secara keruangan dalam suatu lingkup lingkungan tertentu. Menurut SK Mentan No.837/KPTS/UM/II1980 dan No.683/KPTS/UM/VII/1981 pembagian kawasan berdasarkan fungsi utamanya menjadi kawasan lindung, kawasan penyangga dan kawasan budidaya.

Pembagian fungsi kawasan tersebut terkandung maksud untuk dapat memberikan masukan dalam pengaturan dan pengendalian arah pengembangan fisik. Arah pengembangan fisik yang disusun seyogyanya dilandasi daya dukung lingkungan melalui pendekatan kawasan fungsional. Arahan fungsi pemanfaatan lahan ditetapkan berdasarkan tiga faktor yaitu: (1) lereng, (2) jenis tanah menurut kepekaannya terhadap erosi, dan (3) intensitas curah hujan harian rata-rata.

### **Kesesuaian Lahan**

Kesesuaian lahan merupakan kecocokan lahan untuk tujuan penggunaan tertentu. Menurut *Khadiyanto (2005) dalam Hartadi (2009)* kemampuan lahan (*Land Capability*) dan kesesuaian lahan (*Land Suitability*) menentukan kelayakan penggunaan lahan yang menjadi pangkal pertimbangan dalam tata gunan lahan. Penggunaan atau pemanfaatan lahan dengan mempertimbangkan kesesuaian lahan akan memberikan manfaat yang optimal dan berkelanjutan dalam suatu pengembangan wilayah, sedangkan ketidaksesuaian dalam pemanfaatan lahan dapat menyebabkan kerusakan lahan ataupun menimbulkan korban.

Kesesuaian lahan harus mempertimbangkan beberapa aspek penting diantaranya kondisi fisik, kondisi sosial ekonomi, lingkungan dan ekologi, potensi sumberdaya lokal serta faktor politik *Golany (1976) dalam Hartadi (2009)*. Pertimbangan berbagai aspek tersebut sangat diperlukan bagi penentuan pemanfaatan lahan yang ditunjukkan dengan adanya tindakan selektif dalam pemanfaatan lahan. Kondisi fisik dasar lahan sangat mempengaruhi daya dukung lahan yang selanjutnya mempengaruhi pula kesesuaian lahan bagi suatu aktivitas tata gunan lahan.

### **Wilayah pesisir**

Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, dimana ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin. Sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.

Pesisir merupakan wilayah yang rentan terhadap perubahan, baik perubahan yang terjadi karena proses alami dan perubahan karena campur tangan manusia. Adanya berbagai kegiatan di wilayah pesisir seperti perikanan tangkap, perikanan budidaya tambak, pelabuhan, pariwisata, permukiman, dan suaka alam dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan geomorfologi wilayah pesisir.

### **Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer untuk menangkap (*capture*), menyimpan (*store*), memanggil kembali (*retrieve*), menganalisis dan mendisplay data spasial, sehingga efektif dalam menangani permasalahan yang kompleks baik untuk kepentingan penelitian, perencanaan, pelaporan maupun untuk pengelolaan sumber daya dan lingkungan. Salah satu fungsi SIG yang menonjol, dan sekaligus yang membedakannya dari kartografi komputer adalah fungsi analisis dan manipulasinya yang handal, baik secara grafis (spasial) maupun tabular (data berbasis tabel).

Menurut McCoy dan Johnston, 2001, ada dua jenis model dalam kerangka analisis spasial, yaitu: (1) model berbasis representasi yakni model yang merepresentasikan objek di permukaan bumi (*landscape*). dan (2) model berbasis proses yakni model yang mensimulasikan proses yang ada di permukaan bumi. Model berbasis representasi mendeskripsikan objek-objek di permukaan bumi (seperti bangunan, sungai, jalan, dan hutan) melalui layer data di dalam SIG. Model berbasis proses digunakan untuk

## HASIL PENELITIAN

menggambarkan interaksi antar objek yang dimodelkan pada model representatif. Hubungan tersebut dimodelkan menggunakan berbagai alat/tool/metode analisis spasial.

Analisis spasial dapat dilakukan pada data yang terformat dalam bentuk layer data raster ataupun layer data yang berisi data vektor. Ada berbagai jenis analisis spasial untuk penanganan data vektor yang dibagi menjadi tiga (3) yaitu: (1) ekstraksi, (2) overlay, dan (3) proximity.

### METODOLOGI

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, yakni pendekatan penelitian dengan menggunakan data-data numerikal (angka) yang diolah menggunakan metode statistika dalam software ArcGIS. Analisa kesesuaian lahan dilakukan melalui prosedur analisa Sistem Informasi Geografis (SIG) berupa tumpang susun (overlay) faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kesesuaian lahan.

Penggunaan metode kuantitatif ini didukung oleh parameter atau variabel dengan skor yang sudah ditentukan dalam menganalisa fungsi kawasan untuk kesesuaian lahan. Adapun variabel tersebut antara lain; kemiringan lereng, jenis tanah, dan intensitas curah hujan.

### Pengolahan Data Spasial

Data peta kelereng, jenis tanah, dan intensitas curah hujan yang diperoleh dari pengumpulan data berupa peta analog dengan format jpg dikonversi menjadi peta digital dalam software ArcGIS sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan analisis. Proses olah data spasial meliputi registrasi peta dan digitasi.

### Tumpang susun (Overlay)

Dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) ArcGIS dapat dilakukan *overlay* dengan mudah. Data kelereng, jenis tanah, dan intensitas curah hujan dengan skor dan kriteria masing-masing yang sebelumnya terpisah digabungkan menjadi satu dengan menggunakan *tools union*.

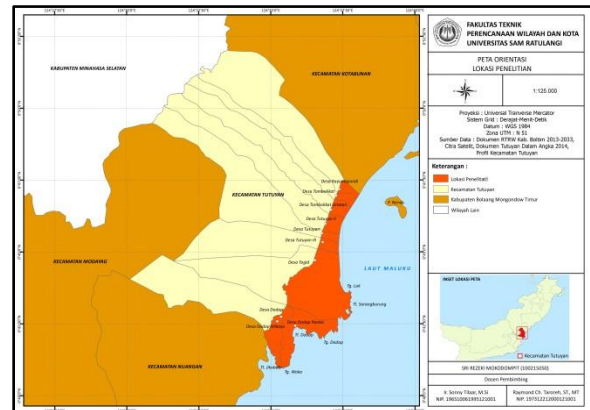
### Editing Data Atribut

Editing data atribut pada intinya adalah mengolah data yang telah digabungkan sehingga

menjadi satu data yang menghasilkan informasi baru. Ada 2 proses yang dilakukan pada tahap ini: (1) menggunakan rumus pada *Select By Attributes*; dan (2) membuat kolom baru pada *AddField*. Tujuannya untuk mengetahui tingkat kelereng, jenis tanah, dan intensitas curah hujan dan mengklasifikasikannya kedalam kelas unit lahan. Kemudian menjumlahkan masing-masing skor sehingga dapat menentukan kriteria fungsi kawasan.

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan, dengan luas wilayah 2.598,474 ha dari garis pantai ke arah daratan sampai dengan batas Jalan Trans Sulawesi. Lokasi penelitian meliputi sepuluh (10) desa yang secara langsung berbatasan dengan Laut Maluku, yakni Desa Dodap Mikasa, Desa Dodap, Desa Dodap Pantai, Desa Togid, Desa Tutuyan I, Desa Tutuyan II, Desa Tutuyan III, Desa Tombolikat, Desa Tombolikat Selatan, dan Desa Kayumoyondi.



Gambar 1. Peta Orientasi Lokasi Penelitian

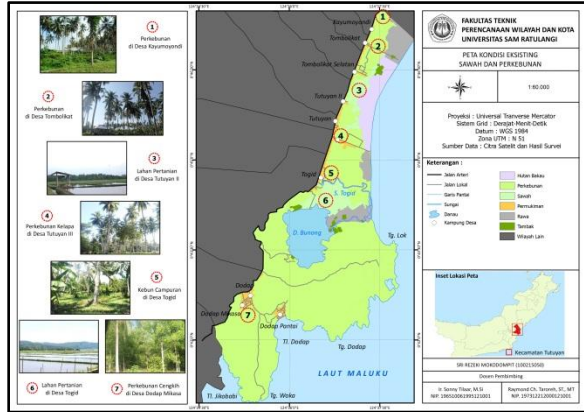
Sumber : Peneliti, 2014

## HASIL DAN PEMBAHASAN

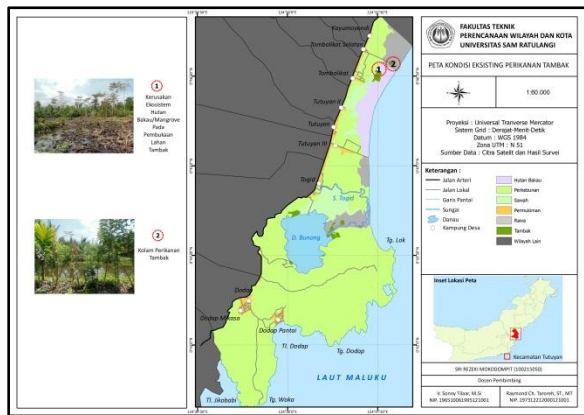
### Identifikasi Kondisi Eksisting Pemanfaatan Lahan

Wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan terdapat berbagai macam pemanfaatan lahan dan didominasi oleh perkebunan yang teridentifikasi seluas 1868,847 ha (72%). Danau dengan luas 209,193 ha (8%), sawah seluas 150,744 ha (6%), rawa seluas 146,6 ha (5%), hutan bakau dengan

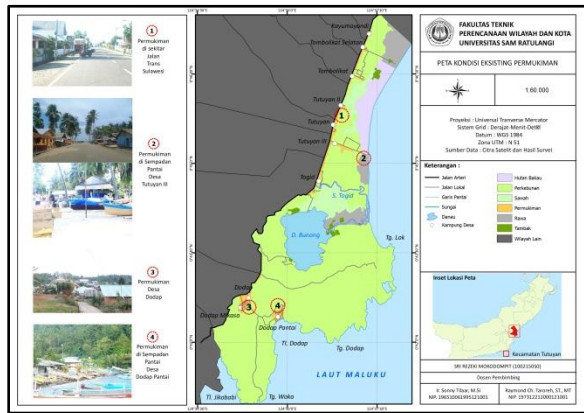
luas 122,794 ha (5%), permukiman dengan luas 78,176 ha (3%), dan tambak dengan luas 22,152 ha (1%). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Peta Kondisi Eksisting Pemanfaatan Lahan Pertanian dan Perkebunan  
Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2015



Gambar 3. Peta Kondisi Eksisting Pemanfaatan Lahan Tambak  
Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2015



Gambar 4. Peta Kondisi Eksisting Pemanfaatan Lahan Permukiman  
Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2015

### Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis spasial kesesuaian lahan menunjukkan bahwa kesesuaian lahan wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan terdiri dari fungsi lindung, fungsi penyangga dan fungsi budidaya. Hasil analisis tersebut diperoleh dari analisis overlay dan skoring berdasarkan kriteria faktor-faktor kondisi fisik lahan yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, dan intensitas curah hujan harian rata-rata. Adapun skoring yang digunakan berdasarkan SK Menteri Pertanian No.837/KPTS/UM/1980 dan No.683/KPTS/UM/VII/1981. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada uraian sebagai berikut.

### Skoring Kelas Lereng

Hail skoring kelas lereng di wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Skoring Kelas Lereng Wilayah Pesisir Kecamatan Tutuyan

Kelas	Lereng (%)	Deskripsi	Skor	Luas (Ha)	(%)
I	0-8	Datar	20	1649,411	61
II	8-15	Landai	40	240,326	10
III	15-25	Agak Curam	60	230,534	9
IV	25-40	Curam	80	269,018	11
<b>Total</b>				<b>2389,281</b>	<b>100</b>

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2015

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah pada lokasi penelitian merupakan wilayah yang datar yaitu dengan kemiringan lereng 0-8% seluas 1649,411ha (61%).

### Skoring Kelas Jenis Tanah

Hasil skoring kelas jenis tanah menurut kepekaan terhadap erosi di wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan dapat dilihat pada tabel berikut:

## HASIL PENELITIAN

Tabel 2. Skoring Kelas Jenis Tanah wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan

Kelas	Jenis Tanah	Deskripsi	Skor	Luas (Ha)	(%)
I	Alluvial	Tidak Peka	15	1429,203	60
II	Latosol	Kurang Peka	30	271,862	11
V	Regosol	Sangat Peka	75	688,216	29
<b>Total</b>				<b>2389,281</b>	<b>100</b>

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2015

Dari tabel di atas diketahui bahwa wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan didominasi oleh jenis tanah yang tidak peka terhadap erosi jenis tanah alluvial yang teridentifikasi dengan luas 1429,203 ha (60%).

### Skoring Kelas Intensitas Curah Hujan

Hasil skoring intensitas curah hujan di wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan dapat dilihat pada tabel berikut:

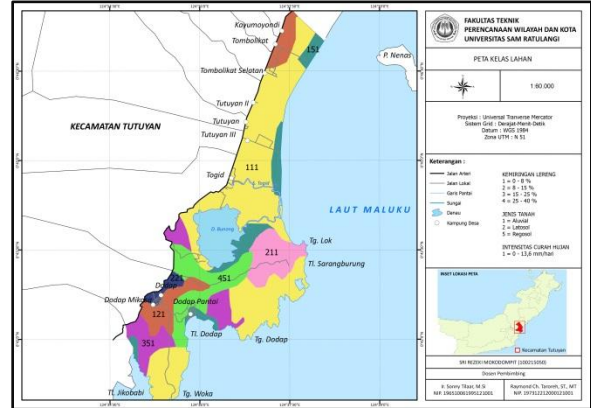
Tabel 3. Skoring Kelas Intensitas Curah Hujan Rata-rata wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan

Kelas	Interval (mm/hr)	Deskripsi	Skor	Luas (Ha)	(%)
I	0-13,6	Sangat Rendah	10	2389,281	100
<b>Total</b>				<b>2389,281</b>	<b>100</b>

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2015

Dari tabel tersebut diketahui bahwa wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan seluruhnya merupakan kawasan dengan intensitas curah hujan yang sangat rendah yakni 0-13,6 mm/hr.

Hasil dari overlay tersebut selanjutnya ditampilkan dalam peta kelas lahan seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Peta Kelas Lahan

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2015

Tabel 4. Luas Jenis Penggunaan Lahan Berdasarkan Hasil Skoring

No.	Kelas Lahan	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1	111	Hutan Bakau	104,52
		Perkebunan	833,528
		Permukiman	36,507
		Rawa	88,806
		Sawah	150,744
2	121	Tambak	16,724
		Perkebunan	201,394
		Permukiman	15,399
		Rawa	0,026
3	151	Hutan Bakau	18,274
		Perkebunan	111,885
		Permukiman	8,44
		Rawa	57,736
4	211	Tambak	5,428
		Perkebunan	198,374
5	221	Perkebunan	27,34
		Permukiman	14,612
6	351	Perkebunan	230,526
		Permukiman	3,218
7	451	Perkebunan	265,8
		Permukiman	3,218
8		Danau	209,193
<b>Total</b>			<b>2589,474</b>

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2015

Tabel di atas merupakan klasifikasi dari penggunaan lahan yang diterapkan pada kelas

lahan dari hasil skoring berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil skoring tersebut menunjukkan bahwa wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan didominasi oleh pemanfaatan lahan untuk budidaya, namun dari penggunaan lahan yang ada sebagai wilayah pesisir lokasi penelitian terdapat ekosistem khas pesisir yang merupakan bagian dari kawasan lindung yakni hutan bakau.

Dapat dilihat pada tabel tersebut bahwa penggunaan lahan yang sesuai pada wilayah pesisir tersebut didominasi oleh perkebunan dan permukiman. Sedangkan pada kelas lahan 111 dan 151 terdapat penggunaan lahan hutan bakau sebagai ekosistem pesisir yang harus dilindungi.

### Kawasan Fungsi Lindung

Beberapa kriteria kawasan lindung yang terdapat di wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan adalah sebagai berikut;

- 1) Kawasan Perlindungan Setempat, terdiri atas kawasan sempadan pantai seluas 164,522 ha, kawasan sempadan sungai seluas 21,675 ha dan kawasan sempadan danau seluas 32,527 ha.
- 2) Kawasan pantai berhutan bakau seluas 122,794 ha.

Secara keseluruhan kawasan fungsi lindung pada wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan ini memiliki luas 341,518 ha.

### Kawasan Fungsi Penyangga

Kawasan fungsi penyangga pada wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan memiliki luas 477,599 ha yang terdapat pada lahan dengan kemiringan lereng 15-25% dan 25-40%. Adapun beberapa lokasi yang secara ekonomis maupun ekologi dapat dikembangkan sebagai kawasan penyangga yaitu rawa yang memiliki luas 146,568 ha.

Secara keseluruhan kawasan fungsi penyangga pada wilayah pesisir ini memiliki luas 620,949 ha.

### Kawasan Fungsi Budidaya

Kawasan fungsi budidaya pada wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan yang terdiri dari kawasan budidaya tanaman tahunan dan kawasan budidaya tanaman semusim dan permukiman. Secara keseluruhan kesesuaian lahan fungsi budidaya untuk berbagai peruntukan memiliki luas yaitu 1632,789 ha meliputi beberapa jenis diantaranya perkebunan seluas 1384,932 ha, sawah seluas 150,744 ha, tambak seluas 10,304 ha, dan permukiman seluas 71,313 ha.

Untuk lebih jelas kesesuaian lahan wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan terhadap penggunaan lahan disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.14 Kesesuaian Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Tutuyan Berdasarkan Penggunaan Lahan

No	Fungsi Kawasan	Penggunaan Lahan	Klasifikasi Kesesuaian Lahan		Luas Total Fungsi Kawasan (Ha)	Luas (%)
			Sesuai	Tidak Sesuai		
1	Fungsi Lindung	Hutan Bakau	122,794	-	341,518	13
		Sempadan Pantai	164,522	-		
		Sempadan Sungai	21,675	-		
		Sempadan Danau	32,527	-		
2	Fungsi Penyangga	Perkebunan	474,381	-	624,167	24
		Permukiman	-	3,218		
		Rawa	146,568	-		
3	Fungsi Budidaya	Perkebunan	1384,932	-	1632,789	62
		Sawah	150,744	-		
		Tambak	10,304	11,849		
		Permukiman	71,315	3,644		
<b>Jumlah</b>			<b>2579,763</b>	<b>18,711</b>	<b>2598,474</b>	<b>100</b>

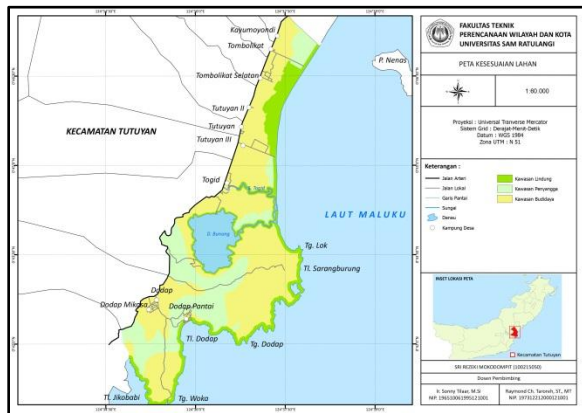
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2015



## HASIL PENELITIAN

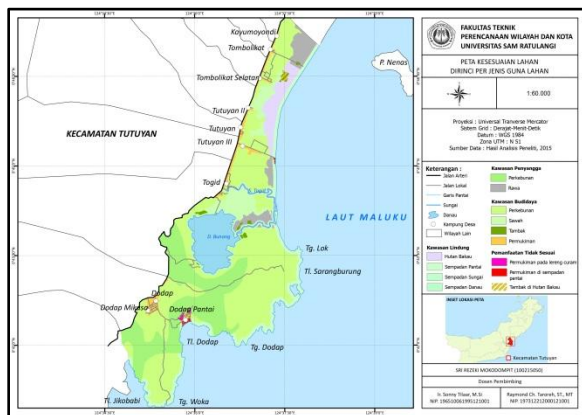
Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan adalah wilayah dengan berbagai fungsi kawasan yaitu fungsi lindung, fungsi penyangga, dan fungsi budidaya. Proporsi luasan wilayah pesisir ini lebih didominasi oleh fungsi kawasan budidaya yaitu seluas 1632,789 ha (62%), fungsi penyangga adalah seluas 624,167 ha (24%) dan fungsi lindung adalah seluas 341,518 ha (13%).

Berdasarkan klasifikasi kesesuaian lahan wilayah pesisir dapat disimpulkan bahwa dari berbagai penggunaan lahan yang ada saat ini teridentifikasi penggunaan yang sesuai adalah seluas 2579,763 ha dan penggunaan lahan yang tidak sesuai adalah seluas 18,711 ha. Hal tersebut berarti bahwa saat ini terbukti adanya penyimpangan dalam penggunaan lahan wilayah pesisir. Penyimpangan tersebut terjadi pada penggunaan lahan tambak, dan permukiman.



Gambar 6. Peta Kesesuaian Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Tutuyan

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2015



Gambar 7. Peta Kesesuaian Lahan Dirinci Menurut Jenis Penggunaan Lahan

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2015

## KESIMPULAN

1. Wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan teridentifikasi terdapat berbagai macam pemanfaatan lahan yang terdiri dari hutan bakau/mangrove seluas 122,794 ha (5%), perkebunan seluas 1.868,847 ha (72%), sawah seluas 150,744 ha (6%), tambak seluas 22,152 ha (1%), permukiman seluas 78,176 ha (3%), rawa seluas 146,568 ha (5%), dan danau seluas 209,193 ha (8%).
2. Kesesuaian lahan wilayah pesisir Kecamatan Tutuyan terdiri dari kesesuaian untuk fungsi lindung 341,518 ha (13%), kesesuaian untuk fungsi penyangga 624,167 ha (24%), dan kesesuaian untuk fungsi budidaya 1632,789 ha (62%). Berdasarkan pemanfaatan lahan eksisting, yang sesuai adalah 2579,763 ha dan yang tidak sesuai adalah 18,711 ha.

## Saran/Rekomendasi

- 1) Relokasi permukiman pada kawasan lindung sempadan pantai, dan pada kawasan penyangga.
- 2) Rehabilitasi hutan bakau yang mengalami kerusakan akibat pembukaan tambak. Adapun untuk pembukaan tambak, sebaiknya diarahkan pada kawasan penyangga berupa rawa. Dimana pembukaan tambak pada kawasan tersebut harus tetap menjaga kelestarian lingkungan dengan mengembangkan sistem *silvofishery*
- 3) Meningkatkan pemahaman masyarakat dengan sosialisasi terkait pengelolaan dengan sistem *silvofishery* dan sistem *agroforestry* untuk menjaga kelestarian lingkungan wilayah pesisir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1980. *Surat Keputusan Menteri Pertanian No.837/Kpts/Um/11/1980 Tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung.*
- Anonim, 1981. *Surat Keputusan Menteri Pertanian No.683/Kpts/Um/8/1981 Tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Produksi.*Baja, S. 2012. *Perencanaan Tata Guna Lahan Dalam Pengembangan Wilayah.* ANDI: Yogyakarta.

- Anonim, 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.20/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Analisis Aspek Fisik dan Lingkungan, Ekonomi, serta Sosial Budaya Dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang.*
- Anonim, 2007. *Undang-Undang No.1 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.*
- Hardjowigeno, S., dan Widiatmaka. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan.* UGM Press: Yogyakarta.
- Hartadi, A. 2009. *Kajian Kesesuaian Lahan Perumahan Berdasarkan Karakteristik Fisik Dasar di Kota Fak-Fak.* Program Pascasarjana. Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota. Universitas Diponegoro. Semarang
- Indarto., dan Faisol, A. 2012. *Konsep Dasar Analisis Spasial.* ANDI: Yogyakarta.
- Keraf, R. 2012. *Studio Proses Perencanaan.* Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota. Universitas Pasundan. Bandung.
- Lestari, F. F. 2008. *Penerapan Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bogor.* Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Nugroho, I., dan Dahuri, R. 2012. *Pembangunan Wilayah: Perspektif Ekonomi, Sosial dan Lingkungan.* LP3ES: Jakarta