

Kajian Perubahan Spasial Garis Pantai sebagai Zonasi Tata Ruang Pesisir (Studi Kasus Pesisir Kabupaten Kendal)

The Spatial Changes Of Shore Line For Coastal Zoning Plan
(Case Study Of¹ Kendal District Coastal)

Tjaturahono Budi Sanjoto¹, Sutrisno Anggoro², dan Agus Hartoko²

Diterima: 17 Desember, 2011

Disetujui: 9 Februari, 2012

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengkaji pola perubahan spasial pantai kabupaten kendal dari tahun 1910 hingga 2010 serta merumuskan perencanaan pemintakatan (zoning plan) daerah pantai berbasis pada perubahan spasial. Metode analisis yang digunakan adalah dengan teknik overlay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan spasial pantai kabupaten kendal menghasilkan 5 (lima) pola perubahan garis pantai yaitu (1) perubahan spasial garis pantai dengan pola abrasi, (2) perubahan spasial garis pantai dengan pola akresi, (3) perubahan spasial garis pantai dengan pola akresi kemudian mengalami abrasi, (4) perubahan spasial garis pantai dengan pola akresi kemudian stabil, dan (5) perubahan spasial garis pantai dengan pola stagnan. Perubahan spasial ini juga mengubah bentuk pantai yang semula runcing (cusplate) menjadi tumpul (lobate). Perubahan ini mengindikasikan terjadinya perubahan tenaga geomorfik yang semula bersifat destruktif menjadi bersifat konstruktif. Selanjutnya dari overlay peta pola perubahan spasial delta dengan kelas kesesuaian lahan untuk tambak, kawasan wisata, industri, dan konservasi dihasilkan peta turunan berupa peta zonasi pesisir kabupaten kendal.

Kata Kunci: delta, perubahan spasial, zonasi, pesisir kendal

Abstract: The purposes of this research are to analyze the pattern of coastal spatial changes in Kendal Regency from 1910 to 2009, and to formulate coastal area zoning plan based on spatial changes. The Method of analysed was with overlay technique. Research results show that the coastal spatial changes of produced 5 (five) patterns of coastline changes: (1) coastline spatial change with abrasion pattern, (2) coastline spatial change with accretion pattern, (3) coastline spatial change with accretion pattern followed by abrasion, (4) coastline spatial change with accretion pattern then stable, (5) coastline spatial change with stagnant pattern. These spatial changes also altered the shape of Bodri Delta from Cuspate to Lobate. These changes also indicate the alter of geomorphic energy from being destructive to being constructive. Additionally, the research also produced a new product in the form of a map of Kendal District coastal layout zoning.

Key words: delta, spatial changes, zone, kendal coastal

¹Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Semarang
Gedung C7 Lt. 2 Kampus Unnes Sekaran Gunungpati Semarang 50229
²Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof H. Soedarto, SH – Tembalang Semarang, 50275

Pendahuluan

Wilayah pesisir Kabupaten Kendal merupakan pesisir delta. Pesisir Delta ini didukung oleh empat DAS utama berturut-turut dari Timur ke Barat adalah DAS Blorong, DAS Bodri, DAS Damar, dan DAS Kuto. Dari empat DAS tersebut yang paling besar dan dominan adalah DAS Bodri. Oleh karena itu pesisir Kabupaten Kendal lebih dikenal sebagai pesisir Delta Bodri. Perkembangan morfologi pesisir Delta Bodri berlangsung cukup dinamis hingga saat ini. Ada beberapa lokasi yang mengalami abrasi (seperti di pesisir Kartika Jaya) dan ada yang mengalami akresi. Secara keseluruhan pesisir Delta Bodri Kabupaten Kendal cenderung mengalami pertumbuhan.

Perubahan garis pantai (*shore line*) wilayah pesisir Kabupaten Kendal telah dijelaskan dalam buku tulisan Bird dan Ongkosongo (1980), bahwa selama periode waktu 1864 -1973 (109 tahun), garis pantai wilayah pesisir mengalami pertumbuhan yang bervariasi. Dalam kurun waktu tersebut pesisir Kabupaten Kendal mengalami perkembangan yang cenderung bergerak ke arah Timur. Muara Sungai Bodri juga mengalami perubahan posisinya. Semula pada tahun 1864 muara Sungai Bodri melewati wilayah Margorejo (sebelah Barat dari muara Sungai Bodri sekarang), kemudian pada tahun 1910 muara sungai telah bergeser ke arah Timur dan mengalami pertumbuhan serta muaranya bercabang. Perkembangan pesisir ini terus berlangsung hingga pada tahun 1946 dimana arah muara Sungai Bodri telah bergeser ke arah Utara dan Timur laut. Selanjutnya muara Sungai Bodri terus mengalami perubahan, yaitu pada tahun 1973 alur sungainya telah bercabang dua, yang satu bermuara ke arah Utara dan Timur laut, yang lainnya bermuara ke arah Barat laut hingga sekarang. Gambaran tersebut menjadi petunjuk bahwa wilayah pesisir Delta Bodri mengalami proses morfodinamika yang cukup tinggi. Di beberapa tempat semakin meluas ke arah laut (*akresi*) sebagai akibat proses sedimentasi yang cukup besar, namun di tempat lain ada wilayah pesisir yang mengalami masalah sebaliknya yaitu abrasi, seperti misalnya di wilayah pesisir Kartika Jaya.

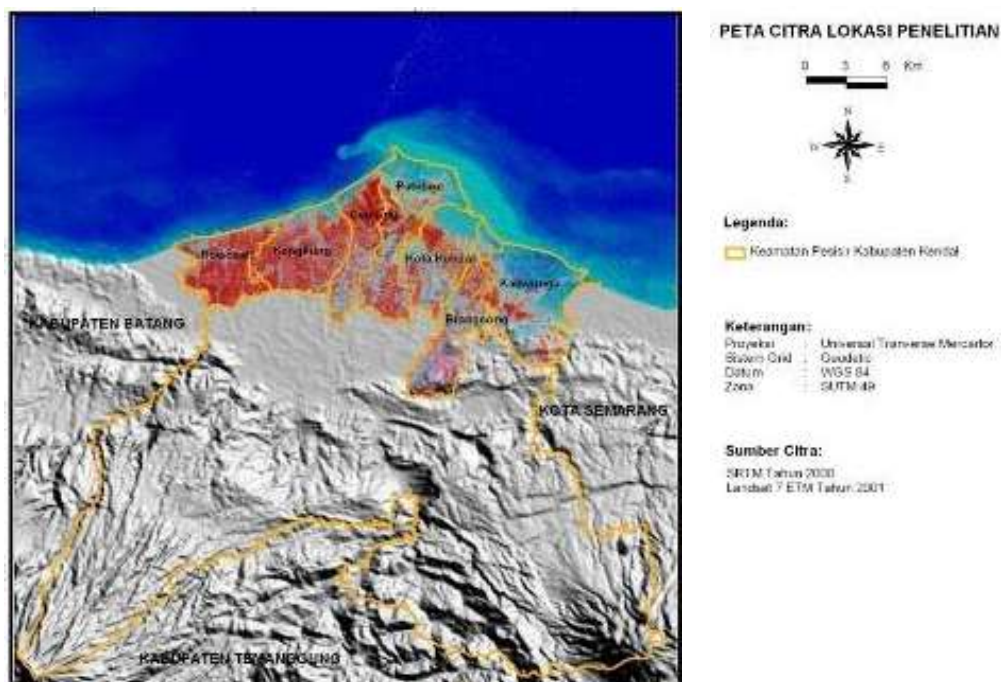
Penelitian yang berkaitan dengan perubahan pesisir (*coastal dynamic*) sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti di berbagai wilayah, termasuk yang berkaitan dengan perkembangan pesisir delta. Metode yang digunakan untuk mengetahui perubahan pesisir juga beragam, mulai dari kajian lapangan, seperti yang dilakukan Bird dan Ongkosongo (1980), Suprajaka (1989), Sidarto (1997) atau dengan metode penginderaan jauh seperti yang dilakukan oleh Saptorini *et al.* (2001), Sutrisno *et al.* (2005), dan Subagio (2007). Terkait dengan pengelolaan Delta seperti yang dilakukan oleh Simeoni dan Corinne (2008), Gamage *et al.* (2008) dan Sabatier *et al.* (2009). Terkait dengan kesesuaian lahan wilayah pesisir seperti yang dilakukan oleh Fauzi *et al.* (2009) dan Tahir *et al.* (2002).

Penelitian yang terkait dengan wilayah pesisir Kabupaten Kendal juga masih sedikit dilakukan. Penelitian yang dilakukan Poedjoprajitno, *et al.* (2009) mengkaji Perubahan Lingkungan Pengendapan Hubungannya dengan Tektonik Kuartar (Studi Kasus Geologi Kuartar di Wilayah Dataran Rendah Aluvial hingga Pantai Sepanjang Maron-Sikucingkrajan, Kecamatan Gemuruh, Kabupaten Kendal Jawa Tengah). Dari hasil penelitian ditemukan akumulasi pengendapan berkaitan dengan pensesaran, yang di bagian barat sangat dipengaruhi oleh sesar normal. Selama proses pengendapan, terekam 2 fase kegiatan tektonik. Kedua fase kejadian tersebut adalah (1) kegiatan sesar naik memanjang dari barat ke timur, dan (2) sesar naik yang juga berarah barat-timur di bagian utara dan diikuti oleh sesar normal berarah hampir utara-selatan. Kegiatan tektonik ditandai oleh mendangkalnya lereng pengendapan. Penelitian yang dilakukan oleh Lumbanbatu (2009) berjudul Perkembangan Dataran Pantai (*Coastal Plain*) Daerah Kendal Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hasil analisis tatanan stratigrafi Holosen, di daerah penelitian terlihat adanya proses geologi berupa genang laut, susut laut dan aktivitas tektonik. Peristiwa

geologi tersebut diperkirakan dapat mempengaruhi perubahan arah perkembangan dataran Pantai Kendal.

Hasil-hasil penelitian tersebut di atas, belum ada satupun yang mengkaitkan fenomena perubahan spasial delta sebagai basis zonasi pemanfaatan lahan wilayah pesisir. Mereka umumnya hanya terpaku pada proses morfodinamika yang ada di tempat kejadian saja (*in situ*). Oleh karena itu perencanaan zonasi pesisir berbasis perubahan spasial pantai merupakan hal baru yang perlu diterapkan pada kabupaten dengan pesisir yang dinamis.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) Mengkaji pola perubahan spasial pantai Kabupaten Kendal dari tahun 1910-2009. (2) Merumuskan rencana pemintakatan (*zoning plan*) daerah pesisir berbasis pada perubahan spasial pantai.



Gambar 1. Peta Citra Lokasi Penelitian

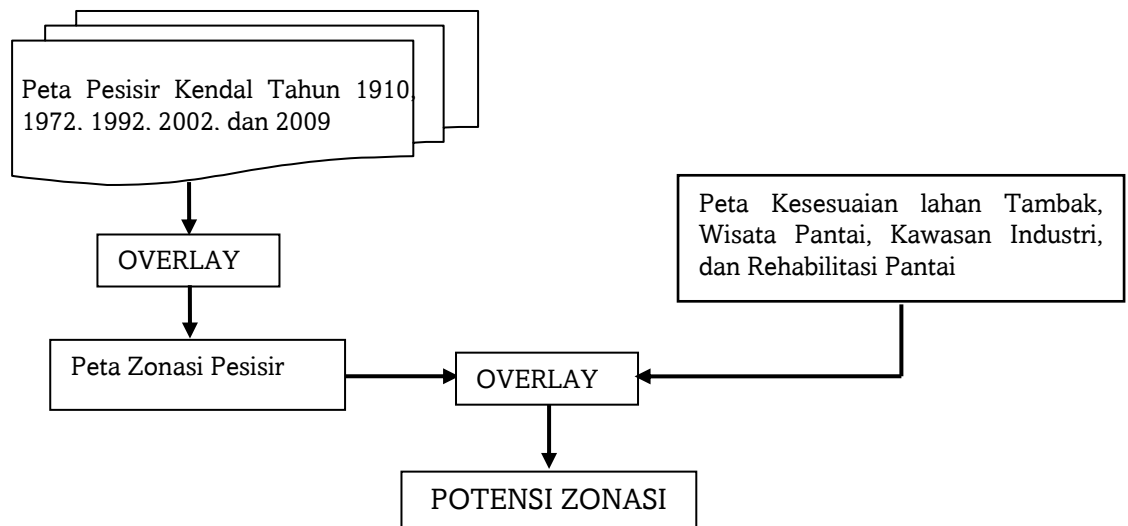
Metodologi

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama bulan Januari hingga Desember 2010, yang meliputi kegiatan kajian pustaka, penelusuran data sekunder dan pengambilan data lapangan. Bahan penelitian yang digunakan terdiri atas Peta Topografi skala 1: 50.000 Blad XXIC tahun 1909 yang dimosaik dengan Peta Topografi skala 1: 50.000 Blad XVIIID tahun 1910 cetakan Pemerintah Belanda dan Citra Landsat akuisi Tahun 1972, 1992, 2002, dan 2009. Pengolahan data dimulai dengan melakukan koreksi geometrik pada peta topografi tahun 1910 dan seluruh citra landsat yang digunakan. Koreksi geometriknnya dipilih tipe *polynomial* untuk menghasilkan peta dan citra yang mempunyai sistem proyeksi seragam sehingga akan meminimalkan kesalahan pada saat kegiatan overlay.

Tabel 1. Spesifikasi Citra Landsat yang Digunakan

No	Scene ID	Tgl Akuisisi	Resolusi Spasial	Jumlah Band
1	Anchor scene ID: L71120065_06520090605 Filler scene 1 ID: L71120065_06520090504	Mei dan Juni 2009	30 x 30 m	9
2	LE71120065_06520020821	21-8-2002	30 x 30 m	9
3	P120r65_5t19920716.TM-EartSat-Orthocorectified	16-7-1992	30 x 30 m	7
4	LM112806519722AAA03	28-9-1972	60 x 60 m	4

Sumber : Data LAPAN, Januari 2010.



Sumber: Hasil Analisis, 2011

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Base *map* yang digunakan adalah peta rupa bumi (RBI) skala 1: 25.000 tahun 2000. Proyeksi peta yang dipilih *Universal Transverse Mercator* pada zone SUTM 49, bidang datum pada WGS 1984. Hasil koreksi geometrik pada masing-masing peta menghasilkan nilai RMS yang bervariasi mulai dari 0,2 sampai 0,9. Untuk mengetahui perubahan spasial garis pantai Delta Sungai Bodri digunakan *metode overlay time series data* dengan software Arcview 3.2, dan untuk merumuskan rencana zonasi pesisir digunakan model overlay bertingkat. Alur kerja penelitian dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 2.

Hasil Kajian

Morfodinamika Pantai Kabupaten Kendal Tahun 1910-2009

Berdasarkan peta topografi tahun 1910 Pantai Kendal merupakan pantai delta yang masih berbentuk *Cuspate* (delta runcing), arah Sungai Bodri masih menuju ke utara dan

mendekati pantai arah alirannya berbelok ke barat laut. Bagian hilir Sungai Bodri ini juga bercabang ke arah utara timur laut. Bagian hilir Sungai Bodri berbentuk meander. Saat itu (tahun 1910) Sungai Bodri masih merupakan sungai utama yang muaranya membentuk delta dengan luas 22.051,198 hektar. Kemudian pada tahun 1972, berdasarkan hasil interpretasi Citra landsat-1 tahun 1972 diperoleh gambaran bahwa morfologi pantai Kendal sudah berkembang gemuk cenderung membentuk *Lobate* (delta tumpul). Dengan demikian diperkirakan sudah terjadi pergeseran tenaga pembentuk pesisir Kendal yang semula lebih pada tenaga marin sekarang berganti tenaga fluvial yang menjadi dominan.

Alur Sungai Bodri (hilir) juga mengalami pergeseran ke arah Timur kemudian berbelok ke arah Utara sejajar dengan bekas aliran tahun 1910. Kalau lebih dicermati, pangkal alur yang bergeser menunjukkan adanya pelurusan alur sungai terlebih dahulu ke arah utara Timur laut. Menurut Lumbanbatu (2009) kondisi ini mengindikasikan adanya dorongan tenaga *runoff* sungai yang besar, dengan volume dan tenaga yang besar sehingga mengubah bentuk pantai yang semula *Cuspate* menjadi *Lobate*. Dibandingkan dengan garis pantai saat tahun 1910 (pada gambar 30 disimbolkan dengan garis merah), tampak sedimentasi banyak terjadi di sebelah timur dekat muara sungai Bodri sehingga perkembangan wilayah delta bagian timur lebih cepat daripada wilayah bagian barat. Luasan Delta Bodri tahun 1972 seluas 24.851 hektar. Bentuk morfologi pesisir Kendal tahun 1992 relatif sama dengan tahun 1972, hanya di bagian timur muara Sungai Bodri mengalami abrasi yang cukup parah sehingga secara kuantitas luasan delta berkurang rata-rata minus 16 ha/tahun, menjadi seluas 24.533 hektar.

Bentuk morfologi pesisir Kendal tahun 2002 sedikit berbeda sama dengan tahun 1992, di bagian timur pesisir Kendal muncul delta baru sebagai pengendapan dari Sungai Blorong. Dari hasil perhitungan dapat luasan pada tahun 2002, Pesisir Kendal menjadi 24.640 hektar. Bila dibandingkan dengan luas Pesisir Kendal tahun 1992 sebesar 24.533 hektar, maka selama tahun 1992 sampai tahun 2002 (10 tahun) Pesisir Kendal mengalami penambahan luas 107 hektar atau rata-rata 11 hektar per tahun. Pada tahun 2009, berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat 7 luas delta Bodri sebesar 24.935 hektar. Bila dibandingkan dengan luasan Delta Bodri tahun 2002 sebesar 24.640 hektar maka selama tahun 2002 sampai 2009 delta Bodri mengalami penambahan luas 290 ha, atau rata-rata 41 ha per tahun. Untuk mengetahui pola perubahan spasial pantai Kendal data spasial Pesisir Kendal tahun 1910-2009 dilakukan dengan mengoverlay peta Pesisir Kendal tahun 1910-2009 dengan metode *overlay time series data*. Hasilnya disajikan pada gambar di lampiran. Berdasarkan gambar tersebut di lampiran tampak bahwa dari tahun 1910 hingga tahun 2009, proses perubahan pantai Delta Kabupaten Kendal dapat dibedakan menjadi lima pola yaitu (1) proses perubahan spasial pesisir delta dengan pola abrasi. Bentuk pantainya tidak teratur, di beberapa tempat garis pantai menjorok ke daratan dan banyak dijumpai sisa erosi pantai. (2) Proses perubahan spasial pesisir delta dengan pola akresi. Bentuk garis pantainya menjorok ke arah pantai dengan material didominasi lumpur. (3) Proses perubahan spasial pesisir delta dengan pola akrebrasi yaitu semula akresi kemudian mengalami abrasi. Bentuk pantainya menjorok ke arah laut, namun bekas-bekas abrasi banyak dijumpai di kawasan ini. (4) Proses perubahan spasial pesisir delta dengan pola akresi-stabil yaitu semula akresi kemudian stabil, Bentuk pantainya lurus dengan material lumpur berpasir. (5) Proses perubahan spasial pesisir delta dengan pola stagnan, yaitu tidak mengalami perubahan sejak dari tahun 1910. Bentuk garis pantai ini lurus dan didominasi material pasir.

Rencana Zonasi Tata Ruang Pesisir Kabupaten Kendal Berbasis Pola Perubahan Delta

UU Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil mendefinisikan Zonasi sebagai suatu bentuk rekayasa teknik pemanfaatan ruang

melalui penetapan batas-batas fungsional sesuai dengan potensi sumberdaya dan daya dukung serta proses-proses ekologis yang berlangsung sebagai satu kesatuan dalam ekosistem pesisir. Berdasarkan definisi zonasi tersebut maka dari hasil penelitian Pesisir Kendal dapat dibagi menjadi lima wilayah zonasi berdasarkan atas lima pola perubahan garis pantai Kendal. Untuk mengetahui potensi kesesuaian pemanfaatan lahan maka Peta Zonasi tersebut ditumpang-susunkan (*overlay*) dengan peta kesesuaian pemanfaatan lahan tambak, peta kesesuaian pemanfaatan lahan wisata pantai, peta kesesuaian pemanfaatan lahan kawasan industri, dan peta kesesuaian pemanfaatan lahan rehabilitasi pantai.

Berdasarkan hasil tumpang susun peta-peta tersebut dapat diketahui kesesuaian pemanfaatan lahan pada setiap zona perubahan garis pantai yang dapat dijelaskan sebagai berikut, sedangkan kriteria kesesuaian lahan untuk tambak, wisata pantai, kawasan industri, dan rehabilitasi pantai tersaji pada lampiran.

Zona I, yaitu wilayah pesisir dengan Pola Abrasi. Zona ini berada di bagian timur daerah penelitian dan secara administratif berada di Kecamatan Kaliwungu. Kondisi fisik zona I ini adalah bentuk pantainya agak melengkung dengan material pantainya pasir berwarna abu-abu kehitaman dan proses geomorfik yang dominan berupa abrasi. Dari hasil *overlay* peta dapat diketahui bahwa wilayah zona I sesuai (S1) untuk budidaya tambak. Parameter fisik yang mendukung adalah kondisi adalah kondisi pH tanah yang masuk kategori baik, curah hujannya cukup, dan ketersediaan air tawar yang memadai. Tipe pasang surut campuran yang condong ke ganda, menguntungkan kegiatan perikanan tambak karena tipe ini akan mempengaruhi pasokan air laut ke tambak (Sanjoto, 2012). Budidaya tambak di zona ini sudah berlangsung tahun 1910. Namun demikian potensi abrasi yang cenderung meningkat memerlukan penanganan rehabilitasi pantai baik secara vegetatif dengan menanam Mangrove maupun dengan pembuatan bangunan penahan abrasi. Zona I ini juga sesuai (S1) untuk kegiatan wisata pantai. Faktor pendukungnya adalah pada wilayah ini terdapat pantai yang berpasir dan aksesibilitasnya tinggi, yaitu di pantai Ngebum. Berkaitan dengan peruntukan kawasan Industri, zona I ini termasuk cukup sesuai (S2) dengan faktor pendukungnya adalah aksesibilitasnya tinggi. Jadi zona I merupakan wilayah yang sesuai untuk berbagai kegiatan mulai dari kegiatan pertambakan, wisata pantai, kawasan industri, dan kawasan rehabilitasi pantai. Zona I juga merupakan Zona Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Kabupaten Kendal, sehingga perkembangan industrialisasi di daerah ini sangat pesat, sehingga mengancam keberadaan lahan tambak.

Eksistensi tambak perlu dipertahankan dari proses industrialisasi dan bencana abrasi pantai. Industrialisasi yang berlangsung di zona I ini hendaknya menempati lahan tambak yang sudah tidak produktif lagi. Kaitannya dengan bencana abrasi, perlu adanya upaya mengurangi bahaya erosi pantai melalui pembangunan sabuk hijau pantai dengan penanaman Mangrove. Fungsi ekosistem mangrove disamping sebagai vegetasi pelindung pantai juga sebagai penangkap sedimen aliran air dari tambak, sehingga perairan pantai akan menjadi lebih jernih. Kondisi ini mendukung keberadaan kawasan wisata Pantai Ngebum yang bersebelahan dengan lokasi tambak. Lokasi Industri yang berada di zona I ini juga wajib mengelola limbahnya agar tidak terjadi pencemaran di wilayah tersebut. Untuk itu pada zona I ini perlu ditata kembali pemanfaatan lahan yang sinergis (*compatible*) sesuai dengan asas ekologis.

Zona II, yaitu wilayah pesisir dengan Pola Akresi. Zona ini berada di dua lokasi yaitu di sekitar muara Sungai Blorong dan muara Sungai Bodri. Secara administratif zona II yang ada di sekitar muara Sungai Blorong berada di Kecamatan Brangsong dan Kecamatan Kota Kendal, sedangkan di sekitar muara Sungai Bodri berada di Kecamatan Patebon. Secara fisik bentuk morfologi zona II ini berupa delta runcing. Materialnya didominasi oleh lumpur berwarna coklat muda dan proses geomorfik yang dominan adalah sedimentasi (akresi). Berdasarkan hasil *overlay* peta dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah Zona II mempunyai tingkat kesesuaian yang tinggi (S1) untuk budidaya tambak. Faktor

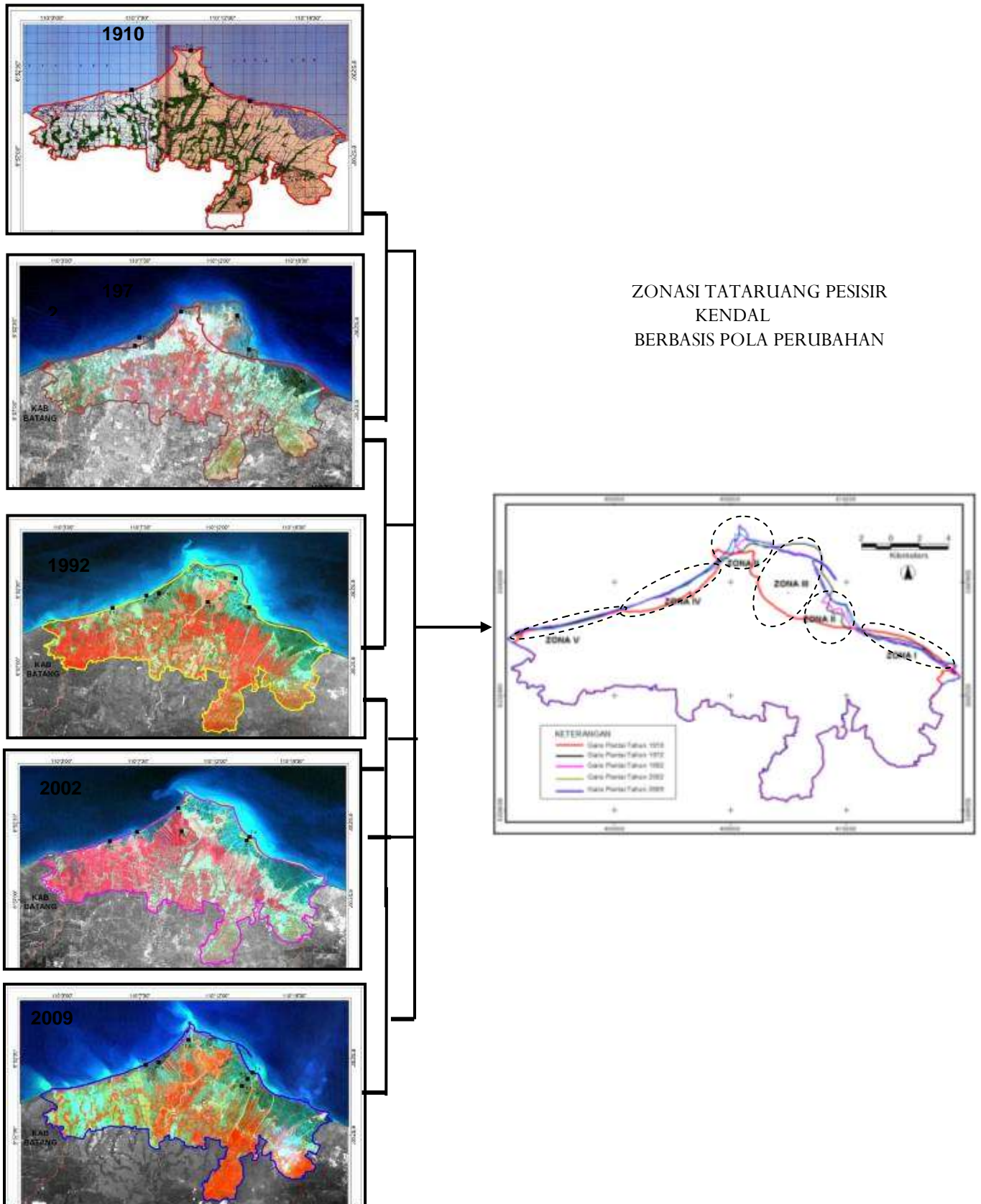
pendukungnya adalah ketersediaan air tawarnya cukup banyak karena dekat dengan sungai, serta kondisi materialnya berupa lumpur sehingga mampu menahan air lebih lama.

Untuk dikembangkan sebagai wisata pantai zona ini tidak sesuai (S3) oleh karena banyak kendalanya diantaranya aksesibilitasnya yang sulit dijangkau, materialnya berupa lumpur dan kualitas perairannya keruh. Kemudian untuk dikembangkan sebagai kawasan industri maka zona ini sebagian besar termasuk kelas S2 dan S3. Oleh karena itu untuk dikembangkan sebagai kawasan Industri maka lokasi ini cukup berat, namun bila dikembangkan sebaiknya merupakan industri pergudangan dan pengolahan produk perikanan (*Agromarine*) dengan resiko pencemaran yang rendah. Dalam kaitannya dengan pengembangan kawasan rehabilitasi pantai, walaupun masuk dalam kelas kesesuaian cukup sesuai (S2) namun zona II ini sebaiknya dimasukkan dalam kawasan pengembangan rehabilitasi pantai dengan alokasi wilayah sepanjang pantai dengan lebar 225 meter (sesuai dengan ketentuan batas sempadan pantai setempat).

Zona III, yaitu wilayah pesisir dengan Pola Akrebrasi (Akresi ke Abrasi). Secara administratif zona ini berada di Kecamatan Patebon. Kondisi fisik zona III mempunyai morfologi pantai yang tidak teratur akibat adanya proses abrasi, materialnya berupa lumpur berpasir. Penggunaan lahannya didominasi lahan tegalan dan tambak. Berdasarkan hasil overlay diperoleh data bahwa wilayah zona III mempunyai kesesuaian lahan yang bervariasi kelas S1 dan kelas S2 baik untuk tambak maupun untuk kawasan Industri. Budidaya tambak menempati lahan bekas akresi. Faktor pendukung lahan ini untuk tambak adalah tekstur tanahnya halus, salinitas air sesuai, dan pH tanah sesuai dengan standar baku mutu untuk tambak (Sanjoto, 2012 dan Sari, 2011). Faktor pembatasnya adalah wilayah ini rentan terhadap abrasi. Hal ini karena morfologi zona III ini menjorok ke arah laut sehingga potensi energi gelombang menjadi tinggi. Dari kunjungan lapangan dapat dijumpai bekas-bekas lahan tambak yang terkena abrasi yaitu di lokasi pantai Kartikajaya.

Berkaitan dengan kesesuaian lahan untuk wisata pantai, zona III termasuk kelas sesuai marjinal (S3) dan tidak sesuai (N), sedangkan berkaitan dengan kesesuaian lahan untuk kawasan rehabilitasi pantai, sepanjang pantai pada zona III termasuk kelas cukup sesuai (S2). Berdasarkan uraian tersebut maka dapat diketahui bahwa Zona III merupakan wilayah yang sesuai untuk kegiatan perikanan tambak dan kawasan industri, namun untuk pengembangan kawasan industri sebaiknya memperhatikan potensi lokal yaitu perikanan. Dalam kaitannya dengan pengembangan kawasan rehabilitasi pantai, sepanjang pantai zonasi ini masuk dalam kelas kesesuaian cukup sesuai (S2), namun demikian zona III ini sebaiknya tetap dimasukkan dalam kawasan pengembangan rehabilitasi pantai dengan alokasi wilayah sepanjang pantai dengan lebar 225 meter (sesuai dengan ketentuan batas sempadan pantai).

Zona IV, yaitu wilayah pesisir dengan Pola Akresi menjadi Stabil. Secara administratif zona ini berada di Kecamatan Cepiring dan sebagian Kecamatan Kangkung. Kondisi fisik pantainya mempunyai morfologi yang lurus, dengan material lumpur berpasir, dan proses geomorfik yang dominan adalah transportasi sedimen yang berimbang. Berdasarkan hasil overlay peta dapat diketahui bahwa zona IV ini pada umumnya sesuai (S1) untuk dikembangkan sebagai lahan pertambakan. Kegiatan pertambakan sudah berlangsung tahun 1972 dengan memanfaatkan lahan hasil akresi. Faktor pendukung budidaya tambak di zona ini adalah ketersediaan air tawarnya sesuai, dan resiko abrasi kecil. Untuk kawasan wisata, zona IV ini cukup sesuai (S2) oleh karena tipe pantainya yang berpasir dan namun kualitas perairannya cukup keruh sebagai akibat pengaruh sedimentasi dari muara Sugai Bodri. Obyek wisata yang sudah ada di daerah ini adalah Pantai Muara Kencan. Kemudian untuk dikembangkan sebagai kawasan Industri maka zona ini termasuk kelas sesuai marjinal (S3), dan tidak sesuai (N). Berkaitan dengan kawasan rehabilitasi pantai maka seluruh garis pantai pada Zona ini termasuk kelas S2 (Cukup Sesuai) namun semakin jauh dari garis pantai tidak sesuai untuk rehabilitasi pantai.



Gambar 3 Alur Rencana Zonasi Pesisir berbasis Pola Perubahan Pantai

Tabel 2. Matrik Kesesuaian Penggunaan Lahan yang Diperkenankan dalam Satu Zone

Zonasi	Kecamatan	Kesesuaian Penggunaan Lahan			
		Tambak	Wisata	Industri	Rehabilitasi Pantai
I	Kaliwungu	√	√	√	O
II	Brangsong, Kota Kendal, dan sebagian Patebon	√	O	O	√
III	Patebon	√	X	O	√
IV	Cepiring dan Kangkung	√	√	X	√
V	Kangkung, dan Rowosari	X	√	√	X

Sumber: Hasil Analisis, 2011

Keterangan : √ = Diperkenankan,
 X = Tidak diperkenankan,
 O = Ditentukan kasus per kasus

Zona V, yaitu wilayah pesisir dengan Pola Stagnan. Secara administratif zona ini berada di sebagian Kecamatan Kangkung dan Kecamatan Rowosari. Berdasarkan hasil overlay peta dapat diketahui bahwa zona V ini pada umumnya cukup sesuai (S2) untuk dikembangkan sebagai lahan pertambakan dengan faktor pembatas pada ketersediaan air tawar yang terbatas dan tekstur tanahnya lempung berpasir. Namun demikian zona V ini sesuai (S1) untuk dikembangkan sebagai kawasan wisata, oleh karena pantainya berpasir dan kualitas perairannya cukup jernih.

Zona V ini sudah ada kawasan wisata Pantai Sendang Sikucing yang dikelola pemerintah dan Tempat Pelabuhan Ikan (TPI). Keberadaan TPI ini perlu di kelola dengan baik agar limbah yang dihasilkan tidak mencemari perairan di sekitarnya termasuk kawasan wisata Pantai Sendang Sikucing. Namun demikian keberadaan TPI dapat mendukung keberadaannya tarik wisata setempat yaitu dengan dikembangkannya wisata berlayar dan wisata kuliner.

Untuk dikembangkan sebagai Kawasan Industri maka zona ini termasuk kelas sesuai (S1) hingga tidak sesuai (N). Berkaitan dengan rehabilitasi pantai maka seluruh garis pantai pada zona ini termasuk kelas marjinal untuk dikembangkan sebagai rehabilitasi pantai.

Kesimpulan

Perubahan spasial pesisir Kabupaten Kendal yang berlangsung dari tahun 1910 hingga 2010 menghasilkan lima macam pola proses perubahan garis pantai Kendal yaitu pola abrasi, pola akresi, pola akrebrasi, pola akresi-stabil, dan pola stagnan. Pola perubahan garis pantai pada pesisir Kabupaten Kendal dapat dijadikan dasar sebagai perencanaan zonasi tata ruang pesisir. Setiap zona mempunyai karakteristik fisik tertentu sehingga mempunyai potensi kesesuaian pemanfaatan lahan tertentu juga. Kegiatan pemanfaatan lahan yang berlangsung di setiap zona dan antar zona hendaknya saling bersinergis (compatible).

Tabel 3. Matriks Kesesuaian Lahan Budidaya Perikanan Tambak

No	Kriteria	Bobot	Tingkat Kesesuaian							
			Sesuai (S1)	Skor	Cukup Sesuai (S2)	Skor	Sesuai Marginal (S3)	Skor	Tidak Sesuai (N)	Skor
1	pH tanah	5	6,5–7,5	4	5,5– <6,5 dan >7,5– 8,0	3	4,0– <5,5 dan >8,0– 9,0	2	< 4,0 dan > 9,0	1
2	Tekstur Tanah	4	Lempu ng liat berpasi r	4	Lempu ng berpasi r	3	Liat berdeb u	2	Lumpur, Pasir	1
3	Curah hujan (mm/th)	4	>2000– 2500	4	>1500– 2000	3	>1000– 1500	2	<1000 dan > 2500	1
4	Lereng	3	0–2%	4	>2–5%	3	>5– 15%	2	> 15%	1
5	Tipe garis pantai	3	Stabil	4	Kurang stabil	3	Tidak stabil	2	Sangat tidak stabil	1
6	Pantai (Jarak dari Pantai)	2	300– 1000 m	4	>1000– 2000 m < 300 m	3	>2000– 4000 m	2	> 4000 m	1
7	Hidrologi (jarak dari sungai)	2	0–500 m	4	>500– 1000 m	3	>1000– 2000 m	2	> 2000 m	1
8	Penutup lahan	1	Belukar , Tegala n, Tamba k	4	Sawah, Kebun	3	Mangr ove, Rawa	2	Pemukim an dan Hutan konservas i	1
9	Aksesibilitas	1	Sangat lancar	4	Lancar	3	Cukup lancar	2	Tidak lancar	1

Sumber: Pantjara et al. (2008) dengan modifikasi pada skor pembobotan

Tabel 4. Matrik Kesesuaian Lahan Kawasan Wisata Pantai

No	Kriteria	Bobot	Tingkat Kesesuaian							
			Sesuai (S1)	Skor	Cukup Sesuai (S2)	Skor	Sesuai Marginal (S3)	Skor	Tidak Sesuai (N)	Skor
1	Kedalaman perairan/batimetri (m)	5	0–5	4	> 5–10	3	> 10–15	2	> 15	1
2	Tipe/karakteristik Pantai	5	Pantai berpasir bersih	4	Pantai berpasir kotor	3	Pantai berpasir dan berlumpur	2	Pantai berlumpur	1
3	Lebar pantai (m)	4	> 10	4	> 5–< 10	3	3–5	2	< 3	1
4	Kemiringan pantai (%)	3	0–3	4	> 3–8	3	>8–15	2	> 15	1
5	Kekeruhan perairan (TSS) (mg/l)	3	< 20	4	20	3	> 20	2	> 20	1
6	Biota berbahaya	2	Tidak	4	Tidak	3	Bulu babi,	2	Ikan	1

No	Kriteria	Bobot	Tingkat Kesesuaian							
			Sesuai (S1)	Skor	Cukup Sesuai (S2)	Skor	Sesuai Marginal (S3)	Skor	Tidak Sesuai (N)	Skor
			ada		ada		Lepu		pari, Ikan hiu	
7	Ketersediaan air tawar(jarak/km)	2	< 1	4	1-2	3	>2-3	2	> 3	1
8	Penutupan lahan pantai	1	Kelapa, lahan terbuka	4	Semak belukar	3	Rumput untuk penggem-balaan	2	Hutan bakau, Permu kiman, Pelabu han	1

Sumber: Yulius (2009) dengan modifikasi pada pemberian bobot, kriteria TSS berdasarkan Kepmen LH no 51 tahun 2004, dan pembentukan kategori Klas S3

Tabel. Matrik Kesesuaian Lahan Kawasan Industri Daerah Penelitian

No	Kriteria	Bobot	Tingkat Kesesuaian							
			Sesuai (S1)	Skor	Cukup Sesuai (S2)	Skor	Sesuai Marginal (S3)	Skor	Tidak Sesuai (N)	Skor
1	Kemiringan lereng	3	0-8%	4	>8-15%	3	>15-25%	2	> 25%	1
2	Penggunaan lahan	4	Lahan kosong	4	Pertanian lahan kering, Tegalan	3	Tambak	2	Hutan konservasi, Sawah irigasi teknis, Permukiman	1
3	Sumberdaya air	2	Tersedia besar dengan kualitas tidak asin	4	Tersedia sedang dengan kualitas agak tidak asin	3	Tersedia kecil dengan kualitas payau	2	Langka air atau kualitasnya asin	1
4	Aksesibilitas	1	Tinggi	4	Sedang	3	Kurang	2	Rendah	1

Sumber: Sanjoto, 1996 dengan modifikasi pada pembobotan.

Tabel . Matriks Kesesuaian Lahan Kawasan Lindung/Rehabilitasi Pantai

No	Kriteria	Bobot	Tingkat Kesesuaian							
			Sangat Sesuai	Skor	Sesuai	Skor	Sesuai Marginal	Skor	Tidak Sesuai	Skor
1	Jarak dari garis pantai	4	100 m dari pasang tertinggi	4	>100-150 m dari pasang tertinggi	3	>150-200 m dari pasang tertinggi	2	>200 m dari pasang tertinggi	1
2	Penggunaan lahan	3	Cagar alam	4	Hutan Pantai,	3	Taman wisata alami	2	Permukiman, pelabuhan	1
3	Vegetasi	1	Mangrove	4	Nipah	3	Pinus pantai	2	Kelapa	1

No	Kriteria	Bobot	Tingkat Kesesuaian							
			Sangat Sesuai	Skor	Sesuai	Skor	Sesuai Marjinal	Skor	Tidak Sesuai	Skor
4	Proses Geomorfologi	2	Abrasi kuat	4	Abrasi	3	Akresi	2	Stabil	1

Sumber: Modifikasi dari Fauzi et al., (2009), yaitu pada pembobotan dan digantikannya kriteria RTRW menjadi proses geomorfologi

Daftar Pustaka

- Bird, E.C.F. dan Ongkosongo O. S. R., 1980. *Environmental changes on the coasts of Indonesia*, The United Nations University. Tokyo.
- Fauzi, Y., Susilo B., dan Mayasari Z. M., 2009. Analisis Kesesuaian Lahan Wilayah Pesisir Kota Bengkulu Melalui Perancangan Model Spasial dan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Forum Geografi*, Vol. 23, No. 2: 101 – 111.
- Gamage, N., dan Smakhtin V. 2009. Do River Deltas in East India Retreat? A Case of the Krishna Delta. *Journal of Geomorphology*, Vol 103: 533-540.
- Lumbanbatu, U.M. 2009. Perkembangan Dataran Pantai (Coastal Plain) Daerah Kendal Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sumber Daya Geologi*. 19 (4): 225 - 237.
- Pantjara, B., U. Aliman, dan M. Mangampa. 2008. Kesesuaian Lahan Budidaya Tambak di Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Riset Akuakultur* 3 (1): 123 – 135.
- Poedjoprajitno, S., Moechtar H., dan Hidayat S. 2009. Perubahan Lingkungan Pengendapan, Hubungannya dengan Tektonik Kuarter. *Jurnal Sumber Daya Geologi*. 19 (2) : 107 - 116.
- Sabatier, F., Samat O., Ullmann A., dan Suanez S., 2009. Connecting large-scale coastal behaviour with coastal management of the Rhone delta. *Journal of Geomorphology* Vol 107: 79 – 89.
- Sanjoto, T.B. 2012. Perubahan Spasial Delta Sungai Bodri Sebagai Basis Zonasi Tata Ruang Pesisir Kabupaten Kendal. Disertasi Doktor Manajemen Sumberdaya Pantai UNDIP. Semarang.
- Sanjoto, T.B. 1996. Penggunaan Foto Udara Dalam Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Industri di Sub Wilayah Pembangunan I Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Tesis* Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Saptorini, D., Vincentius P. S, dan Ongkosongo O.S.R. 2001. Coastline Change Detection Using Remote Sensing Technique: Banten Bay Study Case. *Journal of GIS, Remote Sensing & Dynamic Modelling* No.1:15 - 32
- Sari, R. 2011. Strategi Implementasi Biosecurity Pada Tambak Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kendal. Ringkasan Disertasi Program Pascasarjana UNDIP. Semarang.
- Sidarto. 1997. Perkembangan Pantai Tangerang, Jawa Barat ditafsir dari Potret Udara. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*. Vol. VII No.75: 2 – 10.
- Simeoni, U., dan Corinne C. 2009. A Review of the Delta Po evolution (Italy) related to climatic changes and human impacts. *Journal of Geomorphology* Vol 107 : 64-71.
- Subagio, H. 2007. Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Monitoring Perubahan Garis Pantai Delta Porong dan Delta Rungkut - Jawa Timur 1945 – 2006. *Jurnal Ilmiah Geomatika* Vol.13 No.2 :1 - 13
- Suprajaka. 1989. Morfogenesis dan Pedogenesis Bentanglahan Delta Sungai Progo. *Skripsi*. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.
- Sutrisno, D. 2005, Dampak kenaikan Muka Laut Pada Pengelolaan Delta: Studi Kasus Penggunaan Lahan Tambak di Pulau Muaraulu Delta Mahakam. *Disertasi*. IPB. Bogor. *Journal of Coastal and Marine Resources*. Volume 4, No. 3: 1-16
- UU Nomer 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- Yulius. 2009. Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penentuan Kawasan Wisata Pantai Kategori Rekreasi di Teluk Bungus, Kota Padang. Laporan Penelitian. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati, BRKP – DKP. Jakarta
- Tahir, A., Bengen D.G. dan Susilo S.B, 2002. Analisis kesesuaian lahan dan kebijakan pemanfaatan ruang kawasan pesisir teluk Balikpapan. *Jurnal Pesisir & Lautan*. Indonesia