

## Pemetaan Degradasi Vegetasi Mangrove di Pesisir Kecamatan Losarang dan Sindang Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Thonas Indra Maryanto dan Fernandes Patungka  
Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional  
Jl. PKH. Mustapha No. 23, Bandung 40124  
[thonas@itenas.ac.id](mailto:thonas@itenas.ac.id), [fernandespatungka@gmail.com](mailto:fernandespatungka@gmail.com)

### Abstrak

*Vegetasi mangrove merupakan salah satu komponen penting di wilayah pesisir yang berfungsi sebagai penahan energi gelombang, penahan abrasi, tempat berlindung serta berkembang biak berbagai hewan laut dan sebagai mata rantai yang menghubungkan kehidupan ekosistem laut dengan ekosistem daratan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung luas penurunan (degradasi) vegetasi mangrove di Pesisir Kecamatan Losarang dan Sindang Kabupaten Indramayu dengan menggunakan interpretasi citra satelit Landsat tahun 1997, 2003 dan 2016. Metode yang digunakan pada pengolahan citra adalah metode Klasifikasi Supervised Maximum Likelihood, Hasil yang didapatkan adalah berupa luasan degradasi mangrove yaitu di Kecamatan Losarang dan Sindang pada tahun 1997 adalah 1707.2 Ha, pada tahun 2003 adalah 1542.7 Ha dan pada tahun 2016 adalah 1475.7 Ha. Sebaran hutan mangrove pada tahun 1997-2003 mengalami penurunan seluas 164.5 Ha (9.6%) dan sebaran hutan mangrove pada tahun 2003-2016 mengalami penurunan seluas 67 Ha (4.3%). Penurunan (degradasi) vegetasi mangrove terjadi karena adanya pencemaran pesisir, perubahan penggunaan lahan menjadi tambak ikan dan garam, dan penebangan oleh masyarakat sekitar.*

**Kata kunci:** *Vegetasi Mangrove, Citra Landsat, Klasifikasi Supervised Maksimum Likelihood, Losarang dan Sindang*

### 1. Pendahuluan

Secara definisi, mangrove adalah tumbuhan pantai yang khas di sepanjang pantai tropis dan sub-tropis yang terlindungi, dipengaruhi pasang surut air laut, dan mampu beradaptasi di perairan payau [7]. Permasalahan utama terhadap vegetasi mangrove adalah keinginan manusia untuk mengkonversi area vegetasi mangrove menjadi areal pengembangan perumahan, kegiatan-kegiatan komersil, industri dan pertanian dan adanya permintaan terhadap produksi kayu [2]. Menurut [1], menyatakan bahwa vegetasi mangrove di Kabupaten Indramayu dari total luas 12.706 Ha, yang berada dalam kondisi baik sebesar 1.730 Ha, dalam kondisi sedang 1783, yang mengalami kerusakan sebesar 9.191 Ha dan dalam proses rehabilitasi sebesar 133 Ha. Ratusan hektar hutan mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Losarang dan Sindang rusak oleh faktor alam dan manusia. Sementara upaya rehabilitasi oleh Pemkab Indramayu hanya 60 persennya yang berhasil [3]. Kerusakan ini tentunya berakibat pada penurunan (degradasi), khususnya luasan vegetasi mangrove.

Penelitian ini mencoba mengaplikasikan teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan citra landsat pada tiga periode waktu yang berbeda yaitu tahun 1997, 2003 dan 2016. Teknologi penginderaan jauh menjadi alternatif yang dapat menyediakan kebutuhan data spasial. Spasial merupakan ruang-ruang yang *bergeoreference* atau bertitik koordinat. Dimana ruang-ruang tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan Indraja sehingga menghasilkan sebuah output yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengambilan sebuah keputusan [4]. Luasan mangrove dihitung berdasarkan ciri spektral objek yang berasal dari band-band yang sudah tersedia pada citra landsat, kemudian dilakukan analisis dengan metode klasifikasi *supervised maximum likelihood*, dan dilakukan uji akurasi terhadap citra dengan survei lapangan. Output yang dihasilkan adalah luasan mangrove di Kecamatan Losarang dan Sindang.

## 2. Metodologi

### 2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah pesisir Kecamatan Losarang dan Sindang Kabupaten Indramayu Jawa Barat. Lokasi berada pada posisi 108° 09'-108°18' BT dan 6°13'- 6° 23' LS. Kondisi topografinya sebagian besar merupakan dataran atau daerah landai dengan kemiringan tanah 0-2% dan memiliki panjang garis pantai 30 km [3]. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

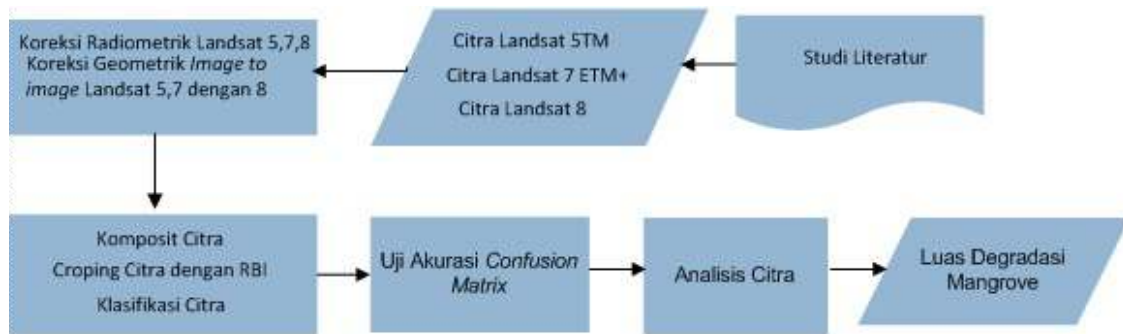


Gambar 1. Lokasi Penelitian

### 2.2 Data dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari survei lapangan untuk melihat kondisi mangrove dan lingkungan pantai yang kemudian didokumentasikan, yang nantinya digunakan untuk uji akurasi. Data sekunder berupa peta pendukung didapatkan dari instansi seperti Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Bapeda Kabupaten Indramayu. Citra landsat yang digunakan adalah Landsat 5 TM tahun 1997, Landsat 7 ETM + tahun 2003 dan Landsat 8 tahun 2016 yang di unduh dari situs USGS. Tahapan pengolahan dan analisis data dibagi menjadi beberapa tahap yang pertama adalah pengolahan data citra yang terdiri dari pemulihan citra (*image restoration*) berupa koreksi radiometrik landsat 5, 7 dan 8 dan geometrik untuk landsat 5 dan 7, penyusunan citra komposit warna, pemotongan citra (*cropping/masking area*) dengan peta RBI, penajaman citra (*image enhancement*), tahapan tersebut menurut [6], merupakan pra pengolahan citra digital. Tahapan selanjutnya adalah klasifikasi citra (*image classification*) menggunakan *maximum likelihood*. Pada penelitian ini klasifikasi yang dilakukan sebanyak 6 kelas, yaitu Mangrove, Vegetasi selain mangrove, air, lahan kosong, pemukiman dan tambak. Masing-masing kelas klasifikasi dihitung luasan (Ha), perhitungan luas ini didasarkan pada nilai piksel yang sudah dikategorikan obyeknya atau dibuat dalam training sampel untuk masing-masing obyek penutup lahan. Kemudian dilakukan uji akurasi dengan menggunakan *matrix confusion* antara citra dengan kondisi lapangan. *Matrix confusion* merupakan kombinasi dari data lapangan dan data hasil klasifikasi yang digunakan untuk menghasilkan sebuah matrik kesalahan untuk mengukur peta tematik yang dihasilkan [5]. Beberapa lokasi yang tidak terjangkau dilapangan karena kendala akses, dibantu dengan *google earth*.

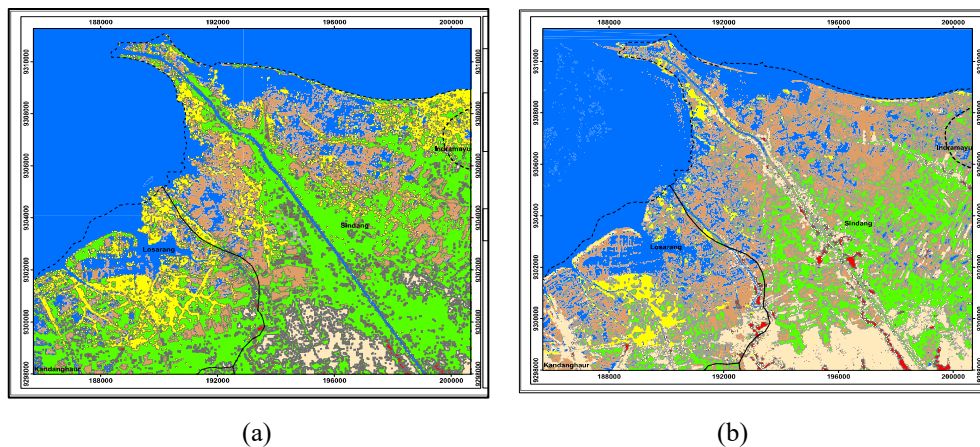
Tahap terakhir adalah pembuatan peta perubahan luasan mangrove sesuai dengan kaidah kartografi yang telah ditentukan. Adapun secara skematis tahapan pengolahan data tersebut dapat dilihat pada gambar 2 .



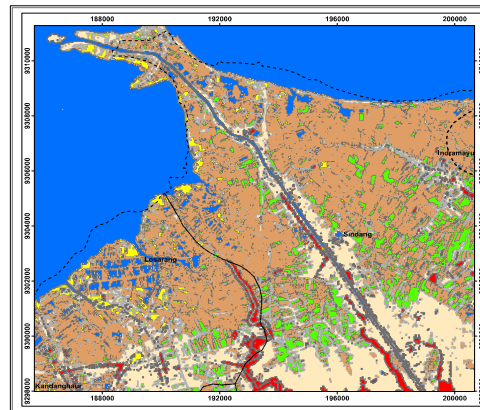
Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Data

### 3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum dilakukan klasifikasi citra, citra perlu disusun komposit warnanya, dalam hal ini dilakukan komposit RGB. Penyusunan komposit pada band diperlukan untuk mempermudah interpretasi citra landsat. Susunan komposit warna dari band citra minimal terdapat band inframerah dekat untuk mempertajam penampakan unsur vegetasi. Komposit citra untuk landsat 5 dan 7 menggunakan kombinasi band 432, sedangkan untuk landsat 8 menggunakan kombinasi 534. Menurut [6] ,klasifikasi citra bertujuan untuk melakukan kategorisasi secara otomatis dari semua piksel citra ke dalam kelas penutup lahan atau tema tertentu. Perbedaan kenampakan menunjukkan perbedaan kombinasi dasar nilai digital piksel pada sifat pantulan (reflektansi) dan pancaran (emisi) spektral pada citra. Hasil Klasifikasi citra pada tahun 1997, 2003 dan 2005 yang terdiri dari 6 kelas memperlihatkan luasan yang berbeda-beda, khusus untuk luasan mangrove, terdapat penurunan (degradasi). Hasil klasifikasi dan luasan masing-masing kelas diperlihatkan pada gambar 3 dan 4 dan tabel 1



Gambar 3. Klasifikasi Citra Landsat 5 TM (a) dan Landsat 7 ETM+ (b) [5]



(c)

Gambar 4. Klasifikasi Citra Landsat 8 [5]

Klasifikasi citra pada gambar 3-4 memperlihatkan 6 kelas klasifikasi, yaitu Vegetasi non mangrove yang direpresentasikan oleh warna hijau, warna kuning untuk mangrove, coklat tua untuk tambak, coklat muda untuk lahan kosong, warna biru untuk air, dan warna merah untuk pemukiman. Klasifikasi tersebut memperlihatkan luasan mangrove yang berkurang dari tahun 1997-2016. Pada tahun 1997 mangrove masih tampak terlihat jelas pada citra di kecamatan Losarang dan Sindang, tahun 2003 kondisi mangrove terlihat menurun, dan pada tahun 2016 sudah sangat menurun. Warna kuning yang merepresentasikan mangrove dari tahun ke tahun tergantung dengan kenaikan luasan lahan tambak yang direpresentasikan dengan warna coklat. Dengan kata lain telah terjadi konversi lahan yang cukup besar dari vegetasi mangrove menjadi lahan tambak. Uji akurasi atau ketelitian menurut [8] dalam [6] dapat dilakukan dengan empat cara, salah satunya dengan membuat matriks dari perhitungan setiap kesalahan (*confusion matrix*) pada setiap bentuk penutup atau penggunaan lahan dari hasil interpretasi citra penginderaan jauh.

Secara matematis akurasi dapat dinyatakan pada persamaan 1 sebagai berikut :

$$Overall\ accuracy = \frac{\sum_i^r X_{ii}}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

$X_{ii}$  = nilai diagonal *matrix confusion* baris ke-i dan kolom ke-i

N = banyaknya pixel dalam contoh

Karena *Overall accuracy* sering mengalami *over estimate* dimana akurasi ini hanya menggunakan beberapa *pixel* yang terletak pada diagonal suatu *matrix confusion*, sehingga perlu dilakukan perhitungan *Kappa accuracy* yang dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan dari proses klasifikasi karena *Kappa accuracy* menggunakan semua elemen dalam matrix. Secara matematis *kappa accuracy* dapat dinyatakan pada persamaan 2 sebagai berikut:

$$Kappa(k) = \frac{N \sum_i^r X_{ii} - \sum_i^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_i^r X_{i+} X_{+i}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

N = banyaknya pixel dalam contoh

X = nilai diagonal dari *matrix confusion* baris ke-i dan kolom ke-i

$X_{ii}$  = nilai diagonal *matrix confusion* baris ke-i dan kolom ke-i

$X_{i+}$  = jumlah piksel dalam baris ke-i

Hasil perhitungan uji akurasi dengan *confusion matrix* dilakukan pada ketiga citra, hasil yang diperoleh menunjukkan nilai akurasi dari perbandingan data klasifikasi dan data lapangan yang

digabungkan dengan data *google earth* untuk keseluruhan (*Overall Accuracy*). Nilai *Overall Accuracy* untuk hasil klasifikasi Landsat 5 adalah 78.57%, Landsat 7 adalah 69.56%, dan Landsat 8 adalah 70.00%. Untuk nilai *Kappa Coefficient* pada Landsat 5 adalah 74.23%, Landsat 7 adalah 63.41%, dan Landsat 8 adalah 64.00%. Untuk data perhitungan *Matrix Confusion* yang dikatakan baik berdasarkan aturan *USGS* ialah dengan *Overall Accuration* 80%, sehingga dari hasil perhitungan *Matrix Confusion* ketiga citra nilainya berkisar antara 69-78% , nilai ini dapat dikatakan cukup baik.

Kondisi luasan vegetasi mangrove di Kecamatan Losarang dan Sindang yang didapatkan dari pengolahan citra landsat tahun 1997, 2003 dan 2016 menunjukkan penurunan (degradasi) yang cukup besar. Tahun 1997 Luas mangrove sebesar 1707,7 ha, mengalami degradasi menjadi 1542,7 ha di tahun 2003, dan semakin mengalami degradasi di tahun 2016 menjadi sebesar 1475,7 ha (tabel 1).

**Tabel 1.** Luas Kelas Hasil Pengolahan Citra Landsat

Klasifikasi/Kelas	Luas (Ha)		
	Landsat 5 (1997)	Landsat 7(2003)	Landsat 8 (2016)
<b>Mangrove</b>	<b>1707.2</b>	<b>1542.7</b>	<b>1475.7</b>
Vegetasi	9004	7679.9	2674.2
Air	9978.3	10174	10544.5
Lahan Kosong	1273.2	4689.8	5476.1
Pemukiman	262.8	492.5	1155.1
Tambak	2078.6	4169.7	6460.3

Degradasi luasan mangrove terjadi karena adanya penambahan luas pada kelas lahan kosong, pemukiman dan tambak. Lahan kosong diinterpretasikan juga sebagai wilayah yang akan dibangun berbagai prasarana , seperti sawah pasang surut, dan lahan kering. Pertambahan luasan pemukiman bias terjadi karena adanya peningkatan jumlah penduduk dilokasi penelitian. Penambahan luasan yang terbesar adalah wilayah tambak, baik untuk tambak ikan ataupun garam. Penambahan luasan tambak ini berasal dari konversi lahan mangrove. Faktor lain yang mengakibatkan berkurangnya luasan mangrove adalah pencemaran pesisir yang merusak kualitas tempat berkembang biaknya mangrove dan penebangan yang berlebihan oleh masyarakat sekitar.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian luasan degradasi vegetasi mangrove di pesisir Kecamatan Losarang dan Sindang mempengaruhi daya dukung lingkungan di dua kecamatan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan luas sebaran mangrove adalah karena alih fungsi lahan mulai dari bertambahnya lahan pertanian ataupun tambak, bertambahnya jumlah penduduk sehingga bertambah juga lahan pemukiman, perusakan lahan mangrove secara langsung oleh masyarakat dan adanya pencemaran pesisir sehingga kualitas atau sayarat tumbuh untuk hidup mangrove terganggu. Teknologi penginderaan jauh memberikan alternatif solusi untuk survey lapangan dengan area yang luas dan kebutuhan waktu perhitungan yang cepat. Pemerintah setempat perlu mengadakan inventarisasi secara berkelanjutan terhadap keberlangsungan hidup vegetasi mangrove, dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat setempat. Degradasi mangrove ini tentunya harus ditangani dengan baik, yaitu dengan penanaman kembali (reboisasi), sosialisai yang terus menerus terhadap masyarakat tentang pentingnya menjaga kelestarian mangrove dan aturan tata ruang pesisir dan laut yang lebih ketat.

#### Daftar Pustaka

- [1] BPS Jabar. (2016). *Luas dan Sebaran Hutan Mangrove*.  
<https://jabar.bps.go.id/statictable/2018/04/05/553/>. Badan Pusat Statistik Jawa Barat.

- [2] Dahuri, H.R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2002. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu*. Pradya Paramita. Jakarta.
- [3] Jabar Prov. (2016). *Profil Daerah Kabupaten Indramayu*.  
<http://www.jabarprov.go.id/index.php/pages/id/1052>. Pemerintah Daerah Jawa Barat.
- [4] Lillesand, T.M. dan R.W. Kiefer. 1997. *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley and Sons, New York.
- [5] Patungka, F.2018. *Deteksi Perubahan Tutupan Lahan Mangrove Berdasarkan Klasifikasi Citra Satelit Landsat Tahun 1997, 2003 Dan 2016 (Studi Kasus : Wilayah Pesisir Kecamatan Losarang dan Sindang Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat)*. Skripsi. Institut Teknologi Nasional Bandung.
- [6] Purwadhi, F.S.H. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Grasindo. Jakarta.
- [7] RSNI-BIG . (2011). *Survei dan Pemetaan Mangrove*.  
<http://www.big.go.id/assets/download/sni/RSNI/Draft%20RSNI-3%20Mangrove%20-%20hasil%20konsensus.pdf>. Badan Informasi Geospasial. Cibinong Bogor.
- [8] Short. 1990. *Landsat Tutorial Hand Book Third Edition*. NASA-USA