

ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN GARIS PANTAI TERHADAP BATAS PENGELOLAAN WILAYAH LAUT DAERAH PROVINSI DKI JAKARTA

Aisyah Arifin*), Moehammad Awaluddin, Fauzi Janu Amarrohman

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email: aisyaharf@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan UU No.23 Tahun 2014, penentuan dan penegasan batas pengelolaan wilayah laut merupakan hal yang penting untuk dilakukan suatu daerah, karena berkaitan dengan kewenangan dalam mengelola sumber daya dan ruang laut yang berada di wilayahnya. Ketentuan tentang penegasan batas pengelolaan wilayah laut daerah telah diatur dalam Permendagri No.141 Tahun 2017. Berdasarkan peraturan ini, garis pantai memegang peranan penting dalam melakukan penetapan dan penegasan batas di laut, tetapi garis pantai suatu wilayah dapat mengalami perubahan karena berbagai faktor, misalnya abrasi, sedimentasi, penambangan pasir, dan reklamasi. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh perubahan garis pantai terhadap batas pengelolaan wilayah laut suatu daerah perlu dilakukan. Penelitian tugas akhir ini mengkaji tentang pengaruh perubahan garis pantai terhadap batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta. Data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu data pengamatan pasang surut air laut untuk menentukan citra satelit yang akan digunakan, data citra satelit Landsat untuk mengamati perubahan garis pantai, dan peta RBI sebagai peta dasar. Penentuan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan secara kartometrik. Penarikan garis batas dilakukan dengan menerapkan prinsip samajarak untuk wilayah laut Jakarta utara yang berdampingan dengan Provinsi Banten dan Jawa Barat dan prinsip garis tengah untuk wilayah laut Kepulauan Seribu yang berhadapan dengan Provinsi Banten dan Jawa Barat. Hasil pengamatan citra satelit Landsat antara tahun 2009 dan 2019 menunjukkan bahwa terjadi perubahan garis pantai di wilayah pantai Provinsi DKI Jakarta yang diakibatkan oleh proses akresi dan abrasi. Perubahan garis pantai ini menyebabkan pergeseran pada garis batas pengelolaan wilayah laut, sehingga luas pengelolaan wilayah lautnya pun mengalami perubahan. Dalam kurun waktu 10 tahun, luas batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta mengalami penambahan sebesar 3.119,017 hektar atau 0,531%.

Kata Kunci : batas laut, citra satelit, garis pantai, Landsat, kartometrik, metode garis tengah, metode samajarak

ABSTRACT

Based on Law of the Republic Indonesia number 23 of 2014, delimitation and demarcation of the marine managed area boundary is an important thing to be done by every region in Indonesia, because it is related to the authority in managing the resources and the space in its marine territory. The guidelines about demarcation of the marine managed area boundary have been regulated in Regulation of Ministry of Home Affairs number 141 of 2017. Based on this regulation, the coastline has an important role in realizing delimitation and demarcation of the marine managed area boundary, but it may change due to various factors, such as abrasion, sedimentation, sand mining, and reclamation. Therefore, the study about the impact of coastline changes on the marine managed area boundary is needed. This study examines the impact of coastline changes on the marine managed area boundary of DKI Jakarta Province. This study used tidal observation data to determine the satellite images that will be used in the study, Landsat images data to observe the coastline changes, and RBI map as base map. The delimitation of the marine managed area boundary was carried out by using cartometrics technique. Equidistance principle was applied for the sea area of North Jakarta which adjacent to Banten and West Java Provinces and median line principle was applied for the sea area of the southern part of Seribu Island which have overlapping marine managed area boundary with Banten and West Java Provinces. The result of Landsat images observation in 2009 and 2019 show that the coastline changes occur in the coastal area of DKI Jakarta Province due to accretion and abration. It causes a shift on the boundary line of the sea, so that the total area of the marine managed area boundary has changed. Within 10 years, the total area of the marine managed area boundary of DKI Jakarta Province has increased by 3.119,017 hectares or 0,531%.

Keywords: coastline, cartometrics, equidistance method, Landsat, marine boundary, median line method, satellite imagery

*) Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar dan memiliki garis pantai terpanjang nomor 2 di dunia, dengan panjang garis pantai 99.093 km. Kondisi ini membuat Indonesia memiliki potensi sumber daya laut yang tidak sedikit sehingga diperlukan pengaturan tentang pengelolaan wilayah laut di Indonesia (BIG, 2015).

Undang-Undang No.23 Tahun 2014 menyatakan bahwa setiap daerah memiliki kewenangan untuk mengelola laut yang berada di wilayahnya. Dengan berlakunya undang-undang tersebut, setiap daerah di Indonesia memiliki kewenangan yang relatif lebih luas dalam mengelola sumber daya alam dan ruang yang berada di wilayah lautnya. Oleh karena itu, batas pengelolaan wilayah di laut pun menjadi bernilai strategis sehingga penentuan dan penegasan batas pengelolaan wilayah laut juga semakin penting (Abidin, 2001 dalam Adnyana, dkk., 2009).

Ketentuan tentang penegasan batas pengelolaan wilayah laut daerah telah diatur dalam Permendagri No.141 Tahun 2017 tentang Penegasan Batas Daerah. Garis batas di laut ini ditentukan dari titik-titik dasar yang diukur dari garis pantai. Maka dari itu, garis pantai memegang peranan penting dalam melakukan penetapan dan penegasan batas pengelolaan wilayah laut. Namun, garis pantai suatu wilayah dapat mengalami perubahan karena dinamika pantai yang berubah-ubah pula. Perubahan garis pantai dapat terjadi karena proses alamiah seperti abrasi dan sedimentasi, serta proses non-alamiah seperti penambangan pasir, reklamasi, dll.

DKI Jakarta sebagai ibukota Negara Indonesia memiliki wilayah laut dan kabupaten administrasi yang berbentuk kepulauan di bagian utara wilayahnya. Setiap tahunnya abrasi terjadi di bagian pantai utara Jakarta. Pada 2015, enam pulau di Kepulauan Seribu hilang akibat abrasi. Selain itu, masih ada 23 pulau lagi yang terancam hilang karena rawan abrasi (Berita Satu, 2015). Pembangunan proyek reklamasi di pantai utara Jakarta juga memperparah abrasi yang terjadi di wilayah pantai Jakarta karena menyebabkan perubahan gelombang dan arus air laut (Warta Kota, 2015). Abrasi yang terjadi di pantai utara Jakarta ini menyebabkan perubahan pada garis pantai Provinsi DKI Jakarta. Perubahan garis pantai ini dapat mempengaruhi batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta.

Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini membahas tentang pengaruh perubahan garis pantai terhadap batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta. Pengamatan perubahan garis pantai dilakukan menggunakan citra satelit Landsat 7 akuisisi tahun 2009 dan Landsat 8 akuisisi tahun 2019. Penentuan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan secara kartometrik di atas peta rupa bumi (RBI) Indonesia. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi kepada Pemerintah Daerah DKI Jakarta sebagai referensi dalam melakukan penentuan kebijakan terkait dengan pengelolaan wilayah laut daerah.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana teknis penetapan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta menurut UU No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No.141 Tahun 2017?
2. Bagaimana perbedaan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta yang diakibatkan oleh perubahan garis pantai jika ditinjau dari citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8 antara tahun 2009 dan 2019?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta menurut UU No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No.141 Tahun 2017.
2. Untuk mengamati perubahan garis pantai pada citra satelit menggunakan citra satelit Landsat 7 akuisisi tahun 2009 dan Landsat 8 akuisisi tahun 2019.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian adalah wilayah laut Provinsi DKI Jakarta.
2. Citra satelit yang digunakan untuk mengamati garis pantai adalah citra satelit Landsat 7 akuisisi tahun 2009 dan Landsat 8 akuisisi tahun 2019.
3. Data peta RBI Provinsi DKI Jakarta skala 1:25.000 digunakan sebagai acuan koreksi geometrik dan uji akurasi geometrik citra.
4. Data prediksi pasang surut air laut yang digunakan untuk menentukan tanggal akuisisi pengambilan citra satelit.
5. Peta RBI Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Jawa Barat, dan Provinsi Banten skala 1:25.000 digunakan sebagai peta dasar.
6. Algoritma BILKO digunakan untuk melakukan penajaman garis pantai.
7. Penetapan batas pengolahan wilayah laut dilakukan secara kartometrik.
8. Penarikan garis batas di laut dilakukan menggunakan acuan UU No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No.141 Tahun.
9. Pengolahan citra satelit dilakukan menggunakan perangkat lunak ENVI.
10. Digitasi garis pantai dan pembuatan peta batas pengelolaan wilayah laut dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS.
11. Penarikan garis batas dilakukan menggunakan perangkat lunak AutoCAD.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Batas Wilayah di Laut

Secara umum batas wilayah atau daerah merupakan suatu pemisah antara suatu wilayah atau daerah dengan daerah lainnya (Sulistiyono, dkk., 2014).

Peran batas daerah sangat penting karena dapat mempengaruhi kewenangan pemerintah suatu daerah dalam mengelola sumber daya yang ada di wilayahnya. Secara fisik, batas daerah bisa berupa tanda alam seperti sungai dan punggung bukit atau bisa berupa tanda buatan manusia seperti jalan atau pilar batas (Fatkhawati dan Raharjo 2017).

Menurut Permendagri No.141 Tahun 2017, batas daerah di laut merupakan pembatas kewenangan pengelolaan sumberdaya di laut untuk daerah yang bersangkutan yang merupakan rangkaian titik-titik koordinat yang diukur dari garis pantai. Garis pantai dan rangkaian titik-titik koordinat ini selanjutnya dituangkan ke dalam peta batas kewenangan pengelolaan wilayah laut daerah.

II.2 Dasar Hukum

Dasar hukum mengenai penegasan batas wilayah di laut diatur dalam UU No.23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dan Permendagri No.141 Tahun 2017 tentang Penegasan Batas Daerah. Kewenangan daerah provinsi di laut tertuang dalam UU No.23 Tahun 2014 pasal 27 ayat 1 s.d. 5.

Petunjuk teknis penegasan batas daerah di laut tertuang dalam Permendagri No.141 Tahun 2017 tentang Penegasan Batas Daerah. Permendagri No.141 Tahun 2017 ini merupakan pembaharuan dari Permendagri No.76 Tahun 2012 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah, karena mengikuti perubahan yang terjadi pada UU No.23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Perubahan tersebut terkait dengan acuan penarikan garis pantai yang digunakan.

Pada lampiran Permendagri No.76 Tahun 2012 dijelaskan bahwa garis pantai yang digunakan mengacu pada garis air surut terendah, sementara pada UU No.23 Tahun 2014 pasal 14 ayat 6 dijelaskan bahwa garis pantai yang digunakan mengacu pada garis pasang tertinggi. Maka dari itu, dilakukan pembaharuan pada Permendagri No.141 Tahun 2017, yaitu penarikan garis pantai mengacu pada garis pasang tertinggi. Beberapa ketentuan lain mengenai penegasan batas daerah di laut yang tertuang dalam Permendagri No.141 Tahun 2017 antara lain:

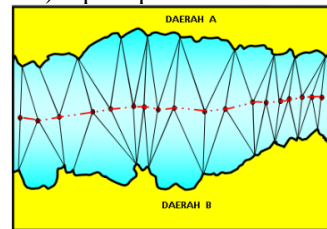
1. Pasal 11 ayat 1 s.d. 3 mengatur tentang tahapan dalam melakukan penegasan batas daerah
2. Pasal 14 ayat 1 s.d. 3 mengatur tentang cara pengukuran dan penentuan batas daerah di laut, dan ketentuan lainnya tertuang pada lampiran.

II.3 Metode Pengukuran dan Penetapan Batas Wilayah di Laut

Metode pengukuran dan penetapan batas wilayah di laut yang tertuang dalam lampiran Permendagri No.141 Tahun 2017 adalah sebagai berikut:

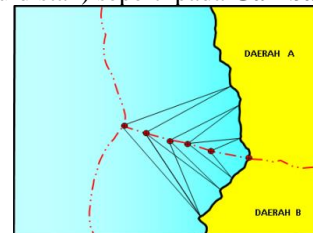
1. Untuk pantai yang berhadapan dengan laut lepas dan/atau perairan kepulauan lebih dari 12 mil laut dari garis pantai, dapat langsung diukur batas sejauh 12 mil laut dari garis pantai atau dengan kata lain membuat garis sejajar dengan garis pantai yang berjarak 12 mil laut atau sesuai dengan kondisi yang ada.

2. Untuk pantai yang saling berhadapan, dilakukan dengan menggunakan prinsip garis tengah (*median line*) seperti pada **Gambar 1**.



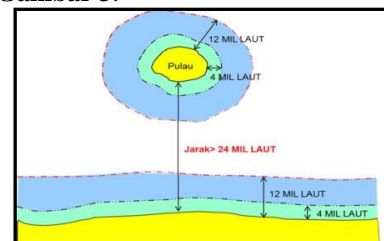
Gambar 1 Contoh penarikan garis batas dengan metode garis tengah (Permendagri, 2017)

3. Untuk pantai yang saling berdampingan, dilakukan dengan menggunakan prinsip sama jarak (ekuidistan) seperti pada **Gambar 2**.



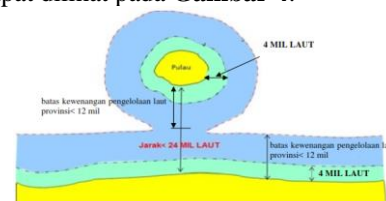
Gambar 2 Contoh penarikan garis batas dengan metode sama jarak (Permendagri, 2017)

4. Untuk mengukur batas wilayah di laut pada suatu pulau yang berjarak lebih dari 2 kali 12 mil laut yang berada dalam satu provinsi, diukur secara melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk provinsi dan sepertiganya untuk kabupaten/kota. Contoh penarikan garis batas kondisi ini dapat dilihat pada **Gambar 3**.



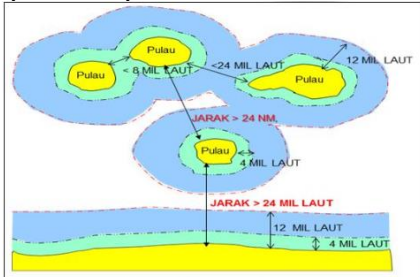
Gambar 3 Contoh penarikan garis batas secara melingkar (Permendagri, 2017)

5. Untuk mengukur batas wilayah di laut pada suatu pulau yang berjarak kurang dari 2 (dua) kali 12 mil laut yang berada dalam satu wilayah provinsi, diukur secara melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk batas laut provinsi dan sepertiganya merupakan kewenangan pengelolaan kabupaten dan kota di laut. Contoh penarikan batas kondisi ini dapat dilihat pada **Gambar 4**.



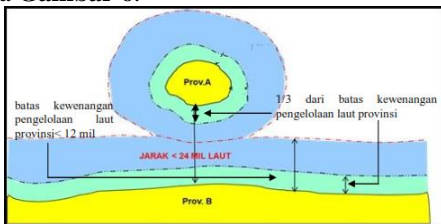
Gambar 4 Contoh penarikan garis batas pada pulau yang berjarak kurang dari dua kali 12 mil laut yang berada dalam satu provinsi (Permendagri, 2017)

6. Untuk mengukur batas wilayah di laut pada suatu gugusan pulau-pulau yang berada dalam satu wilayah provinsi, diukur secara melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk batas kewenangan pengelolaan laut provinsi dan sepertiganya merupakan kewenangan pengelolaan kabupaten/kota di laut. Pengukuran batas kondisi ini dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Contoh penarikan garis batas pada gugusan pulau-pulau yang berada dalam satu provinsi (Permendagri, 2017)

7. Untuk mengukur batas daerah di laut pada pulau yang berada pada daerah yang berbeda provinsi dan berjarak kurang dari 2 kali 12 mil laut, diukur menggunakan prinsip garis tengah (*median line*). Contoh penarikan batas kondisi ini dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6 Contoh penarikan garis batas pada pulau yang berjarak kurang dari dua kali 12 mil laut yang berada pada provinsi yang berbeda (Permendagri, 2017)

Keterangan gambar:

- Kewenangan pengelolaan laut Provinsi
- Kewenangan pengelolaan laut Kabupaten dan Kota
- Daratan/pulau

II.4 Penajaman Garis Pantai menggunakan Algoritma BILKO

BILKO merupakan sebuah program yang dikembangkan oleh *Marine Sciences Training and Education Programme (TREDMAR) – UNESCO* untuk meningkatkan keterampilan dalam mengaplikasikan ilmu penginderaan jauh secara khusus untuk bidang kelautan dan manajemen pesisir (UNESCO, 2003).

Algoritma BILKO ini digunakan untuk memisahkan batas antara wilayah perairan dan daratan pada citra satelit. Untuk menerapkan algoritma BILKO ini pada citra satelit Landsat 7 diperlukan *band 4*, sedangkan pada Landsat 8 diperlukan *band 5* (Hanifa, dkk., 2004).

Rumus yang digunakan untuk menerapkan algoritma BILKO pada citra satelit seperti pada **Persamaan (1)** (Hanifa, dkk., 2004):

$$\left(\frac{B}{(N*2)+1}\right)*(-1)+1 \dots\dots\dots (1)$$

Di mana:

N: Nilai kecerahan minimum daratan (30 untuk citra Landsat 7 dan 7000 untuk Landsat 8)

B: *Band* citra yang digunakan

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
Perangkat keras yang digunakan adalah sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64-bit
Tipe Prosesor : Intel® Core™ i3
Kapasitas RAM : 4GB
2. Perangkat Lunak
Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - a. ENVI 5.1 untuk mengolah data citra satelit.
 - b. AutoCAD Map 3D 2012 untuk menetapkan batas daerah di laut.
 - c. ArcGIS 10.4 untuk digitasi garis pantai dan membuat peta hasil penetapan batas pengelolaan wilayah laut.
 - d. Ms. Excel untuk melakukan perhitungan uji akurasi geometrik citra.
 - e. Ms. Word untuk penyusunan laporan akhir penelitian.

III.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data prediksi pasang surut air laut Stasiun Kolinamil, Jakarta tahun 2009 dan 2019 yang diperoleh dari <http://tides.big.go.id/>.
2. Data citra satelit Landsat 7 wilayah Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Banten, dan Provinsi Jawa Barat akuisisi tanggal 21 Juli 2009; *path 123 row 64* akuisisi tanggal 12 Juli 2009.
3. Data citra satelit Landsat 8 wilayah Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Banten, dan Provinsi Jawa Barat *path 122 row 64* akuisisi tanggal 25 Juli 2019; *path 123 row 64* akuisisi tanggal 16 Juli 2019.
4. Peta rupa bumi Indonesia (RBI) Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Banten, dan Provinsi Jawa Barat skala 1:25.000.

III.3 Diagram alir

Metodologi penelitian dapat digambarkan dalam diagram alir seperti pada **Gambar 7**.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Analisis Kondisi Pasang Surut Air Laut

Pasang surut air laut dapat mempengaruhi bentuk garis pantai suatu daratan, dimana hal ini juga akan berpengaruh pada garis dasar yang akan digunakan dalam proses penarikan batas pengelolaan wilayah laut suatu daerah. Menurut UU No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No.141 Tahun 2017, garis pasang

tertinggi digunakan sebagai acuan penarikan batas pengelolaan wilayah laut suatu daerah. Namun, tidak jarang kondisi di lapangan tidak sesuai dengan teori yang ada, sehingga dalam pelaksanaan penentuan garis dasar disesuaikan dengan ketersediaan data yang ada.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan data citra Landsat 7 akuisisi tahun 2009 dan Landsat 8 akuisisi tahun 2019. Citra Landsat 7 dan 8 memiliki resolusi temporal 16 hari dan melewati wilayah Indonesia atau daerah khatulistiwa sekitar pukul 10:00 pagi waktu Indonesia, sehingga untuk menentukan kondisi pasang surut pada saat perekaman citra satelit yang digunakan, perlu dilakukan analisis kondisi pasang surut. Kondisi pasang surut dari salah satu citra dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan **Tabel 1**, dapat dilihat bahwa pada saat perekaman citra satelit yang digunakan pada penelitian kali, air laut dalam kondisi pasang karena ketinggian air berada di atas MSL (*mean sea level*). Kondisi demikian sesuai dengan UU No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No.141 Tahun 2017, yaitu penentuan garis dasar pada citra mengacu pada air laut pasang.

Tabel 1 Kondisi pasang surut air laut sesaat citra satelit Landsat 7

Citra Satelit	Landsat 7
Path/Row	122/64
Tanggal Perekaman Citra	21 Juli 2009
Waktu Perekaman Citra	09:50:23 WIB
Stasiun Pasut	Kolinamil, Jakarta
Letak Stasiun Pasut	6° 6' 24.012" LS ; 106° 53' 26.988" BT
Tanggal Pengamatan Pasut	21 Juli 2009
Pengamatan Air Tertinggi	0,649 m
Pengamatan Air Terendah	-0,607 m
MSL	0,021 m
Waktu Pengamatan Pasut	10:00:00 WIB
Ketinggian Air	0,225 m
Kondisi Pasut	Pasang

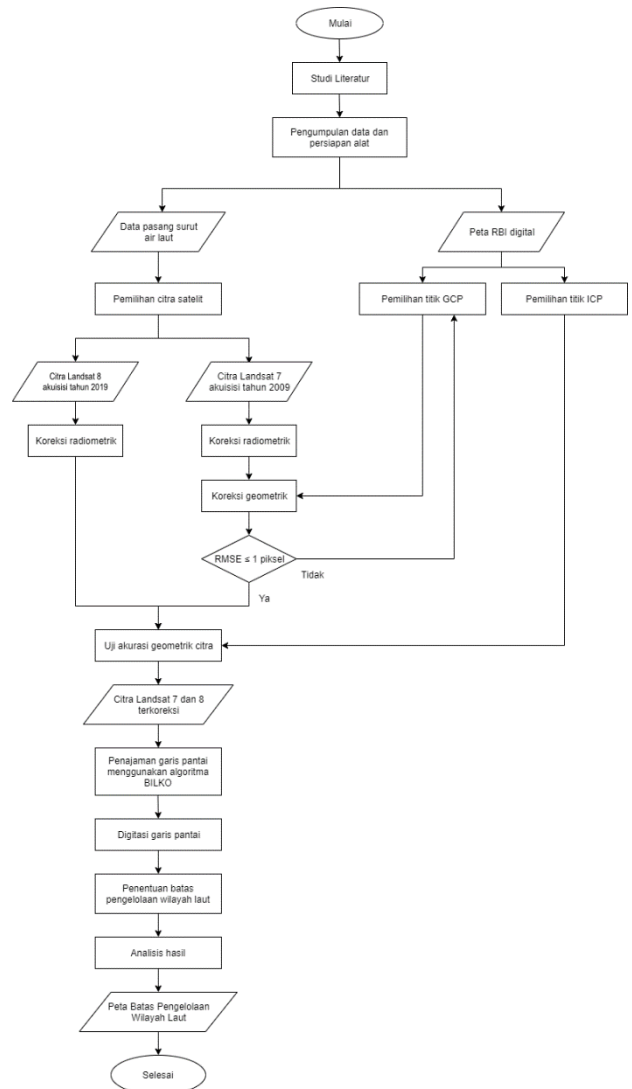
IV.2 Hasil dan Analisis Pengolahan Citra Satelit

IV.2.1 Uji Akurasi Geometrik Citra

Uji akurasi geometrik dilakukan pada citra Landsat 7 dan Landsat 8 untuk mengetahui kelas ketelitian dari citra yang diolah. Akurasi geometrik ini menggambarkan tingkat kesesuaian antara posisi objek yang ada di peta dengan posisi sebenarnya di lapangan. Uji akurasi geometrik citra pada penelitian ini dilakukan dengan menentukan titik-titik ICP (*Independent Control Point*) pada citra yang akan diuji akurasinya dan menggunakan Peta RBI Provinsi DKI Jakarta skala 1:25.000 sebagai acuan. Untuk mengetahui akurasi geometrik perlu dilakukan perhitungan nilai CE90 (*Circular Error 90%*) sebagai ukuran tingkat ketelitian horizontal dari citra yang diuji. Hasil uji akurasi geometrik citra dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil uji akurasi geometrik citra

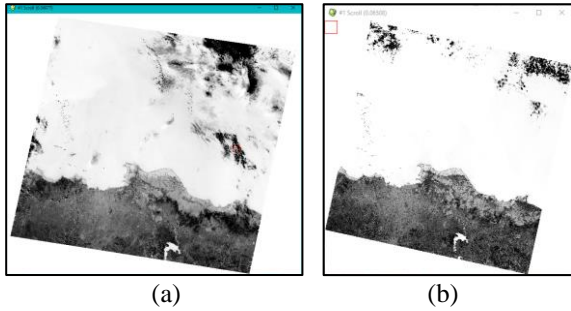
Citra Satelit	CE90	Ketelitian Peta RBI	
		Skala	Kelas
Landsat 7 path/row 122/64	20,025	1:50.000	3
Landsat 7 path/row 123/64	21,015	1:50.000	3
Landsat 8 path/row 122/64	20,010	1:50.000	3
Landsat 8 path/row 123/64	20,123	1:50.000	3



Gambar 7 Diagram alir

IV.2.2 Penajaman Garis Pantai

Untuk membedakan daerah daratan dan lautan, dilakukan proses penajaman garis pantai menggunakan algoritma BILKO. Berikut ini merupakan hasil dari penerapan algoritma BILKO pada citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8 seperti pada **Gambar 8** (a) dan (b).



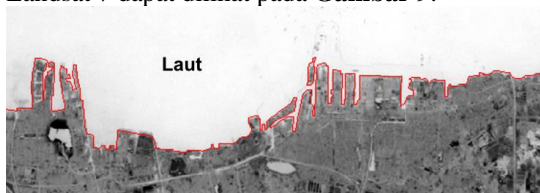
Gambar 8 (a) Hasil penerapan algoritma BILKO pada Landsat 7 (b) Hasil penerapan algoritma BILKO pada Landsat 8

Berdasarkan **Gambar 8**, dapat dilihat bahwa warna abu-abu hingga hitam pada citra merupakan wilayah daratan, sedangkan warna putih menunjukkan wilayah perairan. Dibalik kelebihan yang dapat membedakan wilayah daratan dan, algoritma BILKO juga memiliki kelemahan, yaitu tidak bisa membedakan awan dan kabut. Awan dan kabut terlihat berwarna abu-abu hingga hitam pada citra hasil penerapan algoritma BILKO, sehingga objek tersebut terdeteksi sebagai wilayah daratan. Oleh karena itu, untuk meminimalisir kesalahan interpretasi objek citra pada saat digitasi garis pantai, kita juga harus melihat citra dalam tampilan alami atau komposit warna sebenarnya pada kombinasi band 3-2-1 untuk Landsat 7 dan 4-3-2 pada Landsat 8.

IV.3 Hasil Digitasi Garis Pantai

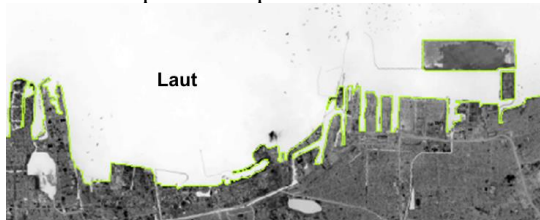
Digitasi garis pantai dilakukan secara *on-screen* pada citra Landsat 7 dan citra Landsat 8 dengan skala digitasi 1:25.000. Berikut ini merupakan hasil digitasi garis pantai pada citra satelit:

1. Hasil Digitasi Garis Pantai pada Citra Satelit Landsat 7 dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9 Hasil Digitasi Garis Pantai pada Citra Satelit Landsat 7

2. Hasil Digitasi Garis Pantai pada Citra Satelit Landsat 8 dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10 Hasil Digitasi Garis Pantai pada Citra Satelit Landsat 8

IV.4 Analisis Perubahan Garis Pantai

Setelah mengamati perubahan garis pantai wilayah Provinsi DKI Jakarta menggunakan citra Landsat 7 tahun 2009 dan Landsat 8 tahun 2019, dalam

kurun waktu 10 tahun, dapat dilihat perubahan garis pantai yang terjadi seperti pada **Gambar 11**.



Gambar 11 Perubahan garis pantai wilayah Provinsi DKI Jakarta

Keterangan:

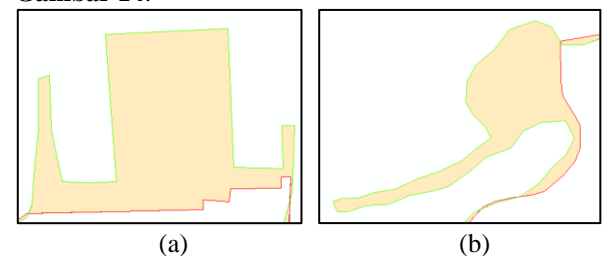
- Garis pantai 2009
- Garis pantai 2019

Perubahan garis pantai ini dapat terjadi karena berbagai faktor, antara lain dapat disebabkan oleh peristiwa abrasi dan akresi (penambahan daratan ke arah laut). Penambahan daratan ke arah laut ini juga dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain sedimentasi dan aktivitas manusia, misalnya reklamasi dan penambangan. **Tabel 3** memperlihatkan luas abrasi dan akresi yang terjadi di wilayah pantai Provinsi DKI Jakarta dalam kurun waktu 10 tahun.

Tabel 3 Luas abrasi dan akresi garis pantai Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Wilayah	Abrasi (Ha)	Akresi (Ha)
2009 – 2019	Pantai Utara Jakarta	50,485	187,087
2009 – 2019	Kepulauan Seribu	144,026	100,462

Pada **Tabel 3** dapat dilihat bahwa perubahan garis pantai di wilayah pantai Provinsi DKI Jakarta pada wilayah Pantai Utara Jakarta didominasi oleh peristiwa akresi, sementara pada wilayah Kepulauan Seribu didominasi oleh peristiwa abrasi. Akresi di wilayah Pantai Utara Jakarta dan Kepulauan Seribu ini dapat disebabkan oleh penumpukan partikel yang mengendap di sekitar muara sungai. Di Pantai Utara Jakarta sendiri merupakan tempat bermuara 13 sungai di wilayah Jakarta, sehingga besar kemungkinan jika proses akresi ini disebabkan oleh sedimentasi yang terjadi di sekitar muara sungai di Pantai Utara Jakarta. Selain itu, akresi di wilayah Pantai Utara Jakarta juga disebabkan oleh kegiatan reklamasi pantai seperti yang terlihat pada **Gambar 14**.



Gambar 12 (a) Akresi yang terjadi di daerah Marunda, Jakarta Utara (b) Akresi yang terjadi di daerah Ancol, Jakarta Utara

Keterangan:

- Garis pantai 2009
- Garis pantai 2019
- Akresi/abrasi

Gambar 12 merupakan dua wilayah Pantai Utara Jakarta yang mengalami akresi paling besar. Pada **Gambar 12** (a), akresi terjadi di daerah Marunda sebesar 44,801 Ha. Pada **Gambar 12** (b), akresi terjadi di daerah Ancol sebesar 23,360 Ha. Penambahan luas daratan ke arah laut di kedua lokasi tersebut diakibatkan oleh proses reklamasi pantai, sehingga dapat diketahui bahwa 36,43% dari akresi yang terjadi di wilayah Pantai Utara Jakarta disebabkan oleh proses reklamasi pantai. Sedangkan abrasi yang terjadi di wilayah Pantai Utara Jakarta dan Kepulauan Seribu bisa disebabkan oleh arus dan gelombang laut yang mengikis wilayah daratan yang tidak terlindungi oleh tanaman pelindung daratan atau mangrove.

IV.5 Hasil Penentuan Garis Dasar

Penetapan batas pengelolaan wilayah laut terdiri atas beberapa tahapan antara lain: penentuan titik dasar, penentuan garis dasar, penarikan garis batas pengelolaan wilayah laut. Garis dasar yang digunakan pada penelitian ini adalah garis dasar normal dan garis dasar lurus. Jumlah segmen garis dan panjang rata-rata dari garis dasar yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Jumlah garis dasar yang digunakan pada masing-masing peta dasar

Peta Dasar	Garis Dasar Lurus	
	Jumlah	Panjang garis (mil laut)
Citra Landsat 7 tahun 2009	51	0,050727 – 0,897785
Citra Landsat 8 tahun 2019	47	0,047618 – 0,778688
Peta RBI	42	0,057637 – 0,780357

Garis dasar normal dibuat mengikuti bentuk morfologi pantai yang ada di Provinsi DKI Jakarta, baik pada bagian Pantai Utara Jakarta maupun pada wilayah Kepulauan Seribu. Hasil penetapan garis dasar normal dan garis dasar lurus dapat dilihat pada **Gambar 13, 14, dan 15**.



Gambar 13 Garis dasar normal dan garis dasar lurus pada citra Landsat 7 tahun 2009



Gambar 14 Garis dasar normal dan garis dasar lurus pada citra Landsat 8 tahun 2019



Gambar 15 Garis dasar normal dan garis dasar lurus pada peta RBI

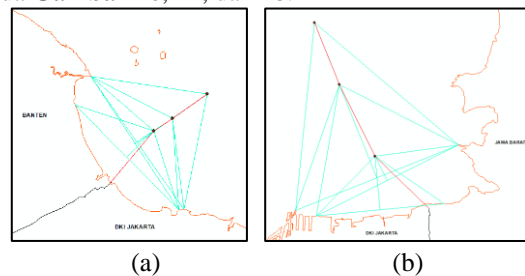
Keterangan:
 ————— Garis dasar normal
 - - - - - Garis dasar lurus

Provinsi DKI Jakarta memiliki kabupaten administrasi yang berbentuk gugusan kepulauan, yaitu Kepulauan Seribu. Walaupun berbentuk kepulauan, penarikan garis dasar pada pulau-pulau di Kepulauan Seribu ini menggunakan garis dasar normal, tidak menggunakan garis dasar penutup kepulauan karena tidak memenuhi syarat untuk ditarik garis dasar penutup kepulauan. Dalam UNCLOS 1982 dijelaskan bahwa suatu wilayah kepulauan dapat menarik garis dasar penutup kepulauan jika perbandingan antara wilayah perairan dan daratan adalah antara 1:1 dan 9:1. Perbandingan antara wilayah perairan dan daratan di Kepulauan Seribu melebihi 9:1 sehingga penentuan garis dasar menggunakan garis dasar lurus penutup kepulauan tidak bisa diterapkan.

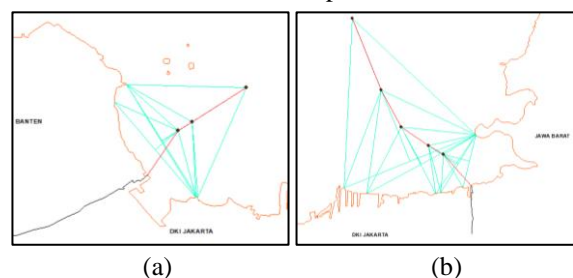
IV.6 Hasil Penarikan Garis Batas Pengelolaan Wilayah Laut

Penetapan batas pengelolaan wilayah laut terdiri atas beberapa tahapan antara lain: penentuan titik dasar, penentuan garis dasar, penarikan garis batas pengelolaan wilayah laut. Dalam penelitian ini, penarikan garis batas di laut dilakukan di atas 3 peta dasar, yaitu citra Landsat 7 tahun 2009, citra Landsat 8 tahun 2019, dan Peta RBI. Penarikan garis batas di laut dilakukan menggunakan 3 metode, yaitu metode sama jarak (*equidistance*), garis tengah (*median line*), dan *buffer* 12 mil laut.

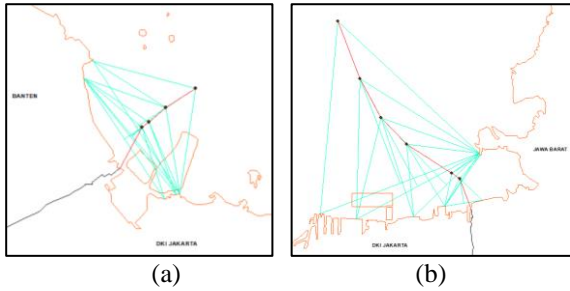
Metode sama jarak digunakan untuk menarik garis batas wilayah laut Provinsi DKI Jakarta yang berdampingan dengan Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Banten. Hasil penarikan garis *equidistance* dapat dilihat pada **Gambar 16, 17, dan 18**.



Gambar 16 (a) Garis *equidistance* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Banten pada Peta RBI (b) Garis *equidistance* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat pada Peta RBI

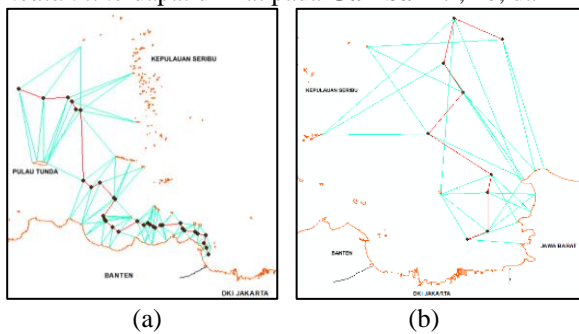


Gambar 17 (a) Garis *equidistance* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Banten pada citra Landsat 7 tahun 2009 (b) Garis *equidistance* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat pada citra Landsat 7 tahun 2009

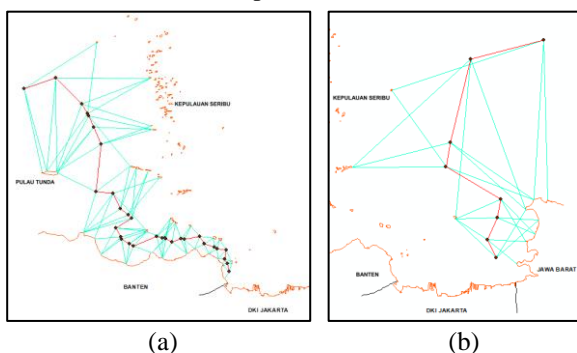


Gambar 18 (a) Garis *equidistance* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Banten pada citra Landsat 8 tahun 2019 (b) Garis *equidistance* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat pada citra Landsat 8 tahun 2019

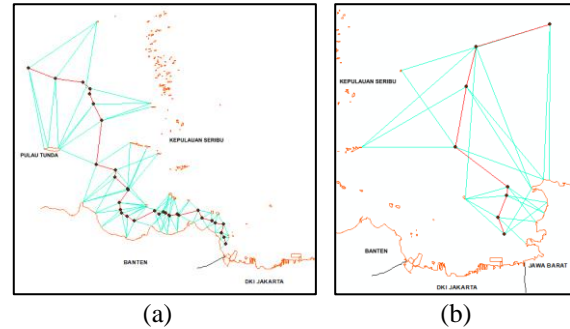
Provinsi DKI Jakarta memiliki wilayah laut yang berhadapan dengan Provinsi Banten dan Jawa Barat, sehingga menyebabkan wilayah pengelolaan lautnya tumpang tindih atau *overlap* ketika dilakukan klaim 12 mil laut karena jarak garis pantainya kurang dari 24 mil laut. Oleh karena itu, metode *median line* digunakan untuk memisahkan batas pengelolaan wilayah laut Kepulauan Seribu yang berhadapan dengan Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Serang, Provinsi Banten serta Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Hasil penarikan *median line* dapat dilihat pada **Gambar 19, 20, dan 21**.



Gambar 19 (a) *Median line* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Banten pada Peta RBI (a) *Median line* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat pada Peta RBI



Gambar 20 (a) *Median line* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Banten pada citra Landsat 7 tahun 2009 (a) *Median line* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat pada citra Landsat 7 tahun 2009



Gambar 21 (a) *Median line* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Banten pada citra Landsat 8 tahun 2019 (a) *Median line* antara Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat pada citra Landsat 8 tahun 2019

Keterangan:

- Garis pantai
- Garis penyusun garis *equidistance* atau *median line*
- Garis *equidistance* atau *median line*
- Titik batas di laut

Berdasarkan Permendagri No.141 Tahun 2014, untuk pantai yang berhadapan dengan laut lepas dan perairan kepulauan yang berjarak 12 mil laut dari garis pantai, garis batas dapat langsung ditarik sejauh 12 mil laut dari garis pantai ke arah laut lepas. Oleh karena itu, pada penelitian ini, untuk wilayah Kepulauan Seribu yang berhadapan dengan laut lepas dilakukan *buffer* sejauh 12 mil laut ke arah laut lepas untuk menentukan batas pengelolaan wilayah lautnya.

IV.7 Analisis Perbedaan Luas Batas Pengelolaan Wilayah Laut

Pada penelitian ini, luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta dibandingkan berdasarkan peta dasar yang digunakan untuk melakukan penarikan batasnya, yaitu Peta RBI, citra satelit Landsat 7 tahun 2009, dan Landsat 8 tahun 2019. Perhitungan luas batas pengelolaan wilayah laut dilakukan setelah melakukan klaim wilayah laut sejauh 12 mil laut dan penetapan garis batas di laut. Perhitungan luas pengelolaan wilayah laut Provinsi Jakarta dilakukan menggunakan fitur *calculate geometry* pada perangkat lunak ArcGIS. Luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada peta LPI, tahun 2009, dan tahun 2019 dapat dilihat pada **Gambar 22, 23, dan 24**.

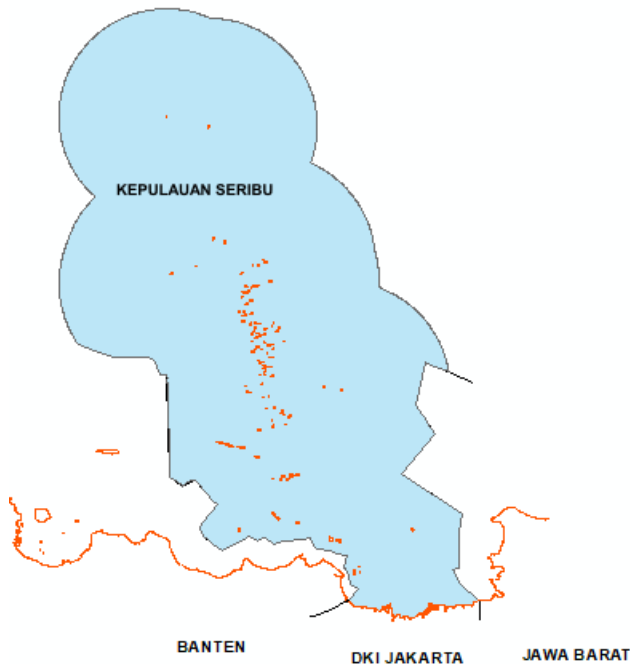
Perbandingan luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada peta RBI, citra Landsat 7 tahun 2009, dan Landsat 8 tahun 2019 dapat dilihat pada **Tabel 5 dan 6**.

Tabel 5 Perubahan luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada peta RBI dan Landsat 7 tahun 2009

Luas Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)		Selisih Luas Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)	Persentase Perubahan
Peta LPI	Landsat 7 Tahun 2009		
633.343,266	584.334,329	-49.008,937	8,387%

Tabel 6 Perubahan luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada citra Landsat 7 tahun 2009 dan Landsat 8 tahun 2019

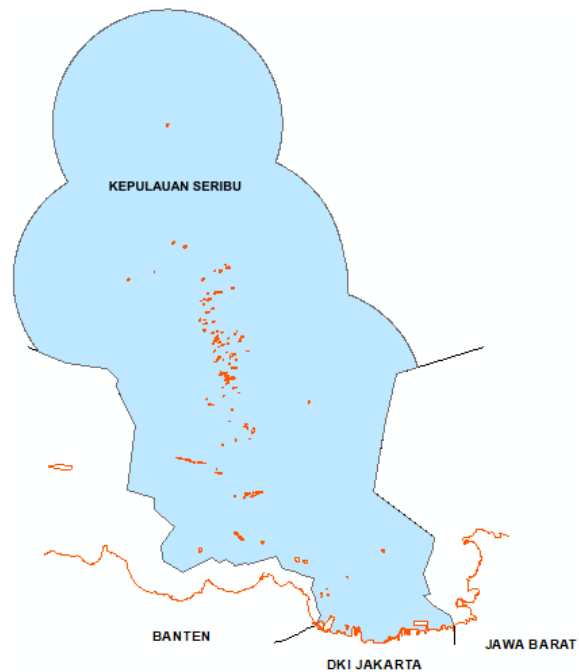
Luas Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)		Selisih Luas Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)	Persentase Perubahan
Landsat 7 Tahun 2009	Landsat 8 Tahun 2019		
584.334,329	587.453,346	+3.119,017	0,531%



Gambar 22 Luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada peta RBI



Gambar 23 Luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada citra Landsat 7 tahun 2009



Gambar 24 Luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada citra Landsat 8 tahun 2019

Pada **Tabel 6** dapat dilihat bawah terjadi pengurangan luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta pada peta RBI dan citra Landsat 7 tahun 2009 sebesar 49.008,937 hektar atau 8,387%. Pada **Tabel 7** dapat dilihat bawah dalam kurun waktu 10 tahun, luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta mengalami penambahan sebesar 3.119,017 hektar atau 0,531%.

Perubahan luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta ini dapat disebabkan oleh perubahan garis pantai yang terjadi di sepanjang pantai wilayah Provinsi DKI Jakarta. Perubahan garis pantai ini merubah garis batas wilayah di laut sehingga berdampak pula pada luas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta yang ikut mengalami perubahan.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknis penetapan batas pengelolaan wilayah laut Provinsi DKI Jakarta menurut UU No.23 Tahun 2014 dan Permendagri No.141 Tahun 2017 adalah sebagai berikut:
 - a. Penetapan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan secara kartometrik di atas peta dasar, yaitu citra satelit Landsat 7 tahun 2009, Landsat 8 tahun 2019, dan peta RBI.
 - b. Garis pantai yang digunakan untuk penentuan batas pengelolaan wilayah laut mengacu pada garis air pasang sesaat.
 - c. Proses ini dimulai dengan melakukan digitasi garis pantai di atas peta dasar, penentuan titik dasar dan garis dasar, penarikan garis batas di laut, penarikan batas klaim 12 mil laut,

perhitungan luas batas pengelolaan wilayah laut, hingga penyajian peta batas pengelolaan wilayah laut.

- d. Penarikan garis batas di laut dilakukan menggunakan metode sama jarak (*equidistance*) untuk wilayah laut Provinsi DKI Jakarta yang berdampingan dengan Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Banten; metode garis tengah (*median line*) untuk wilayah laut Provinsi wilayah laut Provinsi DKI Jakarta yang berhadapan dengan Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Banten; dan metode *buffer* 12 mil laut untuk wilayah Kepulauan Seribu yang berhadapan langsung dengan laut lepas.
2. Provinsi DKI Jakarta memiliki luas batas pengelolaan wilayah laut sebesar 584.334,329 hektar pada tahun 2009 ditinjau dari citra Landsat 7 dan luas batas pengelolaan wilayah laut sebesar 587.453,346 hektar pada tahun 2019 ditinjau dari citra Landsat 8. Luas batas pengelolaan wilayah laut ini mengalami perubahan sebesar +3.119,017 hektar atau 0,531%.

V.2 Saran

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada penelitian mengenai batas wilayah ini, mulai dari persiapan hingga diperoleh hasil dan kesimpulan, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya menggunakan Peta Batas Pengelolaan Wilayah Laut pada saat awal pemekaran wilayah sebagai pembanding untuk melihat perubahan batas pengelolaan wilayah laut.
2. Menggunakan metode selain interpretasi citra satelit untuk mendapatkan data garis pantai yang lebih teliti.
3. Lebih teliti dan rapi dalam menyusun manajemen data yang akan diolah untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi saat pengolahan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. G. P. S., Arsana, I. M. A., & Sumaryo. (2009). Delimitasi Batas Maritim antara Provinsi Bali dan Provinsi Nusa Tenggara Barat: Sebuah Kajian Teknis. *Prosiding Seminar Nasional: Revitalisasi data dan informasi keruangan (Geospasial) untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan potensi sumber daya daerah*. Yogyakarta.
- Fatkawati, A. F., & Raharjo, N. (2017). Penetapan Batas Daerah Secara Kartometrik Menggunakan Citra Spot Antara Kabupaten Malinau (Kalimantan Utara) Dengan Kabupaten Kutai Timur Dan Kabupaten Berau (Kalimantan Timur). *Jurnal Bumi Indonesia*, 6.
- Hanifa, N. R., Wikantika, K., & Djunarsjah, E. (2004). *Reconstruction of Maritime Boundary between Indonesia and Singapore Using Landsat-ETM Satellite Image Reconstruction of Maritime Boundary between Indonesia and Singapore Using Landsat-ETM Satellite Image*.
- Sulistiyono, D., Nuryadin, D., & Hadi, A. S. (2014). Evaluasi Tim Penegasan Batas Daerah (Studi Kasus di Provinsi Lampung dan Kalimantan Timur). *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 6, 53–64. <https://doi.org/10.21787/jbp.06.2014.31-40>
- UNESCO. (2003). *The UNESCO Bilko Project: Developing Training Capability for Coastal and Marine Remote Sensing*. (February), 25–27.
- Peraturan Perundangan :**
- Kementerian Dalam Negeri. 2012. *Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah*.
- Kementerian Dalam Negeri. *Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 141 Tahun 2017 Tentang Penegasan Batas Daerah*.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2014. *Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah*.
- United Nations. (1982). *United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)*.
- Pustaka dari Internet**
- Badan Informasi Geospasial. (2015). Pentingnya Informasi Geospasial untuk Menata Laut Indonesia. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://big.go.id/content/berita/pentingnya-informasi-geospasial-untuk-menata-laut-indonesia>.
- Berita Satu. (2015). “Abrasi, 6 Pulau di Kepulauan Seribu Hilang”. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://www.beritasatu.com/megapolitan/306880/abrasi-6-pulau-di-kepulauan-seribu-hilang>.
- Warta Kota. (2015). “4 Pulau di Kepulauan Seribu Jakarta Lenyap”. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://wartakota.tribunnews.com/2015/09/09/4-pulau-di-kepulauan-seribu-jakarta-lenyap>.