

**ANALISIS PENENTUAN BATAS PENGELOLAAN WILAYAH LAUT
PROVINSI BERCIRI KEPULAUAN DARI CITRA SENTINEL-1A (STUDI
KASUS : PROVINSI KEP. BANGKA BELITUNG)**

Eka Dwi Tri Astuti*), L.M. Sabri, Moehammad Awaluddin

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email: : ekadwitriastuti@students.undip.ac.id

ABSTRAK

Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah merupakan undang-undang yang mengatur mengenai kewenangan suatu provinsi dalam pengelolaan sumber daya alam baik darat maupun laut. Jenis provinsi pada peraturan ini terbagi menjadi dua yaitu provinsi pada umumnya dan provinsi berciri kepulauan. Definisi provinsi berciri kepulauan adalah provinsi yang memiliki karakteristik secara geografis dengan wilayah lautan lebih luas dari daratan serta di dalamnya terdapat pulau-pulau yang membentuk gugusan pulau sehingga menjadi satu kesatuan geografis dan sosial budaya. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu yang berciri kepulauan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknis penegasan provinsi berciri kepulauan serta luas wilayah pengelolaan wilayah laut dari data dasar yang digunakan. Penentuan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan pada Peta RBI skala 1:50.000 dan pada Citra Sentinel-1A dengan metode kartometrik. Penarikan batas pada citra, perlu dilakukan proses ekstraksi garis pantai yang sebelumnya dilakukan pengkoreksian citra. Perhitungan luas wilayah dilakukan dengan dua system koordinat yaitu UTM (Universal Transverse Mercator) dan Lambert Cylindrical Equal Area. Penarikan batas menggunakan tiga garis pangkal yaitu garis pangkal normal, lurus dan kepulauan. Hasil dari penelitian ini yaitu didapatkan luas wilayah laut Provinsi Bangka Belitung lebih besar dari wilayah daratnya. Perbandingan luas wilayah pada kedua data dengan sistem proyeksi Lambert Cylindrical Equal Area yaitu sebesar 0,09% untuk wilayah laut dan 0,02% untuk wilayah darat. Sementara itu, presentasi luas wilayah laut pada data Peta RBI 67,9% dan pada data Citra Sentinel-1A sebesar 67,6 % dari keseluruhan luas wilayah.

Kata Kunci : Batas Wilayah Laut, Citra Sentine-1A, Garis Pantai, Provinsi Kepulauan

ABSTRACT

Law No. 23 of 2014 concerning Regional Government is a law that regulates the authority of a province in managing natural resources, both land and sea. The types of provinces in this regulation are divided into two, namely the provinces in general and province with archipelagic characteristics. The definition of a archipelagic province is a province that has geographic characteristics with an ocean area wider than the mainland and in which there are islands forming a group of islands so that it becomes a single geographical and sociocultural unit. Kepulauan Bangka Belitung is one of several provinces with archipelagic characteristics. This study aims to determine the technical affirmation of archipelagic characterized provinces and the area of marine management from the basic data used. Determination boundary of maritime management is carried out on the RBI Map scale 1:50.000 and on the Sentinel- 1A Imagery using cartometric method. In drawing boundaries at imagery, it is necessary to extract the coastline which was previously done with imagery corerection. Calculation of area used two coordinate systems, namely UTM (Universal Transverse Mercator) and Lambert Cylindrical Equal Area. Boundary drawing uses three baselines, namely normal baselines, straight bases and islands. The result of this research is that the sea area of Bangka Belitung Province is bigger than the land area. The comparison area in two data with the Lambert Cylindrical Equal Area projection system is 0.09% for marine areas and 0.02% for land areas. Meanwhile, the percentage of sea area in the RBI Map data is 67.9% and on the Sentinel-1A Imagery data is 67.6% of the total area..

Keywords: Archipelagic Province, Coastline, Sea Boundary, Sentinel-1A.

**) Penulis Penanggung Jawab*

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki pulau terbanyak didunia, dengan jumlah pulau 16.506 yang telah bernama, berkoordinat dan terdaftar di PBB (BIG, 2017). Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki wilayah laut lebih luas dari wilayah darat. Hal tersebut memungkinkan bahwa terdapat beberapa provinsi dari 34 provinsi di Indonesia yang memiliki luas wilayah laut lebih luas dari daratnya pula.

Indonesia menganut sistem pemerintahan desentralisasi, yaitu pemerintah pusat memberikan wewenang kepada pemerintah daerah untuk menyelenggarakan pembangunan daerah, maksudnya setiap provinsi memiliki wewenang untuk mengurus provinsinya sendiri. Kewenangan pemerintahan daerah untuk mengatur daerah otonom diatur dalam Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Pada BAB V pasal 27 dan pasal 28, disebutkan bahwa terdapat dua jenis daerah yaitu daerah provinsi dan daerah provinsi berciri kepulauan. Kedua jenis daerah ini memiliki kewenangan untuk mengelola sumber daya alam dilaut mulai dari eksplorasi, eksploitasi, konservasi, dan pengelolaan kekayaan laut di luar minyak dan gas bumi.

Definisi dari daerah provinsi berciri kepulauan adalah daerah provinsi yang memiliki karakteristik secara geografis dengan wilayah lautan lebih luas dari daratan yang di dalamnya terdapat pulau-pulau yang membentuk gugusan pulau sehingga menjadi satu kesatuan geografis dan sosial budaya (UU/23/2014). Penegasan pada batas wilayah merupakan upaya untuk dapat melaksanakan kewenangan mengelola sumber daya alam di laut, yang kemudian diatur dalam Permendagri No. 141 Tahun 2017 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah. Peraturan ini dibuat oleh pemerintah sebagai acuan dalam penetapan dan penegasan batas suatu daerah. Secara geospasial terdapat 16 provinsi dari seluruh provinsi di Indonesia yang memiliki luas wilayah laut lebih besar dari wilayah darat dan memiliki gugusan pulau, serta dapat dikatakan memenuhi kriteria definisi berciri kepulauan (Hidayat dan Sutisna, 2014). Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu dari ke-16 provinsi diatas yang kemudian menjadi wilayah studi kasus pada penelitian ini.

Garis pantai merupakan aspek batas wilayah laut yang sangat penting dalam melaksanakan kewenangan pengelolaan sumber daya alam di laut, selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penarikan batas. Garis pantai dapat diperoleh dari instansi pemerintah seperti web resmi Badan Informasi Geospasial (BIG) atau dari pendekatan penginderaan jauh seperti citra satelit resolusi menengah atau tinggi. Penelitian ini menggunakan dua data dasar, yaitu Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1:50.000 dan Citra Sentinel-1A.

Citra sentinel-1A merupakan citra jenis radar dengan sensor aktif dan memiliki resolusi temporal enam hari. Hal ini memungkinkan eksplorasi wilayah lebih banyak serta memiliki data perekaman citra terbaru. Kelebihan lain citra sentinel-1A sebagai citra

sensor aktif yaitu beroperasi selama 24 jam dan tidak terpengaruh awan, sehingga dapat menyajikan informasi objek perekaman lebih jelas. Penentuan luas wilayah laut Provinsi Kepulauan Bangka Belitung menggunakan kombinasi tiga garis pangkal, yaitu garis pangkal normal, garis pangkal lurus, dan garis pangkal kepulauan. Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan suatu kajian mengenai penegasan batas wilayah laut pada provinsi berciri kepulauan. Penegasan batas wilayah laut dilakukan pada dua data dasar secara kartometrik dan penentuan garis batasnya dengan prinsip sama jarak dan klaim 12 mil laut.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah yang digunakan ialah:

1. Bagaimana proses ekstraksi garis pantai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada Citra Sentinel-1A?
2. Bagaimana proses penarikan batas wilayah laut Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada Citra Sentinel-1A dan Peta RBI skala 1:50.000?
3. Bagaimana evaluasi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai daerah provinsi berciri kepulauan?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Memperoleh garis pantai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dari Citra Sentinel-1A.
2. Memperoleh batas pengelolaan wilayah laut Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada data dasar Citra Sentinel-1A dan RBI skala 1:50.000.
3. Mendapatkan evaluasi Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai provinsi berciri kepulauan..

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam sebuah penelitian berguna sebagai pembatas masalah yang akan dibahas, sehingga pembahasan serta kajian penelitian tidak menyimpang. Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu:

1. Wilayah penelitian terletak pada Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
2. Data penelitian yang digunakan, yaitu
 - a. Citra Sentinel-1A cakupan wilayah daerah penelitian sebagai citra yang digunakan untuk digitasi garis pantai
 - b. Garis pantai dari Peta RBI skala 1:50.000.
 - c. Data pengamatan pasang surut Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada Bulan Maret Tahun 2020
 - d. Peraturan perundang-undangan, sebagai acuan dalam penarikan garis batas, yaitu :
 - Undang Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
 - Permendagri No. 141 tahun 2017 Tentang Penegasan Batas Daerah

3. Alat Penelitian
Alat yang diperlukan yaitu laptop dan mouse, serta software berupa Microsoft Word, Excel, Microsoft Power Point, SNAP dan Cad
4. Metode untuk penetapan batas wilayah laut yaitu metode kartometrik secara digital
5. Menggunakan tiga garis pangkal untuk acuan klaim pada proses penegasan batas laut yaitu: garis pangkal normal, lurus dan kepulauan.
6. Pendefinisian provinsi berciri kepulauan hanya terfokus pada aspek perhitungan luas wilayah secara geospasial dan aspek jumlah pulau yang membentuk gugusan pulau, serta mengesampingkan aspek sosial budaya

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Konsepsi Negara Kepulauan dan Provinsi Kepulauan

Pada UNCLOS 1982 Bab IV Pasal 46 disebutkan bahwa negara kepulauan adalah suatu negara yang seluruhnya terdiri dari satu atau lebih kepulauan dan dapat mencakup pulau-pulau lain. Kepulauan adalah suatu gugusan pulau, termasuk bagian pulau, perairan diantaranya dan lain-lain wujud alamiah yang berhubungan erat satusama lain sehingga pulau-pulau, perairan dan wujud alamiah lainnya itu merupakan suatu kesatuan geografi, ekonomi dan politik yang hakiki, atau yang secara historis dianggap sebagai demikian. Menurut UUD 1945, Bab IXA mengenai Wilayah Negara Pasal 25A dijelaskan bahwa Negara Republik Indonesia merupakan negara kepulauan yang berciri nusantara dengan wilayah yang batas-batas dan hak-haknya ditetapkan dengan undang-undang. Pada UU No. 23 Tahun 2014, provinsi berciri kepulauan adalah provinsi yang memiliki karakteristik secara geografis dengan wilayah lautan lebih luas dari daratan yang di dalamnya terdapat pulau-pulau dan membentuk gugusan pulau sehingga menjadi satu kesatuan geografis dan sosial budaya. Berdasarkan UNCLOS pada dasarnya negara kepulauan dan provinsi berciri kepulauan memiliki kesamaan, namun dengan rincian peraturan yang berbeda (Pratiwi, 2017).

II.2 Citra Sentinel-1

Satelit Sentinel-1 memiliki kemampuan resolusi temporal yang lebih baik dari satelit sebelumnya, yaitu satelit ERS-1/2 dan satelit ENVISAT-ASAR. Satelit Sentinel-1 dengan sistem konstelasi memiliki kemampuan resolusi temporal tiap enam hari sekali yang memungkinkan satelit melakukan eksplorasi wilayah yang lebih banyak (Amriyah, 2019). Resolusi spasial data sentinel-1 berbeda-beda tergantung mode akuisisi data yang digunakan. Sentinel-1 memiliki empat mode standar operasional yang didesain untuk interoperabilitas dengan sistem lainnya (ESA, 2019):

- a. *Stripmap Mode (SM)*, *swath* (lebar sapuan) 80 km dan resolusi spasial 5x5 m
- b. *Interferometric Wide Swath Mode (IW)*, *swath* 250 km dan resolusi spasial 5x20 m
- c. *Extra-wide Swath Mode (EW)*, *swath* 400 km dan resolusi spasial 20x40 m

- d. *Wave Mode (WV)*, *swath* 20 km pada interval waktu tiap 100km. Resolusi spasial 5m, terdapat dalam opsi incident angle angle 23° dan 36.5°. Pada mode WV, Sentinel-1 memiliki single polarisation (VV / HH), sedangkan untuk mode lainnya memiliki single polarisation (VV / HH) dan dual polarisation (VV+VH atau HH+HV).

Citra sentinel-1A merupakan citra radar dengan perekaman sensor aktif. Pada prinsipnya radar mengirim sinyal dari antena ke objek, kemudian akan dipantulkan kembali terhadap antena tersebut, dan sering disebut dengan sensor aktif. Dengan kata lain, dalam perekaman objek permukaan bumi citra radar tidak memerlukan sinar matahari sehingga dapat beroperasi siang dan malam. Kelebihan citra sentinel-1A sebagai citra radar selain beroperasi selama 24 jam tentu mampu menembus awan, hujan serta kabut, sehingga didapatkan informasi yang lebih baik daripada citra dengan sensor pasif.

II.3 Pra-Pengolahan Citra Sentinel-1A

II.3.1 Kalibrasi Radiometrik

Kalibrasi radiometrik mengoreksi nilai piksel pada citra *Synthetic Aperture Radar (SAR)*. Nilai piksel citra merupakan representasi hamburan balik radar yang dipantulkan oleh objek pada permukaan bumi. Sinyal yang dipancarkan radar menembus atmosfer dan awan sehingga memungkinkan terjadi distorsi. Penyebab distorsi radiometrik yaitu: *Signal loss as it propagates*, *Non-uniform antenna pattern*, *Difference in gain*, *Saturation* dan *Speckle*. Proses kalibrasi dilakukan pada perangkat lunak SNAP menghasilkan nilai σ_0 . Nilai σ_0 selanjutnya dikonversi ke nilai *gamma nought* (γ_0). Sebuah vektor kalibrasi dimasukkan sebagai anotasi dalam produk yang memungkinkan konversi sederhana dari nilai intensitas citra ke dalam nilai *sigma-nought*, *gamma-nought* atau *beta-nought* (Fernandes, 2018 dalam Utomo, 2020).

II.3.2 *Speckle filtering*

Informasi data SAR tidak sepenuhnya benar melainkan memiliki kelemahan yaitu terdapat *noise* atau *speckle*. Hal tersebut dapat mengganggu dalam ekstraksi informasi sehingga perlu dilakukan proses *speckle filtering* (Fernandes, 2018 dalam Utomo 2020). *Speckle* pada citra sentinel terlihat seperti bintik-bintik hitam dan putih atau dikenal dengan istilah *salt and papper*. Filter adalah proses teknik mengurangi adanya *speckle* pada citra. Terdapat beberapa metode *filtering data* untuk pengolahan data SAR yaitu: metode *None*, *Boxcar*, *Median*, *Forst*, *Gamma Map*, *Lee*, *Refined Lee*, *Lee sigma* dan *IDAN filter*. Pada penelitian ini menggunakan metode Lee filter. Lee filter memiliki asumsi bahwa “rata-rata dan variasi piksel di wilayah pengamatan sama dengan rata-rata dan variasi lokal keseluruhan piksel yang ada di wilayah pemfilteran” (Nagendra, 2019). Proses filter dilakukan pada jendela 5x5, semakin besar ukuran jendela maka semakin terlihat halus (blur) citra tersebut (Fajrin, 2019). Ukuran jendela menunjukkan ukuran arah pergerakan piksel pada piksel yang diamati.

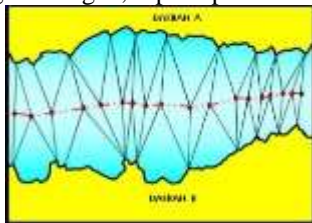
II.3.3 Koreksi geometrik

Koreksi geometrik adalah koreksi untuk menghilangkan distorsi geometri, biasanya disebabkan pada saat perekaman SAR secara menyamping (*side looking*), keadaan topografi dan ketinggian objek. Macam-macam distorsi geometri yaitu: *foreshortening*, *layover*, dan *shadow*. Proses koreksi distorsi geometri menggunakan bantuan data *Digital Elevation Model (DEM) SRTM (Shuttle Radar Topography)* dan memproyeksikan data ke koordinat peta (Veci, 2015). Data DEM dapat diperoleh dari data DEMNAS milik BIG atau dari DEM SRTM yang telah disediakan (Auto download). Pada SNAP terdapat tiga metode koreksi geometrik data SAR yaitu: metode *Range Doppler Terrain Correction*, *SAR simulation* dan *SAR simulation terrain correction*.

II.4 Pengukuran Batas Laut

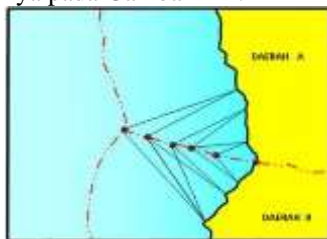
Permendagri No. 141 Tahun 2017 mengatur pengukuran batas daerah laut. Terdapat tiga wilayah yaitu pantai berhadapan dengan laut lepas dan/atau perairan kepulauan lebih dari 12 mil laut, pantai saling berhadapan dan pantai saling berdampingan dengan pantai daerah lain. Ketentuan pengukurannya adalah:

- a. Pada pantai berhadapan dengan laut lepas dan/atau perairan kepulauan, dapat langsung diukur batas sejauh 12 mil laut dari garis pantai.
- b. Pada pantai yang berhadapan menggunakan prinsip garis tengah, seperti pada Gambar II-1.



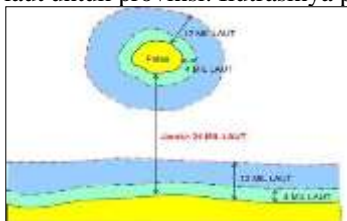
Gambar II-1 Penarikan batas prinsip garis tengah

- c. Pada pantai berdampingan, prinsip sama jarak. Ilustrasinya pada Gambar II-2.



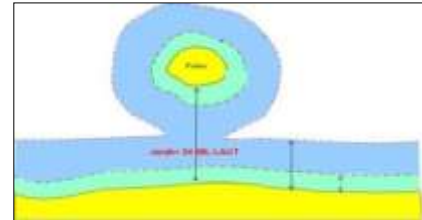
Gambar II-2 Penarikan batas prinsip sama jarak

- d. Pengukuran batas pulau yang berjarak lebih dari 2 kali 12 mil laut berada dalam satu provinsi, diukur secara melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk provinsi. Ilustrasinya pada



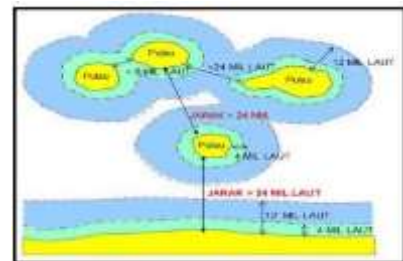
Gambar II-3 3 Pengukuran batas pulau jarak lebih 2 x 12 mil laut dalam satu provinsi

- e. Pengukuran batas daerah di laut pada suatu pulau yang berjarak kurang dari 2 (dua) kali 12 mil laut yang berada dalam satu daerah provinsi, diukur secara melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk Batas Laut Provinsi. Seperti pada Gambar II-4.



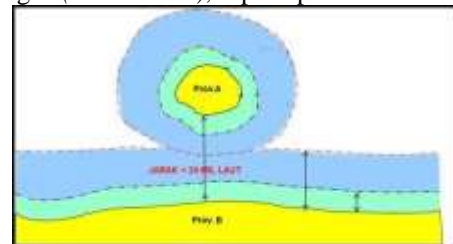
Gambar II-4 Pengukuran batas pulau jarak kurang 2 x 12 mil laut dalam satu provinsi

- f. Pengukuran batas gugusan pulau yang berada dalam satu daerah provinsi, diukur melingkar dengan jarak 12 mil laut untuk batas kewenangan pengelolaan laut provinsi, seperti pada Gambar II-5



Gambar II-5 Pengukuran batas pada gugusan pulau dalam satu provinsi

- g. Pengukuran batas daerah di laut pada pulau yang berbeda provinsi dan berjarak kurang dari 2 x 12 mil laut, diukur dengan prinsip garis tengah (*median line*), seperti pada Gambar II-6



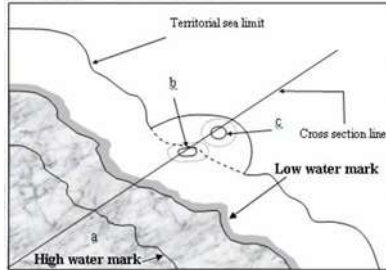
Gambar II-6 Pengukuran batas pada pulau kurang 2 x 12 mil laut berbeda provinsi

II.5 Titik Dasar dan Garis Pangkal

Pada Permendagri No. 141 Tahun 2017, titik dasar yaitu titik-titik koordinat pada perpotongan garis air pasang tertinggi dengan daratan sebagai acuan penarikan batas guna mengukur batas daerah di laut yang ditarik tegak lurus dari garis pantai tersebut sejauh maksimal 12 mil laut ke arah laut lepas dan/atau ke arah perairan kepulauan. Pengertian garis pantai adalah batas pertemuan antara bagian laut dan daratan pada saat terjadi air laut pasang tertinggi. Sehingga, merujuk pada ketentuan diatas garis pantai dijadikan sebagai titik dasar (*baseline*) dalam penarikan batas laut.

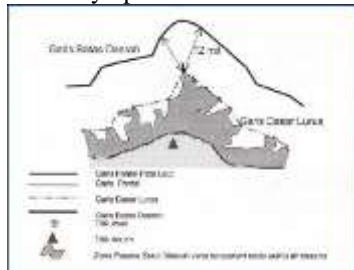
Menurut UNCLOS, 1982 jenis garis pangkal yaitu:

1. Garis pangkal biasa (Normal baseline)
Garis pangkal biasa adalah garis air rendah sepanjang pantai, yang ditandai pada peta skala besar yang resmi dan diakui oleh negara pantai tersebut. Seperti Gambar II-7.



Gambar II-7 Garis pangkal normal

2. Garis pangkal lurus
Garis pangkal lurus merupakan garis yang menghubungkan garis pangkal normal. Titik yang diambil haruslah titik yang berdekatan dan berjarak tidak boleh lebih dari 12 mil laut. Ilustrasinya pada Gambar II-8



Gambar II-8 Garis pangkal lurus

3. Garis pangkal kepulauan
Garis pangkal kepulauan adalah garis yang menghubungkan titik terluar pulau-pulau. panjangnya tidak boleh lebih dari 100 mil laut, kecuali sejumlah 3% dari jumlah garis pangkal yang mengelilingi kepulauan dapat melebihi kepanjangan tersebut, hingga maksimum 125 mil laut. Seperti Gambar II-9



Gambar II-9 Garis pangkal kepulauan

II.6 Sistem Proyeksi dan Jenis Proyeksi

II.6.1 Sistem proyeksi UTM (Universal Transverse Mercator)

Sistem proyeksi UTM merupakan turunan dari sistem proyeksi Trasfer Mercator. UTM terbagi menjadi 60 zona dengan lebar setiap zona mencakup enam derajat dan memiliki meridian tengah tersendiri ditiap zonanya. Peta dengan menggunakan sistem koordinat proyeksi UTM menganggap bahwa suatu kawasan dibayangkan terletak pada satu bidang datar

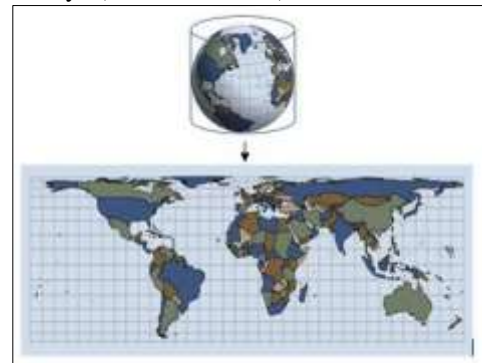
dimana garis yang menghubungkan barat-timur (horizontal) sebagai garis koordinat x dan garis yang menghubungkan utara-selatan (vertikal) sebagai garis koordinat y (Roemantyo, 2001). Pembagian zona UTM di Indonesia dapat dilihat pada Gambar II-10.



Gambar II-10 Pembagian zona UTM di Indonesia

II.6.2 Sistem Proyeksi Lambert Cylindrical Equal Area

Sistem proyeksi *Lambert cylindrical equal-area* merupakan suatu sistem proyeksi yang menggunakan bidang proyeksi berupa silinder normal. Sifat proyeksi yang dipertahankan yaitu luasan wilayah dengan benar. Distorsi bentuk yang besar terjadi pada area kutub, karena semakin gepeng ke arah kedua kutub. Sistem proyeksi ini menggambarkan garis meridian sebagai garis lurus yang berjarak sama sedangkan garis paralel digambarkan sebagai garis lurus berjarak tidak sama dengan kerenggangan terbesar pada daerah ekuator (Artanto & Khafid, 2015). Standar lintang pada sistem proyeksi ini pada lintang 0°, sedangkan pada standar bujurnya dapat dipilih oleh penggunaannya sendiri sesuai peruntukannya (Weisstein, 2020).



Gambar II-11 Sistem proyeksi Lambert cylindrical equal-area

II.7 Metode Kartometrik

Metode Kartometrik adalah penelusuran atau penarikan garis batas pada peta kerja dan pengukuran atau perhitungan posisi titik, garis, jarak serta luas cakupan wilayah dengan menggunakan peta dasar dan peta-peta lain sebagai pelengkap (Permendagri, 2017). Peta dasar yang digunakan adalah peta dasar dengan skala terbesar yang ada, misalnya Peta Rupabumi Indonesia (RBI), Peta Lingkungan Pantai Indonesia (LPI), serta Peta Lingkungan Laut Nasional (LLN), serta peta lain dapat berupa citra resolusi tinggi, seperti citra sentinel-1A.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Data Penelitian

Data pada penelitian ini yaitu:

1. Enam citra sentinel-1A
2. Data Pasang Surut Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang sesuai dengan waktu perekaman citra (Bulan Maret 2020)
3. Garis pantai dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) digital skala 1:50.000
4. Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
5. Permendagri No. 141 tahun 2017 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah

III.2 Alat-Alat Penelitian

Alat yang diperlukan pada penelitian ini yaitu:

1. Perangkat keras berupa Laptop RAM 8GB
2. Perangkat Lunak, berupa:
 - a. *Microsoft Office Word* dan *Excel* 2016
 - b. *SNAP*, *Arcmap* dan *Auto Cad*

III.3 Diagram Alir Penelitian

Secara garis besar tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar Gambar III-1.



Gambar III-1. Diagram Alir Penelitian

III.4 Deskripsi wilayah penelitian

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terbentuk pada tahun 2000. Wilayah administrasi pemerintahan terdiri dari enam kabupaten dan satu kota dan terletak pada 104°50' - 109°30' BT dan 0°50' - 4°10' LS. Luas wilayah Provinsi ini mencapai 81.725,14 km², dengan 79,90 % wilayah laut dan 20,10 % berupa wilayah darat.

IV. Hasil dan Analisis

IV.1.1 Hasil Perhitungan Pasang Surut

Pengunduhan data pasut disesuaikan dengan waktu perekaman citra. Data pasut diperoleh dari web resmi BIG yaitu IPASOET, Tabel IV-1 merupakan sinkronisasi antara data pasut dengan citra scene 1

Tabel IV-1 Kondisi pasut scene 1

waktu perekaman citra	15 Maret 2020
Jam Perekaman citra (UTC)	22:40:30
stasiun pasut	Sunga Liat
Koordinat stasiun	Long : 106.133
	Lat: -1.8586
sumber	Tides.big.go.id
Pengamatan pasang tertinggi	1.4 (m)
Pengamatan surut terendah	0.14 (m)
pengamatan muka air rerata	0.75 (m)
Ketinggian muka air	0.95 (m)
Kondisi pasang surut	Pasang

Garis pantai yang digunakan sebagai garis pangkal harus pada kondisi pasang tertinggi. Pada Tabel IV-2, terlihat bahwa seluruh citra yang digunakan berada pada kondisi pasang, sehingga dapat dilakukan pengolahan berikutnya.

Tabel IV-2 Kondisi pasut pada seluruh scene

Scene	Pasang tertinggi	surut terendah	muka air rerata	ketinggian muka air	kondisi pasut
1	1.4	0.14	0.75	0.95	Pasang
2	1.92	0.39	1.19	1.65	Pasang
3	1.3	-0.92	0.22	0.39	Pasang
4	2.03	0.26	1.14	1.76	Pasang
5	2.03	0.27	1.14	1.76	Pasang
6	1.99	0.64	1.43	1.93	Pasang

IV.2 Hasil Pra-Pengolahan Citra Sentinel-1A

IV.2.1 Kalibrasi Radiometrik

Hasil kalibrasi radiometrik dapat dilihat pada piksel info bagian band dan ditunjukkan dengan nilai piksel citra berada dibawah nilai 1, Tabel IV-3 merupakan nilai piksel sebelum dan setelah dilakukan kalibrasi radiometrik.

Tabel IV-3 Nilai piksel kalibrasi radiometrik

No	Scene	Info Piksel (Intensity)	
		Sebelum	Setelah
1	Scene 1	11664	0.07162
2	Scene 2	16641	0.02236
3	Scene 3	16900	0.02715
4	Scene 4	80089	0.08072
5	Scene 5	2025	0.13677
6	Scene 6	5329	0.00585

IV.2.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik bertujuan menghilangkan kesalahan geometri citra kemudian menghasilkan citra sesuai dengan koordinat geografis yang sebenarnya. Gambar IV-1 merupakan citra yang telah terkoreksi geometrik dan basemap ArcGIS imagery dioverlay dengan garis pantai hasil digitasi, dimana menunjukkan kesesuaian dengan keadaan sebenarnya.



Gambar IV-1 Koreksi Geometrik

IV.3 Hasil Digitasi Garis Pantai dari Citra Sentinel-1A

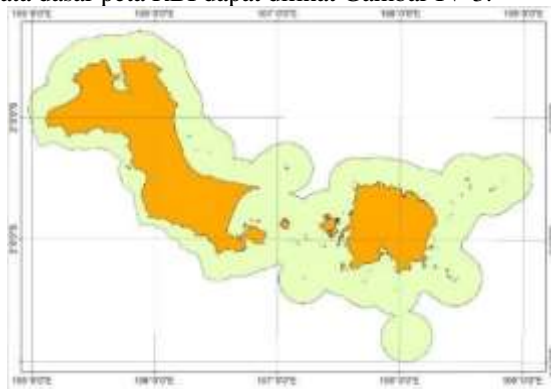
Digitasi garis pantai dilakukan pada skala 1:10.000 secara konsisten. Penentuan skala digitasi tersebut berdasarkan resolusi spasial citra Sentinel-1A, yaitu 5x20 m tiap piksel. Garis pantai hasil digitasi dari citra sentinel-1A dalam bentuk poligon, seperti pada Gambar IV-2.



Gambar IV-2 Hasil digitasi garis pantai

IV.4 Hasil Perhitungan Luas Wilayah

Data dasar pada penelitian ini terdiri dari peta RBI skala 1:50.000 dan citra sentinel-1A. Kedua data tersebut menyajikan luas wilayah yang berbeda, baik wilayah darat maupun laut. Cakupan luas wilayah dari data dasar peta RBI dapat dilihat Gambar IV-3.



Gambar IV-3 Cakupan pengelolaan wilayah laut

Perhitungan luas wilayah dilakukan pada dua sistem proyeksi, yaitu proyeksi dan sistem koordinat UTM dan *Lambert Cylindrical Equal Area*. Tabel IV-4 merupakan hasil perhitungan luas wilayah pada kedua data dan sistem koordinat.

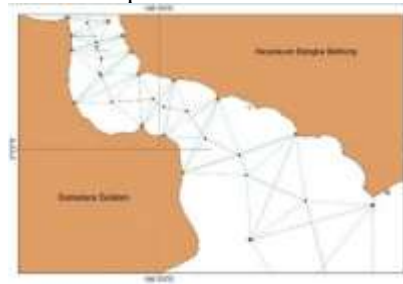
Tabel IV-4 Perbandingan luas wilayah

wil	Peta RBI 1:50.000		Citra Sentinel-1A	
	UTM (Ha)	LCEA (Ha)	UTM (Ha)	LCEA (Ha)
darat	1.672.537,895	1.672.200,887	1.674.984,521	1.674.646,374
Laut	3.538.554,136	3.535.255,081	3.506.823,104	3.503.572,053

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa sistem koordinat *Lambert Cylindrical Equal Area* mempertahankan bentuk, sehingga luasan yang dihasilkan lebih akurat. Namun pada Tabel IV-4 menunjukkan bahwa penggunaan sistem koordinat UTM, luas wilayah yang dihasilkan lebih besar. Sistem koordinat *Lambert Cylindrical Equal Area* lebih akurat dalam perhitungan luasan namun tidak pasti harus lebih luas dari sistem koordinat UTM

IV.5 Analisis Penarikan Batas Klaim Pengelolaan Wilayah Laut

Penarikan garis batas klaim pengelolaan wilayah laut menggunakan dua metode yaitu *buffer* dan *median line*. Metode *buffer* dilakukan pada garis pangkal ditarik sejauh 12 mil laut arah laut lepas dari titik dasar yang telah ditentukan sebelumnya. Jika kurang dari 12 mil laut terdapat daerah lain makan perlu menggunakan metode *median line* (garis tengah), yang bertujuan untuk membagi wilayah laut dengan sama jarak. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berbatasan dengan Provinsi Sumatera Selatan dan Provinsi Kepulauan Riau. Penarikan garis tengah dengan Provinsi Sumatera Selatan menghasilkan 38 titik batas, dan dengan provinsi kepulauan riau menghasilkan 4 titik batas. Gambar IV-5 merupakan ilustrasi penggunaan metode *median line* terhadap Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar IV-4 Median line

IV.6 Analisis Garis Pantai Citra Sentinel-1A dan Peta RBI Skala 1:50.000

Digitasi garis pantai dari Citra Sentinel-1A pada Provinsi Kepulauan Bangka Belitung menghasilkan jumlah pulau sebesar 328 pulau. Jumlah pulau pada Peta RBI Skala 1:50.000, terdapat 446 pulau. Perbedaan jumlah pulau sebesar 118 pulau dari kedua data tersebut, tidak begitu berpengaruh terhadap luas wilayahnya. Selisih luas daratan antar data RBI dan data Citra Sentinel-1A yaitu 0.99 %, dimana masing-masing adalah 1.672.537,895 Ha dan 1.674.984,521 Ha

IV.7 Analisis Provinsi Berciri Kepulauan

Provinsi berciri kepulauan merupakan provinsi yang memiliki luas wilayah laut lebih besar dari daratnya dan terdiri dari gugusan pulau. Jumlah pulau Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yaitu 950 pulau (Babelprov, 2015). Sementara itu, pada penelitian terdahulu (Hidayat dan Sutisna, 2014) jumlah pulau yang didapat dari peta RBI sebanyak 467 pulau. Pada penelitian ini jumlah pulau dari data dasar RBI sejumlah 446 pulau, sedangkan dari data dasar Citra Sentinel-1A sejumlah 328 pulau. Terdapat perbedaan yang signifikan dari data resmi dengan data dasar yang digunakan peneliti. Namun, jika dibandingkan dengan jumlah pulau dari penelitian Hidayat dan sutisna (2014) selisihnya hanya 21 pulau untuk data dasar Peta RBI, dan 139 pulau untuk data Citra Sentinel-1A.

Suatu provinsi dapat dikategorikan sebagai provinsi berciri kepulauan, selain dari luas wilayahnya dilihat pula dari pulau-pulau pada provinsi tersebut yang membentuk suatu gugusan pulau. Gugusan pulau yaitu pulau-pulau yang berdekatan dan jelas batasnya. Hasil penarikan jarak antar pulau, didapatkan jarak terpanjang 42.845,8780 m dan terpendek 3,2853 m.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Ekstraksi garis pantai dari citra sentinel-1A menghasilkan garis pantai yang berbeda dari Peta RBI Skala 1:50.000. Garis pantai yang dihasilkan lebih teliti, karena Citra Sentinel- 1A memiliki resolusi spasial 5x20 m dan proses digitasi secara konsisten pada skala 1:10.000.
2. Batas pengelolaan wilayah laut Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dari Peta RBI skala 1:50.000 dan Citra Sentinel-1A secara berturut-turut yaitu 124 dan 116 titik batas. Luas pengelolaan wilayah laut sebesar 3.538.554,136 Ha pada Peta RBI skala 1:50.000 dan 3.506.823,104 Ha pada citra sentinel-1A
3. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dapat dikategorikan sebagai provinsi berciri kepulauan. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya luas wilayah laut lebih besar dari wilayah darat baik pada data dasar Peta RBI dan Citra Sentinel-1A. Presentase luas wilayah laut dari kedua data secara berturut-turut yaitu 67,9 % dan 67,6 %. Sementara, pembuktian kedua yaitu provinsi ini terbentuk dalam satu gugusan pulau dengan panjang jarak antar pulau terjauh sebesar 42.845,8780 m dan jarak terpendek sebesar 3,2853 m

V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, berikut saran penulis untuk penelitian selanjutnya:

1. Diperlukan kajian lebih dalam mengenai maksud dari gugusan pulau pada pendefinisian

- provinsi berciri kepulauan, karena setiap provinsi memiliki gugusan pulau yang berbeda
2. Perlu dilakukan identifikasi dan inventarisasi mengenai jumlah pulau pada Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, agar tersedia data yang lebih akurat guna untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 2001. Geodesi Satelit. PT Pradnya Paramita. Jakarta
- Amrillah, D. 2017. Analisis Spasial Dalam Penentuan Daerah Provinsi Berciri Kepulauan. Badan Informasi Geospasial. Cibinong.
- Amriyah, Q. Arief, R. Dyatmika, H.R. Maulana, R. 2019. Analisis Perbandingan Data Level-1 Sentinel 1A/B (Data SLC dan GRD) Menggunakan Software SNAP dan GAMMA. Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Bogor.
- Artama, K. D. Karang, I.W.G.A dan Putra. I.N.G. 2019. Deteksi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Synthetic Aperture Radar (SAR) di Pesisir Tenggara Bali (Kabupaten Gianyar dan Klungkung). Universitas Udayana, Bali.
- Artanto & Khafid, 2015. Metode Perhitungan Luas Laut. Pusat Pemetaan Batas Wilayah. Badan Informasi Geospasial. Cibinong.
- Awaluddin, M. 2011. Modul Penetapan Batas Laut. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
- Awaluddin, M. dkk. 2020. Analisis Luas Pengelolaan Wilayah Laut Jawa Tengah Pada Beberapa Sistem Proyeksi Dan Sistem Koordinat. Universitas Diponegoro. Semarang
- Bafdal, N. Amaru, K. Pareira, B. M. P. 2011. Buku Ajar Sistem Informasi Geografis. Teknik Manajemen Industri Pertanian. UNPAD. Bandung
- BIG. 2017. Indonesia Negara Kepulauan. Badan Informasi Geospasial. Cibinong.
- Bobsaid, M.W. 2017. Studi Pemetaan Batimetri Perairan Dangkal Menggunakan Citra Landsat-8 dan Sentinel-2a (Studi Kasus: Perairan Pulau Poteran Dan Gili Iyang, Madura). Departemen Teknik Geomatika. ITS. Surabaya.
- ESA. 2015. Sentinel-2 User Handbook. ESA Standard Document User Handbook. European Space Agency.
- Hidayat dan Sutisna. 2014. Uji Geospasial Provinsi Kepulauan Di Indonesia Pasca Berlakunya Undang-Undang No. 23 Tahun 2014. Pusat Pemetaan Batas Wilayah. Badan Informasi Geospasial. Cibinong.
- Jensen, John R. 2000. Remote Sensing Of The Environment: An Earth Resource Perspective. Upper Saddle River, New Jersey.

- Kepala Badan Informasi Geospasial. 2014. Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta. Badan Informasi Geospasial. Cibinong.
- Nagendra, I.W.M.D. Perbandingan Kemampuan Satelit SAR, Optik dan Kombinasi SAR & Optik Untuk Mendeteksi Area Mangrove di Teluk Benoa. Universitas Udayana. Bali
- Nugraha, I. N. J., Karang, I. W. G. A., & Siladharna, I. G. B. 2016. Ekstraksi Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pesisir Tenggara Bali (Studi Kasus Kabupaten Gianyar dan Klungkung). Dalam Prosiding Seminar Nasional Kelautan. Madura.
- Pratiwi, I.M.D. 2017. Kajian Penegasan Batas Kewenang Pengelolaan Laut Provinsi Berciri Kepulauan Pasca Berlakunya UU No.23 Tahun 2014. UGM. Yogyakarta.
- Prihandito, A. 1998. Proyeksi Peta. Kanisius. Yogyakarta.
- Prihandito, A. 2002. Proyeksi Peta. Kanisius. Yogyakarta.
- Republik Indonesia. 2013. Bahan Ajar Siswa Pengukuran dan Pemetaan Hutan Kurikulum 2013. Jakarta
- Republik Indonesia. 2014. Undang Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintah Daerah. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2017. Permendagri No. 141 Tahun 2017 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah. Menteri Dalam Negeri. Jakarta.
- Roemantyo, dkk. 2001. Konversi Proyeksi Peta Tematik Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Ke Dalam Format Derajat Desimal. Pusat Penelitian Biologi. LIPI. Bogor
- Utomo, P. P. Riadi. B. Ramdani, D. 2020. Identifikasi Sebaran Banjir Menggunakan Citra Satelit Sentinel-1 (Studi kasus: DKI Jakarta). Universitas Pakuan. Bogor.