

IDENTIFIKASI LOKASI PRIORITAS KONSERVASI PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL DI PROVINSI MALUKU BERDASARKAN KONEKTIVITAS DARAT-LAUT



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Geografi Fakultas Geografi

Oleh:

DYAH RAHMATIKA DWI DARMAWAN

E 100 160 291

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI LOKASI PRIORITAS KONSERVASI PESISIR DAN PULAU-PULAU
KECIL DI PROVINSI MALUKU BERDASARKAN KONEKTIVITAS DARAT-LAUT**

PUBLIKASI ILMIAH

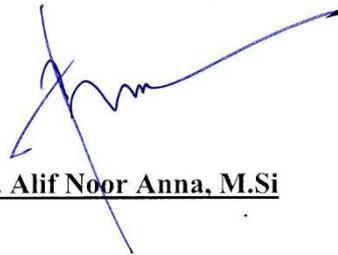
Oleh :

DYAH RAHMATIKA DWI DARMAWAN

E 100 160 291

Telah diperiksa dan disetujui untuk di uji oleh :

Dosen Pembimbing



Dra. Alif Noor Anna, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN
PUBLIKASI ILMIAH

IDENTIFIKASI LOKASI PRIORITAS KONSERVASI PESISIR DAN PULAU-PULAU
KECIL DI PROVINSI MALUKU BERDASARKAN KONEKTIVITAS DARAT-LAUT

Oleh :

DYAH RAHMATIKA DWI DARMAWAN

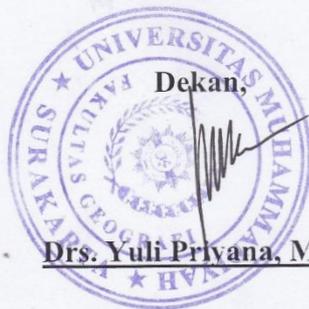
E 100 160 291

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 30 Juli 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

- 1 Dra. Alif Noor Anna, M.Si
(Ketua Dewan Penguji)
- 2 Drs. Yuli Priyana, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji)
- 3 Drs. Munawar Cholil, M.Si
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 23 Juli 2018



Penulis,

Dyah Rahmatika Dwi Darmawan

E 100 160 291

IDENTIFIKASI LOKASI PRIORITAS KONSERVASI PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL DI PROVINSI MALUKU BERDASARKAN KONEKTIVITAS DARAT-LAUT

Abstrak

Maluku sebagai provinsi yang terdiri dari banyak pulau-pulau kecil memiliki kekayaan keanekaragaman hayati tinggi terutama di pesisir. Di samping melimpahnya keanekaragaman hayati, status Maluku sebagai provinsi kepulauan memiliki beberapa ancaman, salah satunya adalah keselamatan pulau-pulau yang dimilikinya. Adanya kekayaan keanekaragaman hayati pesisir dan ancaman menunjukkan perlunya perlindungan khususnya di kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil. Upaya ini sejalan dengan target pemerintah, yaitu mencadangkan 20 hektar Kawasan Konservasi Perairan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil pada tahun 2020. Kawasan konservasi di Indonesia sering mengabaikan keterkaitan darat-laut, padahal konektivitas diantara keduanya sangat penting, sehingga konektivitas tersebut perlu dipertimbangkan dalam pembentukan kawasan konservasi. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan lokasi area prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku berdasarkan sebaran spasial keanekaragaman hayati dengan potensi konektivitas antara darat dan laut, dan (2) mengkaji jenis keanekaragaman hayati pesisir apa saja yang dapat terlindungi di lokasi prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku berdasarkan potensi konektivitas antara darat dan laut. Penelitian ini menggunakan pendekatan perencanaan konservasi sistematis dengan arah konektivitas simetris menggunakan Marxan dan menghasilkan 11 area potensi prioritas dan tujuh diantaranya masih belum memiliki kawasan konservasi. Tujuh area prioritas tersebut memiliki mangrove, terumbu karang, dan/atau lamun, yang dapat dipertimbangkan sebagai kawasan konservasi baru.

Kata kunci : Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, Perencanaan Konservasi Sistematis, Konektivitas Darat-Laut, Konektivitas Darat-Laut Simetris, Marxan.

Abstracts

Maluku as an archipelago province owns a high biodiversity particularly lays on its coastal areas. Aside from the richness of its biodiversity, the status of Maluku as an archipelago province comes with its own threads, one of them is the safety of these small islands themselves. The existence of the richness of coastal biodiversity and the threads indicate the requirement a protection specifically on its coastal areas and small islands. This effort is in line with the government's target which proposes 20 ha of Kawasan Konservasi Perairan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil in 2020. Conservation areas in Indonesia often ignores the relationship of land-sea, meanwhile the connectivity between the two are highly crucial, in other words, it is important to consider those two elements in creating the conservation areas. This observation has objects to (1) determine the coastal conservation priority area location and the small islands in Maluku Province based on the spatial distribution of biodiversity with the potential connectivity between land and sea, and (2) review the types of protectable coastal biodiversity in the coastal conservation and small islands priority location in Maluku Province based on potential connectivity between land and sea. This observation applies systematic conservation planning with symmetrical connectivity direction employs Marxan and results in eleven potential priority areas with seven of them yet have conservation areas. These seven areas own mangrove, coral reefs, and/or seagrass considerable as new conservation areas.

Keywords : Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, Systematic Conservation Planning, Land-Sea Connectivity, Symmetrical Land-Sea Connectivity, Marxan

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang menurut data yang dirilis Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2017, Indonesia terdiri dari 16.056 pulau yang sudah diberi nama dan terverifikasi. Banyaknya pulau di Indonesia menjadikan jumlah garis pantai di Indonesia cukup besar. Menurut Badan Informasi Geospasial, panjang garis pantai di Indonesia adalah 99.093 km². Banyaknya jumlah pulau dan garis pantai yang dimiliki Indonesia, menunjukkan bahwa Indonesia kaya akan sumber daya kelautan, sehingga pemerintah Indonesia merencanakan pembangunan berbasis kelautan dan menjadi poros maritim dunia.

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki banyak pulau-pulau kecil. Jumlah pulau-pulau kecil yang dipublikasikan oleh Direktorat Pendayagunaan Pulau-Pulau Kecil dalam Direktori Pulau-Pulau Kecil Indonesia adalah sebanyak 13.556 pulau dari total keseluruhan pulau di Indonesia. Pulau-pulau kecil cenderung memiliki spesies endemik dan keanekaragaman hayati laut yang melimpah (Muhammad & Fandeli, 2008). Keanekaragaman hayati (*biological-diversity* atau *biodiversity*) adalah semua makhluk hidup di bumi (tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme) termasuk keanekaragaman genetik yang dikandungnya dan keanekaragaman ekosistem yang dibentuknya (DITR 2007). Keanekaragaman hayati itu sendiri terdiri atas tiga tingkatan (Purvis dan Hector 2000). Tingkatan keanekaragaman hayati yang ada yaitu terdiri dari tingkat ekosistem, tingkat spesies dan gen.

Dua pertiga wilayah Indonesia termasuk ke dalam Kawasan Segitiga Terumbu Karang (*Coral Triangle*). Kawasan ini menjadi sumber utama penghidupan dan pangan bagi masyarakat di sekitarnya dan memiliki peran penting bagi ekosistem di bumi. Tercatat 76% spesies terumbu karang dunia, 6 dari 7 spesies penyu laut, dan sekitar 2.228 spesies ikan karang menjadikan Kawasan Segitiga Terumbu Karang sebagai rumah (Burke, et.al., 2012 dalam Agnika, 2015). Indonesia juga merupakan salah satu negara yang memiliki luas hutan mangrove dan padang lamun terluas di dunia. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa perairan pesisir dan pulau-pulau kecil di Indonesia memang memiliki kekayaan keanekaragaman hayati laut dengan banyak potensi.

Kehidupan tingkat ekosistem keanekaragaman hayati akan berdampak besar pada tingkat hidup dibawahnya. Pentingnya melindungi keanekaragaman hayati ekosistem dikarenakan sebagai tempat hidup bagi berbagai spesies hingga gen yang berada pada ekosistem tersebut. Salah satu dari beberapa ekosistem yang ada yaitu ekosistem terumbu karang merupakan habitat hidup sejumlah spesies bintang laut, tempat pemijahan, peneluran dan pembesaran anak-anak ikan. Dalam ekosistem ini terdapat banyak makanan bagi ikan-ikan kecil dan ikan-ikan kecil tersebut merupakan mangsa bagi predator yang lebih besar. Gambaran kehidupan tingkat ekosistem tersebut akan memiliki pola yang sama dalam komponen biotik ataupun abiotik didalamnya.

Di samping melimpahnya keanekaragaman hayati, status Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki beberapa ancaman, salah satunya adalah keselamatan pulau-pulau yang dimilikinya karena abrasi, bencana, maupun kenaikan muka air laut. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Badan Riset Kelautan dan Perikanan DKP diketahui sejak tahun 2005 Indonesia sudah kehilangan setidaknya 24 pulau. Pulau-pulau itu adalah Gosong Sanjai, Karang Linon Kecil, Karang Linon Besar, Pusung, Mioswekel, Tikus, Inggit, Begonjai, Kikis, Urbinasi Kiakep, Lereh, Terumbu Daun, Sijaujau, Lawandra, Laut, Niankin, Ubi Besar, Ubi Kecil, Nirwana, Dapur, Payung Kecil, Air Kecil, Kaireore, dan Nyamuk Kecil. Hilangnya pulau-pulau kecil tersebut menunjukkan bahwa peran ekosistem pesisir sebagai pelindung sangatlah penting. Dilihat dari fungsinya, ekosistem mangrove, terumbu karang, dan lamun, penting karena ketiganya secara alami mampu melindungi pulau. Mangrove memiliki peranan sebagai penjebak hara dan sedimen, pelindung daratan dari abrasi dan intrusi air laut, lamun memiliki peranan yaitu mengurangi energi gelombang, menstabilkan substrat sehingga mengurangi kekeruhan, menjebak zat hara, sedangkan terumbu karang sendiri mempunyai peranan yaitu mengurangi energi gelombang, juga memperkokoh daerah pesisir secara keseluruhan dan menjadi habitat bagi banyak jenis organisme laut.

Maluku adalah sebuah provinsi yang meliputi bagian Selatan Kepulauan Maluku dan merupakan salah satu provinsi bahari di Indonesia, karena 90% dari luas daerahnya merupakan lautan. Luas pulau-pulau di Maluku berkisar antara $<761 - 18.625 \text{ km}^2$. Pulau dengan luas kurang dari 10.000 km^2 dikategorikan sebagai pulau kecil (Monk, et al., 2000). Dengan kriteria tersebut hanya Pulau Seram dengan luas 18.625 km^2 (Nanere, 2006) yang tidak termasuk pulau kecil. Selain Pulau Seram, pulau-pulau lain yang memiliki luas lebih besar dengan pulau-pulau kecil lainnya adalah Pulau Yamdena, Buru, Wokam, Kobrou, dan Trangan (Susanto & Sirappa, 2007). Maluku termasuk dalam Kawasan Segitiga Terumbu Karang. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem penting bagi pesisir. Tubuhnya yang keras dapat menjadi benteng bagi pantai atau pulau dari gerusan arus laut. Jika tidak ada karang yang melindungi maka pengikisan pantai akan semakin cepat terjadi. Menurut hasil penelitian LIPI, kondisi terumbu karang di Provinsi Maluku tahun 2017 (berdasarkan data hingga tahun 2016), 8.51% tergolong sangat baik, 28.72% tergolong baik, 37.23% tergolong cukup, dan 25.53% tergolong jelek. Berdasarkan persentase tersebut dapat diketahui bahwa kondisi terumbu karang di Provinsi Maluku didominasi oleh kondisi yang cukup baik. Selain terumbu karang, ekosistem mangrove dan padang lamun juga memiliki peran yang sangat penting seperti pelindung pesisir dari abrasi dan gelombang, serta sebagai habitat dan tempat perkembangbiakan berbagai spesies laut.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah membentuk beberapa kawasan konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku. Upaya ini sejalan dengan target pemerintah Indonesia yaitu

mencadangkan 20 hektar Kawasan Konservasi Perairan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil pada tahun 2020. Hingga tahun 2016, kawasan konservasi yang sudah ditetapkan mencapai 17,98 juta hektar (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2016 dalam Estradivari, et al., 2017). Berdasarkan informasi tersebut, pemerintah masih perlu menambah kawasan konservasi agar memenuhi targetnya. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini untuk menambah kawasan konservasi di Maluku mengingat adanya potensi keanekaragaman hayati di wilayah tersebut.

Perubahan yang terjadi di darat dapat mempengaruhi laut pesisir, begitu pula sebaliknya. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara darat dan laut. Meskipun ada hubungan yang kuat antara penggunaan lahan, proses DAS, ekosistem pesisir, muara, dan ekosistem laut, perencana konservasi hampir selalu merancang kawasan konservasi di ekosistem darat dan laut tanpa mempertimbangkan dampak interaksi antara wilayah darat dan laut (Beck 2003 dalam Stoms 2015). Keterlibatan konektivitas darat dan laut dalam membentuk suatu kawasan konservasi perlu dipertimbangkan agar kawasan yang terpilih tepat sasaran. Oleh karena itu, dibutuhkan data spasial untuk mendukung terbentuknya kawasan konservasi, salah satunya adalah data spasial area prioritas konservasi dengan mempertimbangkan konektivitas darat dan laut. Identifikasi area prioritas konservasi merupakan langkah awal dalam pembentukan area konservasi. Tahapan ini sangat menentukan perkembangan level efektifitas pengelolaan pada tahapan selanjutnya.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah analisis data sekunder. Data sekunder didapat dari berbagai sumber dan merupakan data terbaru yang dapat diakses. Penelitian ini menggunakan pengolahan data sekunder yang dianalisis secara deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menganalisis data dan menyajikan data secara sistematis, sehingga lebih mudah untuk dipahami dan disimpulkan.

2.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data terdiri dari ;

1. Pengumpulan data spasial pendukung konservasi

Data-data yang digunakan adalah data sekunder dari berbagai sumber, seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Data Sekunder

No	Data	Sumber Data
1	Hutan lahan kering primer	Peta Tutupan Hutan (KLHK, 2016)
2	Hutan lahan kering sekunder	Peta Tutupan Hutan (KLHK, 2016)
3	Hutan mangrove	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
4	Hutan rawa	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)

5	Pantai peneluran penyu	WWF Indonesia
6	Area penting untuk burung	Birdlife Internasional (2017)
7	Terumbu karang	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
8	Sebaran lamun	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
9	Sebaran Polusi dari DAS	Reef at Risk (WRI, 2012)
10	Prediksi Kerusakan Terumbu Karang tahun 2030	Reef at Risk (WRI, 2012)
11	Daerah pemijahan ikan	WWF Indonesia
12	Konektivitas larva-biota laut	WWF Indonesia
13	Jalan	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
14	Lokasi pelabuhan dan dermaga	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
15	Perkebunan	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
16	Pertanian	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
17	Permukiman	Peta Rupa Bumi Indonesia (BIG, 2016)
18	Sebaran klorofil	NASA Goddard Space Flight Center, Ocean Biology Processing Group (2016)

2. Pengumpulan data administrasi Provinsi Maluku

Data-data administrasi yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain data batas administrasi provinsi, data batas administrasi kabupaten, batas administrasi kecamatan, dan data batas wilayah pengelolaan laut provinsi. Semua data batas administrasi yang digunakan berasal dari Peta Rupa Bumi Indonesia yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) tahun 2016.

3. Pengumpulan data statistik Provinsi Maluku

Data statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk di tingkat kabupaten di Provinsi Maluku, yang bersumber dari Provinsi Maluku dalam Angka tahun 2017 yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku (BPS Maluku). Data jumlah penduduk digunakan untuk menentukan nilai tekanan permukiman di Provinsi Maluku dan sebagai analisis.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

1. Laptop dengan spesifikasi :
 - Sistem Operasi Windows 10 64bit
 - Processor Intel® Core™i3-7100U CPU @ 2.40 GHz
 - RAM 10.0 GB
2. Perangkat Lunak Pendukung :
 - Quantum GIS 1.8.0
 - QMarxan
 - ArcGIS

b. Bahan

1. Data terrestrial/data darat :

- hutan lahan kering primer
- hutan lahan kering sekunder
- hutan mangrove
- hutan rawa
- sungai
- pantai peneluran penyu
- area penting untuk burung
- jalan
- perkebunan
- pertambangan
- pertanian
- permukiman
- sebaran polusi dari DAS

2. Data laut :

- sebaran terumbu karang
- sebaran lamun
- daerah pemijahan ikan
- konektivitas larva biota laut
- tekanan perikanan
- sebaran klorofil-a

3. Data statistik jumlah penduduk tingkat Kabupaten di Provinsi Maluku

4. Data administrasi Provinsi Maluku

5. Data area Konservasi Perairan, Pesisir dan Pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku.

2.3 Teknik Pengolahan Data

2.4.1 Menghitung Nilai *Cost*

Nilai atau harkat untuk setiap fitur tergantung pada tingkat pengaruhnya terhadap keselamatan ekosistem dan spesies. Dalam penelitian ini, dipertimbangkan juga tingkat pengaruhnya terhadap konektivitas darat-laut. Secara kualitatif, nilai harkat dikategorikan kedalam nilai tinggi sampai rendah. Nilai harkat kualitatif dalam fitur ini dapat dilihat pada Tabel 2.2 dengan nilai kuantitatif 1 – 3, dengan nilai 1 untuk rendah, 2 untuk sedang, dan 3 untuk tinggi.

Tabel 2. 2 Fitur Pembatas/Fitur Cost

Fitur Pembatas/<i>Cost</i>	Harkat kualitatif
Jalan	
- <i>Buffer</i> 5 km Jalan Utama	Tinggi
- <i>Buffer</i> 2 km Jalan Lainnya	Sedang
- <i>Buffer</i> 500 m Jalan Setapak (Meerman & Clabaugh, 2004)	Rendah
Pertanian	Tinggi
Perkebunan	Tinggi
Permukiman	Tinggi

Tekanan Perikanan - <i>Multiple Ring Buffer</i> 20 km dengan interval 5 km	Tinggi sampai rendah
Prediksi peningkatan suhu permukaan laut	Tinggi
Sebaran polusi dari DAS	Tinggi
Sebaran klorofil-a < 0,2 mg/m ³ (Widodo, 1999)	Tinggi

Sumber : Studi pustaka, 2017

Nilai tekanan perikanan dibuat menggunakan data hasil *multiple ring buffer* permukiman di pesisir dan pelabuhan yang nilainya ditentukan dari jumlah penduduk pesisir. Nilai ini digunakan untuk menggambarkan sejauh mana pengaruh manusia terhadap pesisir dan perairan laut. Jangkauannya adalah rata-rata jarak tangkap nelayan pesisir, yaitu sejauh 10 kilometer. Asumsi yang digunakan dalam pembuatan data ini adalah semakin jauh jangkauan permukiman pesisir, dan pelabuhan, dan semakin sedikit banyak jumlah penduduk, maka semakin kecil pengaruhnya terhadap ekosistem pesisir dan perairan laut, begitu pula sebaliknya.

Cara menghitung nilai tekanan perikanan :

$$\text{Tekanan perikanan} = \frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{Tingkat keterjangkauan permukiman pesisir dan pelabuhan}}$$

2.4.2 Menghitung Nilai Konservasi

Fitur ini berisi data-data yang menunjang perlindungan keragaman hayati baik di darat maupun di laut. Nilai konservasi yang digunakan berupa target konservasi yang ditentukan mengikuti saran dari IUCN (2003), yaitu 20 – 30% setiap fitur konservasi agar dapat berkontribusi pada target global. Sama seperti fitur *cost*, data yang digunakan juga mempertimbangkan pengaruhnya terhadap konektivitas darat-laut. Target konservasi dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Fitur Konservasi

Data	Target Konservasi
Hutan lahan kering primer dan sekunder	30%
Hutan mangrove	30%
Hutan rawa	30%
Sungai	30%
Pantai peneluran penyu	30%
Area penting untuk burung	30%
Terumbu karang	30%
Sebaran lamun	30%
Daerah pemijahan ikan	30%
Konektivitas larva biota laut	30%

Sumber : Studi pustaka, 2017

2.4.1 Skenario Marxan

Skenario Marxan dalam penelitian ini adalah melindungi 30% fitur konservasi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Skenario Marxan

Tujuan Analisis	Fitur	Proporsi Target (Prop)	Species Penalty Factor (SPF)	Boundary Length (BLM)
Melindungi 30% fitur konservasi	Hutan lahan kering primer dan sekunder	0.3	1	1
	Hutan mangrove	0.3	1	1
	Hutan rawa	0.3	1	1
	Sungai	0.3	1	1
	Pantai peneluran penyu	0.3	1	1
	Area penting untuk burung	0.3	1	1
	Terumbu karang	0.3	1	1
	Lamun	0.3	1	1
	Area Pemijahan Ikan	0.3	1	1
	Konektivitas larva-biota laut	0.3	1	1

2.4.2 Klasifikasi

Hasil area solusi dari Marxan dikelaskan menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Skenario Marxan dalam penelitian ini menghasilkan 100 solusi, yang mana unit perencanaan hasil analisis Marxan yang semakin sering terpilih menunjukkan semakin tinggi potensi konektivitas darat-laut dalam unit perencanaan tersebut. Dari 100 solusi tersebut, dikelaskan menjadi tiga kelas dengan batasan frekuensi terpilih sebagai berikut,

Kelas potensi konektivitas darat-laut rendah : 21 - 40

Kelas potensi konektivitas darat-laut sedang : 41 - 60

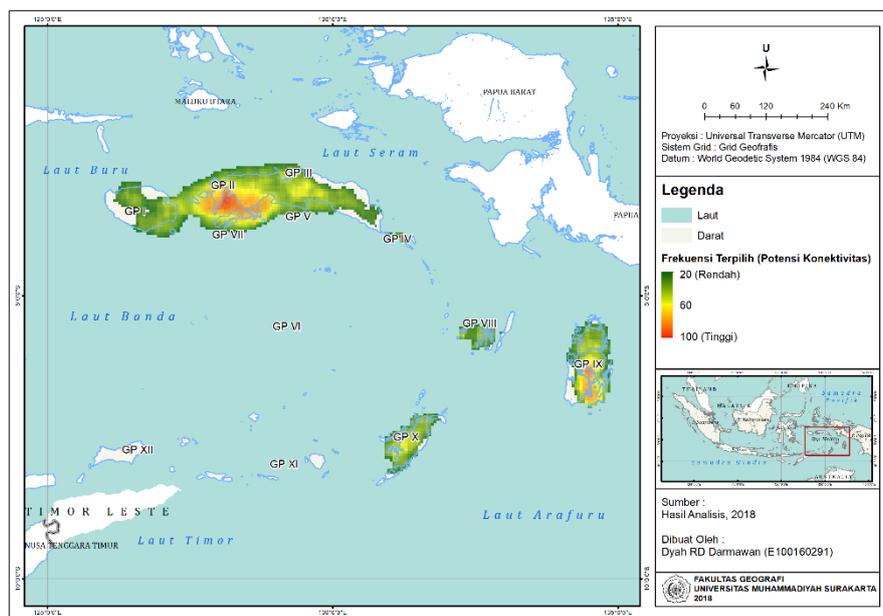
Kelas potensi konektivitas darat-laut tinggi : 61 – 100

antara darat-laut dan mengkaji jenis keanekaragaman hayati yang dapat terlindungi.

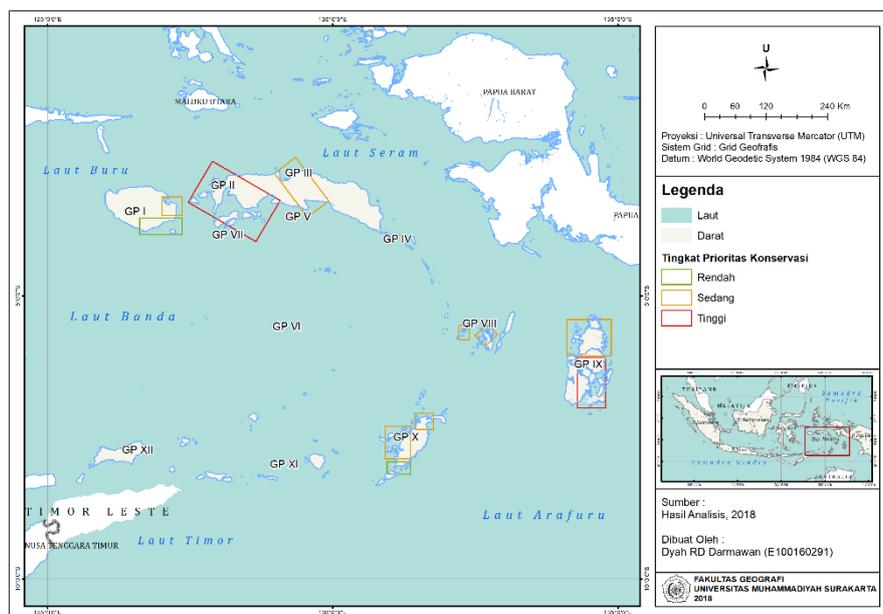
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Area prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Maluku berdasarkan konektivitas darat-laut tersebar di berbagai wilayah terutama di bagian utara dan di bagian Tenggara Provinsi Maluku. Area prioritas konservasi dipilih berdasarkan adanya potensi konektivitas darat-laut seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang merupakan hasil analisis Marxan dengan skenario menargetkan 30% fitur konservasi darat maupun laut dengan arah konektivitas darat-laut simetris. Potensi

konektivitas darat-laut dilihat dari seberapa sering unit perencanaan terpilih dan mencakup area darat, pesisir, dan laut, serta minimal memiliki fitur konservasi hutan mangrove, terumbu karang, atau lamun yang mana fitur tersebut penting untuk konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil. Skenario Marxan dalam penelitian ini menghasilkan 100 solusi yang berbeda menggunakan *simulated annealing* dengan 100 juta pengulangan. Sehingga, unit perencanaan hasil analisis Marxan yang semakin sering terpilih menunjukkan semakin tinggi kelas potensi konektivitas darat-laut dalam unit perencanaan tersebut. Berdasarkan pertimbangan ini, terpilih 11 area-area prioritas konservasi dengan tingkatan rendah hingga tinggi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Sebaran Potensi Konektivitas Darat-Laut



Gambar 3. 2 Sebaran Potensi Area Prioritas Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Berdasarkan Konektivitas Darat-Laut

Potensi konektivitas apa saja yang ada pada area-area prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil, frekuensi dominan unit perencanaan terpilih dari 100 solusi yang dihasilkan oleh Marxan, dan kelas potensi konektivitas darat-laut dapat dilihat pada Tabel 3.1. Tabel tersebut menunjukkan jenis fitur-fitur konservasi dan *cost* apa saja yg terdapat di setiap area prioritas terpilih, yang umumnya dapat mempengaruhi hasil Marxan. Selain itu, dari tabel tersebut juga dapat diketahui bahwa potensi konektivitas darat-laut antara hutan lahan kering (primer maupun sekunder), sungai, dengan terumbu karang ada di seluruh area prioritas konservasi, begitu pula dengan jalan lokal, pertanian, permukiman, tekanan perikanan, prediksi ancaman kerusakan terumbu karang, dan polusi dari DAS.

Semua area prioritas konservasi di gugus-gugus pulau memiliki pengaruh potensi konektivitas darat-laut antara hutan lahan kering (primer dan/atau sekunder), sungai, dan terumbu karang. Hutan lahan kering di bagian darat dapat memberikan unsur hara dan nutrisi lainnya ke laut melalui sungai. Unsur hara yang mengalir ke laut tersebut dapat menyuburkan perairan laut dan membuat terumbu karang menjadi sehat. Terumbu karang yang sehat dapat berfungsi optimal sebagai habitat bagi spesies-spesies pesisir dan juga dapat melindungi pulau dari ancaman pengikisan pulau. Konektivitas antara hutan, sungai, dan terumbu karang ini adalah dasar dari konektivitas darat-laut karena ketiga fitur tersebut memiliki koneksi yang sangat kuat.

Selain itu, di setiap area prioritas juga memiliki konektivitas *cost* berupa jalan lokal, pertanian, permukiman, tekanan perikanan, prediksi ancaman terumbu karang, dan polusi dari DAS. Jalan lokal dan permukiman merupakan bangunan fisik yang dapat mempercepat aliran permukaan yang membawa polusi maupun nutrisi dari limbah rumah tangga maupun dari sumber lainnya ke saluran air yang pada akhirnya menuju ke laut. Pertanian juga membawa dampak ke laut berupa sumber sedimentasi dari erosi tanah yang dihasilkan aktivitas pertanian, nutrisi dari pupuk, dan kotoran hewan melalui aliran sungai maupun aliran-aliran air lainnya. Polusi dari DAS merupakan fitur yang mengestimasi sebaran polusi yang dihasilkan dari sistem DAS, yang merupakan pendukung data yang memperkuat data-data lainnya supaya lebih akurat. Sama seperti permukiman, jalan lokal, dan pertanian, fitur ini juga mempengaruhi laut melalui aliran sungai maupun aliran-aliran air lainnya. Tekanan perikanan merupakan hasil pemodelan dari pengaruh permukiman di pesisir, dermaga, dan pelabuhan. Semakin tinggi nilai tekanan permukiman, semakin terancam pesisir dan pulau-pulau kecil disekitarnya. Selain itu, fitur prediksi ancaman kerusakan terumbu karang juga memiliki konektivitas darat-laut, yang mana terumbu karang yang diprediksi memiliki tingkat kerusakan yang tinggi, akan mengancam keselamatan darat, terutama di bagian pesisir.

Tabel 3.1 Potensi Konektivitas Darat-Laut Pada Area Prioritas

Area Prioritas	FITUR KONSERVASI											FITUR COST										FTD	Kelas	
	HP	HS	AP B	HR	Su	M	PP	L	TK	P I	KL- B	JU	JL	JS	T g	PT	PK	PM	TP	KT K	PD			KR
GP I (T)	v	v	v	v	v	v	-	v	v	-	v	-	v	v	v	-	v	v	v	v	v	-	40-45	Sedang
GP I (S)	v	-	v	-	v	-	-	v	v	-	v	-	v	v	-	v	-	v	v	v	v	-	30-34	Rendah
GP II & VIII (B)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	-	v	-	v	v	v	v	v	v	v	v	v	-	60-72	Tinggi
GP III & V (Tengah)	v	v	v	v	v	v	-	v	v	-	v	-	v	v	v	v	v	v	v	v	v	-	41-43	Sedang
GP VIII (B)	-	v	-	v	v	-	v	-	v	-	-	-	v	-	v	-	v	v	v	v	v	-	30-39	Sedang
GP VIII (Tengah)	-	v	-	v	v	-	v	-	v	-	-	-	v	-	v	-	v	v	v	v	v	-	36-41	Sedang
GP IX (U)	v	v	-	-	v	v	-	-	v	-	-	-	v	v	-	v	-	v	v	v	v	-	29-33	Sedang
GP IX (S)	v	v	v	v	v	v	v	-	v	-	-	-	v	-	v	-	v	v	v	v	v	-	64-71	Tinggi
GP X (U)	v	v	v	-	v	v	-	v	v	-	-	-	v	v	-	v	-	v	v	v	v	-	40-41	Sedang
GP X (B)	-	v	v	-	v	v	-	v	v	-	-	-	v	v	-	v	-	v	v	v	v	-	39-45	Sedang
GP X (S)	-	v	v	-	v	v	-	v	v	-	-	-	v	v	-	v	-	v	v	v	v	-	27-39	Rendah

Keterangan : HP = Hutan Lahan Kering Primer, HS= Hutan Lahan Kering Sekunder, APB = Area Penting Untuk Burung, HR = Hutan Rawa, Su = Sungai, M = Mangrove, PP = Pantai Peneluran Penyu, L = Lamun, TK = Terumbu Karang, PI = Area Pemijahan Ikan, KL-B = Konektivitas Larva-Biota Laut, JU = Jalan Utama, JL = Jalan Lokal, JS = Jalan Setapak, Tg = Tambang, PT = Pertanian, PK = Perkebunan, PM = Permukiman, TP = Tekanan Perikanan, KTK = Prediksi Ancaman Kerusakan Terumbu Karang, PD = Polusi dari DAS, KR = Klorofil-a rendah, FDT = Frekuensi terpilih yang mendominasi, K = Kelas Konektivitas, GP = Gugus Pulau, U = Utara, T = Timur, S = Selatan, B = Barat, (v) = ada, (-) = tidak

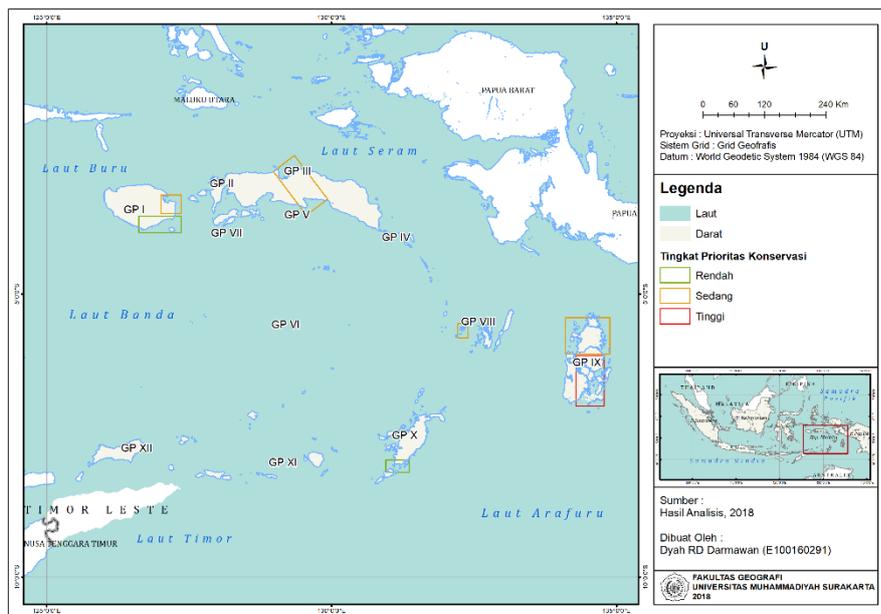
Hingga tahun 2017, terdapat 11 area konservasi perairan dan kawasan konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku yang sudah ditetapkan. Hasil *overlay* menunjukkan bahwa beberapa area-area prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku hasil analisis dalam penelitian ini sudah berada dalam kawasan konservasi, namun beberapa juga masih belum seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Status Area Prioritas Konservasi

Area Prioritas		Kawasan Konservasi
Gugus Pulau	Lokasi	
Gugus Pulau I	Bagian Timur	-
	Bagian Selatan	-
Gugus Pulau II dan VIII	Bagian Barat	TWAL Pulau Maeseгу TWAL Pulau Kasa KK Inisiasi KLHK Pulau Pombo TWAL Pulau Pombo
Gugus Pulau III dan V	Bagian Tengah	-
Gugus Pulau VIII	Bagian Barat	-
	Bagian Tengah	KKPD Kei Kecil, Maluku Tenggara
Gugus Pulau IX	Bagian Utara	-
	Bagian Selatan	KK Nasional Kepulauan Aru Tenggara
Gugus Pulau X	Bagian Utara	KKPD Maluku Tenggara Barat
	Bagian Barat	KKPD Maluku Tenggara Barat
	Bagian Selatan	-

Pesisir dan pulau-pulau kecil di area prioritas pada Gugus Pulau I bagian Timur dan Selatan, Gugus Pulau III dan V bagian Tengah, Gugus Pulau VIII bagian Barat, Gugus Pulau IX Bagian Utara, dan Gugus Pulau X bagian Selatan belum memiliki kawasan konservasi di dalamnya. Selain belum memiliki kawasan konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil, bagian darat area prioritas tersebut memiliki kawasan konservasi darat yang menjadi nilai dukung sebagai kawasan konservasi baru. Persebaran area prioritas konservasi berdasarkan konektivitas darat-laut di luar kawasan konservasi yang sudah ada dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Area prioritas konservasi berdasarkan konektivitas darat-laut yang sudah memiliki kawasan konservasi perairan, pesisir, dan pulau-pulau kecil didalamnya juga menunjukkan bahwa kawasan konservasi yang sudah ada tersebut dapat diperluas karena area-area disekitarnya masih memiliki fitur-fitur konservasi yang penting bagi pesisir dan memiliki potensi konektivitas darat-laut. Sebagai contoh, area prioritas konservasi di Gugus Pulau II dan VII bagian Barat memiliki tingkat prioritas yang tinggi karena banyaknya potensi konektivitas darat-laut didalamnya. Empat kawasan konservasi yang sudah ada didalamnya, dapat diperluas ukurannya karena di area tersebut potensi konektivitas darat-lautnya ada di sepanjang pesisir dan pulau-pulau kecil. Begitu pula dengan area prioritas di Gugus Pulau IX bagian Selatan, yang memiliki KKP3K di bagian paling selatannya saja.



Gambar 3.3 Area Prioritas Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil di Provinsi Maluku Berdasarkan Konektivitas Darat-Laut di Luar Kawasan Konservasi Yang Sudah Ada

4. PENUTUP

Area prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Maluku berdasarkan konektivitas darat-laut tersebar di berbagai wilayah terutama di bagian Utara dan di bagian Tenggara Provinsi Maluku. Area prioritas konservasi pesisir

dan pulau-pulau kecil tersebut ada 11 area dan empat diantaranya sudah termasuk dalam kawasan konservasi.

Tujuh area prioritas konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil berdasarkan konektivitas darat-laut di Provinsi Maluku diluar kawasan konservasi yang sudah ada memiliki keanekaragaman hayati pesisir tingkat ekosistem, antara lain, Gugus Pulau I bagian Timur dan Gugus Pulau X bagian Selatan memiliki hutan mangrove, terumbu karang, dan lamun. Gugus Pulau II Bagian Selatan, Gugus Pulau IX bagian Utara, dan Gugus Pulau IX bagian Selatan memiliki hutan mangrove dan terumbu karang. Gugus Pulau I bagian Selatan memiliki terumbu karang dan lamun, dan Gugus Pulau VIII bagian Barat memiliki terumbu karang.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S., & Sitepu, M. (1996). *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- DITR [Department of Industry Tourism and Resources of Australian Government] (2007). *Biodiversity Management: Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry*. Department of Industry, Tourism and Resources, Government of Australia, Canberra
- Estradivari, Handayani, C. N. N, Firmansyah, F., Yusuf, M., Santiadji, V. (2017). *Kawasan Konservasi Perairan: Investasi Cerdas untuk Perlindungan Keanekaragaman Hayati Laut dan Membangun Perikanan Indonesia*. Jakarta, WWF-Indonesia.
- Meerman, J., & Clabaugh. (2004). *National Protected Area Systems Analysis : Human Footprint*. Belize: The Belize National Protected Area.
- Muhammad, & Fandeli, C. (2008). *Prinsip-prinsip Dasar Mengkonservasi Lanskap*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Purvis A, Hector A (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212-219
- Watts, M. E., Stewart, R., Martin, T. G., & Possingham, H. P. (2017). Systematic Conservation Planning with Marxan. *Learning Landscape Ecology*, 211-227.