

**PERUBAHAN GARIS PANTAI DI TELUK BUNGUS KOTA PADANG,
PROVINSI SUMATERA BARAT BERDASARKAN
ANALISIS CITRA SATELIT**

***COASTLINE CHANGES AT BUNGUS BAY PADANG CITY, WEST SUMATERA
PROVINCE BASED ON SATELLITE IMAGERY ANALYSES***

Yulius^{1*} dan M. Ramdhan¹

¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan-KKP, Jakarta

* e-mail: yulius.lpsdkp@gmail.com dan chani_ok@yahoo.com

ABSTRACT

The Bungus Bay with 21,050 meters of coastline length and 1,383.86 ha of surface area confines with a rounded shape surface. This study aimed to determine coastline changes in the Bungus Bay based on overlay analyses of satellite imagery of 2000, 2006, 2010, and 2011. The method used in this research was visual interpretation using four key interpretation such as hue image, texture association, and shape. The results showed that in general there were abrasion processes in the Bungus Bay. The abrasion processes were more dominant in the Buo Bay, Kaluang Bay, and Kabuang Bay. The largest coastline changes occurred in the northern Bungus Bay for 26 m/yr, while in the Kaluang Bay and Kabuang Bay exhibited a moderate change of 9 m/yr. In general, the rate of coastline change in the Bungus Bay was 5.9 m/yr.

Keywords: *abration, accretion, coastline changes, Bungus Bay*

ABSTRAK

Teluk Bungus dengan panjang garis pantai 21.050 meter dan luas permukaan 1.383,86 ha, memiliki bentuk permukaan yang cenderung membulat ke arah daratan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perubahan garis pantai Teluk Bungus berdasarkan analisa tumpang susun citra satelit tahun 2000, 2006, 2010, dan 2011. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode interpretasi visual dengan menggunakan empat kunci interpretasi yaitu; rona citra, asosiasi tekstur, dan bentuk. Hasil menunjukkan bahwa secara umum terjadi proses erosi atau abrasi di Teluk Bungus dengan abrasi yang lebih dominan di Teluk Buo, Teluk Kaluang, dan Teluk Kabuang. Laju perubahan garis pantai terbesar terdapat di bagian utara Teluk Bungus sebesar 26 m/thn, sedangkan di Teluk Kaluang dan Teluk Kabuang menunjukkan laju perubahan garis pantai menengah sebesar 9 m/thn. Secara umum, laju perubahan garis pantai di Teluk Bungus adalah 5,9 m/thn.

Kata kunci: abrasi, akresi, perubahan garis pantai, Teluk Bungus

I. PENDAHULUAN

Teluk Bungus memiliki panjang garis pantai 21.050 meter dan luas permukaan 1.383,86 ha mempunyai bentuk permukaan yang cenderung membulat (Kusumah, 2008). Teluk ini termasuk dalam Kecamatan Bungus Teluk Kabung dan merupakan salah satu

kecamatan pesisir di wilayah selatan Kota Padang dengan luas 100,78 km² dan jumlah penduduk 23.400 jiwa (Anonim, 2006). Kecamatan ini berada pada posisi 01^o01'21''– 01^o05'02'' Lintang Selatan (LS) dan 100^o21'58''– 100^o26'36'' Bujur Timur (BT) dan terletak di bagian barat pantai Pulau Sumatera.

Kecamatan Bungus Teluk Kabung berada pada ketinggian rata-rata sekitar 0-5 m dpl untuk daerah pesisir, dan < 85 m untuk daerah perbukitan. Temperatur udara berkisar antara 22,5°C – 31,5°C dan curah hujan 314,47 mm/bulan (Anonim, 2006).

Secara geografis Teluk Bungus berbatasan langsung dengan Kecamatan Lubuk Begalung dan Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang yang terletak di sebelah utara, di bagian selatan dengan Kabupaten Pesisir Selatan, di bagian barat dengan Pantai Barat Sumatera atau Samudera Hindia, dan di bagian timur dengan Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang dan Kabupaten Pesisir Selatan. Secara administratif Kecamatan Bungus Teluk Kabung memiliki 6 (enam) kelurahan, yaitu: Teluk Kabung Selatan, Bungus Selatan, Teluk Kabung Tengah, Teluk Kabung Utara, Bungus Timur dan Bungus Barat (Anonim, 2006).

Kawasan pantai bersifat dinamis, artinya ruang pantai (bentuk dan lokasi) berubah dengan cepat sebagai reaksi terhadap proses alam dan aktivitas manusia (Solihuddin, 2010). Teluk Bungus merupakan wilayah yang memiliki pemanfaatan ruang yang dinamis terutama di daerah pesisir seperti kawasan pelabuhan, industri, permukiman, perkebunan, wisata serta kawasan konservasi (Yulius *et al.*, 2011). Secara langsung maupun tidak langsung, kegiatan di wilayah ini telah mengubah dinamika pantainya, disamping perubahan yang diakibatkan oleh dinamika alami pesisir dan laut (Yulius *et al.*, 2009).

Untuk keperluan perencanaan pengelolaan kawasan pantai, diperlukan penelitian tentang perubahan garis pantai sehingga pembangunan yang dilakukan tidak berdampak terhadap lingkungan (Sakka *et al.*, 2011). Rencana pemerintah daerah Kota Padang untuk mengembangkan Teluk Bungus sebagai pusat

informasi kelautan, laboratorium kelautan, aktifitas pelabuhan, penangkapan dan/atau budidaya ikan (Anonim, 2012), sehingga perlu dilakukan penelitian terkait perubahan garis pantai di Teluk Bungus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai dan laju perubahan garis pantai di Teluk Bungus, Kota Padang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mendukung pemanfaatan Teluk Bungus baik untuk pusat informasi kelautan, laboratorium kelautan, aktifitas pelabuhan, penangkapan dan/atau budidaya ikan maupun pemanfaatan lainnya.

II. METODE PENELITIAN

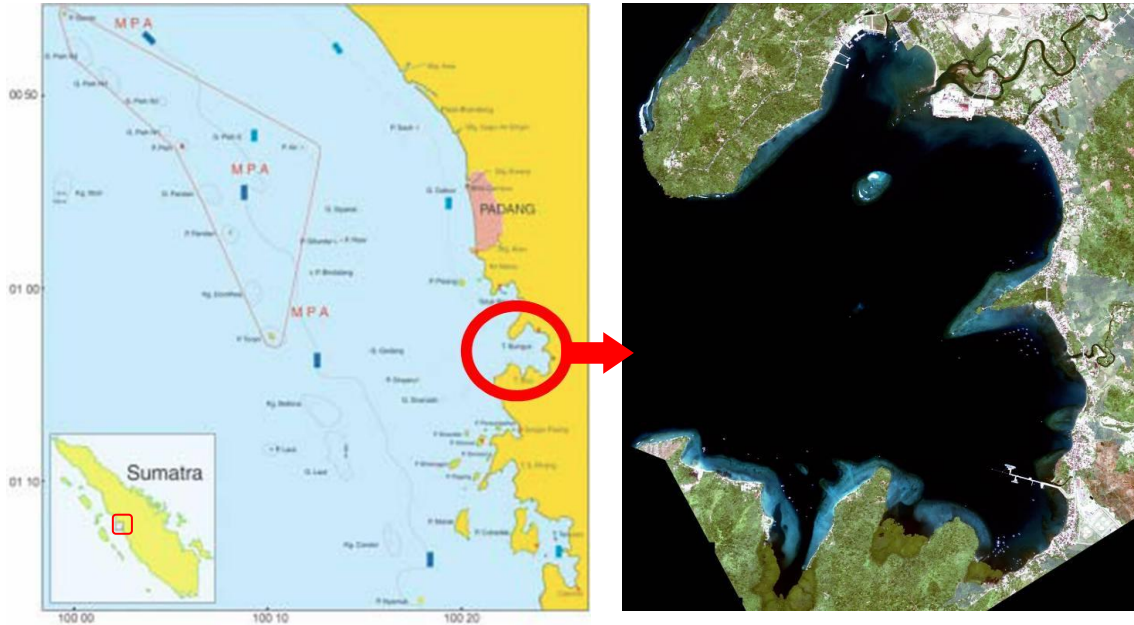
2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Teluk Bungus, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat dengan area batas studi 100°22'2" BT, 1°0'54" LS dan 100°25'58,8" BT, 1°4'40,8" LS (Gambar 1).

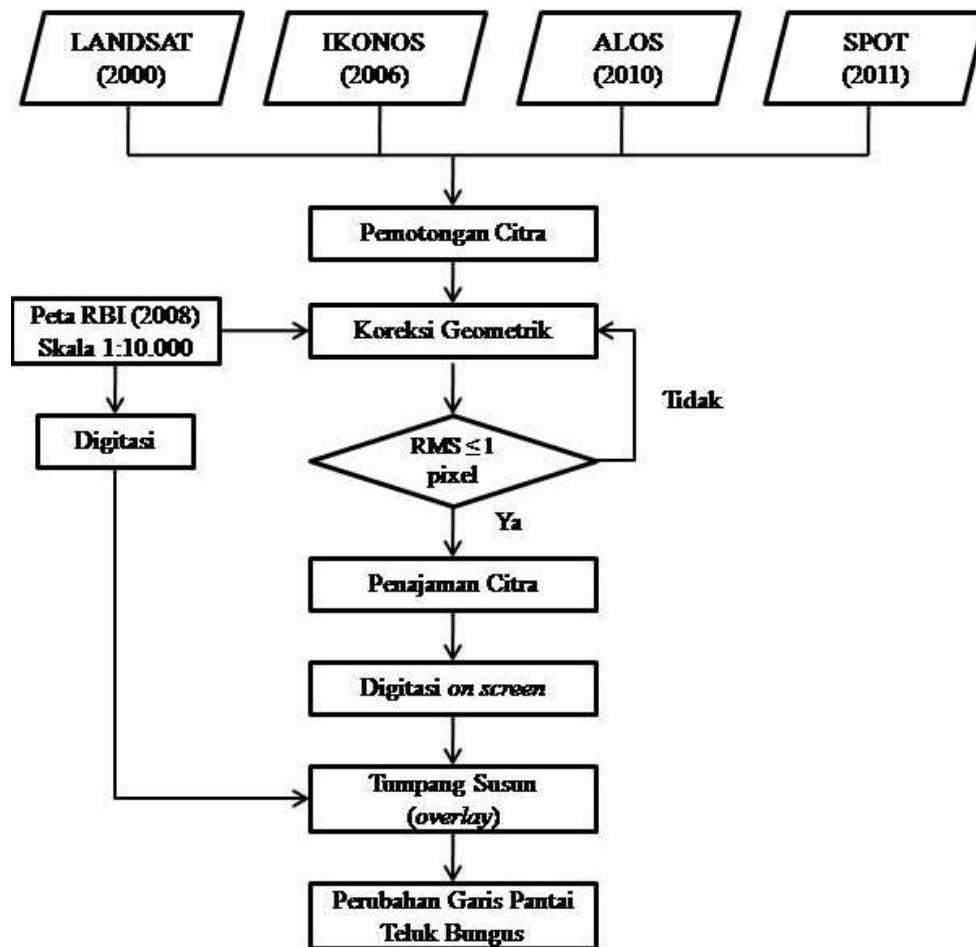
2.2. Data dan Perangkat Lunak

Data citra satelit yang digunakan dalam studi ini adalah citra SPOT yang beresolusi 10 m dengan tanggal pengambilan 12 April 2011, citra ALOS dengan resolusi spasial 10 m tanggal pengambilan 29 September 2010, citra Ikonos resolusi spasial 4 m tanggal pengambilan 12 April 2006 dan citra Landsat-7 dengan resolusi 30 m tanggal pengambilan 15 Juli 2000.

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data terdiri dari ER Mapper 7.0 untuk mengolah data citra, Arc GIS yang dilengkapi dengan ekstensi *image analysis* untuk melakukan interpretasi visual, proses digitasi garis pantai pada citra satelit, mengolah data vektor dan pembuatan peta-peta tematik.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Diagram alir penelitian

2.3. Diagram Alir Penelitian

Rangkaian pengerjaan dalam kajian perubahan garis pantai di Teluk Bungus Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat secara diagram alir dapat dijelaskan sebagai berikut; pertama dengan menginventarisasi data citra satelit SPOT 2011, ALOS 2010, IKONOS 2006 dan LANDSAT 2000 yang selanjutnya dilakukan pemotongan citra dari hasil pemotongan citra tersebut dapat dilakukan koreksi geometrik yang selanjutnya dilakukan penajaman citra kemudian dilakukan digitasi, selanjutnya seluruh hasil digitasi garis pantai akan dibandingkan dengan referensi garis pantai dari peta RBI (2008) secara tumpang susun (*overlay*). Hasil *overlay* tersebut dapat menggambarkan perubahan garis pantai Teluk Bungus, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

2.4. Koreksi Geometrik Citra

Koreksi geometrik citra dilakukan dengan rektifikasi citra berdasar acuan peta RBI skala 1:10.000. Untuk melakukan rektifikasi minimal diperlukan 4 buah titik yang digunakan sebagai *ground control point* (GCP). Penentuan titik-titik GCP diletakkan pada pojok kanan atas, pojok kiri atas, pojok kanan bawah dan pojok kiri bawah. Hal tersebut dilakukan agar citra terekstifikasi secara merata. Sistem koordinat yang digunakan dalam proses rektifikasi adalah koordinat geografis dengan ellipsoid referensi *World Geodetic System* 1984.

2.5. Penajaman Citra

Penajaman citra digunakan untuk mempermudah interpretasi objek pada tampilan citra. Penajaman citra meliputi penajaman kontras (*contrast enhancement*) yaitu memperbaiki tampilan citra dengan memaksimalkan kontras antara pencahayaan dan penggelapan. *Filtering* yaitu memperbaiki tampilan citra

dengan mentransformasi nilai-nilai digital citra seperti mempertajam batas area yang mempunyai nilai digital yang sama (*edge enhancement*).

2.6. Digitasi Garis Pantai

Setelah citra terkoreksi multi temporal, tahap selanjutnya adalah proses *on screen digitation* (digitasi pada layar monitor). Digitasi dimaksudkan untuk mengubah format data raster ke format data vektor. Objek yang didigitasi adalah garis pantai. Seluruh proses digitasi menggunakan fasilitas *image analysis* pada perangkat lunak ArcGIS yang dapat menampilkan data raster dan vektor sekaligus.

2.7. Tumpang Susun (*Overlay*)

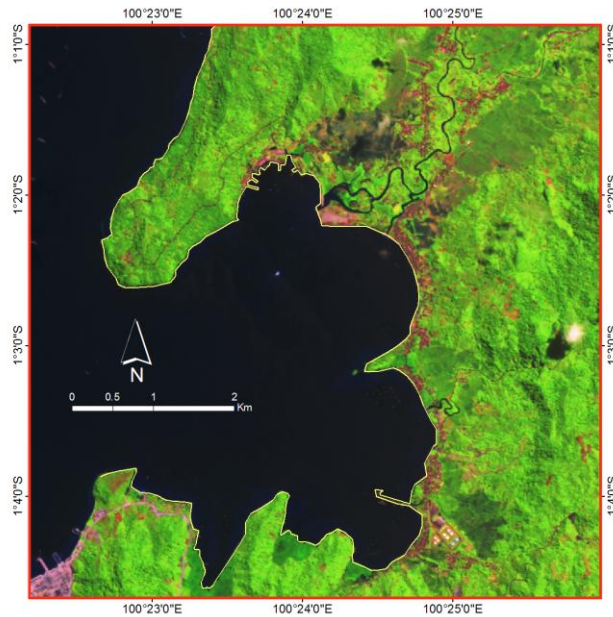
Setelah tahap digitasi selesai, proses selanjutnya adalah menumpang-susunkan (*overlay*) keempat garis pantai tersebut diatas. Setelah itu dilakukan analisis perubahan garis pantai tahun 2000, 2006, 2010, dan 2011.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

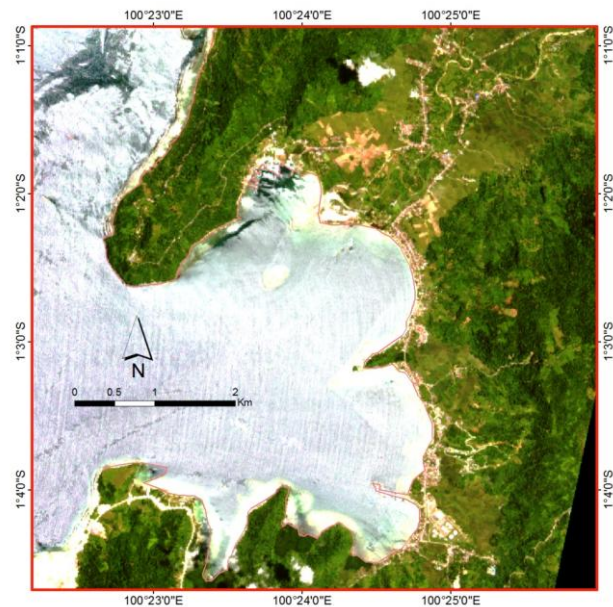
Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi (Setyawan, 1992 dalam Wilisandy dan Saputro, 2006). Citra terkoreksi akan menampilkan objek daratan dan lautan di lokasi studi dengan sistem koordinat dan proyeksi yang sama. Garis pantai di digitasi secara visual dengan memperhatikan batasan antara darat dan laut. Digitasi dilakukan dengan memperhatikan resolusi citra, karena resolusi citra yang terkecil adalah citra Landsat (30 m) maka tampilan zoom pada layar digitasi diatur mengikuti resolusi pada citra Landsat (Gambar 3, 4, 5, dan 6).

Garis pantai berwarna pada gambar 3,4,5, dan 6 merupakan hasil digitasi citra satelit. Warna kuning hasil digitasi dari citra SPOT tahun 2011, warna oranye merupakan hasil digitasi citra ALOS tahun 2010, warna merah hasil digitasi citra IKONOS tahun 2006, dan warna ungu merupakan hasil digitasi garis pantai citra Landsat tahun 2000. Pada gambar 5,

hasil digitasi citra IKONOS 2006 terlihat ada objek seperti daratan yang berada di atas garis pantai, hal ini disebabkan oleh resolusi spasial IKONOS paling tinggi (4 meter) dan mampu mendeteksi objek perairan dangkal lebih jelas, sehingga objek terumbu karang/sedimen perairan yang berada di bawah permukaan air laut tampak seperti daratan.

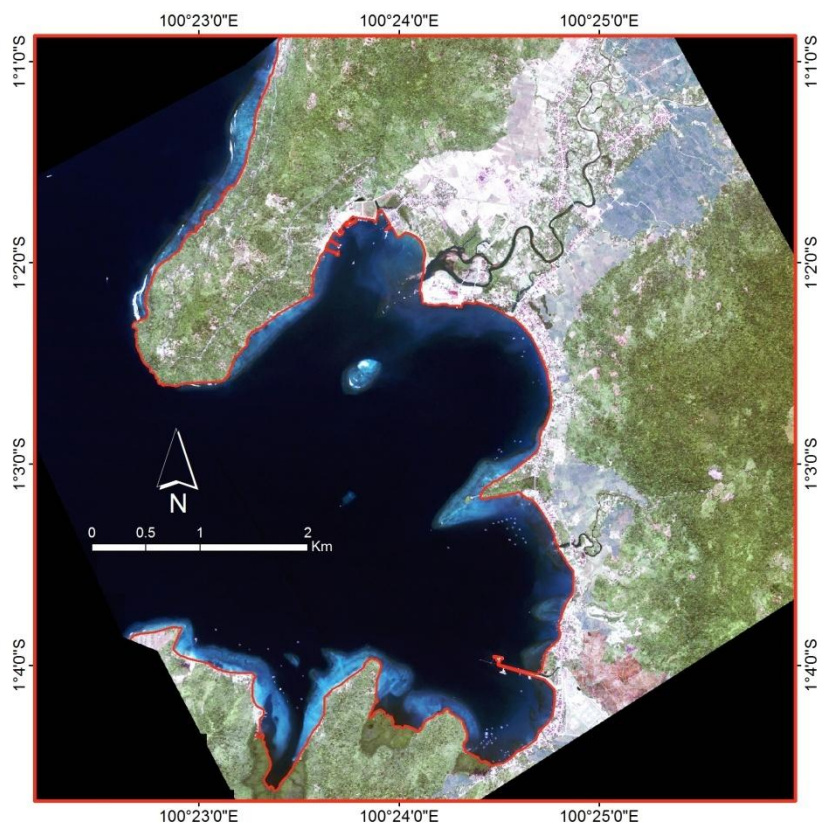


Gambar 3. Hasil digitasi garis pantai dari citra SPOT tahun 2011.

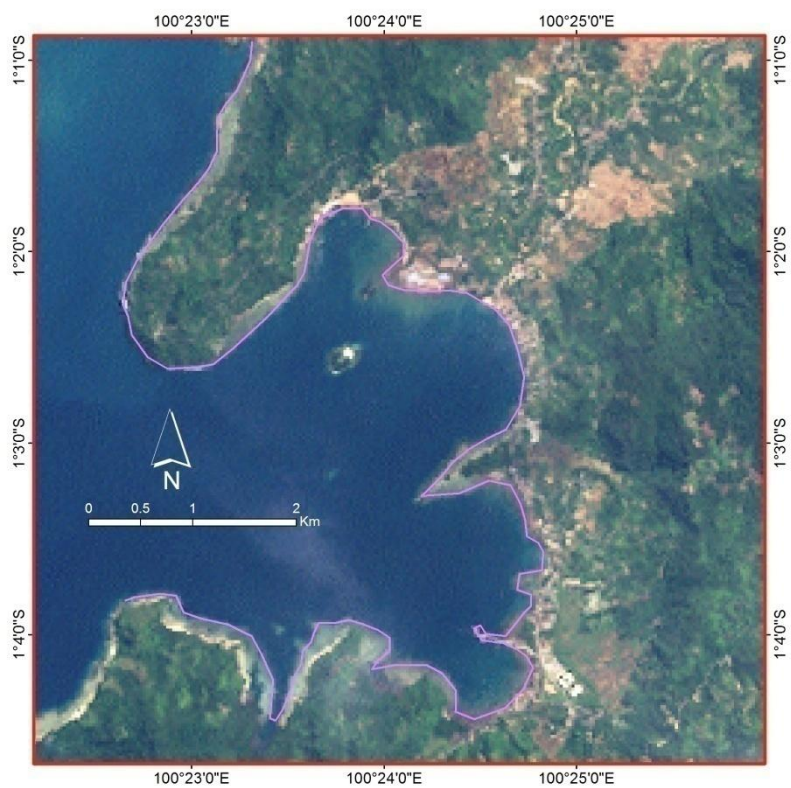


Gambar 4. Hasil digitasi garis pantai dari citra ALOS tahun 2010.

Perubahan Garis Pantai...



Gambar 5. Hasil digitasi garis pantai dari citra IKONOS tahun 2006.

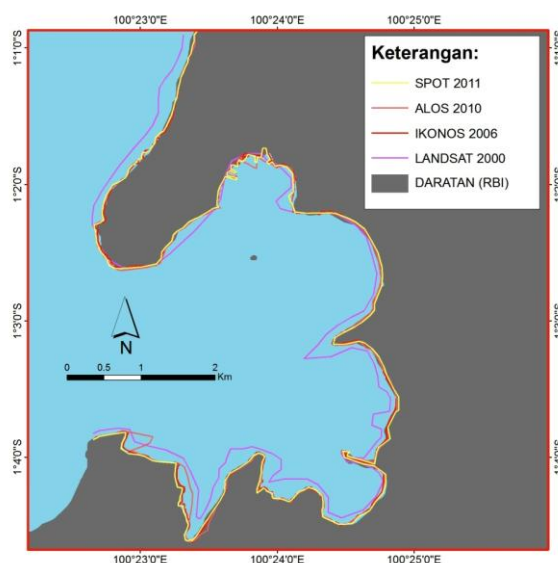


Gambar 6. Hasil digitasi garis pantai dari citra LANDSAT tahun 2000.

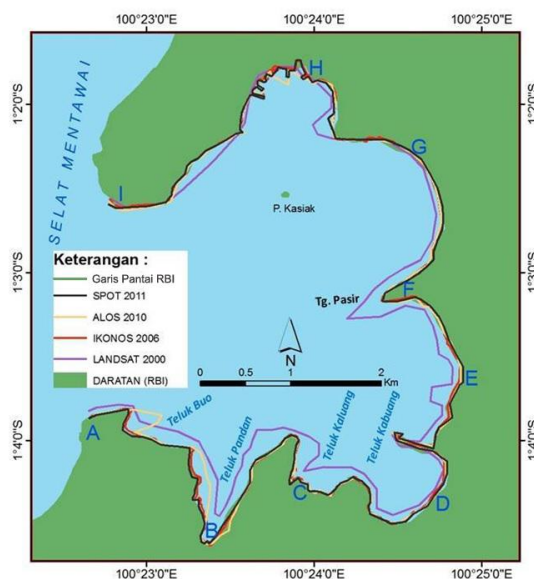
Untuk mengetahui perubahan dan laju perubahan garis pantai pada periode waktu yang berbeda dilakukan tumpang susun (*overlay*) keempat garis pantai hasil digitasi diatas (Gambar 7). Dari tumpang susun ini dilakukan analisis perubahan garis pantai untuk tahun 2000, 2006, 2010, dan 2011.

Berdasarkan hasil analisis perubahan garis pantai Teluk Bungus dengan metode tumpang susun, secara visual diperoleh

bahwa untuk perbandingan hasil citra Landsat tahun 2000, Ikonos tahun 2006, Alos tahun 2010, dan Spot tahun 2011, terlihat dengan jelas adanya perubahan garis pantai pada setiap citra menjorok ke arah daratan menandakan terjadi proses abrasi sangat dominan, sehingga menghasilkan lautan yang menjorok ke daratan (teluk) seperti teluk Buo (A), teluk Kaluang (C) dan teluk Kabuang (E) (Gambar 8).



Gambar 7. Tumpang susun (*overlay*) hasil digitasi garis pantai pada daerah studi.



Gambar 8. Peta hasil analisis perubahan garis pantai dengan perbandingan jarak pantai hasil digitasi citra satelit dengan garis pantai RBI di Teluk Bungus

Tabel 1. Analisis perbandingan jarak pantai hasil digitasi citra satelit dengan garis pantai RBI.

Lokasi	Perbedaan dengan garis pantai RBI (tahun 2008)			
	SPOT 2011	ALOS 2010	IKONOS 2006	LANDSAT 2000
A	-14	-7	2	70
B	13	4	11	345
C	-2	-1	18	118
D	16	11	31	55
E	-36	-28	-6	228
F	10	7	11	442
G	-40	-31	-40	-2
H	32	57	14	31
I	-10	16	-17	-16

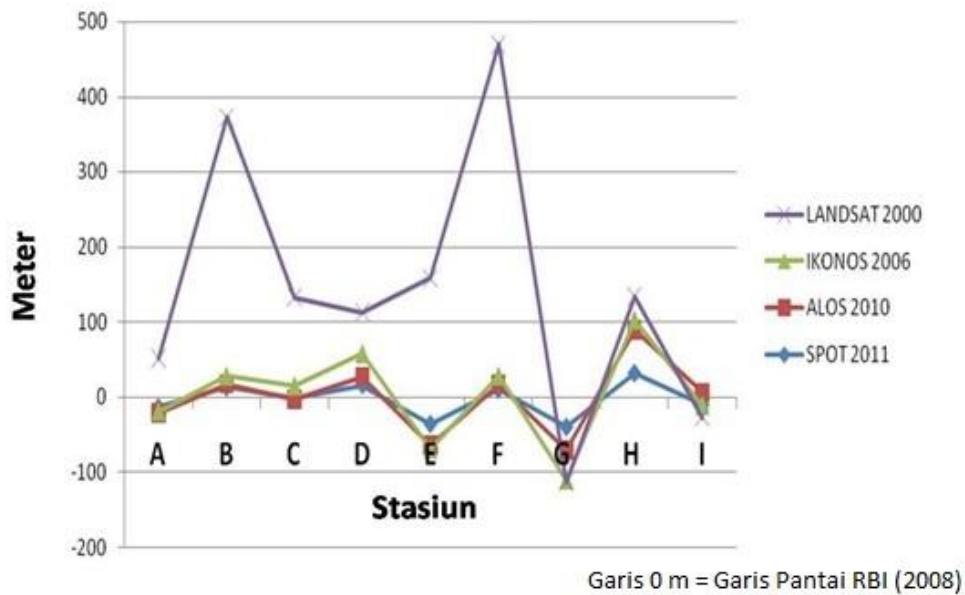
Keterangan: jarak dalam meter, (-) ke arah darat, (+) ke arah laut, tingkat ketelitian ukuran ± 30 m

Tabel 2. Analisis perhitungan laju perubahan garis pantai pertahun di Teluk Bungus.

Lokasi	SPOT (2011)	ALOS (2010)	Perubahan Garis Pantai (m/thn)	Keterangan
A	-14	-7	-7	Abrasi
B	13	4	9	Akresi
C	-2	-1	-1	Abrasi
D	16	11	5	Akresi
E	-36	-28	-8	Abrasi
F	10	7	3	Akresi
G	-40	-31	-9	Abrasi
H	32	57	-25	Abrasi
I	-10	16	-26	Abrasi

Keempat data citra satelit di atas, hanya ada dua citra satelit yang memiliki resolusi spasial yang sama yaitu citra satelit SPOT tahun 2011 dan citra satelit ALOS tahun 2010 dengan resolusi 10 meter. Kedua satelit tersebut, waktu perekaman datanya dilakukan pada saat

yang sama yaitu pada saat siang hari dan diasumsikan memiliki kondisi pasang surut yang sama. Sehingga dapat dilakukan perhitungan laju perubahan garis pantai di areal Teluk Bungus, seperti yang terlihat pada tabel 3.



Gambar 9. Grafik perbandingan jarak pantai hasil digitasi citra satelit dengan garis pantai RBI.



Gambar 10. Mangrove yang tumbuh di sekitar Teluk Bungus (Yulius *et al.*, 2009)

Dari perubahan garis pantai tersebut, dapat disimpulkan bahwa titik B, D, dan F terjadi akresi dengan nilai 9, 5 dan 3 m/thn (Tabel 1, 2 dan Gambar 9). Akresi atau sedimentasi di perairan Teluk Bungus disebabkan oleh limpasan sedimen dari daratan. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya terumbu karang yang ditutupi oleh sedimen dan juga munculnya tumbuhan mangrove *Rhizophora* sebagai

zona awal pada hutan mangrove yang ada di Teluk Bungus (Gambar 10). Sedimentasi di Teluk Bungus ditunjukkan oleh tipe sedimen yang umumnya didominasi oleh material pasir berlumpur (Yulius *et al.*, 2011). Grafik perbedaan antara SPOT 2011 dan Landsat 2000 berbeda jauh karena permasalahan beda resolusi spasial dan perbedaan waktu pengambilan sebelas tahun (Gambar 9).



Gambar 11. Pantai bertebing Teluk Bungus yang rentan terkena abrasi.

Pada titik A, C, E, G, H dan I terjadi abrasi dengan nilai tertinggi 26 m/thn di titik I dan terendah 1 m/thn di titik C (Tabel 2, 3 dan Gambar 9). Abrasi yang terjadi pada daerah kajian Teluk Bungus disebabkan oleh karena gelombang pada dinding batuan penyusun pantai sehingga membentuk daratan pantai yang curam dan sempit sepanjang pantai (Gambar 11), yang mengakibatkan bentukan tanjung di daerah yang berhadapan dengan lautan lepas berupa tanjung yang vertikal atau tegak lurus dan kasar (Yulius *et al.*, 2009).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis tumpang susun data satelit Landsat tahun 2000, 2000, Ikonos tahun 2006, Alos tahun 2010, dan Spot tahun 2011 secara umum ditemukan perubahan garis pantai yang menjorok kearah daratan (erosi atau abrasi). Proses abrasi lebih dominan ditemukan di darah teluk Buo, teluk Kaluang, dan teluk Kabuang.

Laju perubahan garis pantai terbesar terdapat di bagian utara Teluk Bungus sebesar 26 m/thn, sedangkan di Teluk Kaluang dan Teluk Kabuang

menunjukkan perubahan garis menengah dengan laju sebesar 9 m/thn. Secara umum, rata-rata laju perubahan garis pantai di Teluk Bungus adalah 5,9 m/thn.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, KKP atas bantuan dana untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Monografi kecamatan Bungus Teluk Kabung. Badan Pusat Statistik (BPS). Padang. 79hlm.
- Anonimous. 2012. Rencana tata ruang wilayah (RTRW) kota Padang tahun 2004-2013. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Pemerintah Kota Padang. Padang. 77hlm.
- Kusumah, G. dan H. Salim. 2008. Kondisi morfometri dan morfologi Teluk Bungus Padang. *J. Segara*, 4(2):101-110.

- Sakka, M. Purba, I.W. Nurjaya, H. Pawitan, dan V.P. Siregar. 2011. Studi perubahan garis pantai di delta sungai Jeneberang, Makassar. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*: 3(2):112-126.
- Solihuddin, T. 2010. Morfodinamika delta Cimanuk, Jawa Barat berdasarkan analisis citra landsat. *J. Ilmiah Geomatika*, 16(1):77-85.
- Wilisandy, G. dan H. Saputro. 2006. Studi perencanaan penanggulangan abrasi pantai Slamaran kota Pekalongan [tugas akhir]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Yulius, G. Kususmah, dan H. Salim. 2011. Pola spasial sebaran material dasar perairan di Teluk Bungus, Kota Padang. *J. Ilmiah Geomatika*, 17(2):127-135.
- Yulius, G. Kususmah, dan H. Salim. 2009. Pola spasial karakteristik pantai di Teluk Bungus, Kota Padang. *J. Ilmiah Geomatika*, 15(2):55-63.

Diterima :19 November 2013

Direvisi :8 Desember 2013

Disetujui :30 Desember 2013

