

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN GARIS PANTAI TERHADAP
PENGELOLAAN WILAYAH LAUT DAERAH KABUPATEN
PEKALONGAN DAN KOTA PEKALONGAN**

Oki Samuel Damanik^{*)}, Bambang Sudarsono, Fauzi Janu Amarrohman

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : okisamuel12@gmail.com^{*)}

ABSTRAK

Memasuki era otonomi daerah pasal 18 Undang-Undang No.32 tahun 2004 yang diperbarui dengan Undang-Undang No.23 Tahun 2014 pasal 27, menyatakan bahwa daerah yang memiliki wilayah laut diberikan kewenangan untuk mengelola sumber daya alam pada sekitar wilayah lautnya. Penentuan dan penegasan wilayah laut diatur berdasarkan dengan Permendagri No.76 Tahun 2012. Garis pantai menjadi faktor utama dalam penarikan batas pengelolaan. Tetapi keadaan garis pantai yang fluktuasi dapat berubah-ubah mengikuti kondisi alam seperti dinamika pasangsurut, abrasi dan akresi. Oleh sebab itu, diperlukan adanya penelitian mengenai pengaruh perubahan garis pantai terhadap batas pengelolaan wilayah laut. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan batas pengelolaan wilayah laut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan dengan menggunakan metode kartometrik di atas peta LPI dan citra Landsat yang diamati secara *time series*. Citra yang digunakan menerapkan rumus BILKO dan AGSO dalam mempermudah interpretasi garis pantai. Penarikan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan dengan prinsip *equidistance* (sama jarak) untuk daerah berdampingan. Dari hasil pengamatan citra Landsat tahun 2008 sampai 2018, terjadi perubahan garis pantai di wilayah Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan dikarenakan adanya abrasi dan akresi. Perubahan garis pantai mempengaruhi pada garis batas pengelolaan wilayah laut dan luas pengelolaan wilayah laut. Hal ini diperkuat dengan sampel luasan pada penerepan rumus AGSO kurun waktu tahun 2008 dan 2018 di Kabupaten Pekalongan bertambah 1.714,581 Ha, sedangkan untuk Kota Pekalongan berkurang 272,033 Ha.

Kata Kunci AGSO, Batas Wilayah Laut, BILKO, *Equidistance* ,Garis Pantai.

ABSTRACT

Entering the era of regional autonomy article 18 of Law No.32 of 2004 which was renewed by Law No.23 of 2014 article 27 states that, regions that have sea territories are given the authority to manage natural resources in the vicinity of the sea area. The determination and affirmation of the sea area is regulated based on Permendagri No.76 of 2012. Coastline become a major factor in the drawing of the management territory boundary. But the coastline is fluctuating and can change according to natural conditions such as dynamics of the tides, abrasion and accretion. Therefore, there is a need for research on the effect of shoreline changes on the management of sea areas. This research aims to determine the management boundaries of Pekalongan City and Pekalongan regencies by using cartometric method based on LPI map and Landsat time series imagery. The imagery used to applies the BILKO and AGSO formulas to simplify coastline interpretation. Drawing of the management of the sea areas boundaries are carried out with the principle of equidistance for adjacent areas. The observations results of Landsat imagery from 2008 to 2018, show that there was a change of coastline in Pekalongan Regency and Pekalongan City due to abrasion and accretion. Changes in the coastline affect the management of the sea area boundaries and the extent of the management of the sea area. This is reinforced by the sample of area in applying of the AGSO formula in 2008 and 2018 in Pekalongan Regency, which enlarged by 1,714.581 Ha, while for Pekalongan City shrank by 272.033 Ha.

Keyword : AGSO, BILKO , Coastline , *Equidistance* , Sea Area Boundary .

^{*)}Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara maritim, di mana luas daratan lebih kecil daripada luas perairan. Hal ini menjadikan Indonesia memiliki dengan garis pantai terpanjang di Asia Tenggara. Kawasan pantai rentan dengan dinamik alam atau buatan manusia mengakibatkan perubahan garis pantai. Perubahan tersebut disebabkan oleh abrasi (proses pengikisian), penumpukan sedimen, pengelolaan lahan ataupun yang lainnya. Dampak dilihat melalui batas wilayah pengelolaan laut sepanjang garis pantai daerah tersebut.

Undang-Undang No. 13 Tahun 1950 tentang Pembentukan Daerah Daerah Kabupaten dalam Lingkungan Propinsi Jawa Tengah Pasal 1 menyebutkan bahwa daerah-daerah yang meliputi Semarang, Kendal, Demak, Grobogan, Pekalongan, Pemalang, Tegal, Brebes, Pati, Kudus, Jepara, Rembang, Blora, Banyumas, Cilacap, Purbolinggo, Banjarnegara, Magelang, Temanggung, Wonosobo, Purworedjo, Kebumen, Klaten, Boyolali, Sragen, Sukoharjo, Karanganyar, dan Wonogiri ditetapkan yang menjadi Kabupaten adalah Semarang, Kendal, Demak, Grobogan, Pekalongan, Pemalang, Tegal, Brebes, Pati, Kudus, Jepara, Rembang, Blora, Banyumas, Cilacap, Purbolinggo, Bandjarnegara, Magelang, Temanggung, Wonosobo, Purworejo, Kebumen, Klaten, Boyolali, Sragen, Sukoharjo, Karanganyar, dan Wonogiri. Pembentukan Kota Pekalongan mengacu pada Undang-Undang No. 16 Tahun 1950 Peraturan Umum Pasal 1 yang berisi daerah yang meliputi daerah kota adalah Surabaya, Malang, Madiun, Kediri, Semarang, Pekalongan, Bandung, Bogor, Cirebon, Jogjakarta dan Surakarta.

Mengacu pada Permendagri No. 76 Tahun 2012 dan Undang-Undang No 32 Tahun 2004 mengenai kewenangan eksploitasi, eksplorasi, konservasi, pengelolaan laut, pengelolaan tata ruang laut menjadi sangat penting dalam pengaturan dan pembagian wewenang sebuah daerah. Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan berada pada posisi geostrategis jalur lalu lintas ekonomi pulau Jawa. Pantai yang berada di Pantai Utara memiliki karakteristik berlumpur membuat laju abrasi (pengikisan garis pantai) dan pengendapan (sedimen) sangat cepat. Kurang tersedianya bangunan pemecah gelombang menjadi salah faktor utama abrasi.

Memasuki era otonomi daerah pasal 18 Undang-Undang No.32 tahun 2004 yang diperbarui dengan Undang-Undang No.23 Tahun 2014 pasal 27, menyatakan bahwa daerah yang memiliki wilayah laut diberikan kewenangan untuk mengelola sumber daya alam pada sekitar wilayah lautnya. Batas administrasi pengolahan wilayah laut suatu daerah dianggap penting untuk mengurangi permasalahan kedepannya. Daerah Kota dan Kabupaten Pekalongan mengalami tingkat abrasi dan akresi tinggi setiap tahun, berdasarkan hal ini maka perlu kajian melihat seberapa besar perubahan garis pantai terjadi selama 10 tahun. Perubahan garis pantai memperlihatkan kesesuaian peraturan mengenai

cakupan batas administasi laut daerah Kabupaten dan Kota Pekalongan.

Pada penelitian ini membahas mengenai dampak dari perubahan garis pantai terhadap batas administrasi pengelolaan laut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan melalui pendekatan penginderaan jauh dan dilakukan di atas Peta LPI. Produk penginderaan jauh berupa citra satelit Landsat mempunyai resolusi spasial sebesar 30 meter. Dalam penelitian ini mengkaji perubahan pengelolaan wilayah laut yang terjadi akibat perubahan garis pantai.

I.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Apakah terjadi perubahan batas pengelolaan wilayah laut jika ditinjau dari hasil proses pada Citra Satelit?
2. Bagaimana menentukan garis pantai di Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan?
3. Bagaimana pengaruh perubahan garis pantai terhadap pengelolaan wilayah laut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan?

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui perubahan garis pantai dengan metode BILKO dan AGSO.
2. Menentukan batas pengelolaan wilayah laut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan.
3. Mengetahui pengaruh perubahan garis pantai terhadap pengelolaan wilayah laut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah

1. Lokasi penelitian adalah sepanjang garis pantai Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan.
2. Citra yang digunakan adalah citra Landsat 2008 sampai 2018.
3. Penentuan garis pantai dengan menggunakan metode BILKO dan metode AGSO.
4. Peta yang digunakan adalah peta LPI dan peta RBI Jawa Tengah.
5. Penetapan batas pengelolaan wilayah laut dilakukan secara digital dengan *software AutoCAD MAP 2009*.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Pantai

Pantai adalah sebuah bentuk geografis yang terdiri dari pasir, dan terdapat di daerah pesisir. Daerah pantai menjadi batas antara daratan dan perairan laut. Panjang garis pantai ini diukur mengelilingi seluruh pantai yang merupakan daerah teritorial suatu negara. Pada garis pantai ini dapat dilihat dari faktor-faktor tersebut yang menunjukkan kecenderungan perubahan apakah menjorok ke laut dan/ atau terkikis. Kawasan pantai merupakan satu kawasan yang sangat dinamik terhadap perubahan, begitu pula dengan perubahan garis pantainya. Perubahan garis pantai adalah satu proses tanpa henti (terus menerus) melalui berbagai proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*),

tindakan ombak dan penggunaan lahan (Arief et al, 2012).

II.2 Batas Wilayah

II.2.1 Defini Batas Wilayah

Secara umum batas wilayah merupakan tanda pemisah antara wilayah geografis yang bersebelahan. Unit geografi tersebut bisa dalam aspek fisik, aspek politik, aspek sosiokultural, dan aspek ekonomi. Di Indonesia konsep wilayah fungsional administratif dikenal dengan unit-unit wilayah dalam berbagai tingkatan mulai dari provinsi, kabupaten/kota, kecamatan dan desa, sehingga batas wilayah daerah dalam NKRI berfungsi sebagai batas pemisah kewenangan pengelolaan administrasi pemerintahan antar daerah ekonomi. Secara fisik, batas daerah bisa ditandai dengan fenomena alam seperti sungai dan punggung bukit atau berupa tanda buatan manusia seperti jalan. Atas dasar letak geografinya batas daerah bisa berada di darat dan di laut (Joyosumanto, 2013 dalam Syafitri,2017).

II.2.2 Batas Daerah di Laut

Daerah menurut Permendagri No.76 Tahun 2012, batas daerah di laut merupakan pembatas kewenangan pengelolaan sumberdaya di laut untuk daerah yang bersangkutan yang merupakan rangkaian titik-titik koordinat diukur dari garis pantai.

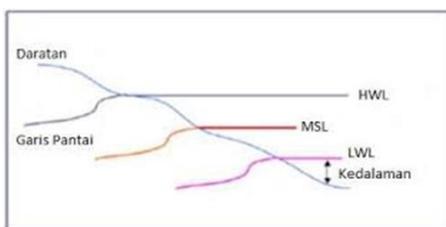
II.3 Komponen Penetapan Batas Pengelolaan Wilayah Laut

II.3.1 Titik Dasar

Titik dasar atau titik pangkal merupakan titik koordinat geodetik yang berada pada bagian terluar garis pantai yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan batas daerah di laut. Garis pantai mengacu pada air laut surut terendah berdasarkan Permendagri No. 76 Tahun 2012, sedangkan pada UU No. 23 Tahun 2014 pasal 14 ayat 6 garis pantai mengacu pada air laut pasang tertinggi.

II.3.2 Garis Dasar

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. Garis dasar dapat dilihat pada gambar 1.



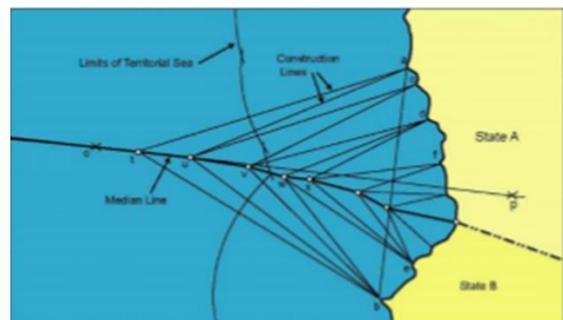
Gambar 1 Kedudukan garis pantai

II.3.3 Penentuan Garis Batas Dengan Metode Ekuidistant

Menurut (Syafitri,2017) penarikan batas wilayah laut untuk pantai bersebelahan (*adjacent coast*) menggunakan prinsip *equidistant line* atau sama jarak. Penarikan batas dilakukan dengan menggunakan garis dasar normal atau garis dasar lurus, disesuaikan dengan kondisi morfologi pantainya. Jika tidak memungkinkan

untuk menggunakan garis dasar normal, maka penggunaan garis dasar lurus dapat dijadikan solusinya. Langkah penarikan batas wilayah laut dengan metode *equidistant line* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan titik awal yang terletak di lepas pantai atau di luar batas klaim laut yang memiliki jarak yang sama terhadap dua titik dasar di darat. Misalkan titik a berada di daerah A dan titik b berada di daerah B, maka akan diperoleh garis bagi sudut antara titik a dan b, yaitu garis o-p.
2. Selanjutnya menentukan titik u pada garis o-p dimana titik u memiliki jarak yang sama dengan a, b, dan satu titik baru di darat, yaitu titik c.
3. Menentukan garis bagi sudut antara b dan c ke arah pantai sampai titik v diperoleh, dimana titik v memiliki jarak yang sama dengan b dan c serta titik baru di darat, yaitu titik d. Lanjutkan proses hingga garis ekuidistant berakhir di batas darat antara daerah antara A dan daerah B.



Gambar 2 Penarikan batas metode *equidistant line*

II.4 Penginderaan Jauh Dalam Penentuan Batas Wilayah

II.4.1 Koreksi 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 dalam Amfa, 2017).

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

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

II.4.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik mempunyai tiga tujuan, yaitu:

1. Melakukan rektifikasi (pembetulan) atau restorasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografis.
2. Meregistrasi (mencocokkan) posisi citra dengan citra lain yang sudah terkoreksi (*image to image rectification*) atau mentransformasikan

sistem koordinat citra multi spektral dan multi temporal.

3. Meregistrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke koordinat peta (*image to map rectification*), sehingga menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu.

II.4.3 Gapfill

Tanggal 31 Mei 2003 terjadi kerusakan pada satelit Landsat 7 yaitu masalah di SLC (*Scan Line Corrector*). Semua *image* yang diambil setelah tanggal tersebut memiliki celah/*gap*, sehingga ada data yang hilang sekitar 20%. Hal ini membuat hasil dari citra Landsat 7 terdapat garis-garis hitam (data rusak). Salah satu cara untuk meminimiliasi *gap* tersebut adalah dengan mengisi *gap* citra Landsat utama dengan citra Landsat yang lain, yang memiliki bagian *gap* yang berbeda.

II.4.4 BILKO

Metode BILKO (yaitu sebuah program khusus yang dikembangkan oleh UNESCO untuk menentukan batas darat-laut berdasarkan *band* infra merah). Metode pendekatan penajaman citra tersebut berguna dalam membuat batas yang jelas darat-laut sehingga memudahkan dalam digitasi (Hanifa et al, 2007 dalam Syafitri, 2016). Penentuan batas antara daratan dan lautan dilakukan dengan memanfaatkan nilai kecerahan (BV/*Brighness Value*) dari daratan dan lautan. Untuk itu diperlukan nilai BV daratan terendah dan nilai BV tertinggi. *Band* yang digunakan dalam rumus ini adalah *band* inframerah yakni *band* 4 dan *band* 5, dikarenakan gelombang inframerah memiliki reflektansi yang rendah terhadap air dan reflektansi yang tinggi terhadap daratan. Reflektansi adalah kemampuan permukaan bumi dalam memantulkan sinyal elektromagnetik. Rumus umum yang digunakan adalah (Hanifa et.al, 2004 dalam Syafitri, 2016) seperti persamaan II.1

$$((INPUT1/(N*2)+1)*(1))+1) \dots\dots(II.1)$$

Dimana:

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

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

II.4.5 AGSO

AGSO (*Australian Geological Surveys Organization*) telah mengembangkan metode pemetaan perairan dangkal berdasarkan citra. Formula yang melandasi merupakan rumusan matematis yang digunakan dalam menjelaskan hubungan antara sinyal gelombang elektromagnetik, medium propagasi, partikel dalam air, serta efek kedalaman suatu perairan. Berdasarkan karakteristik spektralnya, objek air memiliki persentase reflektansi yang tinggi pada *band* dengan interval panjang gelombang antara 0.3-0.7 μ m. *Band* dengan interval tersebut merupakan cahaya tampak (*band* 1, 2, dan 3). *Band-band* tersebut mampu melakukan penetrasi ke dasar perairan. Ketiga *band* tersebut juga dapat digunakan untuk mengestimasi kedalaman suatu perairan. Rumus yang digunakan seperti persamaan II.2

$$IF INPUT4 < N \text{ and } INPUT1 > 0 \text{ Then } (\log(INPUT1 - m1)/K1) + (\log(INPUT2 - m2)/K2) + (\log(INPUT3 - m3)/K3) \text{ else null } \dots\dots(II.2)$$

Dimana:

INPUT4 = *Band* 6 (Landsat 8)

N = Nilai BV darat terendah untuk *band* 6

INPUT1 = *Band* 2 (Landsat 8)

INPUT2 = *Band* 3 (Landsat 8)

INPUT3 = *Band* 4 (Landsat 8)

m1 = Nilai BV darat terendah untuk *band* 2

m2 = Nilai BV darat terendah untuk *band* 3

m3 = Nilai BV darat terendah untuk *band* 4

III. Metodologi Penelitian

III.1 Data Penelitian

Adapun data yang perlukan pada penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8 wilayah Kabupaten Pekalongan serta Kota Pekalongan, yaitu:
 - a. *Scene* 1 : Citra Landsat 7 *path* 120 *raw* 65 tanggal 14 Maret 2008
 - b. *Scene* 2 : Citra Landsat 7 *path* 120 *raw* 65 tanggal 17 Maret 2009
 - c. *Scene* 3 : Citra Landsat 7 *path* 120 *raw* 65 tanggal 20 Maret 2010
 - d. *Scene* 4 : Citra Landsat 7 *path* 120 *raw* 65 tanggal 07 Maret 2011
 - e. *Scene* 5 : Citra Landsat 7 *path* 120 *raw* 65 tanggal 25 Maret 2012
 - f. *Scene* 6 : Citra Landsat 7 *path* 120 *raw* 65 tanggal 12 Maret 2013
 - g. *Scene* 7 : Citra Landsat 8 *path* 120 *raw* 65 tanggal 07 Maret 2014
 - h. *Scene* 8 : Citra Landsat 8 *path* 120 *raw* 65 tanggal 15 Juni 2015
 - i. *Scene* 9 : Citra Landsat 8 *path* 120 *raw* 65 tanggal 05 April 2016
 - j. *Scene* 10 : Citra Landsat 8 *path* 120 *raw* 65 tanggal 02 Mei 2017
 - k. *Scene* 11 : Citra Landsat 8 *path* 120 *raw* 65 tanggal 05 Mei 2018
2. Peta Lingkungan Pantai Indonesia (LPI) skala 1 : 50.000
3. Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Digital 1: 25.000
4. Data Pasang Surut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan
5. Permendagri No. 76 Tahun 2012 tentang Pedoman Penegasan Batas Daerah
6. Permendagri No. 64 Tahun 2006 tentang Batas Daerah Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan
7. Permendagri No. 55 Tahun 2007 tentang Batas Daerah Kabupaten Batang dan Kota Pekalongan
8. Permendagri No. 20 Tahun 2014 tentang Batas Daerah Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Pemalang dengan Kabupaten Purbalingga

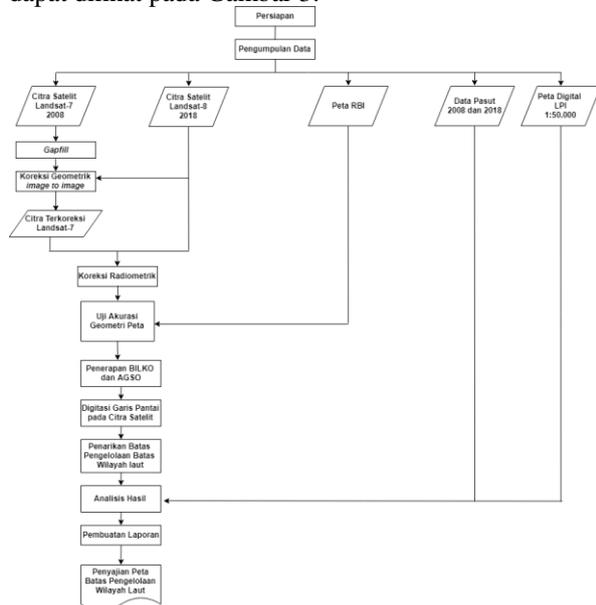
III.2 Alat dan Software

Alat dan *software* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Laptop, spesifikasi:
 - a. *System manufacturer* : Acer Aspire E14
 - b. *Operating System* : Windows 8 64-bit
 - c. *Processor* : Intel ®GeForce® MX150 with 2GB VRAM
 - d. *Memory* : 4GB DDR4
2. *Software* Envi 5.1 digunakan untuk melakukan kalibrasi Radiometrik, koreksi Geometrik , *Gapfill* dan penerapan metode BILKO pada citra Landsat 7 dan citra Landsat 8.
3. *Software* Ermapper v7.1 untuk penerapan metode AGSO.
4. *Software* ArcGIS digunakan untuk melakukan deliniasi garis pantai hasil metode BILKO dan AGSO, serta pembuatan peta hasil penetapan batas pengelolaan wilayah laut.
5. *Software* AutoCAD civil 3D untuk proses penentuan *equidistant* dan batas wilayah pengelolaan batas wilayah.
6. Microsoft Office untuk pembuatan laporan penelitian.

III.3 Diagram Alir

Secara umum, prosedur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

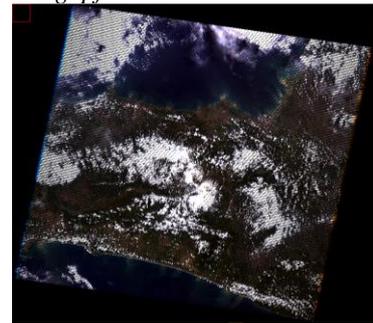
Proses pelaksanaan dimulai dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti citra, Peta RBI, Peta LPI, data dan pasang surut. Data yang diperoleh kemudian diproses melalui tahapan-tahapan seperti terdapat dalam diagram alir.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Gapfill

Kerusakan perekaman *gap/celah* citra Landsat-7 harus diperbaiki sebelum tahapan

selanjutnya. Gambar IV.1 contoh perbedaan sebelum *gapfill* dan setelah *gapfill*.



(a)



(b)

Gambar 4 (a) citra Landsat-7 sebelum *gapfill* dan (b) citra Landsat-7 sesudah *gapfill*

IV.2 Koreksi Geometri

Koreksi geometri hanya dilakukan pada citra Landsat-7 dengan mengacu pada citra Landsat-8. Tabel 1 koreksi geometri yang dihasilkan

Tabel 1 Hasil koreksi geometri

Tahun	RMSE	Pergeseran (m)
2008	0,081938	2,45614
2009	0,263220	7,8966
2010	0,416067	12,48201
2011	0,460891	13,82673
2012	0,212275	6,36825
2013	0,214033	6,42099

IV.3 Hasil Penerapan Rumus BILKO

Untuk mendapatkan garis pantai ideal membutuhkan penerapan BILKO agar daratan dan air terlihat secara visual berbeda. Dibutuhkan interpretasi citra untuk menetapkan garis pantai yang akan menjadi acuan penarikan batas wilayah laut. Contoh hasil penerapan BILKO dapat dilihat pada gambar 5:



Gambar 5 Hasil BILKO scene 1



Gambar 6 Hasil BILKO scene 11

IV.4 Hasil Penerapan Rumus AGSO

Pada penelitian ini perlu membandingkan algoritma BILKO dengan AGSO agar melihat ketelitian garis pantai. Gambar di bawah ini menunjukkan hasil penerapan rumus AGSO:



Gambar 7 Hasil AGSO scene 1



Gambar 8 Hasil AGSO scene 11

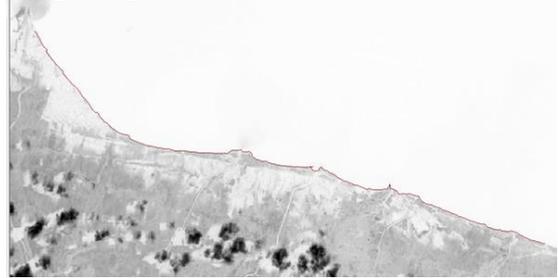
IV.5 Uji Akurasi Geometri

Uji ketelitian geometri peta bertujuan untuk mengetahui nilai ketidaksesuaian koordinat posisi suatu objek seperti jalan, persimpangan jalan atau pinggir jalan pada peta dibandingkan dengan koordinat posisi objek yang sama pada citra yang dianggap benar. Koordinat peta menggunakan Peta RBI skala 1:25.000 sebagai acuan, sedangkan koordinat posisi objek diperoleh dari peta citra Landsat. Cara melakukan uji ketelitian geometri peta dengan memasang 12 ICP (*Independent Control Point*) tersebar merata di citra yang sudah dilakukan geometri sebelumnya. Untuk menganalisis akurasi posisi diperlukan RMSE (*Root Mean Square Error*) sama halnya seperti koreksi geometri. Berdasarkan nilai ketelitian CE90 menurut Perka BIG No.15 2014 tentang Informasi Geospasial yang diperoleh 39,726 m berarti Peta ini memiliki nilai

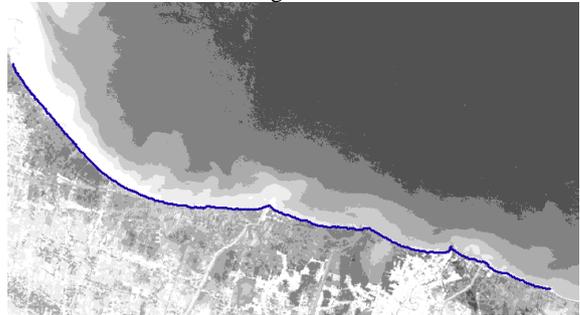
ketelitian vertikal dan horizontal pada Kelas 3 peta RBI skala 1:100.000.

IV.6 Hasil Digitasi

Proses digitasi berlangsung dengan skala digitasi 1:50.000 dan berdasarkan hasil penerapan rumus BILKO serta AGSO. Berikut contoh hasil digitasi diatas penerapan rumus BILKO dan AGSO.



Gambar 9 Hasil digitasi BILKO scene 1



Gambar 10 Hasil digitasi AGSO scene 11

IV.7 Analisis Pasang surut

Keadaan pasang surut sangat mempengaruhi garis dasar/ garis pantai yang akan digitasi karena fluktuasi tinggi rendah permukaan air laut dan fenomena alam berbeda menghasilkan garis dasar yang berbeda pula. Menurut UU No. 23 tahun 2014 garis dasar yang digunakan untuk penarikan batas laut menggunakan pasang air tinggi. Berikut kondisi keadaan pasang surut akuisisi citra yang digunakan.

Tabel 2 Kondisi Pasut tahun 2008- 2012 (tides.big)

Waktu Perekaman	14 Maret 2008	17 Maret 2009	20 Maret 2010	7 Maret 2011	25 Maret 2012
Jam Perekaman	09:50	09:38	09:40	09:41	09:42
Stasiun Pasut	Pekalongan	Pekalongan	Pekalongan	Pekalongan	Pekalongan
Sumber	Tides.big	Tides.big	Tides.big	Tides.big	Tides.big
Jam Perekaman Pasut	10:00 WIB	10:00 WIB	10:00 WIB	10:00 WIB	10:00 WIB
Pengamatan Air Tertinggi	0,290 m	0,232 m	0,171 m	0,121 m	0,107 m
Pengamatan Air Terendah	-0,251 m	-0,207 m	-0,128 m	-0,141 m	-0,080 m
Ketinggian Air	0,290 m	0,232 m	0,171 m	0,099 m	0,107 m
Kondisi Pasut	Pasang	Pasang	Pasang	Pasang	Pasang

Tabel 3 Kondisi Pasut tahun 2013-2016 (tides.big)

Waktu Perekaman	12 Maret 2013	07 Maret 2014	14 Juni 2015	05 April 2016
Jam Perekaman	09:44	09:48	09:47	09:32
Stasiun Pasut	Pekalongan	Pekalongan	Pekalongan	Pekalongan
Sumber	Tides.big	Tides.big	Tides.big	Tides.big
Jam Perekaman Pasut	10:00 WIB	10:00 WIB	10:00 WIB	10:00 WIB
Pengamatan Air Tertinggi	0,232 m	0,215 m	0,193 m	0,344 m
Pengamatan Air Terendah	-0,085 m	-0,235 m	-0,321 m	-0,162 m
Ketinggian Air	0,104 m	0,215 m	0,170 m	0,285 m
Kondisi Pasut	Pasang	Pasang	Pasang	Pasang

Tabel 4 Kondisi Pasut tahun 2017-2018 (tide.big)

Waktu Perekaman	02 Mei 2017	05 Mei 2018
Jam Perekaman	09:50	09:47
Stasiun Pasut	Pekalongan	Pekalongan
Sumber	Tides.big	Tides.big
Jam Perekaman Pasut	10:00 WIB	10:00 WIB
Pengamatan Air Tertinggi	0,362 m	0,261 m
Pengamatan Air Terendah	-0,366 m	-0,257 m
Ketinggian Air	0,309 m	0,219 m
Kondisi Pasut	Pasang	Pasang

IV.8 Analisis pergeseran garis pantai

Setelah proses digitasi garis pantai menggunakan penerapan rumus BILKO dan AGSO dilakukan *overlay* terhadap semua hasil digitasi terdapat pergeseran setiap tahun yang diakibatkan oleh abrasi dan akresi. Berikut luas pergeseran garis pantai terjadi selama 10 tahun.

Tabel 5 Perubahan akibat pergeseran garis pantai berdasarkan penerapan rumus BILKO

Tahun	Akresi	Abrasi	Luas perubahan (m ²)
2008-2009	291.275	347.812	-56.537
2009-2010	345.305	422.554	-77.249
2010-2011	270.919	227.501	+43.418
2011-2012	132.321	195.148	-62.827
2012-2013	130.366	134.096	-3.730
2013-2014	129.308	159.692	-30.654
2014-2015	106.933	137.877	-30.944
2015-2016	88.225	83.686	+4.539
2016-2017	153.345	213.651	-60.306
2017-2018	62.189	136.360	-74.171

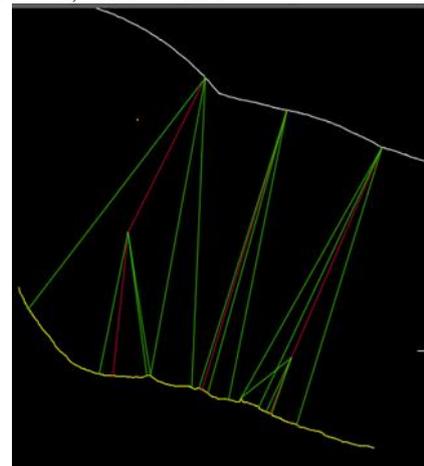
Tabel 6 Perubahan akibat pergeseran garis pantai berdasarkan penerapan rumus AGSO

Tahun	Akresi	Abrasi	Luas perubahan (m ²)
2008-2009	199.534	298.487	-98.953
2009-2010	203.920	251.304	-47.384
2010-2011	244.866	236.245	+8.621
2011-2012	135.506	144.683	-9.177
2012-2013	69.145	125.263	-56.118
2013-2014	125.263	207.289	-82.026
2014-2015	225.569	244.196	-18.627
2015-2016	89.674	86.734	+2.940
2016-2017	452.664	532.309	-79.645
2017-2018	401.599	502.273	-100.674

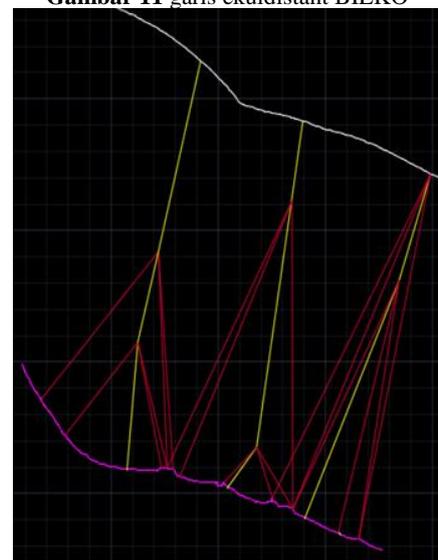
Hasil yang bertanda (-) menunjukkan adanya pengurangan luas daerah pantai, sedangkan tanda (+) memperlihatkan bertambahnya luas daerah pantai.

IV.9 Hasil Penarikan Garis Batas Pengelolaan Wilayah Laut

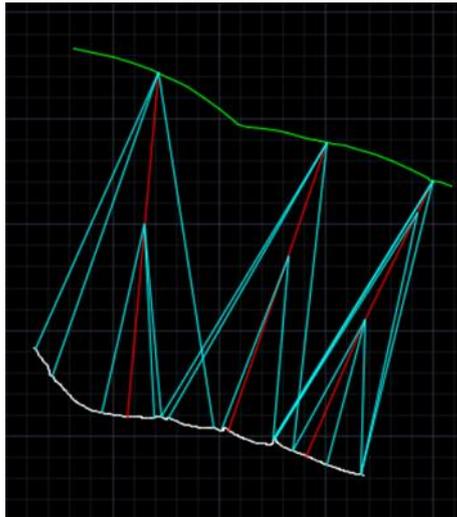
Penarikan garis batas melalui beberapa tahap seperti penentuan garis dasar, penentuan titik dasar, klaim 12 mil laut, dan penentuan garis ekuidistant. Tahapan tersebut dilakukan pada semua hasil digitasi garis pantai baik menggunakan penerapan BILKO, penerapan AGSO, dan Peta LPI.



Gambar 11 garis ekuidistant BILKO



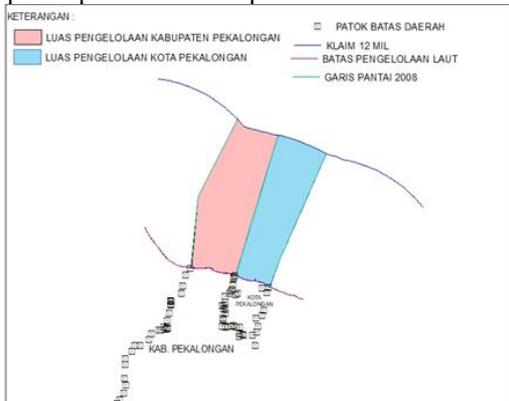
Gambar 12 garis ekuidistant AGSO



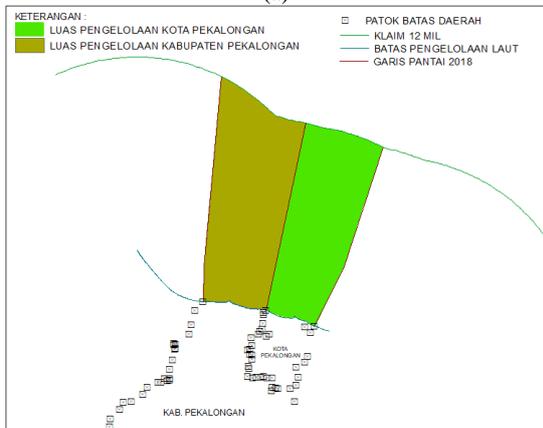
Gambar 13 garis ekuidistant peta LPI

IV.10 Analisis Perubahan Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut

Setelah penarikan garis batas selesai diproses tahapan selanjutnya melihat luasan area pengelolaan wilayah laut. Luas area tersebut didapat dengan menggunakan poligon, dimana *feature Calculate Geometry* untuk menghitung luas pada *software ArcGIS*. Melalui nilai tersebut dapat dianalisis perubahan luas setiap tahun. Berikut ini penarikan luas area pengelolaan wilayah laut baik penerapan BILKO dan penerapan AGSO dan peta LPI.



(a)

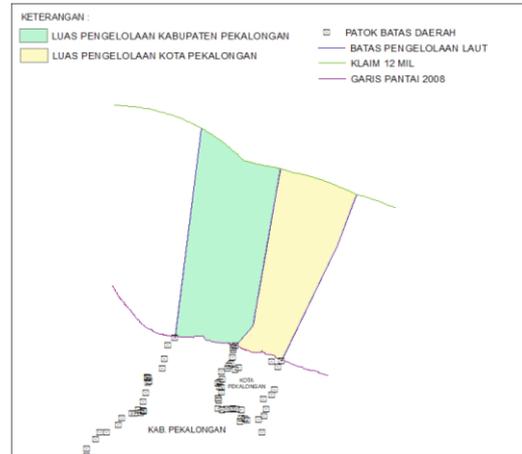


(b)

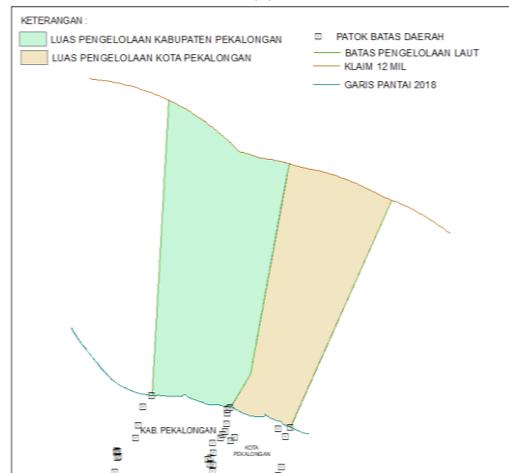
Gambar 14 Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut Penerapan Rumus BILKO (a) 2008 dan (b) 2018

Tabel 7 Perubahan Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut Penerapan rumus BILKO

Kota/Kabupaten	Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)		Selisih Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)
	2008	2018	
Kabupaten Pekalongan	19.301,813	21.613,477	2.311,664
Kota Pekalongan	15.968,774	18.051,158	2.082,384



(a)

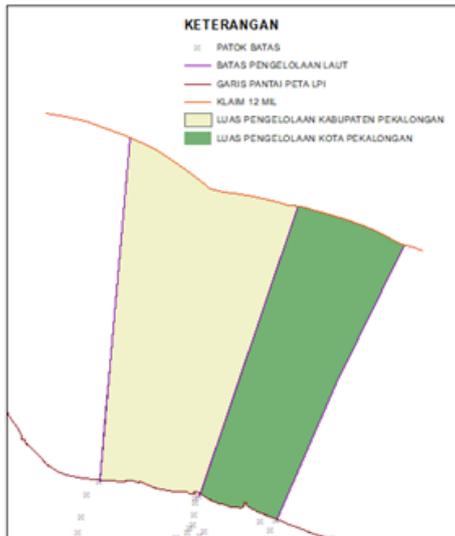


(b)

Gambar 15 Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut Penerapan Rumus AGSO (a) 2008 dan (b) 2018

Tabel 8 Perubahan Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut Penerapan rumus AGSO

Kota/Kabupaten	Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)		Selisih Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)
	2008	2018	
Kabupaten Pekalongan	22.513,916	24.228,497	1.714,581
Kota Pekalongan	16.607,593	16.879,626	272,033



Gambar 16 Luas Pengelolaan Wilayah Laut Peta LPI

Tabel 9 Luas pengelolaan wilayah laut peta LPI

Kota/Kabupaten	Luas Area Pengelolaan Wilayah Laut (Ha)
Kabupaten Pekalongan	23.734,4
Kota Pekalongan	15.743,495

Luas area pengelolaan wilayah laut antara penerapan rumus BILKO dengan penerapan rumus AGSO terdapat perbedaan. Penerapan rumus BILKO menghasilkan 2.311,664 Ha bertambah di daerah Kabupaten Pekalongan, dan 2.082,384 Ha bertambah di Kota Pekalongan. Sedangkan untuk penerapan rumus AGSO menghasilkan 1.714,582 Ha bertambah pada daerah Kabupaten Pekalongan, serta 272,033 Ha bertambah pada daerah Kota Pekalongan. Pada peta LPI Kabupaten Pekalongan memiliki luas 23.734,4 Ha serta Kota Pekalongan memiliki luas 15.743,495 Ha. Perbedaan ini terjadi karena digitasi garis pantai yang berbeda, sehingga titik pangkal yang digunakan dalam penarikan ekuidistant tidak dapat disamakan. Berikut hasil garis pantai dan garis ekuidistant baik BILKO dan AGSO.

V. Penutup
V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data, sehingga dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Batas pengelelolaan wilayah laut Kabupaten Pekalongan dan Kota Pekalongan jika ditinjau dari proses pada citra satelit mengalami perubahan. Sampel yang digunakan pada tahun 2008 dan 2018 baik dari penerapan BILKO dan penerapan AGSO memperlihatkan perubahan luas cukup tinggi. Untuk daerah Kabupaten Pekalongan luas pengelolaan bertambah 2.311,664 Ha dari penerapan BILKO, sedangkan untuk penerapan AGSO pengelolaan wilayah laut

bertambah seluas 1.714,581 Ha. Pada daerah Kota Pekalongan luas pengelolaan wilayah laut penerapan BILKO mengalami perluasan 18.051,158 Ha, dan penerapan AGSO Kota Pekalongan bertambah luas 272,033 Ha.

2. Setelah pengolahan cara mendapatkan garis pantai yang ideal dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu penerapan rumus BILKO, dan penerapan rumus AGSO. Kedua metode ini menggunakan 11 citra terkoreksi yaitu citra Landsat-7 mulai tahun 2008 sampai 2013 dan citra Landsat-8 dari tahun 2014 sampai 2018. Pengolahan citra tersebut diproses pada *software* Envi dan Ermapper, dimana setelah mendapatkan hasil prosesnya maka dilakukan digitasi garis pantai di *software* ArcGIS. Proses di ArcGIS bertujuan mengubah data raster menjadi data vector. Digitasi dilakukan dengan *fix* skala 1 : 50.000 berdasarkan uji ketelitian peta dan tidak diubah-ubah. Dalam proses digitasi juga menggunakan *composite* citra *natural colour* sebagai tambahan untuk interpolasi. Penarikan *equidistant*/sama jarak dilakukan pada *software* AutoCAD menghasilkan batas pengelolaan wilayah laut. Setelah semua tahapan dilakukan hasil yang diperoleh terjadi perubahan batas pengelolaan wilayah dilihat dari citra satelit.
3. Pada hasil digitasi garis pantai yang diperoleh memperlihatkan adanya pergeseran dari tahun ke tahun. Hal ini berdasarkan *overlay* garis pantai dari tahun 2008 sampai 2018. Dalam kurun waktu 11 tahun pergeseran garis pantai diakibatkan abrasi dan akresi seiring proses dinamik pasangsurut. Pada hasil digitasi garis pantai yang diperoleh memperlihatkan adanya pergeseran dari tahun ke tahun. Hal ini berdasarkan *overlay* garis pantai dari tahun 2008 sampai 2018. Dalam kurun waktu 11 tahun pergeseran garis pantai diakibatkan abrasi dan akresi seiring proses dinamik pasangsurut. Nilai pergeseran berdasarkan penerapan rumus BILKO pada tahun 2008 dan 2009 sebesar 56.537 m², pada tahun 2009 dan 2010 sebesar 77.249 m², pada tahun 2010 dan 2011 sebesar 43.418 m², pada tahun 2011 dan 2012 sebesar 62.827 m², pada tahun 2012 dan 2013 sebesar 3.730 m², pada tahun 2013 dan 2014 sebesar 30.654 m², pada tahun 2014 dan 2015 sebesar 30.944 m², pada tahun 2015 dan 2016 sebesar 4.539 m², pada 2016 dan 2017 sebesar 60.306 m², serta 2017 dan 2018 sebesar 74.171 m². Melalui pergeseran garis pantai dalam menarik garis ekuidistant titik dasar tidak akan sama, sehingga mempengaruhi hasil batas pengelolaan wilayah laut.

V.2 Saran

Setelah melakukan penelitian berikut ini disampaikan saran dan saran yang akan berguna untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik lagi, yaitu:

1. Citra yang digunakan sebaiknya menggunakan citra satelit resolusi lebih baik dari citra Landsat agar lebih teliti serta mempermudah dalam proses digitasi, penarikan garis ekuidistant, dan garis dasar.
2. Sebelum mengambil daerah studi kasus terlebih dahulu disarankan melihat kondisi lapangan pantai. Hal ini mempermudah dalam interpretasi dalam citra nantinya.
3. Jika hanya menentukan batas pengelolaan wilayah laut cukup dengan salah satu algoritma baik BILKO atau AGSO.
4. Pemilihan data citra satelit yang digunakan seharusnya memperhatikan waktu perekaman dengan kondisi pasangsurut. Kondisi pasang surutmempengaruhi pergeseran garis pantai akibat akresi dan abrasi.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1950 Tentang Pembentukan Daerah Daerah Kabupaten dalam Lingkungan Provinsi Jawa Tengah.

Undang-Undang No. 32 Tahun 2004 Tentang Pemerintah Daerah.

Wahyuningsih, Dina. 2015. Analisis Pengaruh Perubahan Garis Pantai Terhadap Batas Pengelolaan Wilayah Laut Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah Bagian Selatan. Skripsi Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Amfa, Muhammad Maulana Mahardika. 2017. Analisis Pengaruh Perubahan Garis Pantai Terhadap Batas Pengelolaan Wilayah Laut Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Bali di Selat Bali. Skripsi Program studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Arief, Muchlisin.,Gathot Winarso., Teguh Prayogo. 2012. Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal. Researchgate.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 19 Tahun 2006 Tentang Pedoman Penegasasn Batas Daerah.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2014 Tentang Batas Daerah Kabuapten Pekalongan Dengan Kabupaten Pemalang Dan Kabupaten Pekalongam Dengan Kabupaten Purbalingga Provinsi Jawa Tengah.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor Nomor 64 Tahun 2009 Tentang Batas Daerah Kabupaten Pekalongan Dengan Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 76 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penegasasn Batas Daerah.
- Syafitri, Ajeng Kartika Nugraheni. 2017. Analisis Pengaruh Pemilihan Peta Dasar Terhadap Penentuan Batas Pengelolaan Wilayah Laut Secara Kartometris (Studi Kasus : Kabupaten Sumenep, Jawa Timur). Skripsi Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 1950 Tentang Pembentukan Daerah Daerah Kota Besar Dalam Lingkungan Provinsi Djawa Timur, Djawa Tengah, Djawa Barat Dan Dalam Daerah Istimewa Jogjakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial.