



**SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN
DALAM RANGKA PENGEMBANGAN
WILAYAH PESISIR DI JAWA TIMUR
TAHUN 2012**

**GEOLOGI LINGKUNGAN
KAWASAN PESISIR**

oleh
Wahyudi

wahyudctr@oe.its.ac.id

**PUSAT STUDI KEBUMIHAN, BENCANA,
DAN PERUBAHAN IKLIM, (PSKBPI) LPPM-ITS
JURUSAN TEKNIK KELAUTAN, FTK-ITS
Malang, 6-7 Juni 2012**

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

1
Wahyudi-ITS

**GEOLOGI LINGKUNGAN
KAWASAN PESISIR**

I. PENDAHULUAN

- 1.1 Geologi Lingkungan
- 1.2 Wilayah Pesisir (definisi, profil, potensi & permasalahan pesisir)

II. GEOLOGI LINGKUNGAN WILAYAH PESISIR

- 2.1 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Geologi Pesisir
- 2.2 Proses Geologi Modern di Wilayah Pesisir
- 2.3 Karakteristik Geologi di Wilayah Pesisir
- 2.4 Ancaman Geologi Wilayah Pesisir (*Coastal Geo-hazards*)

III. PENGEMBANGAN WILAYAH PESISIR

- 3.1 Acuan
- 3.2 Pembelajaran dan Sejarah Pengelolaan Pesisir
- 3.3 Pengembangan Wilayah Pesisir Jawa Timur

IV. PENUTUP

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

2
Wahyudi-ITS

I. PENDAHULUAN

1.1. Geologi Lingkungan

- Lingkungan: suatu sistem yang kompleks dengan aspek fisik, biologi, geologi, ekologi, dan geopolitik
- Membutuhkan riset multi-disiplin: geologi lingkungan, kimia lingkungan, perubahan iklim global, keanekaragaman biologi dan ekosistem, ekonomi lingkungan, etika lingkungan, dan hukum lingkungan, dll.
- **Krisis lingkungan: polusi, ancaman lingkungan, keterbatasan sumberdaya, kepemilikan lingkungan.**

Geologi Lingkungan

Bumi merupakan segala sumber untuk habitat dan sumber daya. Ada aspek geologi di setiap kondisi lingkungan

Geologi Lingkungan

Geologi terapan untuk,

- pemahaman yang lebih baik tentang permasalahan lingkungan
- pemecahan permasalahan
- mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya untuk memaksimalkan benefit lingkungan bagi masyarakat

1.2 Wilayah Pesisir

a. Definisi

- ❖ Pada tingkat kebijakan, batas-batas pesisir ditentukan dalam empat cara yang memungkinkan:
 - fixed distance
 - variable distance definition
 - definition according to use
 - hybrid definition
- ❖ Ketchum (1972): "*The band of dry land and adjacent ocean space (water and submerged land) in which terrestrial processes and land uses directly affect oceanic processes and uses, and vice versa*"
- ❖ Wilayah pesisir dibatasi dengan jarak yang fixed yang dihitung dengan pengukuran batas darat dan laut, dari batas pasang tertinggi di darat dan di laut disesuaikan dengan batas yuridiksi pemerintah

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

5
Wahyudi-ITS

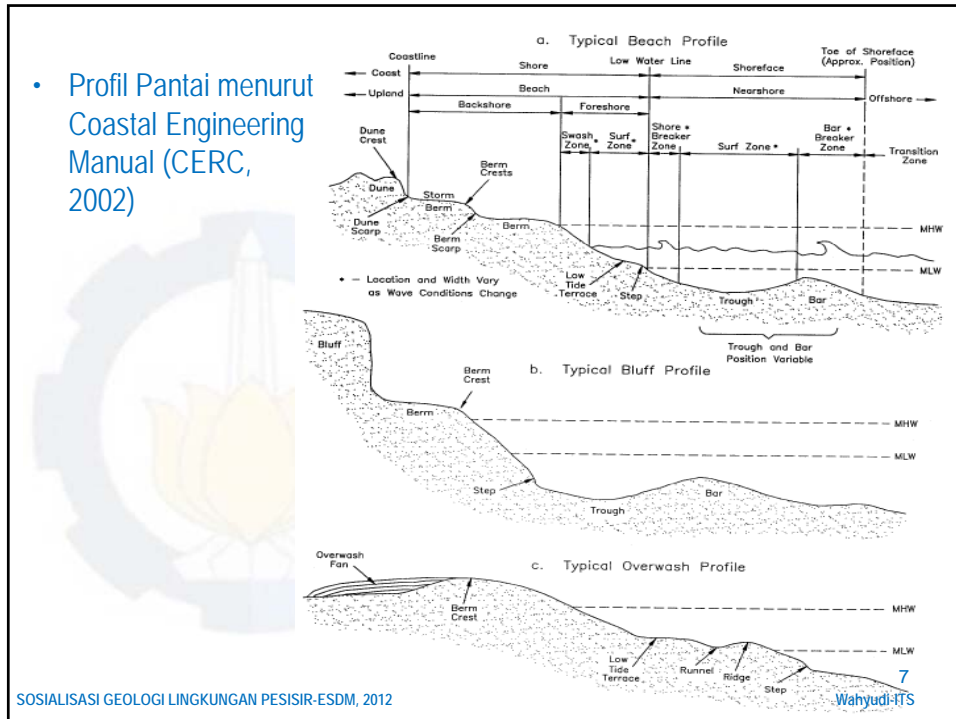
definisi, lanjutan...

- ❖ Jones & Westmacott (1993) : wilayah pesisir ditentukan berdasarkan tujuan kegunaannya, yang telah ditandai secara administratif dan menjadi tanggung jawab politik dan administratif untuk pengelolaannya, misalnya,
 - untuk penanganan polusi → dari *catchment* area sampai *groundwater outflow*
 - Suatu daerah ekosistem
 - Suatu daerah yang didasarkan pada sumberdaya
 - Daerah "peruntukan", seperti untuk rekreasi, pembuangan limbah, transportasi
- ✓ Wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut (UU No. 27 Th. 2007 Bab I Pasal 1 Ayat (2)).

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

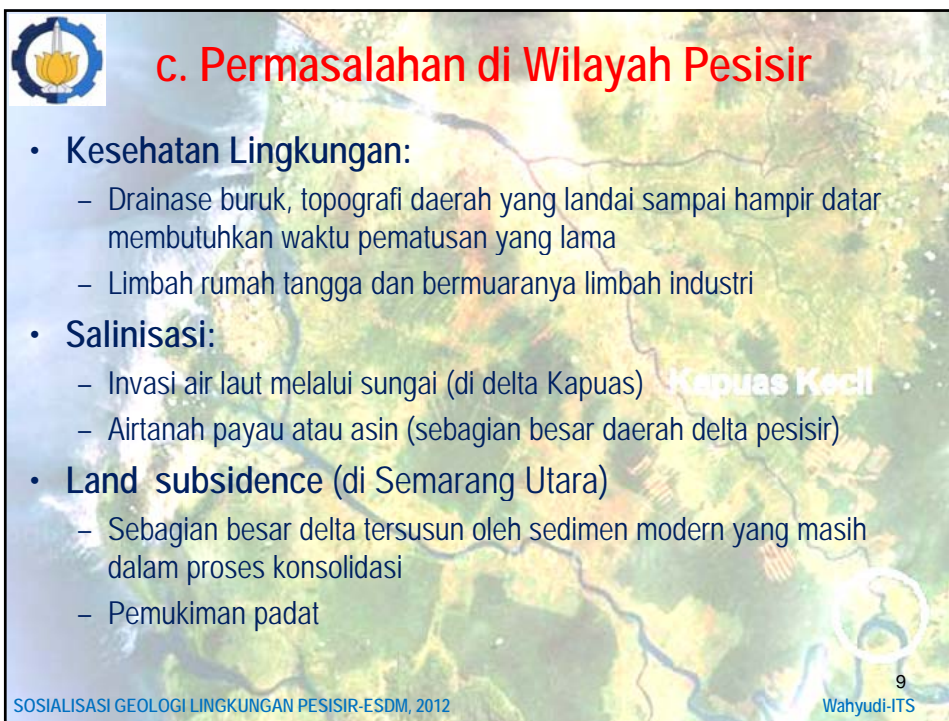
6
Wahyudi-ITS

- Profil Pantai menurut Coastal Engineering Manual (CERC, 2002)



b. Keunikan & Potensi Pesisir

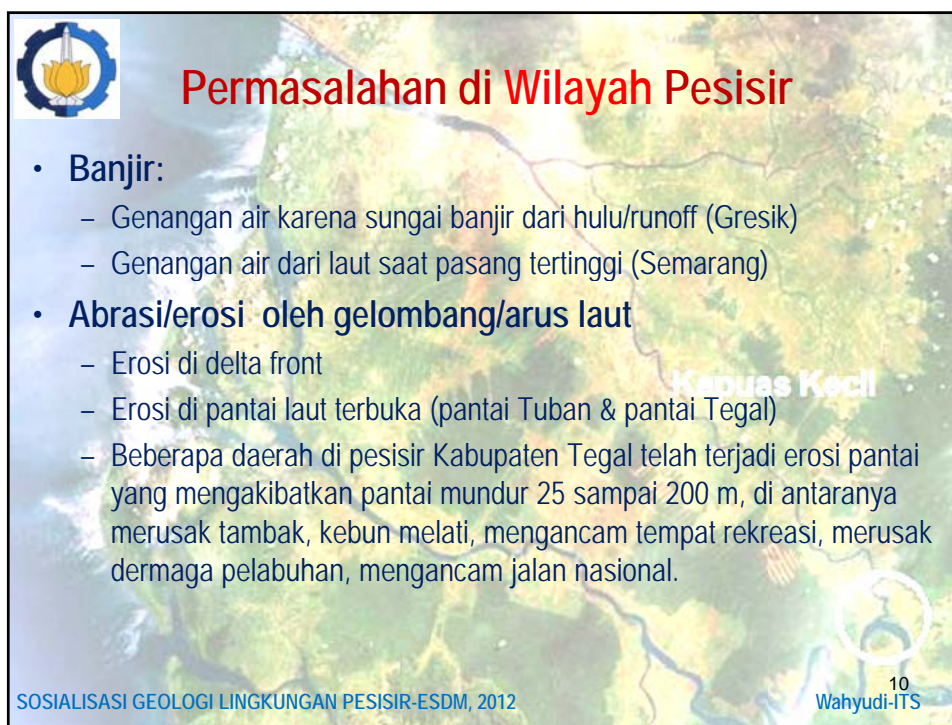
- **Interaksi laut dan darat:** unik, tantangan yang unik untuk dikelola
- **Transisi:** ekosistem yang produktif dan beranekaragam
- **Sumberdaya:** perikanan, cadangan mineral, transportasi, visual, dll
- **Daerah strategis dan produktif:**
 - Pertanian
 - Perikanan air payau
 - Tambak garam
 - Industri
- Untuk daerah konservasi kekayaan alam ekosistem khas
- Di Indonesia daerah delta purba (terbentuk pada masa Tersier, kaya akan migas)
- Daerah eko-wisata



c. Permasalahan di Wilayah Pesisir

- **Kesehatan Lingkungan:**
 - Drainase buruk, topografi daerah yang landai sampai hampir datar membutuhkan waktu pematuan yang lama
 - Limbah rumah tangga dan bermuaranya limbah industri
- **Salinisasi:**
 - Invasi air laut melalui sungai (di delta Kapuas) **Kapuas Kecil**
 - Airtanah payau atau asin (sebagian besar daerah delta pesisir)
- **Land subsidence** (di Semarang Utara)
 - Sebagian besar delta tersusun oleh sedimen modern yang masih dalam proses konsolidasi
 - Pemukiman padat

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012 9
Wahyudi-ITS



Permasalahan di Wilayah Pesisir

- **Banjir:**
 - Genangan air karena sungai banjir dari hulu/runoff (Gresik)
 - Genangan air dari laut saat pasang tertinggi (Semarang)
- **Abrasi/erosi oleh gelombang/arus laut**
 - Erosi di delta front
 - Erosi di pantai laut terbuka (pantai Tuban & pantai Tegal)
 - Beberapa daerah di pesisir Kabupaten Tegal telah terjadi erosi pantai yang mengakibatkan pantai mundur 25 sampai 200 m, di antaranya merusak tambak, kebun melati, mengancam tempat rekreasi, merusak dermaga pelabuhan, mengancam jalan nasional.

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012 10
Wahyudi-ITS

11



Kerusakan ekosistem:

Perubahan peruntukan lahan (delta Mahakam, Surabaya, Sulawesi Selatan); Perburuan liar (perburuan biawak & hewan lain di Surabaya)

- **Kerusakan mangrove:**
 - Di Indonesia: 1980 = 4,25 jt ha, 2000 = 3 jt ha, 2004 = 2,5 jt ha
 - Di Sumatera, Kalimantan, & Sulawesi Selatan tambak air payau.
 - Di Jawa, kerusakan mangrove > 90%
 - Di Mahakam tahun 1999, 76% luas mangrove dirubah menjadi tambak

Giesen *et al.* (2007):

	Most recent reliable mangrove estimate		Mangrove area (ha)	Mangrove area (ha)	Mangrove area (ha)	Percentage of total	Annual change (ha/yr)		WCMC figures		Least optimistic 1990s
	ha	year	1980	1990	2000		1980-1990	1990-2000	ha	year	
Brunei Darussalam	17100	1992	18300	17300	16300	0.33	-100	-100	7000	1990	16300
Cambodia	72835	1997	83000	74600	63700	1.30	-840	-1090	60000	1989	16000
Indonesia	3493110	1988	4254000	3530700	2930000	59.79	-72330	-60070	4200000	1987	2496000
Malaysia	587269	1995	669000	620500	572100	11.67	-4850	-4840	630000	1985	572100
Myanmar	452492	1996	531000	480000	432300	8.82	-5100	-4770	517500	1982	382186
Papua New Guinea	464000	1993	525000	492000	425000	8.67	-3300	-6700	200000	1970	425000
Philippines	127610	1990	206500	123400	109700	2.23	-8310	-1370	232100	1987	109700
Singapore	500	1990	2700	500	500	0.01	-220	0			500
Thailand	244161	2000	285500	180559	244161	4.98	-10500	6360	196400	1987	167582
Timor-Leste	3035	2000	4100	3600	3035	0.06	-50	-57			3035
Viet Nam	252500	1983	227000	165000	104000	2.12	-6200	-6100	370000	1987	104000
Total	5714612		6806100	5688159	4900796	100	-111800	-78737	6413000		4292403

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012
Wahyudi-ITS



Permasalahan Wilayah Pesisir

- **Infrastruktur:**
 - Kondisi pelayanan dan penyediaan infrastruktur yang meliputi transportasi, ketenagalistrikan, energi, telekomunikasi dan informatika, sumber daya air, perumahan, pelayanan air minum, dan penyehatan lingkungan masih kurang dibanding perkotaan
- **Pendidikan:**
 - Tidak tamat sampai tamat SD = 76,93%; SLTP sampai SLTA = 23,03% (COREMAP II Kab. Buton)
- **Sosial Ekonomi:**
 - Penghasilan nelayan tradisional berkisar antara Rp. 562.500 sampai Rp. 1.300.000/bulan (COREMAP II Kab. Buton)

12

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012 Wahyudi-ITS

II. GEOLOGI LINGKUNGAN WILAYAH PESISIR

2.1 Faktor yang Mempengaruhi

2.1.1 Geologi dan Geomorfologi

- Mengontrol tipe dan keberadaan (sumber) sedimen
- Secara umum konfigurasi wilayah pesisir dikontrol oleh tektonik dan litologi regional

2.1.2 Proses Dinamis Frekuensi Tinggi (Proses Pantai)

- Energi yang bekerja di daerah garis pantai bersifat menerus dan siklis
- Sumber energi yang menyebabkan transportasi sedimen, erosi dan sedimentasi, merubah bentuk topografi/batimetri yang sudah ada

Pengaruh Tektonik

- Memberikan pengaruh terhadap ciri pada kenampakan struktural seperti patahan, dan lipatan (antiklin dan sinklin), serta pengangkatan dan subsiden massa daratan skala besar (pesisir selatan Jawa Timur).

Pantai Teleng sisi timur, Pacitan

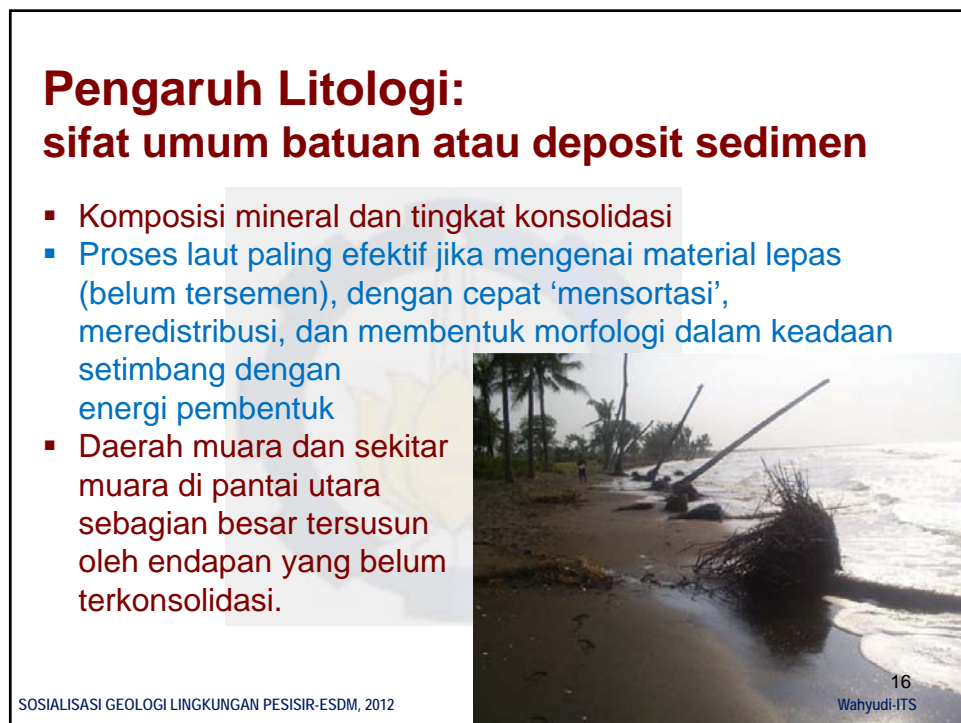


Klayar Pacitan



Pantai Puger Jember





Pengaruh Gelombang Laut

- Gelombang laut adalah gaya dominan yang bekerja menggerakkan proses pantai di pantai terbuka
- Energi gelombang dihasilkan oleh angin yang kemudian akhirnya meluruh di daerah pantai
- Gelombang memberikan sumber energi yang sangat penting dalam pembentukan pantai; sortasi sedimen di dasar pantai; transportasi sedimen di daerah pantai

Klasifikasi morfologi pantai berdasar energi gelombang

- Korelasi morfologi dengan regim energi $H_s^2 T^2$ tinggi
- H_s = gelombang signifikan, T = periode gelombang

$$H_s^2 T^2 = 0 - 30 \quad \rightarrow \text{mildly exposed coast}$$

$$H_s^2 T^2 = 30 - 300 \quad \rightarrow \text{moderately exposed coast}$$

$$H_s^2 T^2 > 300 \quad \rightarrow \text{highly exposed coast}$$

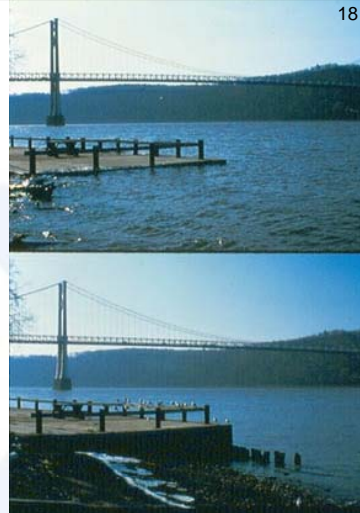
SOSIALISASI
GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-
ESDM, 2012
Wahyudi-ITS

Pengaruh Pasang surut (Tides)

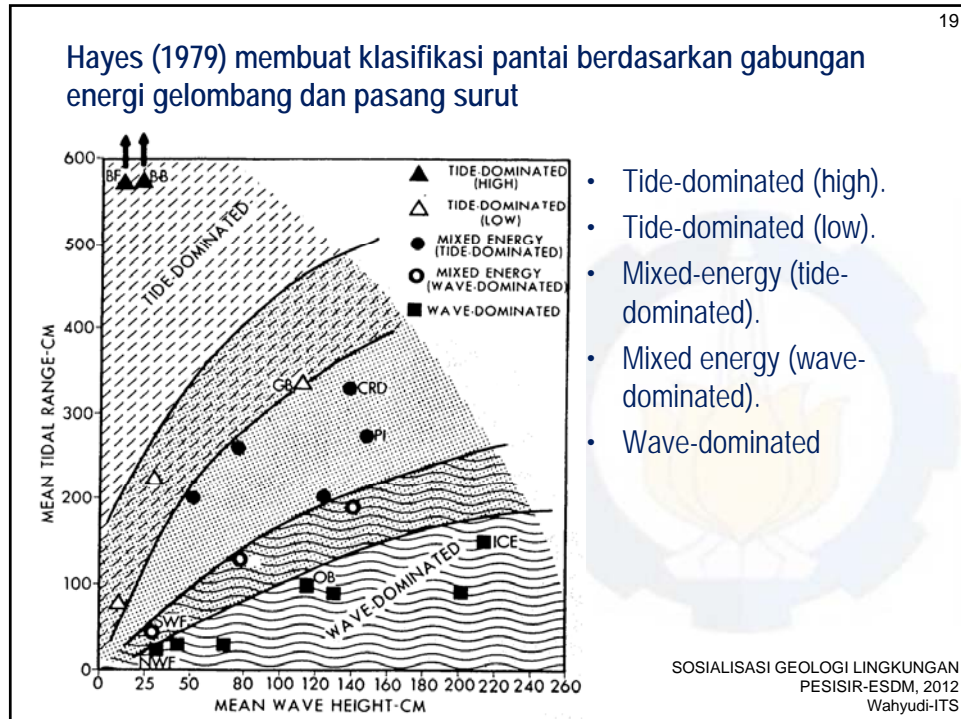
- Pasang-surut dapat sangat berpengaruh dalam proses sedimentasi-erosi di daerah dengan tidal ranges besar.
- Arus pasut dapat mengerosi dan mengangkut sedimen.
- Pasut menyebabkan fluktuasi kering-basah daerah 'tidal bay', perpindahan gosong pasir di mulut sungai, pembentukan gosong di pantai tertutup.

Hayes (1979) mengklasifikasikan garis pantai berdasar energi dari besarnya pasang surut:

- Microtidal < 1 m
- Low-mesotidal 1 - 2 m
- High-mesotidal 2 - 3.5 m
- Low-macrotidal 3.5 - 5 m
- Macrotidal > 5 m



SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-
ESDM, 2012
Wahyudi-ITS



20

2.2 Proses Geologi Modern (Proses-proses Pantai)

- Pantai adalah suatu sistem yang terdiri dari sub-sistem, antara lain:
 - Litologi, sedimen dan suplai sedimen, morfologi, topografi-batimetri- kemiringan pantai-garis pantai (*geologi pesisir*)
 - Angin, gelombang, arus, pasang surut (*hidro-oseanografi*)
 - *Man & man-made structures*
- Proses pantai: interaksi antar sub-sistem yang menghasilkan perubahan properti dari sub-sistem itu sendiri
- Hasil proses pantai:
 - Abrasi, erosi, sedimentasi, perubahan garis pantai, dll
 - *Man-made structures* sering merubah pola arus-erosi-sedimentasi
- Dampak:
 - Sedimentasi berlebihan di mulut sungai/pelabuhan, kolam labuh sangat mengganggu
 - Erosi berlebihan akan merusak lahan, struktur-infrastruktur yang sangat merugikan

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012
Wahyudi-ITS

2.3 Karakteristik Geologi Wilayah Pesisir

(kaitannya dengan sistem sungai)



Upper course	Middle course	Lower course
Curam	Kemiringan berkurang	Kemiringan landai sampai datar
Mengalir di atas bedrock/ batuan dasar, cepat, sedikit air, alur sungai "V" & lurus,	Aliran mulai melambat, di bagian bawah mulai mengalir di atas endapan sendiri meandering	Aliran sangat lambat, sangat banyak air, mengalir di atas endapan sendiri, meandering
Banyak terjadi erosi	Masih terjadi erosi	Sedimentasi, bukan erosi
Sering tanah longsor, banjir bandang	Masih ada tanah longsor & banjir bandang	Tak ada tanah longsor, sering banjir, tergenang, floodplain sangat luas

21

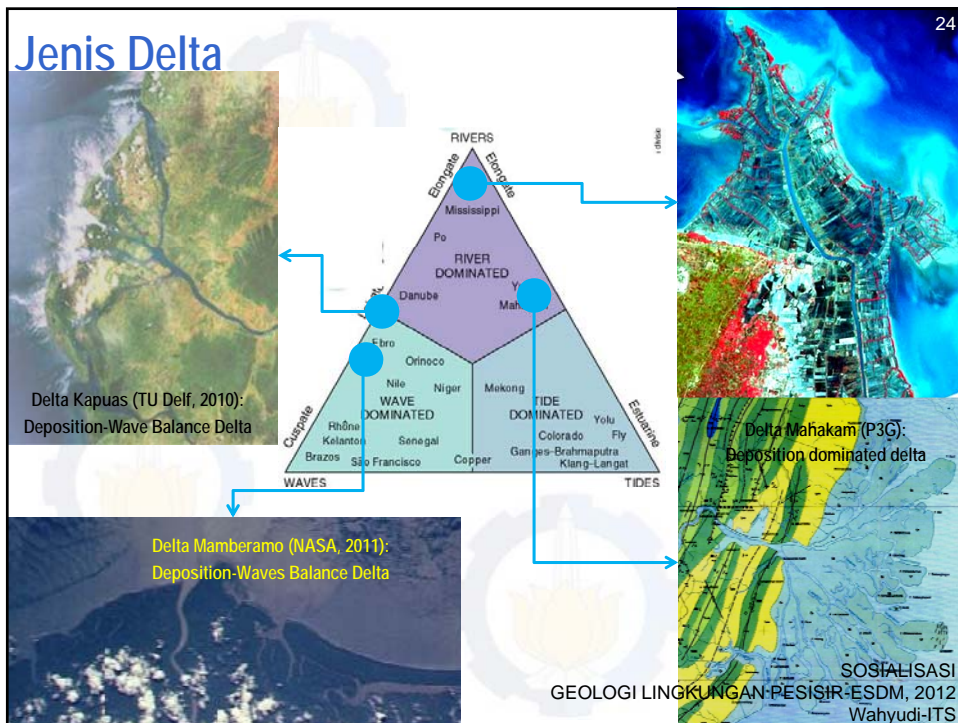
a. Delta dan Estuari

- **Delta** adalah bentuk daratan (*landform*) pada mulut sungai, di mana sungai mengalir masuk ke samudra, laut, estuari, danau atau bendungan. Delta dibentuk dari pengendapan sedimen yang dibawa oleh sungai setelah aliran meninggalkan mulut sungai. Pada periode waktu yang lama, endapan ini membentuk ciri pola geografis dari delta sungai.
- **Estuari** adalah suatu body dari air pantai yang semi-tertutup yang mempunyai koneksi bebas ke perairan laut lepas dan air laut terdilusi oleh air tawar dari sungai. Terbentuk ketika air sungai bertemu dengan air laut. Estuari merupakan mulut sungai atau teluk yang *semi-enclosed*, air laut bercampur dengan air tawar dari sungai. Terbentuk oleh rawa pasang surut, dataran pasang surut (tidal flat), dan alur-alur perairan terbuka. Tergenang oleh air pasang.

22

b. Jenis Delta

- Deposition-Dominated
 - Bentuk pantai yang didominasi oleh pengendapan
 - Delta berkembang, melampar jauh kearah laut
 - Wave Dominated
 - Bentuk pantai yang didominasi oleh proses dari aksi gelombang
 - Delta tidak berkembang
 - Tide-Dominated
 - Bentuk pantai yang didominasi oleh aktifitas arus flood dan arus ebb
 - Bentuk delta bergerigi memanjang
- Setiap tipe delta mempunyai response berbeda terhadap permasalahan dan perlakuan fisik (kimia & biologi) dan membutuhkan penanganan yang berbeda dalam pengelolaan/pengembangan wilayah pesisir





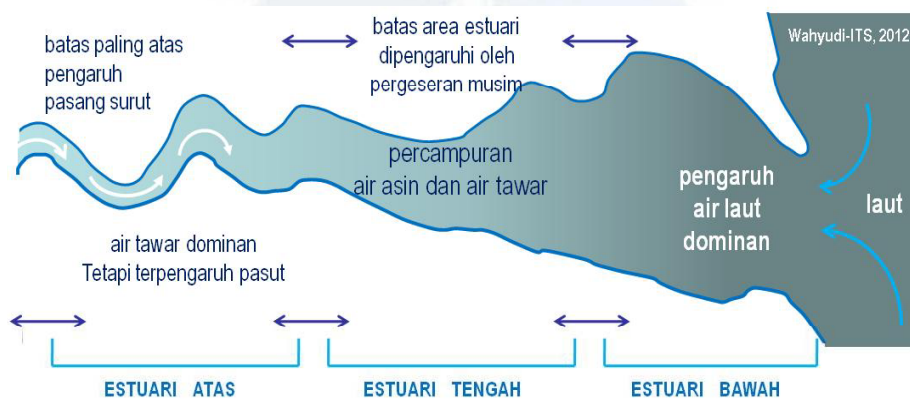
b. Karakteristik Delta

- Daerah percampuran air asin dan tawar (mixing zone)
- Ekosistem khas
- Topografi landai sampai datar
- Di bagian dekat delta front tergenang air pasang dengan kandungan air tanah payau sampai asin
- Tersusun oleh sedimen modern/muda, belum kompak sampai lepas
- Kecepatan sedimentasi tinggi

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

25
Wahyudi-ITS

Ilustrasi skematis dari estuari



SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

26
Wahyudi-ITS

Karakteristik daerah estuari

- Sebagian besar estuari:
 - Pengaruh pasang surut kuat
 - Perbedaan densitas yang tinggi antara air laut dengan air sungai
 - Topografi yang kompleks
 - Panjang dan dangkal, kemiringan topografi sangat rendah/landai
- Air tawar dari sungai mengalir ke arah laut di permukaan bertemu air asin dari laut
- Airan ke arah daratan lebih berat dan salin
 - Sirkulasi estuarin atau gravitasional atau baroklinik
 - Skala waktu-harian-
 - Proses mixing dan proses transport merupakan percampuran garam dan kesetimbangan volume transport
- Estuari diklasifikasikan berdasarkan atas sifat fisik, atau topografi/morfologinya





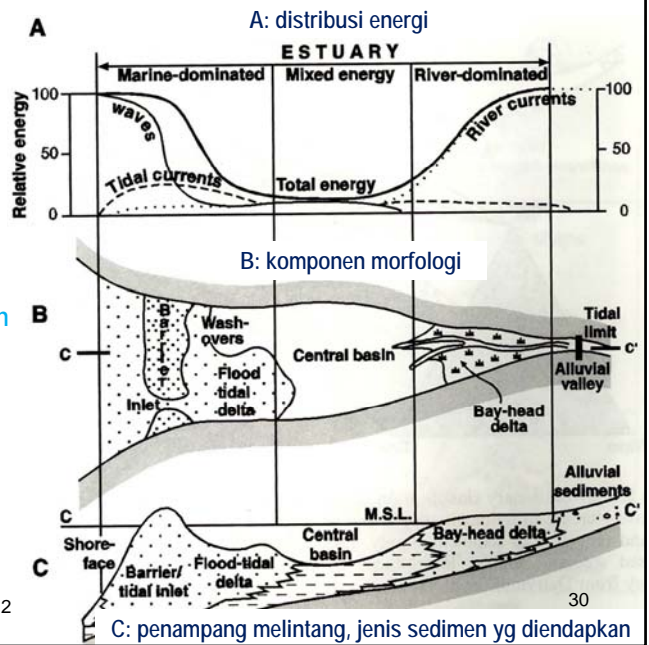
Klasifikasi Morfologi: Bentuk dan Struktur



Estuari yg didominasi gelombang:

Erosi dan transport sedimen membentuk spit yg mengurangi peran pasut (Dalrymple *et al.*, 1992)

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012 Wahyudi-ITS

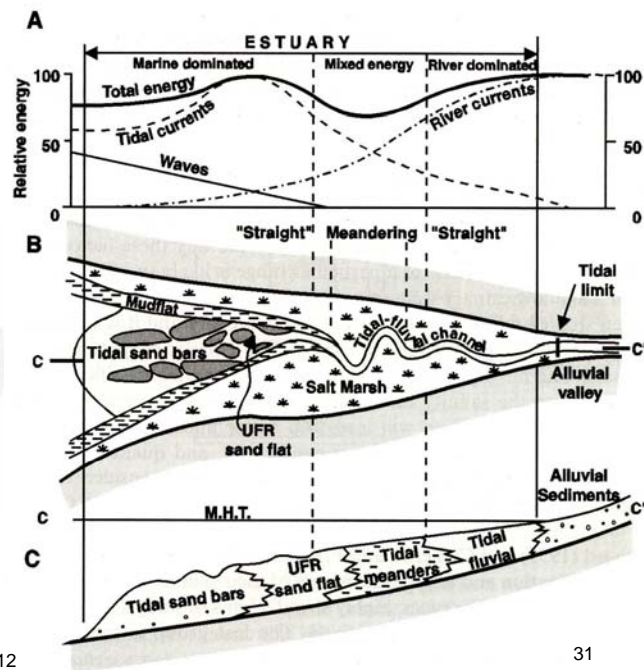


Dominasi-tidal:

Pasut mencapai 4-6 m sangat penting dalam transport, pencampuran, dan gerakan sedimen.



SOSIALISASI GEOLOGI
LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012
Wahyudi-ITS



31



2.4 Coastal Geo-hazards

Vulnerability Wilayah Pesisir

- Potensi bencana akibat gempa bumi dan tsunami (seluruh pesisir selatan Jawa Timur)
- Sensitif terhadap SLR
- Mudah tergenang banjir dan dalam waktu lama
- Sedimen di wilayah pesisir masih dalam proses konsolidasi dan kompaksi, sehingga:
 - Rawan terjadi land subsidence
 - Berpotensi terjadi *soil liquefaction* (oleh gempa bumi)
 - Airtanah di wilayah pesisir mudah terkontaminasi air asin dan polutan
- Di daerah delta front rawan terhadap aksi gelombang dan arus, di daerah prodelta mudah longsor

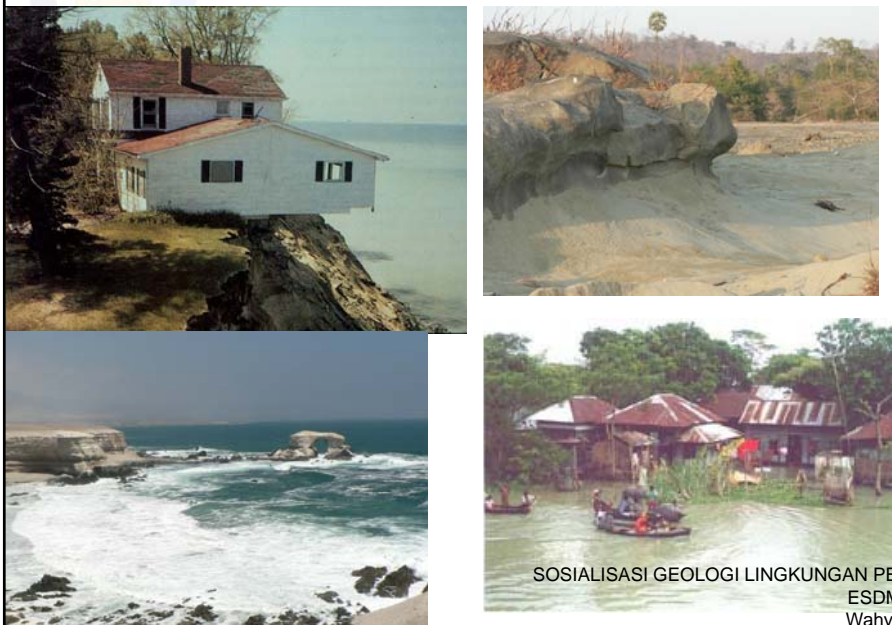
32

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012

Wahyudi-ITS

33

Coastal Hazards



SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012
Wahyudi-ITS

34



Ancaman gelombang/ arus terhadap jalan Pantura di Kabupaten Tuban (Wahyudi, *et al.*, 2009)

SOSIALISASI GEOLOGI LINGKUNGAN PESISIR-ESDM, 2012
Wahyudi-ITS



III. PENGEMBANGAN WILAYAH PESISIR

3.1 Acuan (UU No. 27 Tahun 2007 Bab I Pasal 1)

1. Pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil adalah suatu proses perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil antar sektor, antara pemerintah dan pemerintah daerah. Antara ekosistem darat dan laut, serta antara ilmu pengetahuan dan manajemen untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
4. Sumberdaya pesisir dan pulau-pulau kecil adalah sumber daya hayati, sumber daya nonhayati; sumber daya buatan, dan jasa-jasa lingkungan; sumber daya hayati meliputi ikan, terumbu karang, padang lamun, mangrove, dan biota lain; sumber daya non-hayati meliputi pasir, air laut, mineral dasar laut; sumber daya buatan meliputi infrastruktur laut yang terkait dengan kelautan dan perikanan, dan jasa-jasa lingkungan berupa keindahan alam, permukaan dasar laut tempat instalasi bawah air yang terkait dengan kelautan dan perikanan serta energi gelombang laut yang terdapat di wilayah pesisir

3.2 Sejarah Pengelolaan Wilayah Pesisir

- Romawi dan Yunani kuno membangun kota pelabuhan di Mediteran
- Cina melakukan diversifikasi di sungai Yangtze (AD 1128)
- Reklamasi mangrove oleh bangsa Micronesia lebih 1000 tahun yang lalu
- Pra-revolusi industri: sumberdaya dimanfaatkan lebih untuk kepentingan sosial daripada dieksploitasi berbasis ekonomi
- Revolusi industri telah merubah segalanya
 - Keterbatasan teknologi berkurang drastis, sehingga,
 - Eksploitasi dilakukan berbasis ekonomi, kurang memperhatikan ekologi
 - Akibatnya: terjadi kerusakan lingkungan termasuk wilayah pesisir
- Oleh karena itu untuk menjaga supaya wilayah pesisir tetap dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan masyarakat, maka dibutuhkan **PERENCANAAN DAN PENGELOLAAN WILAYAH PESISIR**

Pembelajaran

- Dermaga yang sedang dibangun di Tambakrejo Blitar jebol pada pertengahan dekade 2000-an karena banjir bandang. Banjir bandang kemungkinan terjadi karena dipicu oleh hujan deras di hulu dengan periode ulang 50 tahunan.
- Dermaga di Pantai Glagah DIY jebol oleh gelombang laut selatan.
- Sebelum dibangun bendungan untuk pengendali banjir, irigasi, dan suplai air, Sungai Nile membawa sekitar 20 juta metrik ton sedimen setiap tahun ke Laut Mediterania. Di wilayah pesisir, sedimen ini menghasilkan dua delta besar yang melampar ke laut sepanjang 50 km. Setelah dam-dam tersebut selesai dibangun, maka mulailah reservoir dalam dam tersebut menangkap sedimen. Pembangunan bendungan Aswan High Dam dan bendungan yang lain di Sungai Nile di Mesir telah menyebabkan problem erosi ekstrim di Delta Sungai Nile. Seluruh desa telah musnah karena garis pantai mengalami kemunduran dengan kecepatan 30 s/d 50 m/th! (Dean & Dalrymple, 2001).

3.3 Konsep Dasar Pengembangan Wilayah Pesisir (berbasis mitigasi bencana)

Tidak mungkin menghilangkan potensi *natural hazards*, kecuali hanya menurunkan risikonya dengan melakukan *risk assessment* terhadap potensi bencana yang ada dan melakukan mitigasi

Menurunkan kerentanan kawasan pesisir terhadap keseluruhan potensi bencana yang ada

Memperkuat ketahanan kawasan pesisir terhadap keseluruhan potensi bahaya dengan penempatan fasilitas publik yang vital, terutama untuk evakuasi, hanya di lokasi yang paling aman

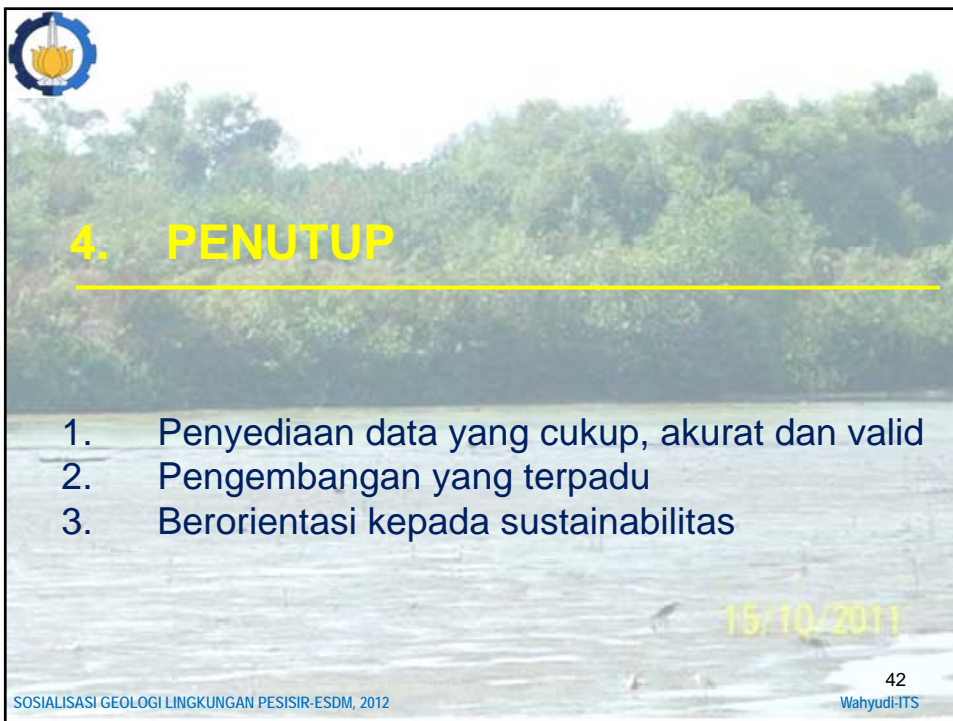
3.4 Strategi

- Bangun basisdata lingkungan pesisir seluruh Jawa Timur
 - Peta topografi-batimetri
 - Data hidro-oseanografi
 - Data geologi
 - Data lain (potensi-sosial-ekonomi-budaya)
- ICZM (UU no. 27 Tahun 2007)
- Community Based Coastal Management
- Sustainable Development Approach (*Green Coastal Program*)

❖ Sustainable Development Approach (*Green Coastal Program*)

Skenario: *Green Coastal Program*

- Melalui Sustainable Development Approach
 - Membangun pesisir seutuhnya
 - Tidak hanya meningkatkan pertumbuhan ekonomi, tetapi juga
 - Meningkatkan kesejahteraan sosial (termasuk kesehatan, pendidikan, dan kemakmuran secara fisik dan rohani), serta
 - Mempertahankan kelestarian lingkungan



4. PENUTUP

1. Penyediaan data yang cukup, akurat dan valid
2. Pengembangan yang terpadu
3. Berorientasi kepada sustainabilitas

15/10/2011



CV singkat

Nama : Wahyudi Citrosiswoyo
 Tempat/tgl lahir : Sragen, 14 Desember 1960
 Alamat : Wisma Indah C-3 Wonorejo, Rungkut, Surabaya
 E-mail : wahyudictr@oe.its.ac.id
 Telp/fax : (031) 592-8105 HP: 08123270341

PENDIDIKAN
 S1-1987 (Ir.) : Teknik Geologi UGM, Jogjakarta.
 S2-1994 (M.Sc.) : Marine Geology, Univ. Ryukyu, Japan.
 S3-1997 (Dr.) : Marine Geology/Oceanography, Hokkaido Univ. Japan.

PEKERJAAN
 1988-sekarang : Staf Pengajar S1, S2, S3 di Jurusan Teknik Kelautan, FTK-ITS bidang Oseanografi, Proses Pantai, Geologi Pantai dan Laut
 2011-sekarang : Koordinator bidang keahlian rekayasa pantai, Jurusan Teknik Kelautan ITS
 2007-2011 : Ketua Pusat Studi Kebumihan dan Bencana LPPM-ITS
 Bidang Riset : geohazards, coastal disaster, disaster management, oceanography & coastal processes