



## Konsep dan model penyusunan tipologi pesisir Indonesia menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi

Suprajaka<sup>1</sup>, Aris Poniman<sup>1</sup>, Hartono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal), Jl. Raya Jakarta Bogor Km 46 Cibinong, Indonesia,

<sup>2</sup>Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Indonesia

Correspondence: Suprajaka (email: spr\_jaka@yahoo.com)

### Abstrak

Kertas ini membahas kajian dalam penyusunan peta tipologi pesisir Indonesia dengan paras kedetilan pada skala nasional iaitu 1:2500000. Sesuai dengan lingkup kajian pada skala nasional, kajian ini didasarkan pada hasil interpretasi dan analisis kepada pelbagai sumber data yang tersedia, iaitu peta geologi yang digunakan sebagai dasar untuk analisis aspek abiotik utamanya dalam menentukan klasifikasi materi penyusun kawasan pesisir. Selanjutnya untuk aspek biotik (hayati) disusun berdasarkan peta vegetasi, manakala aspek kultural (sosio-ekonomi) merupakan hasil interpretasi data yang dapat mencerminkan non-budidaya (alami) dan budidaya (non-alami). Hasil dari interpretasi data tersebut juga divalidasi berdasarkan data yang tersedia seperti citra penderiaan jauh utamanya data LANDSAT sama ada MSS mahupun TM di beberapa lokasi iaitu di kawasan yang termasuk dalam Program *Marine Resource Evaluation and Planning (MREP) Project* di 10 kawasan provinsi *Marine and Coastal Management Area (MCMA)*, serta sumberdata lain yang ada. Secara keseluruhannya tipologi pesisir di Indonesia didominasi oleh tipologi pesisir berlumpur ekosistem mangrove dibudidayakan dengan panjang 10,654 km atau 16.45%; manakala yang paling sedikit berupa tipologi pesisir berbatu ekosistem hutan dibudidayakan dengan panjang 1,106 km atau 1.71%.

**Katakunci:** aspek abiotik, aspek biotik, aspek budaya, ekosistem hutan bakau, pesisir, Sistem Maklumat Geografi

## The concept and model of typological lineaments for Indonesia's coastal areas using the Geographic Information System

### Abstract

This paper describes a study on the lineaments of Indonesia's coastal typological mapping at the detail national scale of 1:2500000. In line with the national scope of the mapping, this study focuses on the results of analytical interpretation of available data sources, namely, geological maps which were utilized as a basis for analyzing the abiotic aspects, in particular, in determining the material of the coastal areas. The biotic aspects are further ordered according to vegetation maps, while the cultural aspects (socio-economic) are the results of data interpretation which might reflect the natural and the cultural factors involved. Results of the interpreted data are then validated using remotely sensed data available, in particular, the LANDSAT data including the MSS and the TM which cover several locations including those of the Marine Resource Evaluation and Planning (MREP) Project pertaining to 10 Marine and Coastal Management Area (MCMA) provinces. Overall, the Indonesian coastal typology is dominated by the muddy coastal mangrove ecosystem which has been inhabited for as far as 10,654 km or 16.45% of the area observed; while the least typology comprises rocky coastal forest ecosystem which habitation spans 1,106 km or 1.71% of the area observed.

**Keywords:** abiotic aspects, biotic aspects, coastal areas, cultural aspects, GIS, mangrove ecosystem

## Pendahuluan

Salah satu program utama yang berkaitan dengan survei dan pemetaan sumberdaya alam adalah program inventarisasi dan evaluasi sumberdaya alam laut. Inventarisasi sumberdaya kelautan perlu dilaksanakan mengingat kompleksnya ekosistem pesisir dan laut yang dimiliki oleh Indonesia, iaitu mencakup ekosistem samudera, perairan pantai, selat, teluk dan gugusan terumbu karang, gugusan pulau-pulau kecil, pesisir, muara, delta, rumput laut, hutan mangrove dan kawasan pasang surut. Ekosistem tersebut merupakan sumberdaya yang potensial untuk perikanan, perlombongan, pertanian, kehutanan, perhubungan, pariwisata. Walau bagaimanapun, sampai saat ini belum seluruh potensi tersebut diinventarisasi dan dipetakan dengan baik. Oleh itu kegiatan inventarisasi dan evaluasi sumberdaya kelautan perlu terus dilaksanakan untuk melengkapi ketersediaan data asas yang cepat, akurat dan up to date untuk menunjang tercapainya perancangan dan pengelolaan sumberdaya laut yang berterusan.

Zon pesisir mengikut Danuri *et al.* (1996) mempunyai manfaat ekonomik yang signifikan, yang dihasilkan dari kekayaan dan keanekaragaman ekosistem. Saat ini kawasan pesisir masih merupakan kawasan petempatan yang padat penduduknya dan penggunaan tanahnya sangat beragam. Lebih daripada 60% penduduk tinggal di pesisir, yang membawa konsekuensi adanya eksploitasi sumberdaya alam yang tinggi. Kegiatan manusia di kawasan pesisir mempunyai intensiti yang cukup tinggi seperti industri, perbandaran, petempatan, perlombongan. Oleh itu menimbulkan konflik penggunaan tanah antara satu dengan yang lainnya. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu disusun suatu maklumat yang boleh mencerminkan tipologi kawasan pesisir di Indonesia. Tipologi pesisir Indonesia ini dibuat berasaskan data yang tersedia iaitu data geologi, data vegetasi, dan data citra penderiaan jauh utamanya Landsat MSS dan TM Data spasial dalam bentuk digital dan diolah dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG) yang berbentuk software ArcInfo dan ArcView. Data yang masih dalam bentuk raster di beberapa sampel area diolah dengan menggunakan software ERMapper atau Erdas. Tipologi pesisir ini diharapkan mampu memberikan maklumat yang menyeluruh dengan paras kedetilan yang sesuai, iaitu dalam skala 1:2500000. Hal ini penting sebagai asas untuk menyusun perancangan dan pengelolaan utamanya di kawasan pesisir pada peringkat nasional serta sebagai asas untuk menentukan prioriti kedetilan informasi tipologi pesisir pada skala 1:1000000, 1:250000, dan 1:50000 atau yang lebih detil lagi.

## Objektif

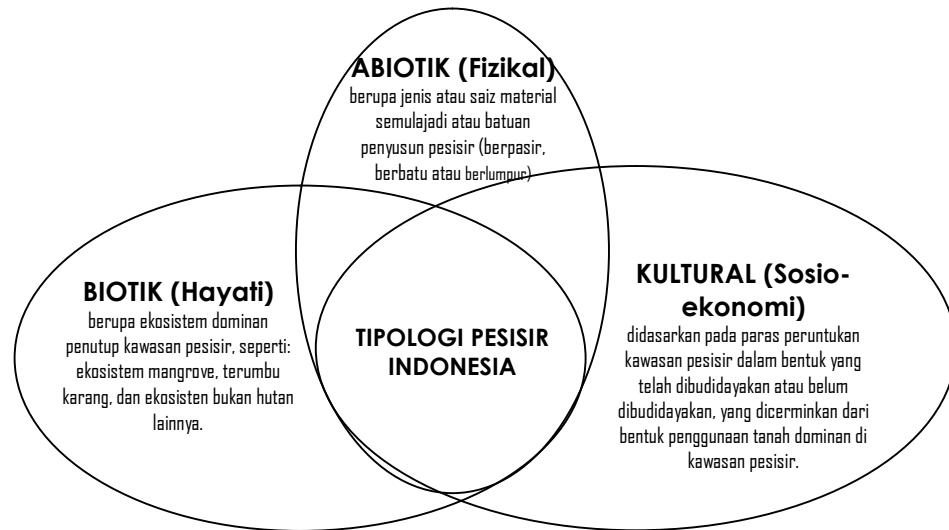
Objektif dari kajian ini adalah mengenalpasti dan menganalisis karakteristik kawasan pesisir dengan cara mengklasifikasi tipologi pesisir di Indonesia melalui:

- (a) Mengidentifikasi dan mengklasifikasi tipologi pesisir berasaskan karakteristik biofizikal dan kultural pada skala nasional 1:2500000
- (b) Menyajikan tipologi pesisir Indonesia secara nasional dalam bentuk informasi geospasial, sama ada secara digital mahupun peta konvensional skala 1:2500000

## Kaedah kajian

### *Struktur kajian*

Kajian tipologi pesisir Indonesia ditetapkan dengan menggunakan 3 komponen yaitu abiotik (fizikal), biotik (hayati) dan kultural (sosio-ekonomi). Sesuai dengan skala peta yang dihasilkan dari penelitian ini, iaitu skala 1:2500000, maka asas pengidentifikasian dan pengklasifian tipologi pesisir skala nasional seperti pada rajah 1.



**Rajah 1.** Struktur kajian tipologi pesisir Indonesia

Sesuai dengan lingkup kajian pada skala nasional, maka kajian ini didasarkan pada hasil interpretasi dan analisis terhadap pelbagai sumber data yang tersedia, iaitu: peta geologi skala 1:2500000 dari Pusat Penelitian dan Geologi, Direktorat Sumberdaya Mineral Bandung tahun 1990. Peta geologi ini digunakan sebagai dasar untuk analisis aspek abiotik utamanya untuk menentukan klasifikasi materi penyusun kawasan pesisir (Jadual 1). Selanjutnya untuk aspek abiotik (hayati) disusun berasaskan peta vegetasi dengan nomenklatur seperti tercantum pada Jadual 2. Manakala aspek kultural (sosio-ekonomi) merupakan hasil interpretasi data yang dapat mencerminkan non-budidaya (alami) dan budidaya (non-alami) pada Jadual 3. Hasil dari interpretasi data tersebut juga divalidasi berasaskan data yang tersedia seperti citra penderiaan jauh utamanya data LANDSAT sama ada MSS mahupun TM di beberapa lokasi iaitu di kawasan yang tercakup dalam Program *Marine Resource Evaluation and Planning (MREP) Project* di 10 kawasan provinsi *Marine and Coastal Management Area (MCMA)*. Data ini diperolehi daripada program MREP dan dihimpun pada tahun 1993-1998. Data lain pada skala 1:250000 di peringkat provinsi merupakan hasil kegiatan Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut tahun 2002 dan tahun 2003 iaitu sebahagian pantai selatan Provinsi Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, sebahagian Pantai Selatan Jawa Barat, sebahagian Pantai Provinsi Lampung, sebahagian Provinsi Kalimantan Selatan, sebahagian Provinsi Sulawesi Selatan, sebahagian Provinsi Nusa Tenggara utamanya di Pulau Sumbawa.

**Tabel 1.** Klasifikasi tipologi pesisir berasaskan aspek fizikal

DASAR KLASIFIKASI	SKALA NASIONAL 1:2500000	SKALA REGIONAL 1:1000000 - 1:250000	SKALA LOKAL 1:50000 ATAU LEBIH BESAR
Referensi	Viles and Spencer (1995), Rijn (1998)	Johson (1919), Valentin (1952), Bloon (1965), Shepard (1976)	Shepard (1976) dengan modifikasi
Kunci Identifikasi	Komposisi dari material asal  Material Dominan dan Sifat Proses  A.1.Pesisir Berbatu (Destruksional)	Relief dan bentuk garis pesisir  Material dan Asal Proses Dominan  A.1.1.Pesisir erosi darat  A.1.2.Pesisir erosi gelombang  A.1.3.Pesisir vulkanik  A.1.4.Pesisir Struktural	Relief, bentuk garis pesisir dan genetik pesisir Material, Proses, dan Genesis Pembentuk Pesisir 1.1.1 .pesisir karst tenggelam 1.1.2 .Pesisir Erosi Glasial 1.2.1 .Pesisir Kikisan Gelombang 1.2.2.Pesisir ber-cliff ( <i>tebing</i> ) 1.3.1.Pesisir lava 1.3.2.Pesisir breksi vulkanik 1.4.1.Pesisir sesar 1.4.2.Pesisir lipatan 1.4.3.Pesisir kubah/lumpur

Bersambung ...

... Sambungan

A.2.Pesisir Berpasir (Konstruksional)	A.2.1.Pesisir endapan marin-aeolian A.2.2. Pesisir endapan sungai	2.1.1.Pesisir bergumuk pasir 2.1.2.Pesisir bergisik (beting) 2.2.1.Pesisir berpenghalang 2.2.2.Pesisir berlaguna 2.2.3.Split, Bura, Tombolo 2.2.4. <i>Cuspate foreland</i>
A.3. Pesisir Berlumpur (Konstruksional)	A.3.1.Pesisir Endapan Darat A.3.2.Pesisir organisme A.3.1.Pesisir buatan	3.1.1. Pesisir berdelta 3.1.2. Pesisir rata-ran lumpur 3.2.1.Pesisir rawa payau 3.2.2.Pesisir mangrove 3.3.1.Pesisir reklamasi

Sumber: Buku Laporan Tim Penyusun Tipologi Pesisir Indonesia (Bakosurtanal dan Fak. Geografi UGM, 2004)

**Tabel 2. Klasifikasi tipologi pesisir Indonesia berasaskan aspek biotik**

SKALA NASIONAL 1:2.500.000 Dasar Klasifikasi: Ekosistem Dominan	SKALA REGIONAL 1:1.000.000 SD 1:250.000 Dasar Klasifikasi: Ekosistem dan Tingkat Kerusakan	SKALA LOKAL 1:50.000 ATAU LEBIH BESAR Dasar Klasifikasi : Ekosistem, paras kerosakan dan informasi pemanfaatan ruang
B1. Ekosistem Hutan	B.1.1. Hutan Dataran Rendah B.1.2. Hutan Musimam B.1.3. Hutan Sejenis	Belum diklasifikasi secara spesifik, tetapi mengikuti klasifikasi skala regional ditambah informasi spesies dominan, sama ada ekosistem bervegetasi mahupun spesies fauna yang dominan.
B2. Ekosistem Mangrove	B.2.1. Hutan Mangrove B.2.2. Hutan Rawa Payau	
B3. Ekosistem Terumbu Karang	B.3.1. Terumbu Karang Baik B.3.2. Terumbu Karang Rusak	
B4. Ekosistem Non-Hutan	B.4.1. Vegetasi Pesisir B.4.2. Savana dan Stepa B.4.3. Padang Rumput B.4.4. Petempatan dan Infrastruktur lainnya	
		<p><u>Misanya:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hutan pesisir tropis basah</li> <li>• Hutan Mangrove Avicena</li> <li>• Fringing reef</li> </ul>

Sumber: Buku Laporan Tim Penyusun Tipologi Pesisir Indonesia (Bakosurtanal dan Fak. Geografi UGM, 2004)

**Tabel 3. Klasifikasi tipologi pesisir berasaskan aspek kultural**

JENIS KLASIFIKASI	BATASAN KLASIFIKASI
1. Dibudidayakan	Kawasan pesisir yang telah dimanfaatkan dan diokupasi (dibudidayakan) oleh penduduk untuk kepentingan hidup dan kehidupannya <u>Ciri Khas:</u> ada penduduk dan atau telah ada tanda-tanda pemanfaatan tanah, seperti untuk pertanian, petempatan dan lain-lain.
2. Tidak/Belum Dibudidayakan	Kawasan pesisir yang tidak atau belum dimanfaatkan dan diokupasi (dibudidayakan) oleh penduduk untuk kepentingan hidup atau kehidupannya <u>Ciri Khas:</u> tidak berpenghuni dan atau belum ada tanda-tanda pemanfaatan tanah, yang boleh berwujud vegetasi mahupun tidak bervegetasi, seperti tanah terbiar, berbatu atau berpasir

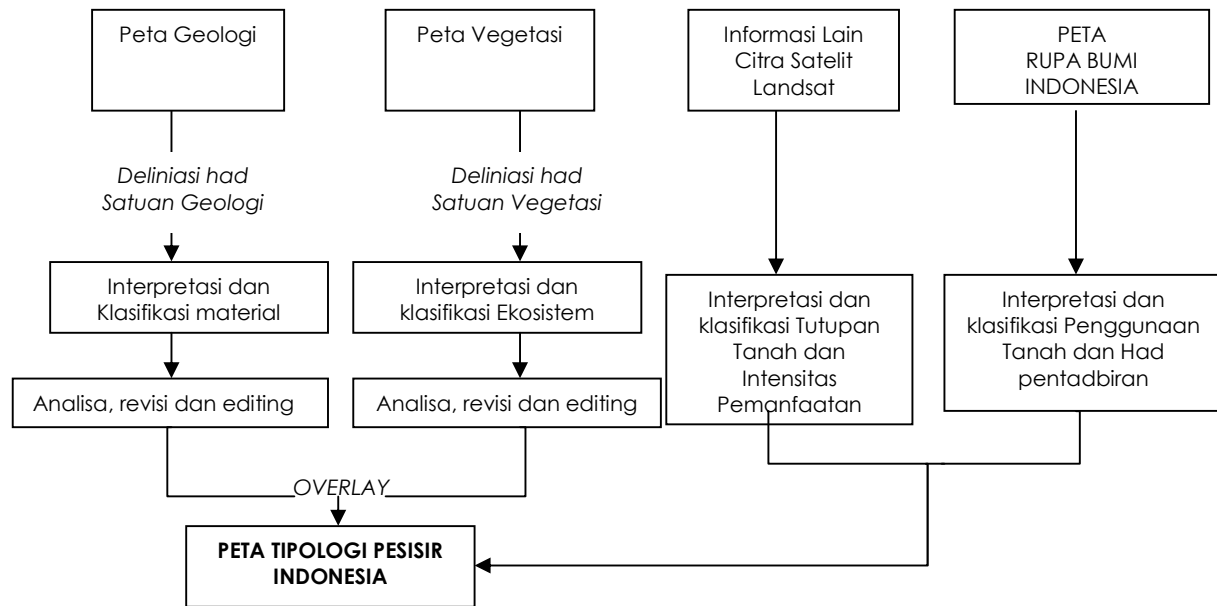
Sumber: Buku Laporan Tim Penyusun Tipologi Pesisir Indonesia (Bakosurtanal dan Fak. Geografi UGM, 2004)

*Prosedur penyusunan tipologi pesisir skala nasional*

Secara sistematis, langkah-langkah kajian tipologi pesisir Indonesia bermula daripada pengumpulan sumber data, interpretasi, analisis sehingga penyusunan peta hasil disajikan dalam Rajah 2.

*Visualisasi data tipologi pesisir skala nasional*

Hasil kajian yang diperoleh, selain disajikan dalam bentuk laporan juga disajikan peta pada format skala 1:2.500.000 meliputi peta geologi, peta vegetasi dan peta tipologi pesisir Indonesia.



Rajah 2. Prosedur penyusunan tipologi pesisir Indonesia skala nasional

### Hasil kajian

Berasaskan hasil interpretasi, klasifikasi dan analisis peta Geologi, peta vegetasi dan citra penderiaan jauh dan peta rupabumi Indonesia, maka diperolehi 13 tipologi pesisir Indonesia. Masing-masing tipologi dicirikan atau disusun oleh tiga unsur komponen persekitaran abiotik, biotik dan kultural yang secara rinci disajikan dalam jadual 4. Setiap tipologi pesisir mempunyai karakteristik tertentu, yang tersebar secara tidak merata di seluruh kawasan pantai Indonesia, kerana pembentukan tipologi pesisir sangat dipengaruhi oleh keadaan geologis, genesis atau sejarah pembentukannya, proses geomorfologis dan kemampuan vegetasi untuk tumbuh pada persekitaran pesisir tertentu, serta kegiatan manusia yang mempengaruhi perkembangan kawasan pesisir secara umum.

Tabel 4. Tipologi pesisir Indonesia, karakteristik dan sebarannya

NO	TIPOLOGI PESISIR	KARAKTERISTIK	KETERANGAN
<b>A PESISIR BERBATU</b>			
1	Pesisir berbatu, ekosistem bukan hutan, dibudidayakan	Material dasar yang dominan didaerah pesisir adalah berbatu. Tipe pesisir ini telah dibudidayakan oleh masyarakat maka kemungkinan mengalami proses destruksional khususnya oleh proses erosi di wilayah daratan. Beberapa vegetasi dominan yang tumbuh di tipe pesisir ini jenis tumbuhan pantai yang kurang ekonomis. Oleh karena itu kemungkinan pembudidayaan pesisir ini untuk kepentingan pertanian khususnya lahan kering.	Tersebar di 20 provinsi , terpanjang di Provinsi Bangka Belitung (438, 85 km atau 13,86 % Terpendek di Provinsi Lampung (3.25 km)
2	Pesisir berbatu, ekosistem hutan, tidak dibudidayakan	Tipe pesisir ini merupakan daerah yang masih relatif asli dan sesuai untuk kawasan lindung, karena pesisirnya berbatu dengan ekosistem hutan dan relatif belum tersentuh oleh intervensi manusia (pembudidayaan). Kemungkinan besar tipe pesisir ini berada pada daerah asal vulkanik dan struktural. Arah pengembangan yang mungkin dapat dilakukan dengan resiko minimal adalah pegembangan pariwisata	Tersebar di 28 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Irianjaya (Papua) Barat (1.587,69 km atau 18,33%). Terpendek terdapat di provinsi Irian Timur (11, 19 km atau 0,13 %)

Bersambung ...

... Sambungan

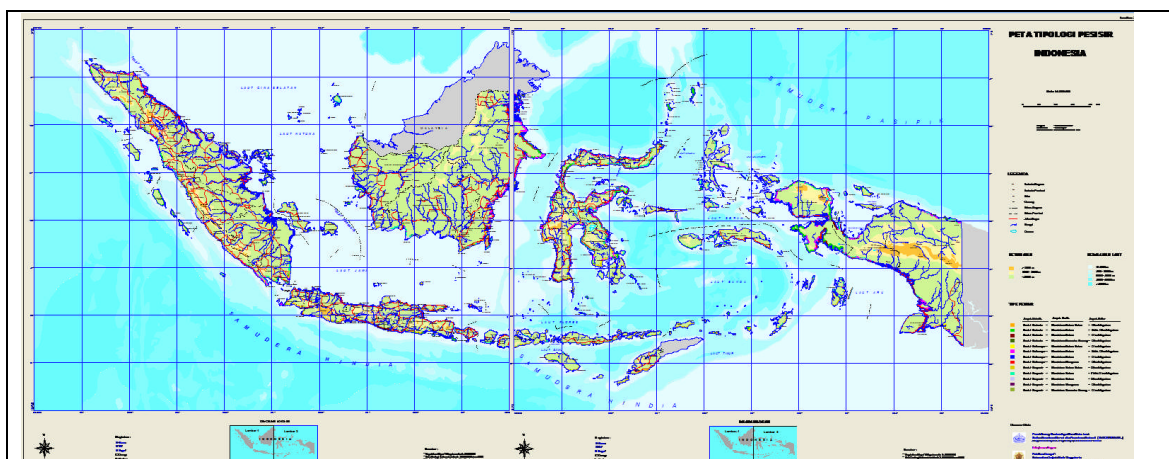
3	Pesisir berbatu, ekosistem hutan, dibudidayakan	Pesisir berbatu umumnya memiliki tingkat intensitas pembudidayaan yang relatif rendah, karena material bebatuan sulit untuk diusahakan. Kemungkinan pengembangan usaha adalah di sektor pertambangan. Karena tipe pesisir ini berada pada ekosistem hutan, maka pembudidayaan disektor kehutanan dan pertambangan perlu diwaspadai, kerana boleh menjadi "ancaman" bagi kelangsungan wilayah pesisir tipe ini	Tersebar di 12 provinsi. Terpanjang terdapat di provinsi Maluku Utara (404,33 km atau 36,83 %) dan terpendek terdapat di Provinsi Jawa Tengah (8,09 km)
4	Pesisir berbatu, ekosistem terumbu karang dibudidayakan	Diantara jenis pesisir berbatu, pesisir tipe ini paling produktif. Pesisir berbatu merupakan daerah potensial tumbuhnya ekosistem terumbu karang. Pesisir tipe ini juga potensial bagi tumbuhnya beranekaragam jenis ikan dan vegetasi perairan laut dan pesisir. Selain itu keindahan alam yang menawan juga merupakan nilai ekonomi yang tinggi (strategis). Oleh itu sebahagian besar pesisir ini telah dibudidayakan. Beberapa kemungkinan pembudidayaan oleh manusia antara lain di sektor perikanan dan pariwisata.	Tersebar di 23 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Riau (1.315,09 km atau 15,92 %). Dan terpendek di Provinsi Bali 27 km atau 0.33 %).
<b>B PESISIR BERPASIR</b>			
5	Pesisir berpasir, ekosistem bukan hutan, dibudidayakan	Pesisir ini didominasi oleh material pasir. Karena tipe ini jenis ekosistemnya bukan hutan, maka kemungkinan besar ditumbuhi oleh jenis vegetasi pantai atau padang rumput. Oleh karena itu pesisir seperti ini produktivitasnya relatif rendah. Meskipun demikian daerah seperti ini telah mengalami intensitas pembudidayaan yang cukup tinggi khususnya untuk kegiatan pemukiman perdesaan dengan kegiatan pembudidayaan sektor pertanian. Kermungkinan penegmbangan lainnya adalah sektor pariwisata, mengingat pesisir berpasir disukai oleh wisatawan.	Tersebar di 19 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Maluku (2.892,90 km) atau 31,07 %. Dan terpendek di Provinsi Kalimantan Timur (1,63 km atau 0.02 %).
6	Pesisir berpasir, ekosistem bukan hutan, tidak dibudidayakan	Sesuai dengan karakter ekosistemnya yang terdiri dari pantai berpasir dan hutan serta relatif belum tersentuh pembudidayaan oleh manusia, maka tipe pesisir ini sesuai untuk kawasan lindung pantai yang akan melindungi daerah belakangnya.	Tersebar di 27 provinsi. Terpanjang terdapat di provinsi Sulawesi tengah (976.01 km atau 16.05 %).Terpendek di provinsi Kalimantan Timur (8.02 km atau 0,13 %).
7	Pesisir berpasir, ekosistem hutan, dibudidayakan	Secara ekologis, pesisir ini memiliki karakter yang sama dengan pesisir nomer 6, namun tipe pesisir ini telah dibudidayakan oleh manusia. Kemungkinan pembudidayaan sangat tergantung pada ketersediaan sumberdaya yang ada. Jika sumberdaya hutan dan tambang menjadi komoditas yang diusahakan, maka resiko kerusakan pesisir tinggi. Sebaliknya jika arah pengembangannya pada sektor pariwisata maka resiko lingkungan lebih kecil. Selain itu pada tipe pesisir ini juga dimungkinkan tumbuhnya penduduk perdesaan dengan budidaya pertanian dan perikanan.	Tersebar di 18 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Maluku Utara (740,12 km atay 34,94 %). Terpendek terdapat di Provinsi Maluku (1.67 km atau 0.07 %).
8	Pesisir berpasir, ekosistem mangrove di budidayakan	Pesisir berpasir dengan ekosistem mangrove biasanya berlokasi di sekitar muara sungai. Pesisir tipe ini memiliki produktivitas dan keanekaragaman hayati yang cukup tinggi, karena mangrove merupakan habitat yang baik bagi tumbuhkembangnya beranekaragam komunitas hewan, ikan, dan vegetasi pantai. Oleh karena potensi dan letaknya yang strategis, pesisir tipe ini sebagian besar telah dibudidayakan oleh manusia secara intensif bahkan eksploitatif, sehingga cenderung over-eksploitation dan menyebabkan kerusakan lingkungan. Beberapa jenis pembudidayaan pesisir antara lain perikanan, tambak, industry, permukiman dan pertanian.	Tersebar di 21 provinsi. Terpanjang terdapat di Riau (715,02 km atau 31,40 %). Terpendek terdapat di Provinsi Lampung (1,62 km atau 0,07 %).
9	Pesisir berpasir, ekosistem terumbu karang, dibudidayakan	Pesisir tipe berpasir dengan ekosistem terumbu karang umumnya memiliki daya tarik yang paling baik, selain keindahan terumbukarang, jenis pasirmya yang berwarna putih (sebagai hancuran dari material terumbu karangdan hewan laut) banyak menarik wisatawan. Oleh karena itu sebagian besar wilayah ini telah banyak ditempati oleh penduduk untuk pemukiman dan dikembangkan untuk sektor pariwisata. Tipe pesisir ini sebaiknya dilindungi dari kegiatan-kegiatan pembudidayaan yang merusak lingkungan, misalnya penambangan pasir.	Tersebar di 19 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Maluku (845,06 km atau 32,84 %)> terpendek terdapat di Provinsi Bengkulu (11.00 km atau 0,43 %).

Bersambung ...

... Sambungan

C	PESISIR BERLUMPUR		
10	Pesisir berlumpur, ekosistem bukan hutan, dibudidayakan	Pesisir berlumpur selalu berasosiasi dengan keberadaan DAS (Daerah aliran sungai), dimana endapan lumpur merupakan hasil pengendapan dari daerah atasnya (hinterland). Oleh karena itu tipe pesisir ini tergolong pesisir konstruktif. Perkembangan delta dan perlunguran di tepi pantai merupakan contoh tipe pesisir ini. Jika ekosistem yang ada bukan hutan dan telah dibudidayakan oleh manusia, maka sebagian besar tipe pesisir ini telah tumbuh menjadi kawasan permukiman. Sebagian besar permukiman permukiman dan kota yang berkembang di Indonesia berada pada tipe pesisir berlumpur dan ekosistem non hutan. Tipe pesisir ini adalah tipe pesisir yang mengalami pembudidayaan paling intensif dan telah mengalami tekanan lingkungan tinggi. Sebagai contoh adanya reklamasi pantai dan pembukaan usaha tambak.	Tersebar di 31 provinsi. Terpanjang terdapat di Maluku 689,74 km atau 12,74 %). Terpendek di Provinsi Jawa Tengah (17,26 km atau 0,31 %).
11	Pesisir berlumpur, ekosistem hutan, tidak dibudidayakan	Pesisir berlumpur dengan ekosistem hutan yang belum dibudidayakan menunjukkan bahwa jenis pesisir ini relatif masih asli dan belum terjadi kerusakan lingkungan. Tipe pesisir ini merupakan barrier atau cadangan ekosistem pesisir yang harus dijaga dan dilestarikan. Tipe pesisir ini sebaiknya diarahkan untuk kawasan lindung atau suaka alam atau cagar alam.	Tersebar di 16 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Sulawesi Tengah (930,09 atau 25, 21 %). Terpendek di Provinsi Riau (5,53 km atau 0,15 %).
12	Pesisir berlumpur, ekosistem hutan dibudidayakan.	Pesisir berlumpur dan ekosistem hutan adalah kawasan lindung yang cukup baik, namun tidak jarang pesisir tipe ini juga telah banyak dibudidayakan. Beberapa jenis pembudidayaan diantaranya adalah untuk kepentingan permukiman dan perikanan, khususnya tambak. Jika pembudidayaan tidak dilakukan secara arif dan bijaksana, maka tidak tertutup kemungkinan akan terjadi kerusakan ekosistem pesisir tipe ini semakin parah.	Tersebar di 23 provinsi. Terpanjang di Provinsi Jawa Timur (483,42 km atau 12,98 %). Terpendek di Provinsi Kalimantan Timur (7,37 km atau 0,20 %).
13	Pesisir berlumpur, ekosistem mangrove dibudidayakan	Tipe pesisir berlumpur, mangrove dan dibudidayakan adalah tipe pesisir yang memiliki nilai ekonomi dan produktivitas tinggi, namun juga mengalami eksploitasi dan kerusakan (degradasi) lingkungan paling berat. Tipe pesisir ini terjadi konversi ekosistem besar-besaran ekosistem mangrove untuk dibudidayakan menjadi tambak ikan, tambak udang, tambak garam, industri, permukiman dan bahkan reklamasi pantai juga dilakukan. Kerusakan ekosistem ini juga menyebabkan kerusakan pada ekosistem daratan seperti adanya intrusi, sedimentasi, dan banjir kota. Tipe pesisir ini memerlukan pengawasan dan pengendalian yang ketat dari ancaman kerusakan lingkungan.	Tersebar di 26 provinsi. Terpanjang terdapat di Provinsi Kalimantan Timur (1.932,05 km atau 18,22 %). Terpendek terdapat di Provinsi Jawa Tengah (19,03 km atau 0,18 %).

Sumber: Buku Laporan Tim Penyusun Tipologi Pesisir Indonesia (Bakosurtanal dan Fak. Geografi UGM, 2004) dan Peta Tipologi Pesisir Indonesia skala 1:2500000 terbitan Bakosurtanal.



Rajah 3. Peta tipologi pesisir Indonesia pada skala nasional

Berasaskan Jadual 4 dan Rajah 3, secara keseluruhan tipologi pesisir Indonesia didominasi oleh tipologi pesisir berlumpur dengan ekosistem mangrove dibudidayakan dengan panjang 10.654 km atau 16,45 %, manakala yang paling sedikit berupa tipologi pesisir berbatu ekosistem

hutan dibudidayakan dengan panjang 1.106 atau 1,72%. Apabila dirinci berasaskan material dominan penyusun kawasan pesisir, maka: (a) untuk kawasan pesisir berbatu didominasi oleh tipologi pesisir berbatu ekosistem hutan tidak dibudidayakan dengan panjang 8.697,87 km atau 13,43%, dan tipologi pesisir berbatu ekosistem terumbu karang dibudidayakan dengan panjang 8.296,17 km atau 12,81%;(b) untuk kawasan pesisir berpasir didominasi oleh tipologi pesisir berpasir ekosistem bukan hutan dibudidayakan dengan panjang 9.335,33 km atau 14,41%, dan tipologi pesisir berpasir ekosistem hutan tidak dibudidayakan dengan panjang 6.079,20 km atau 9,38%; (c) untuk wilayah pesisir berlumpur didominasi oleh tipologi pesisir berlumpur ekosistem mangrove dibudidayakan dengan panjang 10.654 km atau 16,45%.

## Kesimpulan

Berasaskan hasil interpretasi, klasifikasi, dan analisis hasil penyusunan tipologi pesisir Indonesia, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut ini: Klasifikasi dan idektifikasi tipologi pesisir untuk skala nasional bersifat global, kerana sumber data yang dipakai terhadap data sekunder (Peta Geologi, Peta Vegetasi, dan Citra Penderiaan Jauh) sehingga kemampuan profesional adjustment sangat menentukan dalam pengidentifikasian mahupun pengklasifikasi-an tipologi pesisir berdasarkan jenis materi penyusun hasil interpretasi satuan geologi utama, dan ekosistemnya berdasar vegetasi utama yang tumbuh dan berkembang pada setiap kawasan pesisir. Analisis perkembangan kawasan melalui citra untuk skala ini juga relatif bersifat general, kerana hanya terhadap sifat telah dibudidayakan atau belum dibudidayakan dalam had-had penggunaan tanah yang mampu diinterpretasi.

Berdasarkan hasil interpretasi dan tumpangsusun antara ketiga sumber data yang ada, maka di kawasan pesisir Indonesia dapat dikelompokkan ke dalam 13 tipologi pesisir skala nasional, dengan komponen penyusun antara: material berbatu, berpasir, berlumpur; ekosistem hutan, mangrove, terumbu karang, bukan hutan; dan kemungkinan telah dibudidayakan atau belum dibudidayakan.

Setiap tipologi pesisir mempunyai karakteristik yang khas, khususnya dalam hal tipe pemanfaatan lahannya dan tingkat perkembangan wilayahnya. Di antara ke-13 tipologi pesisir yang ada, tipologi pesisir berpasir ekosistem terumbu karang dibudidayakan dan tipologi pesisir berlumpur ekosistem mangrove dibudidayakan, merupakan dua tipologi pesisir yang sangat potensial dan produktif, sehingga mempunyai tingkat perkembangan kawasan yang tinggi. Pesisir tipe berpasir dengan ekosistem terumbu karang secara amnya memiliki daya tarik yang paling baik, selain keindahan terumbu karang, jenis pasirnya yang berwarna putih (sebagai hancuran dari material terumbu karang dan hewan laut) sangat menarik wisatawan. Oleh itu sebahagian besar kawasan ini telah banyak ditempati penduduk untuk petempatan, selain juga dikembangkan untuk sektor pariwisata. Tipe pesisir ini sebaiknya dilindungi dari kegiatan-kegiatan pembudidayaan manusia yang merosak persekitaran, misalnya perlombongan pasir. Sementara tipe pesisir berlumpur, ekosistem mangrove dan dibudidayakan, adalah tipe pesisir yang memiliki nilai ekonomi dan produktiviti tinggi, namun juga banyak mengalami eksploitasi dan kerosakan (degradasi) persekitaran paling berat. Pada tipe ini telah terjadi pertukaran besar-besaran ekosistem mangrove untuk dibudidayakan menjadi tanah tambak, tanah garam, industri, petempatan bandar, dan bahkan reklamasi pantai. Kerosakan pada tipe pesisir ini tidak hanya di kawasan pesisir tetapi juga menyebabkan kerosakan ke arah daratan, diantaranya adalah intrusi, sedimentasi, dan banjir di bandar. Tipe pesisir ini memerlukan pengawalan yang tinggi daripada ancaman kerosakan persekitaran.

## Penghargaan

Terimakasih Deputi SDSDA BAKOSURTANAL atas perkenannya menggunakan data peta Tipologi Pesisir Indonesia untuk menyusun kertas kerja ini. Terimakasih juga kami sampaikan kepada Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut dan Bidang Basisdata Sumberya Alam Laut beserta staff yang telah menyiapkan data untuk melengkapi dan menyempurnakan kertas kerja ini.



## Rujukan

- Bakosurtanal-PUSPICS (2001) Pedoman survei cepat terintegrasi (Integrated Rapid Survey)- Inventarisasi potensi wilayah kepebisiran. Laporan Penelitian. PUSPICS, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Bakosurtanal-Fak Geografi UGM (2004) Kajian dan sajian tipologi pesisir Indonesia skala 1:2500.000. Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut dan Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Bakosurtanal-PUSPICS (2001) Pedoman survei cepat terintegrasi (Integrated Rapid Survey)- Inventarisasi potensi wilayah kepebisiran. Laporan Penelitian. PUSPICS, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Bemmelen van RW (1949) *The geology of Indonesia, general geology of Indonesia and adjacent archipelagoes*. Vol. IA, 2nd editions. Government Printing Office, the Hague.
- Carter RWG (1988) *Coastal environment-An introduction to the physical ecological and cultural system of coast line*. Academic Press, London.
- CERC (1984) *Shore protection manual*, Vol. II. Department of the Army, US Army Corp of Engineers, Washington DC.
- Clarck J (1974) Coastal ecosystem, ecological consideration for management of the coastal zone, the conservation foundation, National Oceanic and Atmospheric Administration Office of Coastal Environment, US Department of Commerce, Washington DC.
- Dahuri R, Rais J, Ginting A, Sitepu MJ (1996) *Pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Fetter (1988) *Applied hydrogeology*. McMillan Publishing Company, New York.
- King (1972) *Beaches and coasts*, Edward Arnold Publishing, London.
- Langgeng WS, Suastika-Jaya (2000) Ekosistem pesisir Parangtritis: Fenomena dan dinamikanya. *Prosiding Seminar Nasional: Pengelolaan Ekosistem Pantai dan Pulau-pulau Kecil dalam Konteks Negara Kepulauan*. Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Pethick J (1989) *Introduction to coastal geomorphology*. Edward Arnold, London.
- Sunarto (2000) Kausalitas poligenetik dan ekuilibrium dinamik sebagai paradigma dalam pengelolaan ekosistem pesisir. *Prosiding Seminar Nasional: Pengelolaan Ekosistem Pantai dan Pulau-pulau Kecil dalam Konteks Negara Kepulauan*. Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.