Perubahan Garis Pantai di Perairan Batu Burung Singkawang Singkawang Selatan

Change of Coastline in Batu Burung Singkawang Waters South Singkawang

Prasetya Rahmat Pratama^{1*}, Apriansyah¹, Risiko¹

¹Laboratorium Ilmu Kelautan, FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

*E-mail : pras.kelautan@gmail.com

Received : 10 October 2019; Accepted: 19 Desember 2019

Published: 27 Februari 2020 © Author(s) 2020. This article is open access

Abstract

Coastal areas are very dynamic zones where land and sea interact with each other to produce a unique and vulnerable environment to change because the area is a meeting place for two energies, namely those from the ocean and land. The purpose of this study is to determine changes in coastline based on different periods and compare the results of satellite imagery of Landsat and models. This research method uses primary and secondary data collection. Retrieval of premier data includes bathymetry and tides. Secondary data includes satellite imagery which was Landsat 7 years recording 2008 and Landsat 8 years recording 2017. 2017. As well as dividing the observation area into 5 observation zones. The results of the study found that in the range 2008 - 2017 there were abrasions and accretions in certain areas. From the 5 observation zones made the longest accretion was found in observation zone 1 of 28.5 m. while the longest abrasion is in the observation zone 3 of -36.6 m.

Keywords : Change in coastline, abrasion, accretion

Abstrak

Daerah pesisir pantai merupakan zona yang sangat dinamis dimana darat dan laut saling berinteraksi menghasilkan lingkungan yang unik dan rentan terhadap perubahan karena daerah tersebut menjadi tempat pertemuan dua energi, yaitu yang berasal dari lautan maupun daratan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perubahan garis pantai berdasarkan periode waktu yang berbeda serta membandingkan hasil citra satelit landsat dan model. Metode penelitian ini menggunakan pengambilan data premier dan sekunder. Pengambilan data premier meliputi: batimetri dan pasang surut. Data sekunder meliputi Citra satelit yang Landsat 7 tahun perekaman 2008 dan Landsat 8 tahun perekaman 2017. Serta membagi wilayah pengamatan kedalam 5 zona pengamatan. Hasil penelitian mendapatkan bahwa dalam rentang tahun 2008 - 2017 terjadi abrasi dan akresi pada daerah-daerah tertentu. Dari 5 zona pengamatan yang dibuat didapatkan akresi terpanjang terdapat pada zona pengamatan 1 sebesar 28,5 m. sedangkan abrasi terpanjang terdapat pada zona pengamatan 3 sebesar -36,6 m.

Kata kunci : Perubahan garis pantai, abrasi, akresi

1. Pendahuluan

Pantai Batu Burung Singkawang berada pada pesisir pantai utara Kalimantan Barat, Wilayah pesisir ini merupakan kawasan yang dinamis dan cepat mengalami perubahan sebagai akibat dari pemanfaatan lahan yang sangat besar. Lokasi pantai yang berhadapan langsung dengan laut Natuna sehingga

mendapat pengaruh komponen gelombang dari laut dan dapat menyebabkan perubahan garis pantai. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kalay (2008) bahwa pemanfaatan pantai yang kompleks akan menimbulkan berbagai masalah jika tidak ditata secara baik, salah satunya adalah perubahan morfologi pantai khususnya perubahan garis pantai. Saat ini pantai di wilayah pesisir Singkawang

Gambar 1. Hasil Sounding Batimetri

digunakan dalam berbagai kegiatan penggunaan lahan untuk menunjang pendapatan masyarakat, seperti pada pesisir pantai batu burung. Pantai ini secara langsung mendapat pengaruh hempasan gelombang dari laut. Pengaruh hempasan dari energi gelombang yang menyusuri pantai di wilayah pesisir dapat mempengaruhi perubahan garis pantai. Sebelumnya di pantai Batu Burung telah dilakukan penelitian tentang perubahan garis pantai yang dilakukan oleh Apriansyah *et al* (2019), perbedaan antara penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian sebelumnya tidak mengkaji model perubahan garis pantai. Juga pernah dilakukan Kajian Tentang Batimetri di Pantai Batu Burung Oleh Syamsudin *et al* (2019). Serta Gunawan *et al* (2019), tentang Gelombang di Pantai Batu Burung.

Hal tersebut yang mendasari perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan memetakan perubahan garis pantai di wilayah pesisir pantai Batu Burung Singkawang agar dapat dilakukan langkah selanjutnya dalam upaya pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Metode Pengambilan data dilakukan pada bulan Juni 2018 hingga bulan Juli 2018, meliputi pengambilan data lapangan, dan pengolahan data. Lokasi penelitian berada di kawasan pesisir Pantai Batu Burung Kecamatan Singkawang Selatan Kota

Singkawang Provinsi Kalimantan Barat. Penentuan lokasi pengukuran dilakukan sepanjang garis Pantai Batu Burung dengan berdasarkan adanya penambahan (akresi) dan pengurangan (abrasi)

2.2. Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif, metode deskriptif pada penelitian ini digunakan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi garis pantai yang terjadi pada periode waktu yang berbeda di Pantai Batu Burung Singkawang. Pengamatan di lapangan dilakukan untuk mendapatkan data batimetri, dan pasang surut. Data sekunder meliputi citra satelit Landsat 7 tahun perekaman 2008, citra satelit Landsat 8 tahun perekaman 2017 dan prediksi gelombang dilakukan dengan menggunakan data angin. Data tersebut kemudian diolah dengan dengan model matematis dan divisualisasikan dengan peta perubahan garis pantai yang terjadi pada lokasi penelitian.

Pengolahan data pasang surut menggunakan metode *least square* untuk memperoleh komponen pasang surut Tipe pasut ditentukan berdasarkan kriteria Courtier guna memperoleh bilangan *Formzal* (F) yang dinyatakan dalam bentuk:

$$F = \frac{AO_1 + AK_1}{AM_2 + AS_2} \quad (1)$$

Pengolahan Kedalaman perairan dilakukan dengan koreksi pasang surut dan koreksi tranduser menggunakan persamaan berikut mengacu pada USACE (2003)

$$\Delta d = d_t - (h_t - MSL) \quad (2)$$

Keterangan :

- Δd = Kedalaman perairan terkoreksi (m)
 dt = Kedalaman perairan yang diukur pada waktu t (m)
 Ht = Ketinggian muka laut pada waktu t (m)
 MSL = Ketinggian muka laut rata-rata (m)

Prediksi gelombang dilakukan dengan menggunakan data angin, Pembangkitan gelombang di laut dalam diprediksi pada kedalaman sepanjang garis pantai. Perhitungan tinggi dan periode gelombang, di laut dalam diprediksi dari data kecepatan angin dengan menggunakan persamaan (USACE 2003) :

$$\frac{gH_{mo}}{U^2} = 4,13 \times 10^2 \frac{g^{X_{\frac{1}{2}}}}{U^2} \quad (3)$$

Pengolahan data citra landsat dilakukan menggunakan perangkat lunak ER Mapper. Pengolahan Citra Landsat terdiri dari beberapa tahap, yaitu koreksi geometrik, pemotongan citra, penajaman citra untuk perubahan garis pantai dan koreksi garis pantai. Selanjutnya tumpang susun citra untuk mendapatkan jarak perubahan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Daerah Penelitian

3.1.1. Angin

Angin pada musim barat angin bertiup dari arah utara dan timur laut, kecepatan angin berkisar antara 2,16 m/s - 5,44 m/s. Kecepatan angin terendah berada di tahun 2010 yaitu 2,16 m/s dan kecepatan angin tertinggi berada di tahun 2015 yaitu sebesar 5,44 m/s. Pada musim peralihan 1 kecepatan angin 1,31 m/s- 2,68 m/s. kecepatan angin rata-rata terendah berada di tahun 2010 yaitu sebesar 1,31 m/s dan kecepatan angin rata-rata tertinggi berada di tahun 2015 yaitu sebesar 2,68 m/s.

Angin musim timur kecepatan angin yang bertiup 1,49 m/s - 5,33 m/s. Kecepatan angin rata-rata terendah saat musim timur berada di tahun 2010 yaitu sebesar 1,49 m/s dan kecepatan angin rata-rata tertinggi berada di tahun 2012 yaitu sebesar 5,33 m/s. Pola angin musim peralihan II kecepatan angin yang bertiup berkisar antara 1,60 m/s - 3,58 m/s. Kecepatan angin rata-rata terendah saat musim peralihan II berada di tahun 2008 yaitu sebesar 1,60 m/s dan kecepatan angin rata-rata tertinggi berada di tahun 2013 yaitu sebesar 3,58 m/s.

Gambar 2. Perubahan garis pantai zona pengamatan 1

3.1.2. Gelombang

Tinggi dan periode gelombang laut signifikan di musim barat terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 0,642 meter dan 3,090 detik. Tinggi dan periode gelombang signifikan di musim peralihan I terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 0,240 meter dan 1,831 detik. Tinggi dan periode maksimum gelombang laut signifikan di terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 0,219 meter dan 1,818 detik. Tinggi

dan periode maksimum gelombang laut signifikan di musim peralihan II terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 0,383 meter dan 2,347 detik.

Pantai Batu Burung Singkawang Selatan menunjukkan bahwa arah datang gelombang dominan pada musim barat, musim peralihan I dan musim timur datang dari arah timur. Sedangkan pada musim peralihan II datang dari arah barat daya. Tinggi dan periode

Gambar 3. Perubahan garis pantai zona pengamatan 2

Gambar 4. Perubahan garis pantai zona pengamatan 3

gelombang laut signifikan tertinggi yaitu pada musim barat.

3.1.3. Batimetri

Secara keseluruhan peta batimetri yang dihasilkan menunjukkan perairan pantai Batu burung memiliki kedalaman dengan nilai minimum 1 m dan nilai kedalaman maksimal 6 m. Pada daerah dekat pantai sampai pada kedalaman 2 meter dari garis pantai memiliki morfologi dasar perairan yang landai terlihat

dari garis kontur yang renggang. Saputra (2016) menyebutkan bahwa garis kontur yang cenderung renggang mengindikasikan bahwa perairan tersebut relatif landai atau hampair datar, namun pada kedalaman 3 - 5 meter sangat terlihat kondisi garis kontur yang semakin rapat yang menunjukkan bahwa daerah tersebut dapat di kategorikan curam. Adiyanto *et al* (2017), juga menyatakan bahwa kemiringan dasar perairan daerah ini masuk dalam kategori landai.

Gambar 5. Perubahan garis pantai zona pengamatan 4

Gambar 6. Perubahan garis pantai zona pengamatan 5

3.1.4. Pasang Surut

Ketinggian muka air laut tertinggi pada pantai Batu Burung dengai nilai 1,13 m. sedangkan muka air laut terendah dengan nilai 0,47. sedangkan niali nilai rata-rata muka air laut atau *Mean Sea Level* (MSL) sebesar 0,56 m. Nilai Bilangan *Formzhal* yang diperoleh sebesar 1,17 dimana nilai tersebut menunjukan bahwa tipe pasang surut yang ada diperairan pantai batu bururng Singkawang Selatan adalah campuran condong harian ganda. Hasil ini sesuai yang dinyatakan oleh Wyritki (1961), bahwa jenis pasang surut berdasarkan bilangan *Formzahl* dengan rentang nilai $0,25 < F \leq 1,5$ merupakan jenis pasang surut campuran condong harian ganda. Hal ini juga ditunjukkan pada nilai amplitudo komponen pasang surut M_2 yang memiliki nilai amplitudo paling besar dibandingkan komponen pasang surut lainnya.

3.2. Perubahan Garis

3.2.1. Perubahan Garis Pantai Citra Satelit

Pemanfaatan citra satelit landsat dalam analisa perubahan garis pantai dilakukan untuk mengetahui perubahan garis pantai berdasarkan periode waktu yang berbeda. Proses pengolahan data perubahan garis pantai dimulai dengan mendownload citra, pengolahan citra dan overlay citra *Overlay* dilakukan pada garis pantai tahun 2008 sampai 2017, dimana garis pantai 2008 digunakan sebagai garis pantai awal.

Garis pantai pesisir batu burung mengalami abrasi dan akresi di beberapa lokasi pantai. Zona pengamatan pada penelitian ini dibagi menjadi 5, pembagian zona pengamatan dilakukan karena daerah kajian yang cukup panjang, sehingga diharapkan analisa perubahan garis pantai menjadi lebih jelas. Pembagian zona pengamatan berdasarkan jumlah transek dimana 1 zona pengamatan berjumlah 23 transek.

Zona pengamatan 1 ditampilkan pada Gambar 2 dimana selama tahun 2008 dan 2017 telah terjadi abrasi dan akresi di sepanjang pantai. Dalam gambar tersebut proses akresi menjadi yang dominan, yang ditunjukkan pada daerah yang berwarna merah. Selain itu diperlihatkan jarak perubahan pada garis

pantai 2008-2017. Akresi terpanjang ditunjukkan pada transek 7 dengan perubahan mencapai 28,5 m. sementara abrasi terpanjang ditunjukkan pada transek 14 dengan total perubahan mencapai -15,7 m.

Akresi yang terjadi pada zona pengamatan ini dapat disebabkan faktor kedalaman, menurut Syamsudin *et al.* (2019), kedalaman perairan ini umumnya didominasi oleh kedalaman di bawah 0,0653 m dengan persentase sebesar 56%. sedangkan daerah yang memiliki kedalaman yang berkisar antara 2 - 4,8 m memiliki persentase sebesar 9%.

Analisa perubahan garis pantai yang dilakukan pada pantai zona pengamatan 2 (Gambar 3) menunjukan dominan yang terjadi adalah abrasi. Dapat dilihat dalam gambar abarasi terjauh ditunjukan pada transek 67 dengan total abrasi sejauh -36,6 m dan akresi terjauh ditunjukkan pada transek 51 dengan total akresi sejauh 8,3 m. Besarnya abrasi yang terjadi pada zona pengamatan ini dapat disebabkan karena pantai yang berkelok - kelok sehingga banyak membentuk tanjung dan teluk.

Dewi (2011) menyatakan dalam penelitiannya, dominannya abrasi yang terjadi pada lokasi pantai dapat disebabkan karena profil pantai yang berkelok-kelok. Sehingga pada lokasi tertentu terdapat bagian yang pantai yang membentuk tanjung yang menyebabkan jarak gelombang pecah yang dekat dengan pantai. Gelombang pecah terhadap kedalaman terus menghantam lokasi tersebut sehingga proses abrasi lebih dominan terjadi.

Hasil *overlay* citra pada tahun 2008 dan 2017 yang ditampilkan pada Gambar 4 memperlihatkan secara menyeluruh telah terjadi abrasi dengan rentang berkisar antara -2,6 m hingga -35,1 m. Menurut Lantuit *et al.* (2011) abrasi merupakan proses pengurangan garis pantai yang dipengaruhi oleh dinamika gerak air laut dan kegiatan manusia yang bersifat merusak. Seperti terlihat pada gambar bahwa pemunduran garis pantai terkecil berada pada transek 80 dengan nilai abrasi -2,3 dan pemunduran terbesar berada pada transek 87 dengan nilai seperti terlihat pada gambar bahwa pemunduran garis pantai terkecil berada pada transek 80 dengan nilai abrasi -2,3 dan pemunduran terbesar berada pada transek 87 dengan nilai zona pengamatan

Gambar 7. Hasil pemodelan garis pantai Batu Burung 2008-2017

1 dan zona pengamatan 2 yang secara umum merupakan pantai berbatu, yang dapat membantu menghambat laju pengikisan pantai. Menurut Bird (2008) menyatakan bahwa indikator pantai mengalami erosi adalah pantai yang bebbentuk berbentuk cekung dengan batuan dan lahan berlumpur di pantai.

Gambar 5 memperlihatkan pergeseran garis pantai ke arah darat (abrasi) paling dominan terjadi di pantai zona pengamatan 5 yang menunjukkan abrasi yang terjadi pada transek 96 dengan jarak pergeseran garis pantai ke arah darat (abrasi) sejauh 30.6 m yang merupakan pergeseran garis pantai ke arah darat paling jauh yang terjadi di Pantai zona pengamatan. Abrasi terjauh yang terjadi di pantai zona pengamatan 5 (Gambar 6) ini terjadi pada bagian pantai yang landai dan terbuka sehingga lebih dominan menerima hempasan gelombang laut yang akan menyebabkan terjadinya pengikisan pada kawasan tersebut. Serta pengikisan yang cukup terjadi pada zona pengamatan 4 ini diduga disebabkan oleh perbedaan pantai yang karakter pantai, secara umum kondisi pantai ini didominasi lumpur oleh karena itu abrasi lebih cepat terjadi. Berbeda dengan pantai besar terjadi pada zona pengamatan ini diduga karena berdekatan dengan muara sungai. Taofiqurohman *et al.* (2012), meyatakan bahwa perubahan garis pantai yang cukup besar dapat disebabkan oleh faktor lain seperti keberadaan muara sungai, pembukaan lahan

tambak, pembabatan lahan mangrove, pembuatan bangunan pantai dan aktivitas manusia.

3.2.2. Perubahan Garis pantai *One Line Model*

Gambar 7 menunjukkan bahwa perubahan garis pantai yang terjadi adalah berupa abrasi (pengurangan garis pantai) dan akresi (penambahan garis pantai) dan juga selama simulasi 10 tahun menunjukkan hasil yang mirip dengan citra Landsat. Arafat *et al.* (2013) menyatakan bahwa berbedanya hasil model dengan kondisi lapangan ini dapat disebabkan karena model numerik *one line model* tidak dapat membaca parameter – parameter tertentu misal adanya vegetasi mangrove, terjadinya reklamasi, pada tahun simulasi dan adanya sungai.

Secara umum perbandingan hasil model dan citra tahun 2007 menunjukkan adanya kemiripan dimana pada pantai yang membentuk teluk hasil model dan hasil citra sama-sama menunjukkan terjadinya akresi, dan pantai yang membentuk tanjung hasil model dan citra juga sama-sama menunjukkan abrasi. Perbedaan hasil model dan hasil citra terutama terjadi pada daerah – daerah disekitar sungai, pada lokasi simulasi yang garis pantai lurus dan tidak berkelok-kelok, hasil model memprediksi kondisi garis pantai relatif stabil dan citra menunjukkan abrasi yang cukup besar pada daerah tersebut.

4. Kesimpulan

Hasil perubahan garis panta pada citra dilokasi penelitian didapatkan bahwa abrasi terbesar didapatkan pada zona pengamatan 3 dengan total perubahan -36,6 m selama 10 tahun. Serta akresi terbesar didapatkan pada zona pengamatan 1 dengan total perubahan 28,5 m selama 10 tahun. Terdapat selisih antara citra dan hasil model. Hal ini kemungkinan disebabkan disebabkan oleh ada beberapa parameter yang tidak dimasukkan dalam model seperti suplai sedimen dari sungai, vegetasi mangrove, dan bangunan pengaman pantai.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada orang tua, dosen pembimbing dan penguji skripsi, dan teman-teman seperjuangan atas bimbingan dan dukungannya selalu dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis juga megucapkan terimakasih atas bantuan dana DIPA FMIPA Universitas Tanjungpura tahun ganggaran 2018 yang telah memfasilitasi penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Apriansyah, A.A. Kushadiwijayanto, dan Risiko. 2019. Pengaruh Gelombang Pada Perubahan Garis Pantai di Perairan Batu Burung Singkawang Kalimantan Barat. *Jurnal POSITRON*. 9(1) : 1-7.
- Adiyanto, S., R. Muhammad, dan P.D. Ira. 2017. Pemetaan Karakteristik Pasang Surut dan Batimetri di Selat Semau Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan*. 1 (1): 45-55.
- Arafat, Y., N. Hidayat. 2011. Model Perubahan Garis Pantai Rerang (Kabupaten Donggala) Menggunakan Genesis. *Jurnal INFRASTRUKTUR*. 1(1):18-25.
- Bird, E. 2008. *Coastal Geomorphology : An Introduction*, 2nd Edition. Chicester. John Wiley & Sons, Ltd.
- Dewi, P. I. 2011. Perubahan Garis Pantai Dari Pantai Teritip Balikpapan Sampai Pantai Ambarawang Kutai Kertanegara Kalimantan Timur. Tesis. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan, U. 2019. Estimasi Tinggi dan Periode Gelombang Laut Signifikan di Perairan Pantai Batu Burung Singkawang Selatan. Skripsi. Pontianak : Universitas Tanjungpura.
- Kalay, D.E. 2008. Perubahan Garis Pantai Di Sepanjang Pesisir Pantai Indramayu. Tesis. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Lantuit, H, P.P. Overduin, N. Couture, S. Wetterich, F. Are, D. Atkinson, J. Brown, G.D. Cherkashov, D Drozdov. 2011. The Arctic Coastal Dnamics Database: A New Classification Scheme and Statistics on Arctic Permafrost Coastlines. *Journal Estuaries and Coasts*. 35 :383-400.
- Saputra, A.D, S. Heryoso, dan A.D.S. Agus. 2016. Pemetaan Batimetri dan Sedimen Dasar di Perairan Karangsang, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Buletin Oseanografi Marina*. (5)1 : 38 – 43.
- Syamsudin, A.A. Kushadiwijayanto, dan Risiko. 2019. Studi Batimetri dan Pasang Surut di Kawasan Perairan Batu Burung Kota Singkawang Selatan Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 2(3): 144-150.
- Taofiqurohman, A., M.F.A. Ismail. 2012. Analisis Spasial Perubahan Garis Pantai di Pesisir Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 8(3): 75-80.
- USACE. 2003. *Coastal Hydrodynamics Part II, Coastal Sediment Processes Part III*. U.S Army Corps of Engineers. Washington DC.
- Wrytki, K. 1961. *Physical Oceanography of the Southeast Asia Waters*. Naga Report Vol 2. The Universuty of California. Scripps Institution of Oceanography, La Jaolia, California.