

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN GARIS PANTAI
TERHADAP BATAS PENGELOLAAN WILAYAH LAUT
PROVINSI JAWA TIMUR DAN PROVINSI BALI DI SELAT BALI**

Muhammad Maulana M.A., Moehammad Awaluddin, Fauzi Janu A. *)

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : dikaamfa@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sesuai dengan Permendagri No.76 Tahun 2012, garis pantai memiliki peranan penting dalam penetapan dan penegasan batas pengelolaan wilayah laut. Garis pantai menjadi acuan penentuan titik dasar dan garis pangkal yang kemudian digunakan untuk penarikan garis batas. Namun garis pantai rentan mengalami perubahan. Perubahan-perubahan ini terjadi karena abrasi, akresi, ataupun pengaruh dinamika air laut. Maka dari itu, penelitian mengenai pengaruh perubahan garis pantai terhadap batas pengelolaan wilayah laut dipandang perlu.

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali di Selat Bali dengan menggunakan metode kartometrik di atas peta LLN dan citra satelit Landsat tahun 2002 dan tahun 2016 terkoreksi yang diamati secara *time series*. Pemilihan citra juga disesuaikan dengan kondisi pasang surut air laut. Citra yang digunakan kemudian diolah menggunakan metode BILKO untuk mempermudah dalam proses interpretasi garis pantai.

Dari hasil pengamatan citra Landsat tahun 2002 dan 2016, terjadi perubahan garis pantai di Provinsi Bali dan Provinsi Jawa Timur. Hal ini diperkuat dengan adanya perubahan sampel luas pengelolaan wilayah laut pada periode 2002-2016 di Provinsi Jawa Timur yang berkurang sebesar 354.3273 Ha dan penambahan sebesar 1000.191 Ha untuk Provinsi Bali. Perubahan garis pantai berpengaruh pada garis batas pengelolaan wilayah laut dan luas pengelolaan wilayah laut kedua provinsi. Penarikan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan dengan prinsip garis tengah untuk pantai berhadapan dengan jarak kurang dari 24 mil dan penarikan batas sesuai garis pantai untuk pantai yang berhadapan dengan jarak lebih dari 24 mil.

Kata Kunci : Batas Pengelolaan Wilayah Laut, Citra Satelit Landsat, Garis Pantai, Kartometrik

ABSTRACT

In Permendagri No.76 Tahun 2012, coastline is an important factor to determine and affirming marine boundaries. Coastline becomes the factor in determining basepoint and baseline which used to draw marine boundaries. But after all, coastline is very vulnerable to changes. These changes occur due to abrasion, accretion or the dynamics of seawater. Therefore, research on the effect of coastline changes on marine boundaries is considered necessary.

This research has a purpose to determining both East Java's and Bali's marine boundaries by using cartometric method on map called LLN and Corrected 2002 and 2016 Landsat Image. This research observed in time series acquisition. Landsat image is based on the tidal data acquisition. The image used is then processed using BILKO method to simplify the process of coastline interpretation

From the observation Landsat 2002 and Landsat 2016 image, there was a change in the marine boundaries of Bali and East Java. This is proved by the change of sample area of each province in the 2002-2016 periode. In East Java, it reduced by 354.3273Ha and in Bali have an addition of 1000.191Ha. Changes of coastline effect both province's marine boundaries and the area of marine boundaries. Drawing the boundaries done by principle of median line for beach that facing each other in less than 24 miles, and drawing the boundaries same as the coastline for beach that facing each other in more than 24 miles.

Keywords: Cartometric, Coastline, Landsat Image, Marine Boundaries

*) Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Indonesia secara geografis merupakan negara maritim dan negara kepulauan dengan luas laut sebanyak dua pertiga dari luas wilayahnya. Luas wilayah perairan Indonesia mencapai 6.315.222 km², sedangkan wilayah daratan Indonesia seluas 1.890.739 km². Garis pantai sepanjang kurang lebih 99.123 km membentang dari Sabang sampai Merauke membuat Indonesia menjadi negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada (Bakosurtanal, 2008). Kondisi yang seperti ini menjadikan Negara Indonesia mempunyai sumber daya laut yang melimpah mengingat luasnya lautan yang dimiliki.

Melimpahnya sumber daya laut yang dimiliki Indonesia, membuat Pemerintah Pusat menerapkan program otonomi daerah. Perwujudannya terdapat pada Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah yang kemudian terus berkembang menjadi Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 dan juga Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014. Permendagri 76 Tahun 2012 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah sebagai menjadi bentuk dukungan dalam pelaksanaan Otonomi daerah.

Mengingat tingginya nilai suatu wilayah bagi suatu pemerintah daerah, maka nilai tata batas wilayah menjadi sangat penting. Salah satu contohnya adalah batas antara Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali. Wilayah Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali dibatasi oleh laut kepulauan yang bernama Selat Bali. Selat Bali ini merupakan jalur transportasi laut yang sangat penting dalam menghubungkan Pulau Jawa dan Pulau Bali. Selat Bali memiliki potensi yang berlimpah. Selat Bali memiliki nilai keanekaragaman hayati tinggi. Ditunjukkan oleh segitiga kawasan konservasi, yaitu Taman Nasional Bali Barat, Taman Nasional Baluran, dan Taman Nasional Alas Purwo. Selain itu potensi wisata di Selat Bali juga sangat tinggi. Wisata pantai dan bawah laut merupakan keistimewaan tersendiri dari laut ini. Selain itu terdapat perubahan garis pantai yang disebabkan abrasi dan sedimentasi di kawasan pantai Kabupaten Jembrana (Suniada, 2015). Selain itu faktor alamiah lain seperti arus, gelombang, badai, kenaikan muka air laut, dan jenis material pantai juga ikut berpengaruh pada perubahan garis pantai. Kabupaten Jembrana merupakan salah satu dari Kabupaten yang berbatasan langsung dengan Selat Bali.

Dalam penentuan batas daerah di laut, garis pantai menjadi salah satu aspek teknis. Menurut Permendagri Nomor 1 Tahun 2006, garis yang dibentuk oleh perpotongan garis air rendah dengan daratan disebut garis pantai. Perwujudan penggunaan garis pantai dalam penetapan dan penegasan batas wilayah di laut sebagai jaminan hukum kewenangan dan hak pengelolaan sumber daya di wilayah pesisir dan laut sebagaimana disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang pemerintahan daerah. Pada penelitian ini akan membahas penentuan

batas pengelolaan wilayah di laut secara kartometris dengan memanfaatkan peta dasar dan citra satelit teknologi penginderaan jauh.

Perkembangan teknologi penginderaan jauh memudahkan berbagai penelitian keruangan. Salah satu penelitian keruangan yang bisa dilakukan adalah penelitian tentang batas wilayah pengelolaan laut. Dengan menggunakan produk hasil penginderaan jauh yang berupa citra satelit Landsat yang mempunyai resolusi spasial sebesar 30 meter, garis pantai dapat terlihat.

Pemerintah sendiri telah mengatur tentang pengukuran dan penentuan batas daerah di laut dalam Permendagri Nomor 1 Tahun 2006 Pasal 15 ayat 2 huruf b tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah. Pengukuran dan penentuan batas daerah di wilayah laut meliputi batas antara dua daerah provinsi yang saling berhadapan dengan jarak kurang dari 24 mil laut diukur berdasarkan prinsip garis tengah. Pada penelitian ini penentuan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan di atas peta LLN dan di atas citra yang Landsat dengan resolusi 30 meter. Penelitian ini diharapkan dapat mengkaji perubahan batas dan perubahan luas pengelolaan wilayah yang terjadi akibat perubahan garis pantai.

I.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana aplikasi teknis penetapan batas laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali berdasarkan Permendagri No. 76 Tahun 2012 di Selat Bali?
2. Bagaimana perubahan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali di Selat Bali jika ditinjau dari citra satelit Landsat tahun 2002 dan 2016?

I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji aspek teknis penentuan batas wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali di Selat Bali.
2. Mempertegas ada atau tidaknya pergeseran batas pengelolaan wilayah laut akibat perubahan garis pantai antara Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali.

I.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Citra yang digunakan adalah citra Landsat 7 tahun 2002 dan citra Landsat 8 tahun 2016 dengan Peta RBI digital skala 1:25.000 sebagai acuan koreksi geometriknya.
2. Peta yang digunakan adalah Peta LLN digital skala 1:500.000 yang mencakup batas laut Provinsi Bali dan Provinsi Jawa Timur.
3. Penetapan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan secara digital dengan metode kartometrik.

4. Penajaman garis pantai dilakukan dengan metode BILKO.
5. Lokasi penelitian mencakup perbatasan Provinsi Bali dan Provinsi Jawa Timur di Selat Bali.
6. Proses penarikan garis batas dilakukan dengan acuan Undang-Undang No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No. 76 Tahun 2012.
7. Luasan yang dihitung diperoleh dari sampel poligon segmen batas Selat Bali.

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Kalibrasi Radiometrik

Kalibrasi radiometrik ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama (Danoedoro, 1996).

Menurut Green et al. (2000) dalam Wahyuningsih (2015) tahapan dari koreksi radiometrik adalah sebagai berikut :

- 1.Konversi nilai piksel (DN) ke dalam bentuk radian spectral;
- 2.Konversi spectral radian menjadi nilai reflektan; dan
- 3.Koreksi atmosferik

II.2. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik adalah koreksi posisi citra akibat kesalahan yang disebabkan oleh konfigurasi sensor, perubahan ketinggian, posisi dan kecepatan wahana. Koreksi geometrik mutlak dilakukan apabila posisi citra akan di-*overlay* dengan peta-peta atau citra lainnya yang mempunyai sistem proyeksi peta (Katiyar et.al, 2002 dalam Wahyuningsih, 2015). Koreksi geometrik memiliki tujuan yaitu melakukan rektifikasi citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat yang diinginkan, mencocokkan posisi citra dengan citra lain yang sudah terkoreksi (*image to image*), dan mencocokkan citra dengan peta referensi (*image to map*).

II.3. Metode BILKO

Penentuan batas antara daratan dan lautan dilakukan dengan memanfaatkan nilai kecerahan atau *Brightness Value* (BV) dari daratan dan lautan. Untuk Landsat 7 diperlukan *band 4* sementara Landsat 8 diperlukan *band 5* yang merupakan *band* inframerah. Gelombang inframerah memiliki reflektansi yang rendah terhadap air dan reflektansi yang tinggi terhadap daratan. Pada metode ini diperlukan nilai BV daratan terendah dan nilai BV lautan yang tertinggi. Nilai BV diperlukan dalam pemisahan BV daratan dan lautan. Berdasarkan modul 7 BILKO *Lesson 4* (Hanifah dkk, 2004), rumus BILKO diuraikan sebagai berikut :

- a.Lakukan operasi pembagian nilai piksel dengan $(N \times 2) + 1$ hal ini untuk menjadikan nilai seluruh piksel lautan menjadi 0. N merupakan nilai minimum BV daratan.

- b.Kalikan dengan (-1) untuk menjadikan semua nilai piksel daratan menjadi negatif.

- c.Format data yang digunakan pada pengolahan ini harus 8 bit integer. Rentang nilai format ini antara 0-255. Hal ini akan menjadi nilai negatif, untuk daratan menjadi 0 akibat adanya nearest positive integer, yaitu mencari nilai positif terdekat.

- d.Untuk dapat melihat batasan daratan dan lautan dilakukan penajaman kontras, yaitu set rentang BV menjadi 0-255. Hal ini akan menjadikan daratan berwarna putih, sehingga batas daratan dan lautan pun jelas.

Rumus umum BILKO yang digunakan adalah sebagai berikut (Hanifah dkk, 2004):

$$((INPUT1/((N*2)+1)*(-1))+1).....(1)$$

Dimana :

N = nilai minimum BV daratan citra Landsat 7 (30) dan Landsat 8 (7000)

INPUT1 = *Band 4* (Landsat 7) atau *Band 5* (Landsat 8)

Nilai N diperoleh dari perhitungan statistik dari hasil klasifikasi terbimbing dimana rentang BV air Landsat 7 pada *band 4,5* dan 7 adalah di bawah 30 (Hanifa, 2004) dan Landsat 8 adalah 7000 (Aulia, 2005 dalam Wahyuningsih, 2015).

Hasil dari metode algoritma BILKO ini memperlihatkan batas yang jelas antara daratan dan lautan. Pada citra yang sudah diolah terlihat bahwa daratan berwarna hitam dan lautan berwarna putih. Kekurangannya, awan akan dianggap sebagai daratan.

II.4. Batas Daerah di Laut

Batas daerah di laut, menurut Permendagri Nomor 76 Tahun 2012, merupakan pembatas kewenangan pengelolaan sumberdaya di laut untuk daerah yang bersangkutan yang merupakan rangkaian titik-titik koordinat diukur dari garis pantai. Rangkaian titik-titik koordinat ini nantinya akan dituangkan dalam peta batas kewenangan pengelolaan daerah wilayah laut. Selain titik-titik koordinat garis batas dan garis pantai, peta ini juga memuat unsur-unsur peta dasar minimal satu segmen dengan koridor batas minimal 15 cm dari garis batas di atas peta.

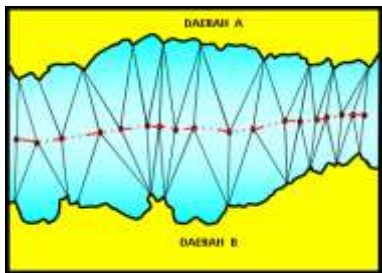
Daerah provinsi mempunyai kewenangan untuk mengelola sumber daya alam di laut yang ada di wilayahnya. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 kewenangan yang dimaksud meliputi eksplorasi, eksploitasi, konservasi dan pengelolaan kekayaan laut di luar minyak dan gas bumi; pengaturan administratif; pengaturan tata ruang; ikut serta dalam memelihara keamanan di laut; dan ikut serta dalam mempertahankan kedaulatan negara. Kewenangan daerah provinsi untuk mengelola sumber daya alam di laut paling jauh sebesar 12 mil laut diukur dari garis pantai ke arah laut lepas dan ke arah perairan kepulauan, atau ke arah laut lepas, atau ke arah perairan kepulauan. Apabila wilayah laut antar dua daerah provinsi kurang dari 24 mil, kewenangan

untuk mengelola sumber daya alam di laut dibagi sama jarak atau diukur sesuai dengan prinsip garis tengah dari wilayah antar dua daerah provinsi tersebut.

II.5. Metode Pengukuran dan Penetapan Batas Daerah di Laut

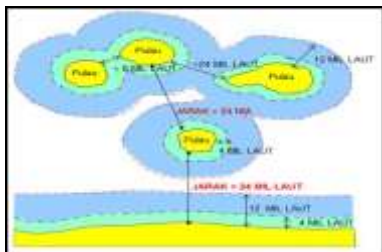
Metode pengukuran dan penetapan batas daerah di laut yang terlampir dalam Permendagri No. 76 Tahun 2012 antara lain sebagai berikut:

1. Dalam pengukuran batas daerah di laut terdapat 3 (tiga) kondisi yang berbeda yakni pantai yang berhadapan dengan laut lepas dan perairan kepulauan lebih dari 12 mil laut dari garis pantai, atau kea rah laut lepas, atau kea rah perairan kepulauan; pantai yang saling berhadapan dengan pantai daerah lain; dan pantai saling berdampingan dengan pantai daerah lain.
2. Untuk pantai yang berhadapan dengan laut lepas dan/atau perairan kepulauan lebih dari 12 mil laut dari garis pantai, dapat langsung diukur batas sejauh 12 mil laut dari garis pantai atau dengan kata lain membuat garis sejajar dengan garis pantai yang berjarak 12 mil laut atau sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Untuk pantai yang saling berhadapan, dilakukan dengan menggunakan prinsip garis tengah (*median line*).



Gambar 1 Penarikan batas prinsip *median line* (Permendagri, 2012)

4. Untuk mengukur batas daerah di laut pada suatu gugusan pulau-pulau yang berada dalam satu daerah provinsi, diukur secara melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk batas kewenangan pengelolaan laut provinsi dan sepertiganya merupakan kewenangan pengelolaan kabupaten/kota di laut.



Gambar 2 Penarikan batas gugusan pulau dalam satu provinsi (Permendagri, 2012)

Keterangan :

- Kewenangan pengelolaan laut provinsi
- Kewenangan pengelolaan laut Kabupaten/Kota
- Daratan atau pula

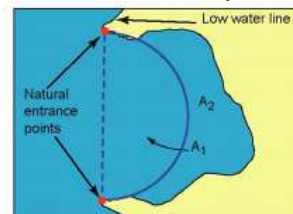
II.6. Titik Dasar dan Garis Dasar

Titik dasar atau disebut juga titik pangkal (*basepoint*) adalah posisi yang kita pilih di pantai pada garis air rendah di sekitar tempat-tempat yang mencolok, mudah terlihat, seperti tanjung, pantai kering (bukan pantai rawa atau pantai hutan mangrove). Titik dasar tidak perlu dipermanenkan di tanah, karena pada pasut tinggi titik ini akan terbenam (Rais, 2003). Menurut Rais (2003) karena titik dasar selalu berada di bawah muka laut pada pasut tinggi, maka diperlukan suatu titik acuan yang permanen di pantai, berupa pilar beton yang kokoh, tidak berubah tempat, di atas tanah yang keras, agar tidak ambles. Menurut Permendagri Nomor 76 Tahun 2012, titik dasar adalah titik koordinat pada perpotongan garis air surut terendah dengan daratan sebagai acuan penarikan garis pantai guna mengukur batas daerah di laut yang ditarik tegak lurus dari garis pantai tersebut sejauh maksimal 12 mil laut ke arah laut lepas dan ke arah perairan kepulauan untuk provinsi dan 1/3 (sepertiga) dari wilayah kewenangan provinsi untuk Kabupaten/Kota.

Garis dasar adalah garis yang menghubungkan dua titik awal yang berdekatan. Garis dasar terdiri dari garis dasar lurus dengan jarak tidak lebih dari 12 mil laut dan garis dasar normal yang mengikuti bentuk garis pantai (Permendagri Nomor 1 Tahun 2006). Garis dasar yang digunakan dalam penentuan batas pengelolaan wilayah laut sesuai dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 didefinisikan sebagai batas pertemuan antara laut dan darat saan pasang tertinggi. Pada garis pantai kemudian dipilih titik-titik terluar yang kemudian dijadikan sebagai acuan penarikan garis dasar dan garis batas pengelolaan wilayah laut provinsi.

II.7. Garis Penutup Teluk

Pasal 10 UNCLOS menentukan pendefinisian garis penutup teluk. Pasal ini mengatur metode penentuan jenis teluk dan menegaskan bahwa teluk ini harus ditutup dengan garis pangkal lurus. Teluk merupakan bagian laut yang menjorok ke daratan yang jarak masuknya dan lebar mulutnya memenuhi perbandingan tertentu yang memuat wilayah perairan dan bukan sekedar lekukan pantai. Gambar 3 menjelaskan definisi teluk secara yuridis.



Gambar 3 Garis penutup teluk diperbolehkan (IHO-Manual TALOS, 2006 dalam Wahyuningsih, 2015)

III. Metodologi Penelitian

III.1. Pengolahan Data

Secara garis besar tahapan penelitian dijabarkan dalam gambar 4 berikut ini :



Gambar 4 Diagram alir penelitian

III.2. Perangkat Penelitian

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. ENVI untuk digunakan dalam pengolahan citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8;
2. AutoCad untuk digunakan dalam penetapan garis batas daerah di laut;
3. ArcGIS untuk digunakan dalam proses digitasi garis pantai, dan pembuatan peta hasil penetapan batas pengelolaan wilayah laut; dan
4. MS. Office untuk pembuatan laporan

III.3. Data Penelitian

Data-data penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Citra Landsat 7 perekaman 28 Mei 2002
2. Citra Landsat 8 perekaman 17 Oktober 2016
3. Data Pasang surut air laut stasiun Ketapang dan Jembrana tahun 2002 (prediksi) dan tahun 2016
4. Peta LLN digital edisi I tahun 1992
5. Peta RBI digital skala 1:25.000

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1. Hasil Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik dilakukan untuk menyesuaikan koordinat pada citra satelit dengan koordinat peta yang dijadikan sebagai acuan. Proses koreksi geometrik dilakukan terhadap keempat dua citra yang digunakan dalam penelitian ini, mengacu

pada peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000. Koreksi geometrik menghasilkan nilai kesalahan yang disebut RMSE, dimana nilai RMSE tidak boleh lebih dari 1. Berikut adalah hasil koreksi geometrik yang telah dilakukan :

Tabel 1 Hasil koreksi geometrik

No	Nama	Tanggal Perekaman	Nilai RMSE (piksel)
1	Landsat 7	28 Mei 2002	0,028486
2	Landsat 8	17 Oktober 2016	0,030551

IV.2. Hasil Penerapan Rumus Bilko

Pada penelitian ini, untuk mempermudah proses digitasi garis pantai, maka rumus BILKO diterapkan agar batas antara daratan dan lautan dapat dengan jelas dibedakan. Hasil dari penerapan rumus BILKO dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



(a)



(b)

Gambar 5 Hasil penerapan rumus bilko (a) citra 2002 dan (b) citra 2016

IV.3. Analisis Pasang Surut Air Laut

Kondisi pasang surut air laut dalam penentuan batas pengelolaan wilayah laut menjadi faktor yang penting. Terdapat perubahan dalam aturan garis pantai yang digunakan dalam penarikan batas. Sebelumnya dalam UU Nomor 32 Tahun 2004 acuan penarikan batas adalah garis air rendah. Muncul aturan baru dalam UU Nomor 23 Tahun 2014 yang menggunakan garis air tinggi. Tabel 2 adalah kondisi pasang surut air laut pada saat akuisisi citra Landsat 7 dan citra Landsat 8.

Tabel 2 Kondisi pasang surut pada saat akuisisi citra citra satelit

Waktu Perekaman	28 Mei 2002	17 Oktober 2016	
	Jam Perekaman Citra	09.18 WIB	09.30 WIB
Stasiun Pasut	-	Ketapang	Jembrana
Sumber	Tides.big.go.id	BIG, 2016	BIG, 2016
Jam Perekaman Pasut	10.00 WIB	10.00 WIB	11.00 WITA
Pengamatan Air Tertinggi	149,4 cm	232 cm	242 cm
Pengamatan Air Terendah	-142,7 cm	26 cm	-54 cm
Ketinggian Air	149,4 cm	190 cm	200 cm
Posisi Pasut	Pasang	Pasang	Pasang

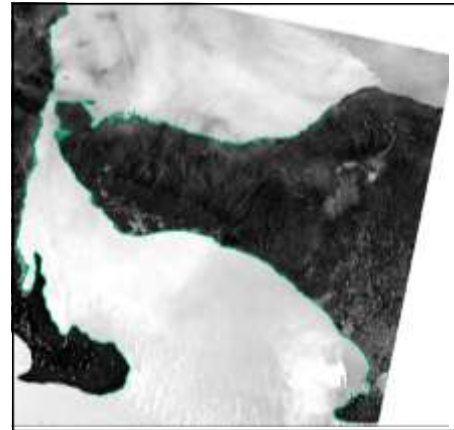
Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa kondisi air laut ketika akuisisi citra sedang mengalami air pasang. Hal ini sesuai dengan UU Nomor 23 Tahun 2014.

IV.4. Hasil Digitasi Garis Pantai

Digitasi Garis Pantai dilakukan di atas citra satelit dengan penerapan rumus BILKO, sedangkan garis pantai peta LLN sudah terdapat pada data Peta LLN digital. Berikut merupakan hasil digitasi garis pantai Landsat 7 perekaman Mei 2002 dan Landsat 8 perekaman Oktober 2016.



Gambar 6 Hasil digitasi garis pantai di atas BILKO Landsat 7 (Mei 2002)

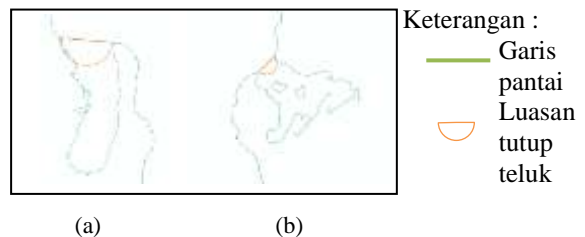


Gambar 7 Hasil digitasi garis pantai di atas BILKO Landsat 8 (Oktober 2016)

IV.5. Analisis Pemilihan Garis Pangkal

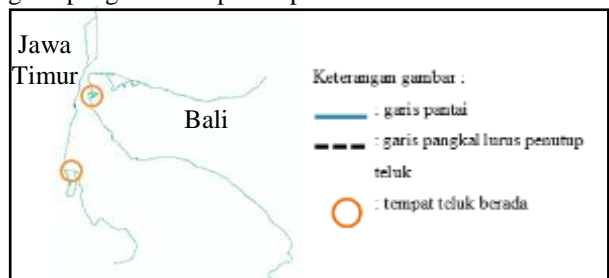
Pada penelitian ini, secara umum garis pangkal yang digunakan adalah garis pangkal normal. Namun pada beberapa kasus digunakan juga garis pangkal lurus dan juga garis pangkal kepulauan.

Pada daerah teluk dengan luas teluk lebih besar daripada luas setengah lingkaran yang diameternya adalah garis penutup teluk digunakan garis pangkal lurus penutup teluk. Pada penentuan garis pangkal di Jawa Timur dan Bali dapat dilihat pada gambar 8 berikut.



Gambar 8 Garis pangkal lurus penutup teluk di Jawa Timur (a) dan Bali (b)

Dari gambar 14 garis putus-putus menunjukkan mulut teluk yang sekaligus menjadi diameter setengah lingkaran yang luasnya akan digunakan sebagai dasar pemilihan garis pangkal. Luas teluk lebih besar daripada luas setengah lingkaran sehingga digunakan garis penutup teluk. Pada 3 peta yang digunakan, peta citra Landsat 2002, 2016 maupun peta LLN terdapat 2 teluk yang ditutup dengan garis pangkal lurus. Gambar 9 merupakan lokasi teluk yang ditutup menggunakan garis pangkal lurus penutup teluk.



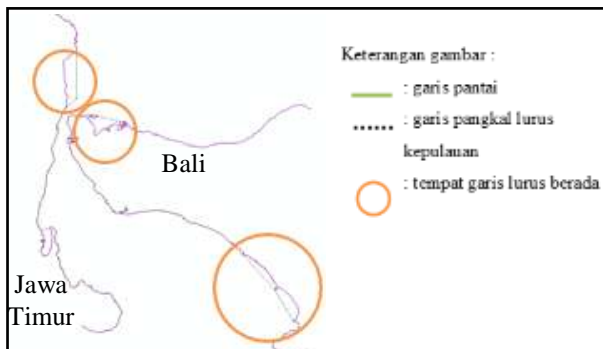
Gambar 9 Lokasi garis penutup teluk di Selat Bali

Terdapat beberapa pulau kecil yang terpisah dari pulau utama namun masih dalam satu provinsi.

Sehingga memungkinkan untuk dilakukan penarikan garis dasar dasar lurus wilayah kepulauan. Namun pada pelaksanaannya, hanya garis yang panjang maksimalnya sesuai dengan batas klaim maritim yang diperbolehkan. Batas klaim maritim untuk provinsi adalah 12 mil laut. Penarikan garis dasar lurus wilayah kepulauan dapat dilihat pada gambar 10 dan 11



Gambar 10 Penarikan garis dasar lurus wilayah kepulauan citra Landsat tahun 2002 dan tahun 2016



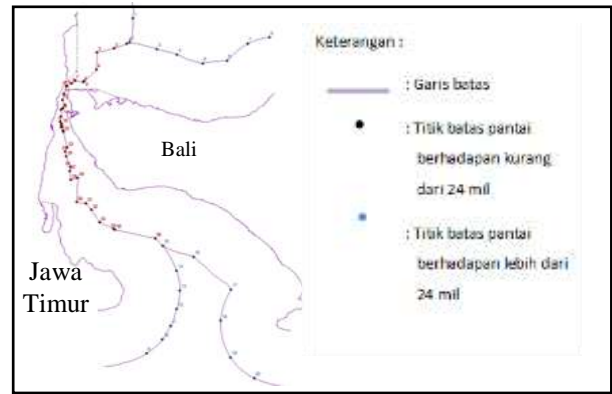
Gambar 11 Penarikan garis dasar lurus wilayah kepulauan peta LLN

Pada citra baik tahun 2002 dan tahun 2016, pulau yang terpisah dari pulau utama hanya berada di wilayah utara. Sementara untuk peta LLN memunculkan 1 pulau yang terpisah dari pulau utama di bagian selatan. Selisih sebesar 10 tahun pada peta LLN edisi 1992 dengan citra modern menjadi sebabnya, pulau yang dimaksud di LLN sudah tidak terlihat di citra yang diambil 10 tahun kemudian.

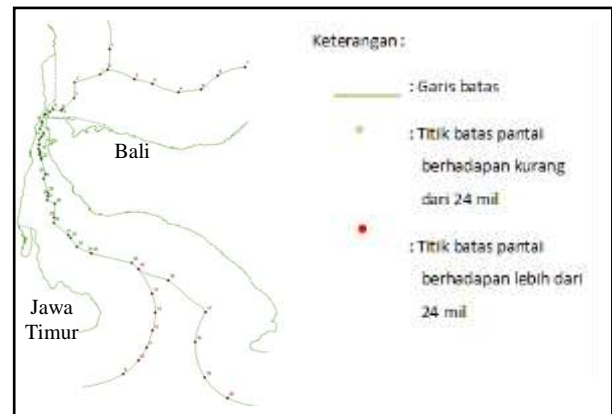
IV.6. Hasil Penarikan Garis Batas Pengelolaan Wilayah Laut Provinsi dan Pergeseran Garis Batas

Hasil penarikan garis batas dibagi menjadi dua, yaitu hasil penarikan dengan *median line*, dan hasil penarikan menggunakan *buffer* garis pantai.

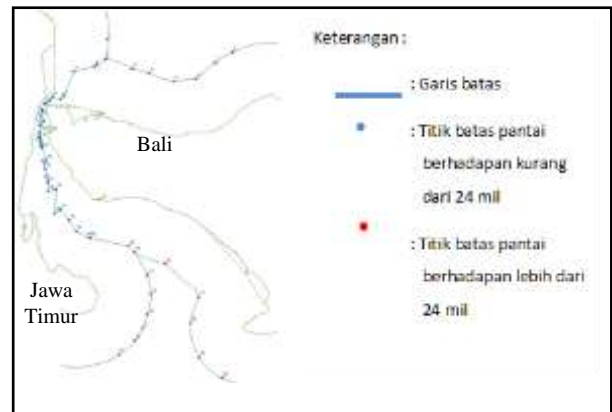
Hasil penarikan menggunakan *median line* pada garis pantai yang berhadapan dengan jarak kurang dari 24 mil menggunakan titik dasar sejumlah 38 buah pada tahun 2002, 37 buah pada tahun 2016, dan pada peta LLN terdapat 38 buah. Sebaran titik dasar yang dihitung hanya titik-titik yang berada di pantai terdekat perbatasan yang selanjutnya digunakan sebagai acuan penarikan median line. Hasil penetapan garis dasar yang digambarkan dengan warna merah untuk garis pangkal LLN, warna biru untuk tahun 2002, dan warna hijau untuk tahun 2016.



(a)

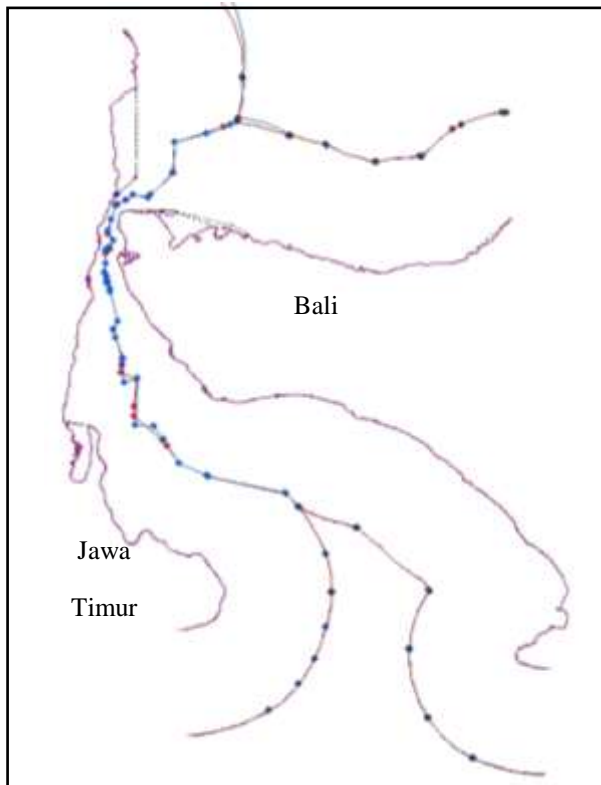


(b)



(c)

Gambar 12 (a) garis batas tahun 2002, (b) garis batas tahun 2016, (c) garis batas peta LLN



Gambar 13 Garis batas tahun 2002 dan 2016 yang di-overlay

Keterangan Gambar 13 :
 — : Garis batas tahun 2002
 — : Garis batas tahun 2016
 ● : Titik batas tahun 2002
 ● : Titik batas tahun 2016

Terjadi pergeseran pada batas masing-masing provinsi di setiap tahunnya. Perubahan ini terjadi karena adanya perubahan garis pantai. Kurun waktu kurang lebih 14 tahun dari tahun 2002 hingga 2016 berdampak langsung terhadap batas pengelolaan wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali.

Garis pantai memiliki pengaruh terhadap garis batas pengelolaan wilayah laut. Garis pantai berbanding lurus dengan perubahan titik dasar. Semakin garis pantai mendekati daratan maka hal yang sama akan terjadi pada titik dasar karena acuan penentuan titik dasar merupakan garis pantai. Begitu pula sebaliknya, saat garis pantai mendekati menuju lautan, terjadi hal yang sama pada titik dasar.

IV.7. Analisis Penarikan Klaim Batas Laut 12 Mil Laut

Disebutkan dalam lampiran Permendagri No.76 Tahun 2012 bahwa untuk pantai yang berhadapan dengan laut lepas dan/atau perairan kepulauan lebih dari 12 mil laut dari garis pantai, dapat langsung diukur batas sejauh 12 mil laut dari garis pantai atau dengan kata lain membuat garis sejajar dengan garis pantai yang berjarak 12 mil laut atau sesuai dengan kondisi yang ada.

Untuk mengaplikasikan aturan klaim batas 12 mil laut, pada penelitian ini menggunakan metode buffer. Metode ini menggunakan titik-titik pembentuk

garis pantai sebagai dasar penarikan sejauh 12 mil laut ke segala arah (lingkaran). Terbentuklah lingkaran dengan radius 12 mil laut yang saling bertampalan satu sama lain. Sisi terluar lingkaran-lingkaran inilah yang digunakan sebagai garis batas klaim maritim 12 mil laut.

Kelemahan dari fitur *buffer* yaitu klaim maritim 12 mil yang dilakukan tidak bisa maksimal berdasarkan titik terluar. Hal ini diakibatkan karena *buffer* menggunakan lingkaran yang sangat banyak dengan titik pusat yang berbeda-beda.

Kelebihan dari buffer adalah kemudahan dalam penarikan klaim batas untuk kondisi garis pantai yang berliku atau berbelok-belok. Dengan buffer, detail dari kondisi garis pantai yang berliku dapat diaplikasikan untuk penarikan klaim batas maritim. Namun untuk pantai yang lurus atau hampir lurus klaim menggunakan buffer dapat merugikan karena kurang maksimalnya klaim yang diberikan.

IV.8. Analisis Luas Pengelolaan Wilayah Laut

Perhitungan luas pengelolaan wilayah laut pada daerah penelitian dilakukan secara otomatis di perangkat lunak arcGIS dengan area yang sudah dibentuk poligon. Luas dibagi menjadi tiga area agar lebih mudah untuk dibandingkan antara pengolahan dengan menggunakan data citra satelit dan peta LLN.

Untuk membantu perhitungan perubahan luas, dibuat poligon dengan batas poligon yang konsisten dan sama untuk setiap peta. Tabel 3 berikut berisi perubahan luas area pengelolaan wilayah laut tahun 2002 dan tahun 2016.

Tabel 3 Luas pengelolaan wilayah laut dalam Ha

Provinsi	Peta LLN	Citra Landsat 7	Citra Landsat 8
	Tahun 1992	Tahun 2002	Tahun 2016
Jawa Timur	185763,9055	187004,1441	186649,8168
Bali	285601,5227	283807,2701	284807,4611
Total Luas	471365,4282	470811,4142	471457,2779

Dari tabel 3, dapat dilihat bahwa luas area pengelolaan wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali pada tahun 2002-2016 mengalami perubahan sebesar 645,8637 Ha di Selat Bali. Di Jawa Timur terjadi pengurangan luas sebesar 354,3273 Ha sedangkan di Provinsi Bali terjadi penambahan sebesar 1000.191 Ha.

Dari tabel 3, dapat dilihat bahwa luas area pengelolaan wilayah laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali pada tahun 1992-2002 mengalami perubahan sebesar 554.014 Ha di Selat Bali. Di Jawa Timur terjadi penambahan luas sebesar 1240.2386 Ha sedangkan di Provinsi Bali terjadi pengurangan luas sebesar 1794.2526 Ha. Perubahan luas disebabkan karena adanya pergeseran garis pantai yang menyebabkan adanya perubahan titik dasar yang menjadi acuan penarikan garis batas.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan data dan melakukan analisis, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Penetapan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi Bali dan Provinsi Jawa Timur di Selat Bali secara kartometrik dilakukan dengan prinsip *median line* untuk pantai yang berhadapan kurang dari 24 mil laut dan untuk pantai yang berhadapan dengan laut lepas dan perairan kepulauan lebih dari 12 mil laut dari garis pantai, langsung diukur batas sejauh 12 mil laut dari garis pantai atau dengan kata lain membuat garis sejajar dengan garis pantai yang berjarak 12 mil laut atau sesuai dengan kondisi yang ada.
2. Perubahan titik dasar penarikan batas pengelolaan wilayah laut terjadi sejalan dengan adanya perubahan garis pantai. Pergeseran garis batas terjadi karena pergeseran titik dasar pada garis pantai. Pergeseran garis batas akan berpengaruh pada luas area pengelolaan wilayah laut. Dalam periode 2002-2016, sampel luas area pengelolaan wilayah laut Provinsi Jawa Timur berkurang sebesar 354.3273 Ha. Sedangkan Provinsi Bali bertambah sebesar 1000.191 Ha.

V.2 Saran

Setelah melakukan penelitian dari persiapan sampai dengan diperoleh hasil kesimpulan penelitian ini, untuk perbaikan dan hal-hal yang berkaitan dengan batas wilayah selanjutnya, maka penulis memberikan saran sebagai berikut.

1. Teknologi penginderaan jauh yang digunakan untuk penetapan batas wilayah sebaiknya menggunakan citra satelit resolusi tinggi. Karena dalam pelaksanaannya, citra satelit akan berpengaruh terhadap penentuan garis pantai, titik dasar, dan garis dasar. Penggunaan citra satelit resolusi tinggi akan memudahkan dalam proses identifikasi garis pantai.
2. Pemilihan peta dasar untuk penetapan batas wilayah sebaiknya dengan skala yang lebih besar. Dalam pelaksanaan penentuan batas wilayah dibutuhkan peta dasar. Dengan peta skala yang lebih besar seperti LPI, detail dari garis pantai dapat lebih terlihat daripada peta dengan skala yang lebih kecil seperti LLN. Tetapi dalam hal ini ketersediaan peta juga berpengaruh dalam penentuan peta dasar yang digunakan.
3. Pada saat identifikasi garis pantai bisa dilakukan dengan metode selain BILKO. Karena dalam penelitian ini ditemukan kelemahan BILKO yaitu tidak dapat mengeliminasi buih-buih ombak di daerah pantai yang menyulitkan dalam identifikasi garis pantai.

DAFTAR PUSTAKA

Danoedoro, P. 1996. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada.

Hanifah, N.R.; E. Djunarsjah; K. Wikantika. 2004. *Reconstruction of Maritim Boundary Between Indonesia and Singapore Using Landsat-ETM Satellite Image*. Jakarta: 3rd FIG Regional Conference.

Rais, J. 2003. *Pedoman Penentuan Batas Wilayah Laut Kewenangan Daerah Menurut UU No. 22/1999*. Seri Reformasi Hukum. Koleksi Dokumen Proyek Pesisir 1997- 2003.

Suniada, K. 2015. *Deteksi Perubahan Garis Pantai di Kabupaten Jembrana Bali dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh*. Jurnal Kelautan Nasional. Volume 10, Nomor 1. April 2015

Wahyuningsih, D. 2015. *Analisis Pengaruh Perubahan Garis Pantai Terhadap Batas Pengelolaan Wilayah Laut Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah Bagian Selatan*. Program Sarjana Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Peraturan Perundangan :

Peraturan Menteri Dalam Negeri Negeri Republik Indonesia Nomor 76 tahun 2012 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah.

Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah.

Pustaka dari Internet :

Bakosurtanal. <http://www.bakosurtanal.go.id/berita-surta/show/indonesia-memiliki-13-466-pulau-yang-terdaftar-dan-berkoordinat>. Diakses pada 7 Agustus 2017