

## APLIKASI CITRA SATELIT MULTISPEKTRAL UNTUK MENGANALISIS KONDISI LAHAN MANGROVE BERDASARKAN TINGKAT KEKRITISANNYA DI KAWASAN PESISIR SURABAYA

Irsyad Diraq<sup>(1)</sup>, Aldea N<sup>(1)</sup>, Alifah Aini<sup>(1)</sup>, Dionysius B<sup>(1)</sup>, LinoG<sup>(1)</sup> dan Teguh H<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

E-mail : [irsyaddiraq@gmail.com](mailto:irsyaddiraq@gmail.com)

### ABSTRAK

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang paling rentan terhadap kerusakan ekologis. Salah satu jenis ekosistem yang rentan terhadap kerusakan tersebut adalah mangrove. Di Pesisir Surabaya, Jawa Timur, kawasan mangrove saat ini mengalami kerusakan yang parah sebagai akibat dari eksploitasi sumber daya alam disekitar kawasan tersebut maupun adanya pembangunan fisik seperti wilayah perumahan yang tidak memerhatikan faktor kelestarian hutan mangrove. Dengan memanfaatkan data citra satelit ALOS maka luas lahan mangrove beserta tingkat kekritisan kawasan mangrove dapat dideteksi. Proses pengolahan citra ALOS menggunakan konsep penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dimana inventarisasi kekritisan lahan mangrove mengacu kepada pedoman inventarisasi mangrove yang dikeluarkan oleh Departemen Kehutanan. Hasil pengolahan citra satelit ALOS menunjukkan tingkat kerusakan kawasan hutan mangrove mencapai 1071,77 hektar untuk level rusak dan 288,208 hektar untuk level sangat rusak sedangkan untuk level tidak rusak hanya mencapai 0,624 hektar dari total luas kawasan hutan mangrove yang mencapai 1360,604 hektar. Pengolahan kawasan mangrove melalui program rehabilitasi diharapkan dapat mengurangi tingkat kerusakan kawasan hutan mangrove.

**Kata Kunci:** Mangrove, ALOS, Kekritisan Lahan

### ABSTRACT

Coastal area is the most vulnerable for having ecology damage. Mangrove is one of ecosystems in the coastal area that in fragile of damage. In the eastern coast of Surabaya, East Java, the mangrove is now experiencing serious damage due to uncontrolled natural resources exploitation and massive physical development such as real estate that denied preservation mangrove factor. By utilizing the ALOS satellite imagery, detection of mangrove's damage level performed by interpreting satellite imagery data then evaluated it. ALOS satellite imagery processed with remote sensing and geographic information system concept. The inventory of mangrove are is based on The Forestry Department Official Guide of Inventory of Mangrove. The result of ALOS imagery satellite processing showed that the mangrove's damage level up to 1071, 77 hectares of area for critical class and 288,208 hectares of area for very critical class, meanwhile there was only 0,624 hectares of area for not critical class from total 1360,604 hectares of mangrove's area. The implementation of rehabilitation program is required to manage mangrove's area and to reduce its damage level in order to provide a positive impact for the prosperity of coastal society.

**Key Words:** Mangrove, ALOS, Area Critical Damage

### PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan wilayah pertemuan antara darat dan laut yang masing-masing dipengaruhi oleh sifat-sifat *oseanic* seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin yang juga merupakan tempat ekosistem alamiah seperti hutan mangrove, rawa, padang lamun dan sebagainya. Mangrove memiliki peranan penting terhadap wilayah pesisir salah satunya melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman, bangunan dan pertanian dari angin kencang atau intrusi air laut.

Hutan mangrove merupakan suatu ekosistem hutan yang unik yang berperan sebagai penyambung antara ekosistem darat dan laut. Menurut peraturan menteri kehutanan no. P.03 / MENHUT - V / 2004 , hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh pada tanah alluvial di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut dan dicirikan oleh jenis - jenis pohon (*Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Lumnitzera*, *Xylocarpus*, dan *Nypa*). Tempat ideal bagi pertumbuhan mangrove adalah disekitar pantai, muara, atau delta dengan sedimen berupa pasir atau



lumpur, landai, dan relatif terlindung. Departemen Kehutanan (2002) dalam Kusmana (2005), menjelaskan bahwa potensi sumberdaya mangrove di Indonesia mencapai 3,64 juta hektar di dalam kawasan hutan dan sekitar 5,46 juta hektar di luar kawasan hutan.

Salah satu lokasi mangrove di Indonesia adalah kawasan Pesisir Surabaya, namun tiap tahun luasannya mengalami penurunan. Adanya penurunan ini banyak disebabkan oleh aktivitas manusia yang tidak memerhatikan aspek kelestarian mangrove seperti pembangunan fisik untuk perumahan, alih fungsi lahan ke pertambakan dan pertanian serta adanya kegiatan penebangan yang tak terkendali. Tingkat kesadaran masyarakat yang rendah semakin memperparah kondisi hutan mangrove di Surabaya, masyarakat sekitar cenderung untuk melakukan perluasan area wilayah tambak untuk meningkatkan produktivitas budidaya tambak, sehingga mengorbankan kelestarian hutan mangrove.

Pemerintah Kota Surabaya saat ini sedang menggiatkan program rehabilitasi hutan mangrove yang tersebar di kawasan Pesisir Surabaya. Usaha rehabilitasi lahan mangrove ini perlu didukung dan diawali dengan inventarisasi dan identifikasi tingkat kekritisn lahan mangrove yang ada. Dengan kondisi mangrove yang sangat rentan terhadap kerusakan dan mengingat pentingnya keberadaan mangrove untuk kesejahteraan masyarakat, maka penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan mengetahui luas lahan mangrove berdasarkan tingkat kekritisannya, sehingga kedepan hasil penelitian dapat dijadikan bahan rujukan dalam merancang suatu kebijakan pengembangan wilayah pesisir berbasis lingkungan yang ideal dan sesuai dengan keadaan geografis di wilayah Pesisir Surabaya.

## METODE PENELITIAN

Lokasi studi pada penelitian ini adalah kawasan Pesisir Surabaya, Provinsi Jawa Timur yang berfokus pada Pesisir Timur dan Pesisir Utara Surabaya. Penelitian berlangsung selama 8 bulan, dimulai bulan Oktober 2012 sampai Juni 2013.



Gambar 1. Lokasi Studi  
(Sumber : maps.google.com)

Pada penelitian ini digunakan citra satelit ALOS sebagai data utama yang diolah dan dianalisis menggunakan konsep penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra ALOS 2009, citra Landsat Ortho Jawa Timur sebagai acuan koreksi geometrik, peta tutupan lahan BAPPEKO Kota Surabaya, peta geologi teknik Surabaya sebagai referensi ketahanan tanah terhadap abrasi, kamera digital untuk dokumentasi, dan *Global Positioning System Handheld* untuk mendapatkan data *ground truth*.

Proses pengolahan data pada penelitian ini menggunakan konsep penginderaan jauh dan sistem informasi geografis, dimana data utama adalah citra satelit ALOS dengan resolusi spasial 10 meter. Tahapan yang pertama dilakukan adalah koreksi geometrik dimana citra satelit ALOS dikoreksi dengan citra Landsat Ortho untuk mendapatkan citra yang tergeoreferensi. Setelah citra tergeoreferensi kemudian dilakukan *cloud masking* serta pemisahan daratan dan lautan.

Tahapan utama dalam pengolahan ini terbagi dalam dua tahap. Pertama, tahap klasifikasi citra untuk mendapatkan sebaran mangrove dan penggunaan lahan. Pada tahap klasifikasi dilakukan secara *supervised* dengan uji klasifikasi dimana hasil pengolahan citra nantinya di bandingkan dengan

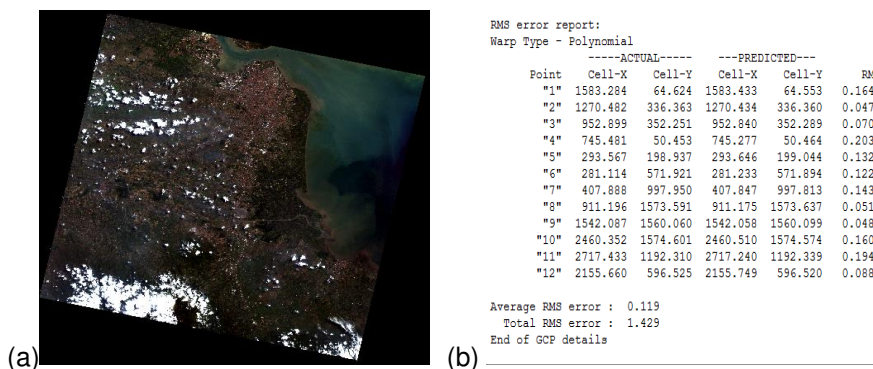


data lapangan hasil *ground truth*. Dan tahap kedua menggunakan algoritma NDVI untuk mendapatkan nilai kerapatan tajuk. Semua data yang dihasilkan kemudian di *overlay* dengan data ketahanan tanah yang diambil dari peta geologi teknik Surabaya.

Inventarisasi kekritisan lahan mangrove mengacu kepada pedoman inventarisasi mangrove yang dikeluarkan oleh Departemen Kehutanan pada tahun 2005. Tingkat kekritisan lahan ditentukan berdasarkan parameter jenis penggunaan lahan (jpl), kerapatan tajuk (kt) dan ketahanan tanah terhadap abrasi (kta). Hasil dari *overlay* parameter tersebut kemudian dihitung dengan rumus TNS1 untuk mendapatkan nilai kekritisan lahan mangrove.

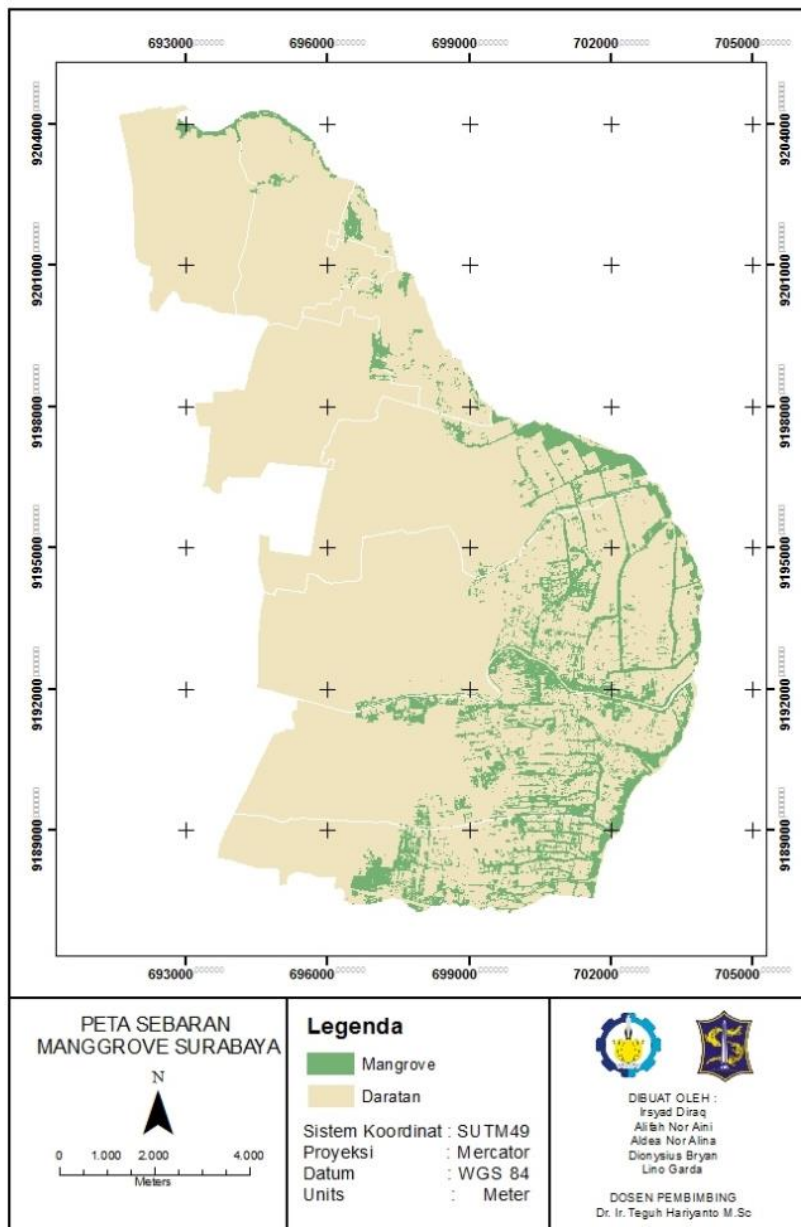
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal dari pengolahan data adalah melakukan koreksi geometrik dimana data citra ALOS dikoreksi dengan data Landsat Ortho. Dari hasil koreksi geometrik didapatkan nilai RMSE sebesar 0,119.



Gambar 2. Hasil Koreksi Geometrik : (a) Citra ALOS Terkoreksi; (b) Report Nilai RMSe

Untuk mempersempit area pekerjaan dilakukan proses *cropping* area dengan menggunakan *vector* surabaya dimana area yang diambil adalah daerah kecamatan di Pesisir Utara dan Timur Surabaya untuk mendapatkan area Pesisir Surabaya. Luas dan sebaran lahan mangrove dari citra ALOS didapat dengan menggunakan konsep klasifikasi *supervised*. Klasifikasi *supervised* menggunakan *region of interest* untuk mengidentifikasi area yang ada dilapangan pada citra. Dari hasil klasifikasi tersebut didapatkan luas lahan mangrove di Surabaya seluas 1360,604 hektar yang tersebar ditujuh kecamatan. Kecamatan di wilayah pesisir yang memiliki lahan mangrove adalah Rungkut, Mulyorejo, Sukolilo, Bulak, Semampir, Gunung Anyar dan Kenjeran.



Gambar 3. Peta Sebaran Mangrove Surabaya

Untuk mendapatkan luasan kekritisan lahan mangrove di Surabaya digunakan parameter penggunaan lahan, kerapatan tajuk vegetasi dan ketahanan tanah terhadap abrasi. Berdasarkan pengolahan NDVI pada lahan mangrove, nilai *range* NDVI untuk lahan mangrove Surabaya berada pada kisaran -0,62 sampai 0,361 yang berarti tingkat kerapatan berada pada level kerapatan jarang dan sedang. Berdasarkan luasnya, kerapatan jarang mendominasi hampir 99,93% dari luas mangrove. Untuk kerapatan sedang hanya 0,07% .



Tabel 1. Luas Area Mangrove Berdasarkan Parameter Kekritisian

No.	Kriteria	Penilaian	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Jenis Penggunaan Lahan (JPL)	Hutan	223,30	16,41
		Tambak	887,92	65,26
		Permukiman, dsj	249,38	18,33
		Kerapatan lebat	0,00	0,00
2	Kerapatan Tajuk (Kt)	Kerapatan sedang	0,91	0,07
		Kerapatan jarang	1359,69	99,93
		Tekstur lempung	1183,42	86,98
3	Ketahanan Tanah (Kta)	Tekstur campuran	177,18	13,02
		Tekstur pasir	0,00	0,00

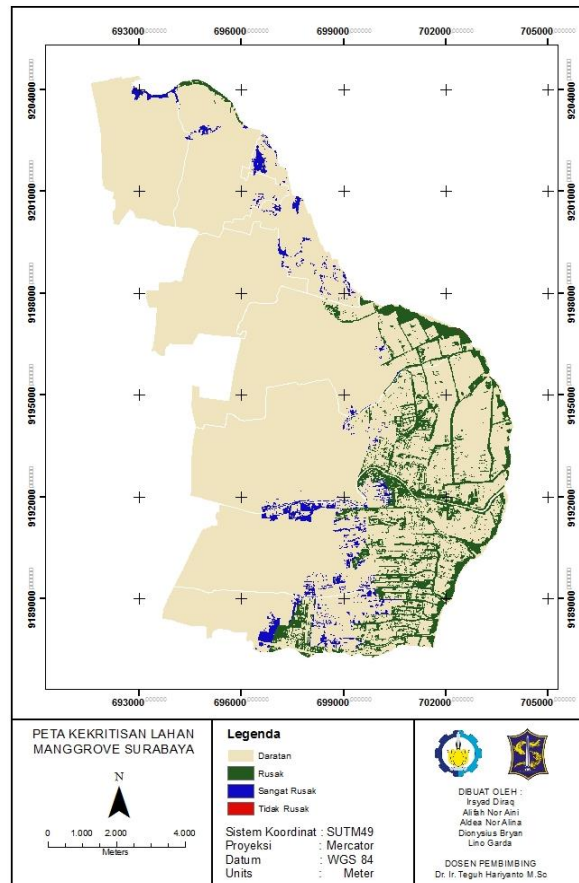
Berdasarkan penggunaan lahan didapat bahwa daerah pesisir didominasi oleh area tambak terutama di daerah rungkut dan gunung anyar. Sedangkan di daerah mulyorejo, kenjeran dan bulak, area mangrove mulai dikonversi menjadi area perumahan dan perkantoran. Dari luas areanya, penggunaan lahan paling banyak berupa tambak mencapai 887,92 hektar atau sekitar 65%. Berdasarkan ketahanan tanah yang didapat dari peta geologi teknik didapat bahwa untuk area mangrove struktur tanah berada pada struktur lempung dan campuran. Dengan persentase tekstur lempung sekitar 86% sedangkan campuran 13%.

Berdasarkan ketiga parameter kekritisian lahan, tingkat kekritisian lahan mangrove di Surabaya didominasi oleh kriteria rusak dengan luas area 1071,771 hektar sedangkan untuk kriteria sangat rusak memiliki luas 288,208 hektar dan sisanya sekitar 0,624 hektar masuk kriteria tidak rusak. Daerah pesisir yang memiliki area mangrovenya didominasi kriteria sangat rusak adalah Kecamatan Semampir dimana hampir 100 % dari total luas mangrove dikawasan tersebut (17,187 hektar) dan Kecamatan Bulak dengan presentase 99%. Dari segi luas area mangrove, kawasan pesisir yang memiliki luas mangrove minimum adalah Semampir (17,187 hektar), Bulak (57,405 hektar) dan Kenjeran (36,152 hektar) dengan minimnya lahan mangrove di daerah tersebut dikhawatirkan nantinya akan terjadi abrasi dikarenakan kawasan tersebut berada di daerah pesisir.

Tabel 2. Tingkat Kekritisian Lahan Kawasan Mangrove

Kecamatan	Luas Area (Ha)	Kekritisian (Ha)		
		Tidak Rusak	Rusak	Sangat Rusak
Rungkut	448,532	0,02	342,658	105,855
Semampir	17,187	0	0	17,187
Sukolilo	362,305	0,222	343,718	18,365
Bulak	57,405	0	0,432	56,974
Gununganyar	282,322	0,007	213,21	69,105
Mulyorejo	156,698	0,375	150,252	6,072
Kenjeran	36,151	0	21,501	14,65





Gambar 4. Peta Tingkat Kekritisan Lahan Mangrove

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengolahan citra satelit di kawasan Pesisir Surabaya menunjukkan total luas kawasan mangrove adalah 1360,604 hektar. Berdasarkan tingkat kekritisiannya dari total luasan mangrove 78,77% masuk dalam kategori rusak, 21,18% dikategorikan sangat rusak dan hanya 0,05% yang tidak rusak. Tingkat kekritisan lahan mangrove tersebut banyak disebabkan oleh pembangunan fisik di kawasan pesisir yang kurang terkontrol. Dari hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa kondisi lahan mangrove di kawasan Pesisir Surabaya cukup mengkhawatirkan mengingat mangrove sangat rentan terhadap kerusakan bilamana terdapat perubahan pada lingkungan disekitarnya secara ekologis. Ancaman terbesar terhadap eksistensi mangrove di Surabaya adalah perluasan lahan untuk pemukiman dan tambak.

Program rehabilitasi harus dijalankan dengan serius dan konsisten mengingat ada sekitar 1071,771 hektar kawasan mangrove yang rusak, 288,208 hektar yang sangat rusak dan hanya 0,624 hektar kawasan mangrove yang tidak rusak. Diharapkan kedepannya dengan pengelolaan mangrove melalui program rehabilitasi dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar dan juga keberlangsungan ekosistem pesisir. Untuk mewujudkan kondisi yang diharapkan tersebut, beberapa hal yang harus diperhatikan juga adalah kebijakan penataan ruang dan pola pemanfaatan lahan mangrove dengan mengacu kepada peraturan perundangan yang berlaku, antara lain UU No. 41/1999 tentang Kehutanan khususnya Pasal 3, UU No. 5/1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, khususnya Pasal 9, dan Keputusan Presiden (Keppres) No. 32 Tahun 1990 tentang pengelolaan kawasan lindung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan. 2011. *Laporan Pendataan dan Analisa Rencana Zonasi Wilayah Pesisir Kota Surabaya 2011*. Surabaya : BAPPEKO.
- Departemen Kehutanan .2005. *Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahann Kritis Mangrove*. Jakarta : Departemen Kehutanan.
- Fitri, R dan Iswahyudi. 2010. *Evaluasi Kekritisian Lahan Hutan Mangrove di Kabupaten Aceh Timur*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kusmana, C. 2005. *Rencana Rehabilitasi Hutan Mangrove dan Hutan Pantai Pasca Tsunami di NAD dan Nias*. Makalah dalam Lokakarya Hutan Mangrove Pasca Tsunami, Medan.
- Nana, Suwarga. 2008. *Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Pantai Bahagia Muara Gembong, Bekasi*. Jurnal Penginderaan Jauh, 5, 64-74.
- Purbani, et al. 2011. *Kondisi Ekosistem Mangrove Pasca Tsunami di Pesisir Teluk Loh Pria Laot Pulau Weh dan Upaya Rehabilitasi*. Jurnal Segara, 7(2), 111-117.
- Purwadhi, S.H. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta: Grasindo.
- Rahman, A dan Adnyana. 2009. *Analisis Indeks Vegetasi Menggunakan Citra Alos/Avnir-2 dan Sistem Informasi Geografis untuk Evaluasi Tata Ruang Kota Surabaya*. Jurnal Bumi Lestari, 9(1), 1-11.
- Salam, M. 2008. *Sebaran Dan Luas Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Teluk Pising Utara Pulau Kabaena Provinsi Sulawesi Tenggara*. SAINS MAKARA,12(2), 108-112.
- Sidik, F dan Kusuma. 2008. *Penggunaan Citra Formosat Untuk Identifikasi Kerapatan Hutan Mangrove di Gili Sulat-Gili Lawang, Lombok Timur*. Balai Riset dan Observasi Kelautan, Jembrana.
- Supriyadi, I.H. dan Wouthuyzen. 2005. *Penilaian Ekonomi Sumberdaya Mangrove di Teluk Kotania Seram Barat, Provinsi Maluku*. OLDI, 38, 1-21.

