

## ANALISIS KORELASI PERUBAHAN GARIS PANTAI TERHADAP LUASAN MANGROVE DI WILAYAH PESISIR PANTAI SEMARANG

Rendi Aulia, Yudo Prasetyo, Hani'ah <sup>\*)</sup>

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Telp. (024) 76480785, 76480788  
e-mail: [geodesi@undip.ac.id](mailto:geodesi@undip.ac.id)

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang mempunyai hutan mangrove (hutan bakau) paling luas di dunia. Berdasarkan FAO (2007) bahwa Indonesia mempunyai hutan mangrove seluas 3,062,300 juta hektar pada tahun 2005 yang merupakan 19% dari total luas hutan mangrove di seluruh dunia. Hutan mangrove seiring berjalannya waktu mengalami perubahan luasan, perubahan luasan hutan mangrove terjadi secara alami oleh mangrove dan lingkungan, maupun buatan hasil campur tangan manusia. Penyebab lain yang mungkin terjadi adalah dengan berubahnya garis pantai yang menyebabkan luas hutan mangrove semakin berkurang. Oleh karena itu, pemantauan terhadap perubahan garis pantai dan perubahan luas hutan mangrove dengan metode penginderaan jauh diperlukan untuk usaha pengendalian terhadap degradasi ekosistem sekitarnya.

Pada penelitian mengenai korelasi perubahan garis pantai terhadap luasan mangrove menggunakan 2 metode, yaitu untuk perubahan garis pantai menggunakan metode BILKO yang dapat membedakan permukaan darat dan air sedangkan untuk perubahan area mangrove menggunakan metode komposit band dan klasifikasi *supervised*. Dari kedua metode tersebut nantinya dilakukan korelasi untuk mendapatkan hasil. Hasilnya secara kuantitatif, visual dan hitungan statistik.

Hasil analisis data spasial pada daerah kota Semarang bahwa telah terjadi perubahan garis pantai pada tahun 2012-2013, abrasi 60,66 Ha dan akresi 21,99 Ha, dan tahun 2013-2014, abrasi 36,21 Ha dan akresi 23,93 Ha. Perubahan luasan mangrove mengalami pengurangan luasan pada tahun 2012-2013 sebesar 145,75 Ha dan tahun 2013-2014 sebesar 198,17 Ha.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai korelasi sebesar  $0,766 > 0,05$ , artinya hubungan perubahan garis pantai terhadap perubahan luas mangrove memiliki hubungan yang kuat dan nilai signifikansinya sebesar  $0,445 > 0,05$ , artinya perubahan garis pantai terhadap luas mangrove tidak berpengaruh signifikan.

**Kata kunci :** BILKO, Garis Pantai, Komposit Band, Mangrove, Penginderaan Jauh, *Supervised*.

### ABSTRACT

*Indonesia is a country with the largest mangrove area in the world. According to the FAO (2007) Indonesia had a mangrove area of 3,062,300 million hectares in 2005, which represented 19% of the total area of mangrove forest in the whole world. As time passes, mangrove forests experience changes in the area. The changes occur naturally by mangrove and the environment, as well as a result of human intervention. Other cases that may occur is caused by the changing coast line, decreasing the area of the mangrove forests. Therefore, the monitoring of shore line and mangrove area changes with remote sensing method is needed to control the surrounding ecosystem degradation.*

*In this study, the data is studied with two methods. The shore line changes are studied using BILKO method that can separate between land and water surface while the mangrove area changes are studied using composite band and supervised classification method. Both methods will be correlated to obtain results. The result is a quantitative, visual and statistical count.*

*Spatial data analysis results obtained in the period 2012-2013 in the area of Semarang reported that there have been changes in the coast line with abrasion area of 60,66 hectares and accretion area of 21,99 hectares, in 2013-2014, the abrasion covered an area of 36,21 hectares and accretion 23,91 hectares. The mangrove area*

<sup>\*)</sup> Penulis PenanggungJawab

experienced a reduction in 2012-2013, reaching 145,75 hectares and in year 2013-2014 the degradation reached 198,17 hectares.

Statistical analysis result showed that the correlation value is  $0,766 > 0,05$ , meaning that the correlation between the shoreline changes to the mangrove area changes have a strong connection and the significance value is  $0,445 > 0,05$ , meaning that the changes to the shore line aren't significant to the changes of the mangrove area.

**Keywords:** BILKO, Coast Line, Composite Band, Mangrove, Remote Sensing, Supervised.

## I. PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Pemantauan terhadap perubahan garis pantai dan perubahan luas hutan mangrove dengan metode penginderaan jauh merupakan alat untuk pemantauan pengendalian terhadap degradasi ekosistem sekitarnya. Penyebab terjadinya pengurangan luasan mangrove salah satunya mungkin dengan berubahnya garis pantai yang menyebabkan luas hutan mangrove semakin berkurang. Pantai yang mengalami perubahan garis pantai dapat membuat pertumbuhan lahan mangrove berkurang. Pemantauan perubahan garis pantai dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma BILKO, sedangkan perubahan luasan mangrove dapat dilakukan dengan menggunakan komposit band.

### I.2 Perumusan Masalah

- Menganalisis perubahan garis pantai di pesisir pantai Semarang berdasarkan metode BILKO pada tahun 2012, 2013 dan 2014.
- Menganalisis perubahan luas hutan mangrove berdasarkan metode komposit kanal berbasis perbandingan citra multi temporal pada tahun 2012, 2013 dan 2014.
- Menganalisis korelasi perubahan garis pantai terhadap luasan hutan mangrove pada tahun 2012, 2013 dan 2014 di pesisir pantai Semarang.

### I.3 Tujuan Penelitian

- Mengetahui berapa luas abrasi dan akresi yang mengakibatkan perubahan garis pantai.
- Mengetahui berapa luas perubahan hutan mangrove.
- Menganalisis korelasi perubahan garis pantai terhadap luasan hutan mangrove.

### I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu :

- Segi keilmuan
  - Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengetahuan mengenai perubahan garis pantai dan perubahan luas hutan mangrove.
  - Memberikan manfaat bagi penerapan teknologi dan ilmu penginderaan jauh dalam pengambilan kebijakan pembangunan.

### b. Segi kerekayasaan

- Sebagai sumber informasi mengenai perubahan garis pantai dan perubahan luas hutan mangrove yang dapat berdampak buruk untuk kedepannya.
- Sebagai bahan *preliminary* untuk lebih peduli akan pentingnya melestarikan dan menjaga hutan mangrove.
- Sebagai kajian dasar dalam pengembangan metode riset di masa depan terkait konservasi kawasan hutan mangrove.

### I.5 Metodologi Penelitian

#### 1. Studi literatur

Penulis mencari bahan studi literatur antara lain buku, jurnal, paper dan artikel blog dari para akademisi untuk memberi arah penelitian.

#### 2. Pengumpulan Data

Data utama yang digunakan berupa data citra Landsat yang dapat di unduh di website USGS. Data pelengkap peta administrasi di dapat dari Badan Informasi Geospasial serta data pasut di dapat dari website IOC.

#### 3. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan metode BILKO untuk mengetahui perubahan garis pantai dan metode perbandingan multi temporal antar data citra untuk perubahan luas hutan mangrove.

#### 4. Analisa dan Kesimpulan

Pada hasil akhir ini dilakukan analisa korelasi tentang hasil dari perubahan garis pantai dan hasil perubahan luas mangrove.

### I.6 Mangrove

Mangrove hidup di daerah antara *level* pasang-naik tertinggi (*maximum spring tide*) sampai *level* di sekitar atau di atas permukaan laut rata-rata (*mean sea level*) (Supriharyono, 2002). Komunitas hutan mangrove hidup di daerah pantai terlindung di daerah tropis dan subtropis. Menurut McGill (1958) hampir 75% tumbuhan mangrove hidup di antara 35 LU – 35 LS dan terbanyak terdapat di kawasan Asia Tenggara, seperti Malaysia, Sumatera dan beberapa daerah di Kalimantan yang mempunyai curah hujan tinggi dan bukan musiman. Di Indonesia tercatat ada sekitar 3,75 juta ha (PHPA-AWB, 1987; Departemen Kehutanan, 1982) yang tersebar seluruh wilayah Indonesia.

**I.7 Garis Pantai**

Garis pantai merupakan pertemuan antara pantai (daratan) dan air (lautan) (Bachri, S., dkk, 2005). Suatu tinggi muka air tertentu dipilih untuk menjelaskan posisi garis pantai, yaitu garis air tinggi (*high water line*) sebagai garis pantai dan garis air rendah (*low water line*) sebagai acuan kedalaman. Garis pantai selalu berubah-ubah, baik perubahan sementara akibat pasang surut atau perubahan permanen dalam jangka waktu yang panjang akibat abrasi atau akresi atau kedua-duanya (Siswanto, 2004). Abrasi adalah proses dimana terjadi pengikisan pantai yang disebabkan oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak (Suudi, P., 2013). Abrasi atau kata lain biasa disebut erosi pantai. Kerusakan garis pantai tersebut dikarenakan terganggunya keseimbangan alam daerah dipantai tersebut. Akresi pantai adalah perubahan garis pantai menuju laut lepas karena adanya proses sedimentasi dari daratan atau sungai menuju arah laut (Purwandani, A., 2013). Proses sedimentasi di daratan dapat disebabkan oleh pembukaan areal lahan, limpasan air tawar dengan volume yang besar karena hujan yang berkepanjangan dan proses transport sedimen dari badan sungai menuju laut.

**I.8 Algoritma BILKO**

Algoritma BILKO adalah penentuan batas antara daratan dengan lautan dilakukan dengan memanfaatkan nilai kecerahan atau *Brightness Value* (BV) dari daratan dan lautan. Band yang digunakan dalam rumus ini band 4 atau 5, dikarenakan band 4 dan 5 merupakan gelombang infra merah. Gelombang infra merah sendiri mempunyai reflektansi yang rendah terhadap air dan reflektansi yang tinggi terhadap daratan. Rumus BILKO ini menggunakan teknik *nearest integer* dengan format 8 bit. Berdasarkan modul 7 BILKO Lesson 4 (Hanifa, 2004), rumus tersebut diuraikan seperti berikut ini :

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

Keterangan : N = merupakan nilai minimum BV daratan citra Landsat  
 INPUT1 = Band 4 atau 5

**I.9 Komposit Band**

Mangrove dapat dikenali dengan baik secara visual pada komposit RGB 564 pada citra Landsat 8, sehingga indeks diturunkan dari 2 kanal yang membedakan vegetasi mangrove yaitu kanal 6 dan 5, dimana perbedaan nilai antara dua kanal tersebut tinggi pada obyek dengan vegetasi mangrove dan rendah pada vegetasi non mangrove. Hal ini dikarenakan pada panjang gelombang SWIR, nilai

reflektan akan lebih rendah pada kawasan tanah yang lebih basah karena genangan pasang surut yang merupakan daerah tempat hidup vegetasi mangrove. Perbedaan reflektan terlihat pada kanal 5, dimana pada daerah mangrove memiliki nilai yang lebih rendah dibanding dengan daerah bervegetasi yang bukan mangrove, sementara reflektan di kanal 4 yang berhubungan dengan kandungan klorofil daun tidak banyak berbeda. Hal ini dikarenakan oleh efek pasang surut pada daerah intertidal yang menjadikan karakter jenis tanah yang khas yang mempengaruhi reflektan dari spektral komunitas tumbuh-tumbuhan (Brasco, dkk., 1998). Indeks kerusakan mangrove tersebut diformulasikan sebagai :

$$IM = (NIR - SWIR / NIR \times SWIR) \times 10000 ..... (2)$$

Ket : IM = indeks mangrove yang diusulkan.  
 NIR = kanal sinar inframerah dekat yaitu kanal 5 pada sensor LDCM.  
 SWIR = kanal inframerah pendek yaitu kanal 6 pada sensor LDCM.

**I.10 Penelitian Terdahulu**

Untuk melakukan penelitian ini diperlukan tinjauan pustaka untuk memperluas wawasan serta memahami konsep dasar teori yang mendukung dalam penelitian ini. Tinjauan pustaka dapat dilakukan dengan mengkaji teori dalam buku / penelitian terdahulu. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini

Dalam penelitian Pratiwi, M., Kahar, S., dan Sabri, L.M., (2011) menjelaskan penelitian tugas akhir yang berjudul “Deteksi perubahan garis pantai di kawasan pesisir Kabupaten Demak” pada penelitian ini dilakukan pemantauan perubahan garis pantai dengan berbagai metode, yaitu : rumus komposit RGB, rumus spasial filtering, rumus klasifikasi, rumus density slicing, rumus BILKO dan rumus AGSO.

Dalam penelitian Wahyudi, B, Suprayogi, A. dan Sasmito, B. (2012) menjelaskan penelitian tugas akhir yang berjudul “Pemetaan sebaran mangrove menggunakan data penginderaan jauh di pesisir selatan Kabupaten Banyuwangi” pada penelitian ini dilakukan pemetaan perubahan hutan mangrove dan kerapatan vegetasi dengan menggunakan metode NDVI dan *Supervised*.

**II. DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN**

**II.I Persiapan**

Pada tahap ini dilakukan tahapan persiapan peralatan. Data yang digunakan adalah Citra Landsat 7 Mei 2012, Citra Landsat 8 Juni 2013 dan Citra Landsat 8 Mei 2014, data tambahan adalah peta batas administrasi Kota Semarang dan data pasut Kota Semarang. Alat penunjang yang digunakan terdiri dari

laptop dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

**II.2 Lokasi Penelitian**

Wilayah penelitian meliputi daerah pesisir pantai Semarang. Secara geografis terletak diantara 6° 56' - 6° 58' LS dan 110° 18' - 110° 29' BT. Daerah penelitian ini berbatasan dengan pantai Kendal di sebelah barat dan pantai Demak di sebelah timur.



Gambar 2.1 Lokasi penelitian

**II.3 Data Penelitian**

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Citra Landsat 7 perekaman Mei 2012.
2. Citra Landsat 8 perekaman Juni 2013.
3. Citra Landsat 8 perekaman Mei 2014.
4. Peta batas administrasi kota Semarang.
5. Data pasut Semarang Mei 2012, Juni 2013 dan Mei 2014.

**III. HASIL DAN ANALISIS**

**III.1 Hasil Deteksi Perubahan Garis Pantai**

Dari hasil proses BILKO kemudian dilakukan proses digitasi pada tiap tahunnya, selanjutnya dilakukan proses overlay antar 2 tahun untuk mendapatkan perubahan, yaitu abrasi dan akresi. Dari hasil polygon dapat dihitung luasan abrasi dan akresinya, berikut hasil luasannya :

Tabel 3.1 Perhitungan abrasi dan akresi

Tahun	Abrasi (Ha)	Akresi (Ha)
2012-2013	60,66	21,99
2013-2014	36,21	23,91
2012-2014	85,18	27,57

Dari hasil pengolahan dan hitungan tersebut telah terjadi perubahan pada daerah pesisir pantai Semarang dalam rentan waktu tahun 2012-2013 yaitu

abrasi sebesar 60,66 Ha dan akresi 21,99 Ha, tahun 2013-2014 yaitu abrasi sebesar 36,21 Ha dan akresi 23,91 Ha dan tahun 2012-2014 yaitu abrasi sebesar 85,18 Ha dan akresi 27,57 Ha.

**III.2 Hasil perubahan luas mangrove**

Hasil perubahan luas mangrove didapat dari proses klasifikasi yang diproses menjadi poligon agar didapat berapa luas area mangrove yang mengalami perubahan. Hasil dari proses ini berupa luas, sebaran mangrove dan perubahan area mangrove. Berikut hasil luasan area mangrove tiap tahunnya :

Tabel 3.2 Perhitungan luas area mangrove

	Tahun 2012	Tahun 2013	Tahun 2014
Luas Mangrove (Ha)	886,86	741,11	542,94

Dari hasil hitungan tersebut didapat jumlah luas area mangrove pada tahun 2012 seluas 886,86 Ha, tahun 2013 seluas 741,11 Ha dan pada tahun 2014 seluas 542,94 Ha. Dari hitungan tersebut berarti luas area mangrove pada pesisir pantai Semarang mengalami pengurangan luas disetiap tahunnya.

Dari hasil luasan tersebut, dapat dilakukan proses gabungan untuk mendapat area perubahan mangrove. Berikut hasil luas area perubahan :

Tabel 3.3 Perhitungan luas area perubahan

Tahun	Pengurangan (Ha)	Penambahan (Ha)	Bertampalan (Ha)
2012-2013	411,999	266,253	474,858
2013-2014	393,409	195,233	347,702
2012-2014	537,852	193,929	349,005

**III.3 Analisis Korelasi Perubahan Garis Pantai Terhadap Luasan Mangrove**

Pada penelitian ini menganalisis korelasi perubahan luas dengan menggunakan 3 cara :

1. Secara kuantitatif.
2. Secara visual.
3. Secara uji statistika.

**III.3.1 Analisis pengaruh perubahan garis pantai terhadap luasan mangrove secara kuantitatif**

Analisis ini hasil dari hitungan yang telah diolah menjadi luasan. Luas tiap tahunnya dihubungkan hingga terjadinya perubahan luasan mangrove yang disebabkan oleh perubahan garis pantai.

Tabel 3.4 Perhitungan luas perubahan

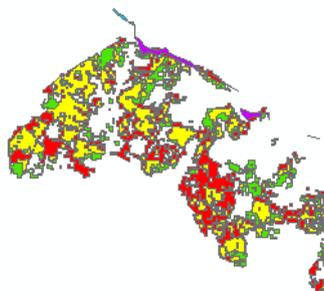
Perubahan	Tahun 2012-2013	Tahun 2013-2014	Tahun 2012-2014
Garis Pantai (Ha)	a (60.66) b (21.99)	a (36.21) b (23.91)	a (85.18) b (27.57)
Luas Mangrove (Ha)	145.75	198.17	343.92

Ket : a = Abrasi , b = Akresi

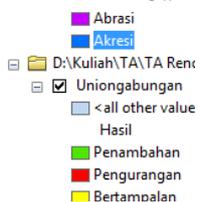
Pada setiap tahunnya, area Semarang mengalami perubahan garis pantai yang terus terjadi, begitu juga dengan perubahan luasan mangrove yang semakin lama semakin sedikit jumlahnya. Perubahan luas mangrove salah satu faktornya adalah karena garis pantai yang mengalami abrasi dan akresi. Abrasi dan akresi ini dapat merusak ekosistem mangrove yang zonasinya terus terancam.

**III.3.2 Analisis pengaruh perubahan garis pantai terhadap luasan mangrove secara visual**

Analisis ini dilakukan dengan cara *overlay* pada hasil garis pantai dan hasil perubahan luas mangrove. Dari hasil yang didapat, terjadinya perubahan area mangrove disebabkan oleh perubahan garis pantai yang mengalami abrasi seperti berikut :



Gambar 3.1 Hasil overlay



**III.3.2 Analisis pengaruh perubahan garis pantai terhadap luasan mangrove secara statistika**

Dalam penelitian ini diperlukan metode uji statistika untuk memperkuat hasil pengolahan dan perhitungan penelitian. Uji statistika pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak *SPSS*. Adapun beberapa masalah yang dapat dirumuskan :

1. Apakah ada hubungan antara perubahan garis pantai dengan perubahan luas mangrove?
2. Bagaimana arah korelasi kedua perubahan tersebut?
3. Apakah kedua perubahan tersebut mempunyai hubungan yang signifikan?

Tabel 3.4 Data luasan untuk uji statistik

Tahun	X	Y
2012-2013	82,65	145,75
2013-2014	60,12	198,16
2012-2014	112,75	343,92

X = Perubahan garis pantai.

Y = Perubahan luas mangrove.

Sebelum pengujian statistik, langkah awal yang dilakukan adalah pembuatan hipotesis.

H0 : Adanya hubungan perubahan garis pantai terhadap luasan mangrove.

H1 : Tidak adanya hubungan perubahan garis pantai terhadap luasan mangrove.

Tabel 3.5 Perhitungan uji korelasi *Pearson*

		GrsPnt	Mgrv
GrsPnt	Pearson Correlation	1	0,766
	Sig. (2-tailed)		0,445
	N	3	3
Mgrv	Pearson Correlation	0,766	1
	Sig. (2-tailed)	0,445	
	N	3	3

Dari hasil hitungan ini dapat disimpulkan :

1. Angka koefisien korelasi *Pearson* sebesar 0,766, artinya korelasi antara perubahan garis pantai dan perubahan luas mangrove ialah sebesar 0,766 atau sangat kuat karena mendekati angka 1. Nilai korelasi > 0,05.
2. Arah korelasi dilihat dari angka koefisien korelasi hasilnya positif atau negatif. Hasil dari hitungan tersebut koefisien korelasinya positif, yaitu 0,766, maka korelasi kedua perubahan tersebut bersifat searah, artinya jika perubahan garis pantainya besar, maka perubahan luas mangrove juga akan besar.

Dari hasil hitungan ini juga dapat membuat keputusan dari hipotesis yang dibuat. Patokan pengambilan keputusan sebagai berikut :

- a. Jika probabilitas atau signifikansi > 0,05, H0 diterima.
- b. Jika probabilitas atau signifikansi < 0,05, H0 ditolak.

Angka korelasi dari hasil perhitungan sebesar 0,766 > 0,05, maka H0 diterima, artinya perubahan garis pantai terhadap perubahan luas mangrove memiliki korelasi yang kuat.

Untuk mendapatkan hitungan mengenai signifikansi, maka akan dilakukan uji T, yang mana pada uji T akan mencari pengaruh perubahan yang terjadi secara signifikan atau tidak. Sebelum melakukan uji T, langkah awal yang dilakukan adalah pembuatan hipotesis :

H0: Perubahan garis pantai tidak berpengaruh signifikan terhadap luasan mangrove.

H1: Perubahan garis pantai berpengaruh signifikan terhadap luasan mangrove.

Tabel 3.6 Perhitungan uji t

Variabel	Koefisien Regresi	T hitung	Sig
Konstanta	-24,277	-0,11	0,930
GrsPnt	2,997	1,19	0,445
F hitung = 1,416 R <sup>2</sup> = 0,586			

Berdasarkan hasil hitungan tersebut, maka didapatkan nilai T hitung sebesar 1,19 dan nilai Sig sebesar 0,445. Untuk menentukan taraf signifikansinya maka nilai T hitung > T table dan nilai signya < 0,05, dari hasil yang didapat 1,19 < 12,705 dan nilai sig 0,445 > 0,05.

Dari hasil hitungan ini juga dapat membuat keputusan dari hipotesis yang dibuat. Patokan pengambilan keputusan sebagai berikut :

- a. Jika probabilitas atau signifikansi > 0,05, H0 diterima.
- b. Jika probabilitas atau signifikansi < 0,05, H0 ditolak.

Nilai sig dari hitungan tersebut adalah 0,445, artinya H0 diterima, maka perubahan garis pantai tidak berpengaruh signifikan terhadap luasan mangrove.

**IV. PENUTUP**

**IV.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis data spasial didapatkan dalam jangka waktu 2012-2013 pada daerah kota Semarang telah terjadi perubahan garis pantai yang mengalami abrasi seluas 60,66 Ha dan akresi seluas 21,99 Ha, pada tahun 2013-2014 terjadi abrasi seluas 36,21 Ha dan akresi seluas 23,91 Ha dan pada tahun 2012-2014 terjadi abrasi seluas 85,18 Ha dan akresi seluas 27,57 Ha.

2. Hasil analisis data spasial didapatkan pada daerah kota Semarang tahun 2012 memiliki vegetasi mangrove seluas 886,86 Ha, pada tahun 2013 mengalami penurunan jumlah luas vegetasi mangrove menjadi 741,11 Ha dan pada tahun 2014 mengalami penurunan jumlah luas vegetasi mangrove lagi sehingga menjadi 542,94 Ha. Pada hasil analisis juga didapatkan hasil berupa luasan area mangrove yang mengalami perubahan, pada tahun 2012-2013 mengalami pengurangan luas 411,999 Ha, penambahan luas 266,253 Ha dan bertampalan 474,858 Ha, pada tahun 2013-2014 mengalami pengurangan luas 393,409 Ha, penambahan luas 195,233 Ha dan bertampalan 347,70 Ha dan pada tahun 2012-2014 mengalami pengurangan luas 537,852 Ha, penambahan luas 193,929 Ha dan bertampalan 349,005 Ha.
3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai korelasi sebesar 0,766 > 0,05, artinya hubungan perubahan garis pantai terhadap perubahan luas mangrove memiliki hubungan yang kuat dan nilai signifikansinya sebesar 0,445 > 0,05, artinya perubahan garis pantai terhadap luas mangrove tidak berpengaruh signifikan.

**IV.2 Saran**

Dari penelitian, hasil dan analisis yang dilakukan, ada beberapa saran untuk tahap pengembangan selanjutnya, yaitu antara lain:

1. Untuk penentuan perubahan garis pantai yang selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan citra yang resolusi spasial, spektral, dan temporal yang lebih tinggi sehingga dalam proses interpretasi menjadi lebih mudah dan proses digitasi menjadi lebih mudah karena citra tidak pecah ketika di zoom.
2. Sebaiknya menggunakan citra yang bersih atau bebas dari awan untuk meminimalkan liputan area yang tidak memiliki data atau nilai spektral akibat pengaruh dari tutupan awan tersebut.
3. Pembuatan area contoh dalam klasifikasi terbimbing perlu dilakukan dengan teliti dan membuat area tutupan lahan yang baik agar hasil yang didapatkan juga maksimal, semakin kecil area dan spesifik dalam pembuatan area contoh akan menghasilkan klasifikasi yang lebih detail.
4. Perlunya penerapan alternatif algoritma inderaja dalam penentuan garis pantai.
5. Perlunya kajian terhadap parameter lainnya yang dapat mempengaruhi luasan mangrove selain garis pantai.

**V. Daftar Pustaka**

- Arief, M., Winarso, G. dan Prayogo, T. (2011) : *Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal*, LAPAN, Vol.8, 71-80. Jakarta.
- Cahyani, S.D. (2012) : *Deteksi Perubahan Garis Pantai dengan Metode BILKO dan AGSO*. Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P. dan Sitepu, M.J. (2004) : *Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*, PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Hanifa, N.R. (2004) : *Penentuan batas maritim Negara menggunakan citra satelit landsat ETM (studi kasus : Indonesia-Singapura)*. Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Haryani, N.S. (2013) : *Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Landsat*, LAPAN, Vol.1 No.1. Jakarta.
- Purwandani, A. (2013) : Akresi Pantai, <http://www.zonabmi.org/aplikasi/perubahan-garis-pantai/akresi-pantai.html>, Download (diturun kan/diunduh) pada 2 Februari 2015.
- Purwanto, A.D., Asriningrum, W., Winarso, G. dan Parwati, E. (2014) : *Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap*, LAPAN, Seminar Nasional Penginderaan Jauh. Jakarta.
- Soraya, D., Suhara, O. dan Taufiqurohman, A. (2012) : *Perubahan Garis Pantai Akibat Kerusakan Hutan Mangrove di Kecamatan Blanakan dan Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang*, Vol.3, No.4. FPIK UNPAD. Bandung.
- Suudi, P. (2013) : Pengertian Abrasi Pantai, <http://materi-perkapalan.blogspot.com/2013/07/sedikit-tentang-abrasi.html>, Download (diturun kan/diunduh) pada 2 Februari 2015.