

KAJIAN TINGKAT KERAPATAN HUTAN MANGROVE MENGUNAKAN TEKNOLOGI REMOTE SENSING

Ferry Sobatnu¹, Faris Ade Irawan²
Politeknik Negeri Banjarmasin^{1,2}
sobatnu@gmail.com
faris.irawan1984@gmail.com

ABSTRACT

Hutan bakau often referred to as 'mangrove', is the ecosystem transition between the land and sea or with waters around the estuary of the river. This ecosystem is affected by the tide. The mangrove ecosystem is one of the objects that can be identified by using remote sensing technology. The main goal of this research provide information on mangrove distribution based on the level of its density. Interpretation of mangrove by utilizing the technology of remote sensing using Landsat satellite imagery data 8 OLI (the Operational Land Imager)/TIRS (Thermal Infrared Sensor) by using the method of classification is Supervised Classification. The results of the classification can be used as data sources or references for research related to the density of vegetation in natural resources. Based on the results of interpretation and classification, mangrove are divided into 3 classes of density that is rare, medium and high. the results of a Ground Check from 12 locations obtained the results of the calculation accuracy of interpretation is 83,3% with the total density types of mangrove 2854.26 Ha in 6 Sub Regency of Tanah Bumbu, a percentage of high density 33.3%, medium density 13.6% and 32.8% of the rare density.

Keyword : Mangrove, Landsat 8, Interpretation and Clasifikation

ABSTRAK

Mangrove sering disebut sebagai hutan bakau dan merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut ataupun dengan perairan sekitar muara sungai. Ekosistem ini dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem mangrove adalah salah satu obyek yang bisa diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh (*Remote Sensing*). Tujuan utama penelitian ini memberikan informasi tentang sebaran mangrove berdasarkan tingkat kerapatannya. Interpretasikan hutan mangrove dengan memanfaatkan teknologi pengindraan jauh dengan menggunakan data citra satelit Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) / TIRS (*Thermal Infrared Sensor*) dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*). Hasil klasifikasi dapat dijadikan sebagai sumber data atau referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan kerapatan vegetasi sumber daya alam. Berdasarkan hasil interpretasi dan klasifikasi, hutan mangrove dibagi menjadi 3 kelas yaitu jarang, sedang dan rapat. Hasil *Ground Check* dari 12 lokasi didapat hasil perhitungan ketelitian interpretasi sebesar 83.3% dengan jumlah keseluruhan kerapatan jenis mangrove 2854.26 Ha di 6 Kecamatan Kabupaten Tanah Bumbu, persentase kelas mangrove rapat sebesar 53.6%, sedang 13.6% dan jarang 32.8%.

Kata Kunci : Mangrove, Landsat 8, Interpretasi dan Klasifikasi

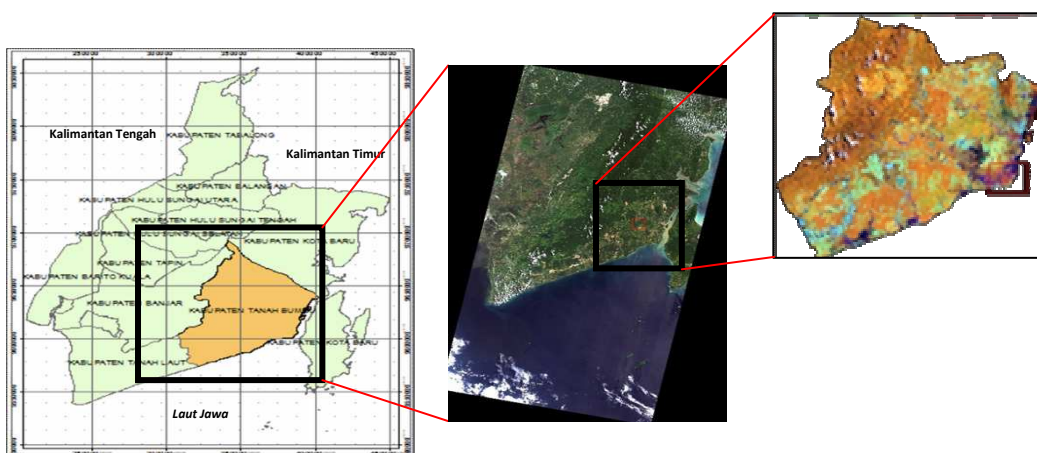
1. PENDAHULUAN

Kabupaten Tanah Bumbu merupakan salah satu kabupaten yang berada di Kalimantan Selatan. Secara astronomis Kabupaten Tanah Bumbu terletak di antara: 2o52'00" – 3o47'00" LS dan 115o15'00" – 116o04'00" BT. Sedangkan secara geografis Kabupaten Tanah Bumbu berbatasan langsung dengan Kabupaten Kotabaru di sebelah utara dan timur, Laut Jawa di sebelah selatan serta Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut di sebelah barat. Kabupaten ini terletak berada di pesisir tenggara Provinsi Kalimantan Selatan sehingga memiliki karakteristik ekosistem yang beragam jenisnya salah satunya adalah ekosistem mangrove. (Pembab Tanah Bumbu, 2004).

Mangrove sering disebut sebagai hutan bakau dan merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut ataupun dengan perairan sekitar muara sungai. Ekosistem ini dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem mangrove adalah salah satu obyek yang bisa diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh (*Remote Sensing*). Ekosistem mangrove mempunyai letak geografis yang berada pada peralihan darat dan laut sehingga memberikan efek perekaman yang khas dibandingkan dengan obyek vegetasi yang lainnya

Klasifikasi merupakan teknik pengolahan pada citra dengan cara mengelompokkan piksel – piksel kedalam sejumlah kelas, sehingga setiap kelas memiliki pola – pola atau distribusi spasial yang unik dan spesifik yang mencerminkan suatu obyek atau informasi yang bermanfaat sesuai dengan keperluan (Chein-I Chang dan H. Ren, 2000). Klasifikasi terdiri dari dua macam metode yaitu klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*) dan klasifikasi tidak terbimbing (*Unsupervised Classification*). Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi terbimbing dengan menggunakan data citra satelit Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*)/ TIRS (*Thermal Infrared Sensor*) tahun 2015.

Tujuan dari penelitian ini adalah menginterpretasi hutan mangrove dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan data citra satelit Landsat 8 OLI/ TIRSDan mengklasifikasikan kerapatan mangrove menggunakan metode klasifikasi terbimbing.

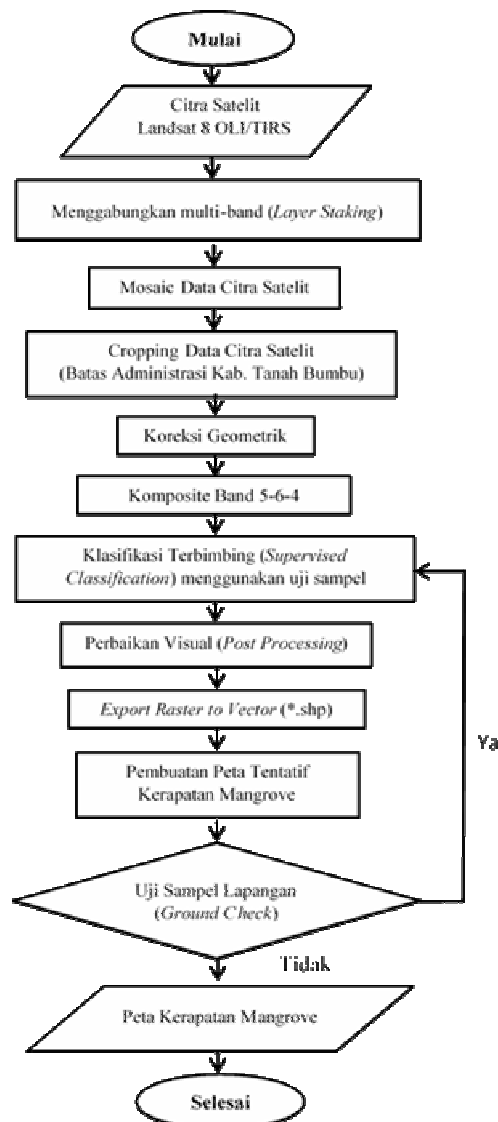


Gambar 1.1 : Daerah Penelitian

2. METODE PENELITIAN

Penelitian kerapatan mangrove menggunakan satelit Landsat 8 OLI/ TIRS tahun 2015, komposit saluran (*band*) yang digunakan adalah RGB 5-6-4 *false color*, melakukan interpretasi klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*) objek vegetasi mangrove dan membagi kedalam 3 kelas kerapatan yaitu kelas mangrove rapat, sedang dan jarang. Hasil interpretasi dan klasifikasi tersebut menghasilkan peta kerapatan mangrove sementara (tentatif). Dilakukan uji ketelitian interpretasi dan uji ketelitian kerapatan mangrove, tahapan selanjutnya dilakukan proses interpretasi ulang (re-interpretasi) pada lokasi-lokasi yang dianggap kurang akurat untuk menghasilkan peta tematik kerapatan mangrove di lokasi penelitian.

Secara sistematis proses penelitaian yang dilakukan digambarkan melalui diagram alir penelitian sebagai berikut:

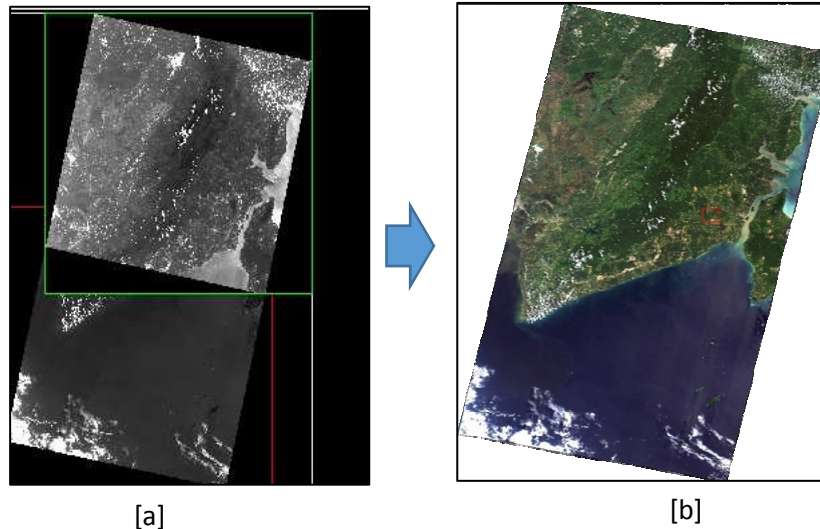


Gambar 2.1: Diagram Alir Penelitian

2.1 METODE PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

Adapun tahapan pengolahan dan analisis yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. *Layer Staking* merupakan proses pembuatan *multi-band* pada suatu *file* citra dengan cara menggabungkan *image* dari *band – band* yang terpisah (band 1 – band 11) menjadi satu *file*.
2. *Mosaic* citra merupakan proses menggabungkan 2 atau lebih *scenes* citra. Proses ini sangat penting dilakukan apabila wilayah penelitian terdiri dari 2 atau lebih *scenes* citra. Gambar 2.2 berikut adalah proses *mosaic* citra Landsat



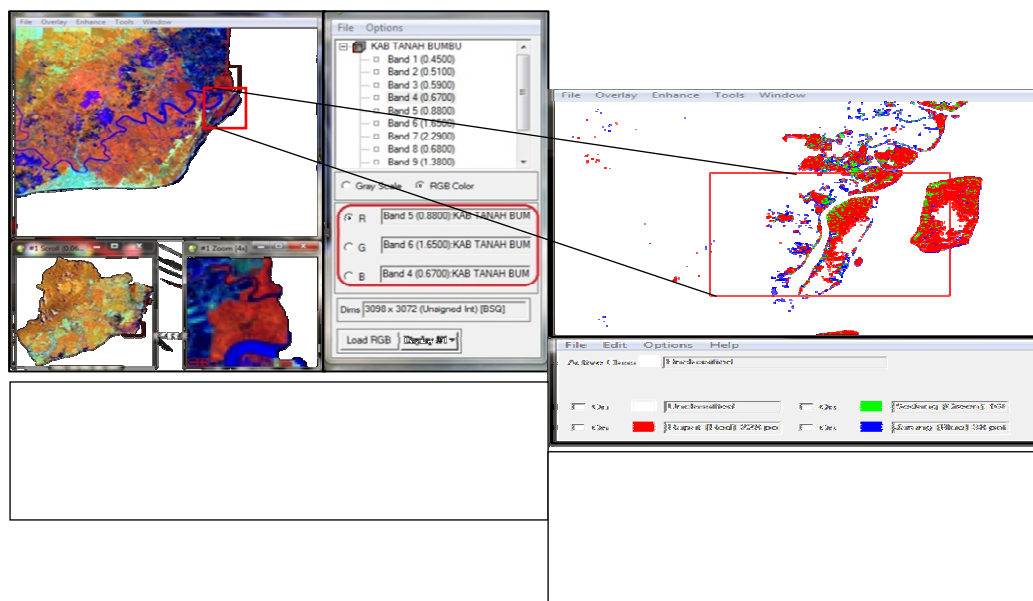
3. *Cropping* citra dilakukan untuk mendapatkan daerah penelitian dengan maksud untuk dapat melakukan pengolahan data yang lebih terfokus, terinci dan teroptimal. Pemotongan citra yaitu memperkecil daerah yang akan dikaji sesuai dengan *area of interest*. Pemotongan citra dapat dilakukan sesuai dengan bentuk poligon yang diinginkan seperti pembatasan wilayah kabupaten, kecamatan atau desa.
4. Sebelum dilakukan pengolahan data citra diperlukan proses koreksi geometrik yang bertujuan untuk memperbaiki posisi obyek dalam citra akibat distorsi ke posisi sebenarnya di permukaan bumi.
5. Komposit band merupakan cara yang paling umum untuk menonjolkan masing – masing keunggulan saluran secara serentak dalam satu display, sehingga memudahkan pengguna dalam menginterpretasikan citra. Pada penelitian ini menggunakan komposite band 5-6-4 (Gambar 3.2), karena ketiga saluran band tersebut memiliki aplikasi yang kuat terhadap pemisahan jenis vegetasi. Tabel 2.1 berikut adalah karakteristik saluran band 5-6-4 :

Tabel 2.1 Karakteristik Saluran band 5-6-4

Saluran Band	Panjang Saluran (µm)	Resolusi Spasial	Aplikasi
5	0.845 – 0.885	30 Meter	Saluran yang peka terhadap kandungan air dalam tanah dan vegetasi, menembus awan tipis, membedakan jenis vegetasi.
6	1.560 – 1.660	30 Meter	Saluran penting untuk pemetaan termal, perbedaan kelembaban tanah, analisis gangguan vegetasi, klasifikasi vegetasi.
4	0.630 – 0.680	30 Meter	Saluran terpenting untuk membedakan kandungan biomassa, identifikasi jenis tanaman, membedakan tanah dan tanaman, pemetaan garis pantai.

(Sabins, 1987 : 86 dan Liessand & Kiefer, 1994 : 468)

6. Klasifikasi Terbimbing merupakan proses pengambilan beberapa sampel piksel untuk masing – masing kelas atau obyek. Sampel tersebut digunakan untuk mendapatkan karakteristik nilai piksel pada masing – masing kelas atau obyek. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.4
7. Perbaikan Visual (*Post Processing*) adalah memperbaiki visualisasi dari hasil klasifikasi, nilai piksel yang merupakan kelas minoritas akan diminimalisir dan digabungkan kedalam kelas mayoritas.



8. Pembuatan peta tentatif, *Export Raster to Vector*. Melakukan interpretasi ulang (re-interpretasi) pada lokasi-lokasi yang mengalami perbaikan setelah *ground truth*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi citra yang dilakukan dengan mengklasifikasikan kerapatan mangrove yang dikelaskan berdasarkan 3 tingkat kerapatan jenis yaitu jarang, sedang dan rapat. Untuk mengetahui tingkat kerapatan mangrove menggunakan rumus analisis kerapatan jenis mangrove. Kerapatan jenis merupakan jumlah tegakan satu jenis dalam suatu unit area. Menurut Bangen (2000), kerapatan jenis mangrove dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$D_i = \frac{ni}{A} \dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

D_i : Kerapatan Jenis

ni : Jumlah Total Tegakan dari Jenis i

A : Luas Total Area Pengambilan Sampel (Kelas)

Berdasarkan standar kriteria kerapatan dan penutupan mangrove menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.201 tahun 2004, yaitu :

Tabel 3.1 Kriteria Baku Kerusakan *Mangrove*

Kriteria		Penutupan (%)	Kerapatan (pohon/ha)
Baik	Sangat Padat	≥ 75	≥ 1500
	Sedang	$\geq 50 - < 75$	$\geq 1000 - < 1500$
Rusak	Jarang	< 50	< 1000

Sumber : Menteri Lingkungan Hidup, 2004

Ground Check Lapangan dilakukan dengan menetapkan sebanyak 12 titik – titik sampel hasil dari interpretasi data citra. Dari 12 titik – titik sampel tersebut masing – masing 4 sampel mangrove rapat, mangrove sedang dan mangrove jarang. Berdasarkan hasil validasi lapangan (*ground check*) didapatkan data lapangan seperti seperti tabel 3.2.

Hasil *Ground Check*, menunjukkan 2 lokasi (plot No. 5 dan 8) yang tidak sesuai antara kondisi lapangan dengan hasil interpretasi. Dari hasil interpretasi lokasi tersebut dikelompokkan kedalam kelas *mangrove* sedang, tetapi berdasarkan hasil validasi lapangan menggunakan rumus kerapatan jenis (lihat rumus 3.1) lokasi tersebut termasuk kedalam kelas *mangrove* rapat.

Berdasarkan hasil *Ground Check* dari 12 titik sampel yang sudah ditetapkan didapat kisaran nilai Kerapatan Jenis antara 0.0275 – 0.1800. Kerapatan terendah sebesar 0.0275 dengan koordinat (X=370755,Y=9598765) dan kerapatan tertinggi sebesar 0.1800 dengan koordinat (X=370695,Y=9598708), seperti yang diperlihatkan Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil *Ground Check*

Kelas Mangrove Hasil Interpretasi	Plot No	Koordinat (U.T.M)		Area/Luas (m ²)	Jumlah Tegakan Pohon	Kerapatan Jenis (<i>Di</i>)	Kelas Mangrove Hasil Lapangan
		X	Y				
Jarang	1	389475	9620666	400	15	0.0375	Jarang
	2	389745	9620875	400	17	0.0425	Jarang
	3	385275	9608695	400	22	0.0550	Jarang
	4	370755	9598765	400	11	0.0275	Jarang
Sedang	5	388635	9619645	400	62	0.1550	Rapat
	6	388275	9616915	400	34	0.0850	Sedang
	7	384975	9609085	400	37	0.0925	Sedang
	8	385335	9606685	400	67	0.1675	Rapat
Rapat	9	389655	9620395	400	66	0.1650	Rapat
	10	389025	9619495	400	60	0.1500	Rapat
	11	370695	9598708	400	72	0.1800	Rapat
	12	385575	9606265	400	64	0.1600	Rapat

Sumber : *Survey Lapangan Juni 2015*

Interpretasi citra yang telah dilakukan menghasilkan informasi sebaran kerapatan *mangrove* sesuai dengan kelas yang sudah ditentukan. Hasil interpretasi masih bersifat sementara (tentatif), sehingga memerlukan pemeriksaan langsung dilapangan untuk membandingkan kondisi nyata dan hasil interpretasi citra. Hasil Daels dan Antrop (1981) dalam Sulisty (2007), menyatakan bahwa hasil interpretasi dikatakan baik apabila mempunyai ketelitian 80%. Dalam penelitian ini menggunakan rumus ketelitian hasil interpretasi Short (1982) dalam Sutanto (1986) yaitu :

$$\text{Ketelitian Hasil Interpretasi} = \frac{\text{Jumlah Sampel yang Benar}}{\text{Jumlah Seluruh Sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Diketahui :

Jumlah Seluruh Sampel : 12(lihat tabel 5.2)

Jumlah Sampel yang Benar : 10(lihat tabel 5.2)

$$\begin{aligned} \text{Ketelitian Hasil Interpretasi} &= \frac{10}{12} \times 100\% \\ &= 0.83333 \times 100\% \\ &= \mathbf{83.333\%} \end{aligned}$$

3. 1. Peta

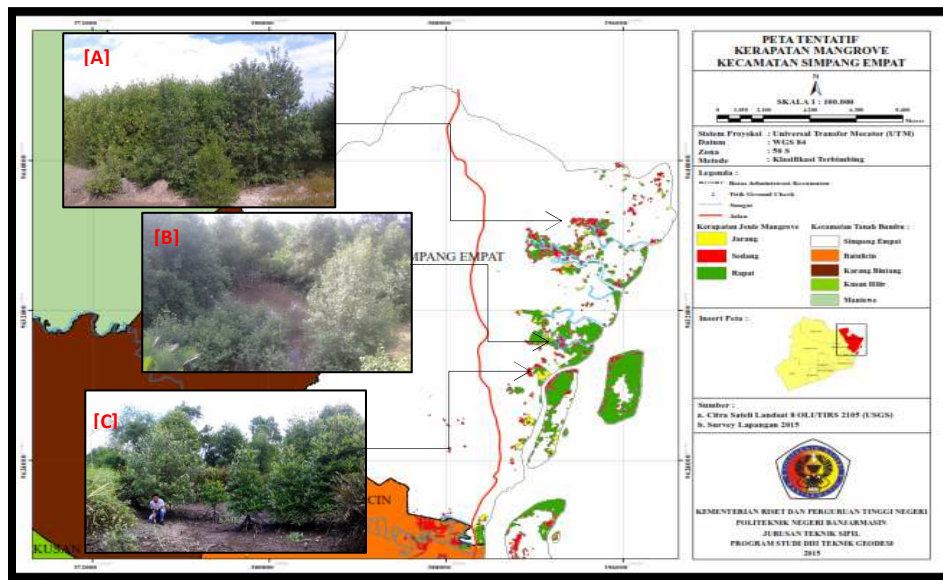
Penelitian ini menghasilkan peta tematik sebaran kerapatan mangrove di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Batulicin. Peta tematik ini dibuat berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat yang kemudian dilakukan validasi lapangan.

3.1.1 Peta Tentatif Sebaran Kerapatan Mangrove

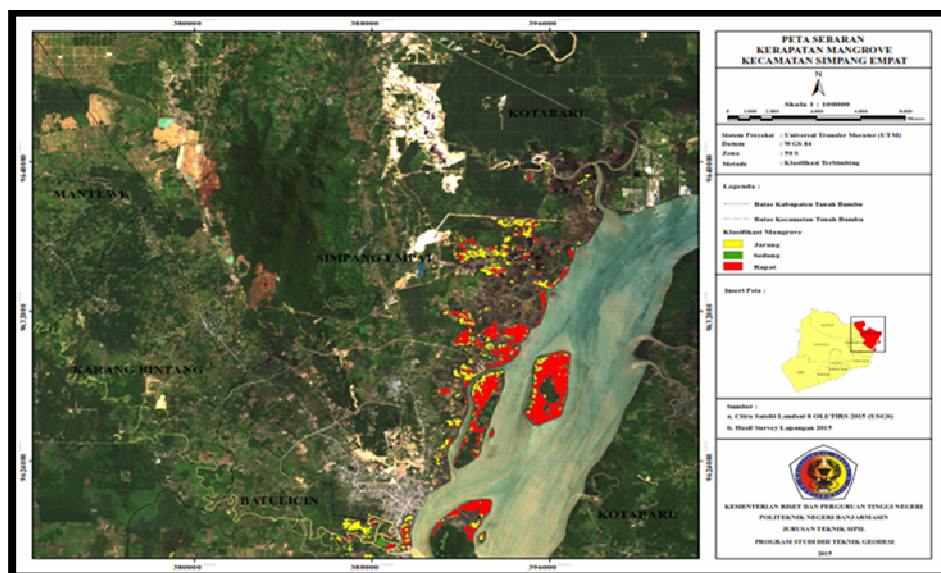
Peta tentatif adalah peta sementara hasil interpretasi citra Landsat dan klasifikasi kelas mangrove menggunakan metode terbimbing. Peta tersebut merupakan hasil konversi data format *raster* ke *vector* dan disajikan (*layout*) menggunakan perangkat lunak Arc GIS (Gambar 3.1)

3.1.2 Peta Sebaran Kerapatan Mangrove

Perbaikan peta tentatif sesuai dengan hasil validasi lapangan, dilakukan tahapan *reinterpretation* atau interpretasi ulang untuk mengkoreksi lokasi yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan. (Gambar 3.2)



Gambar 3.1. Peta Tentatif, uji jumlah tegakan pohon untuk menentukan kerapatan jenis. [A] Rapat, [B] Sedang, [C] jarang.



Gambar 3.2. Peta Sebaran Kerapatan Mangrove

Berdasarkan hasil interpretasi, klasifikasi terbimbing dan perbaikan peta setelah *ground check* lapangan dapat dihitung luasan 3 kelas kerapatan jenis mangrove yang ada di lokasi penelitian yaitu 6 Kecamatan di Kabupaten Tanah Bumbu. Total luasan hasil interpretasi mangrove dan persentase kerapatan jenis mangrove dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3. Luasan dan persentase Mangrove hasil interpretasi

No	Kecamatan	Kelas Mangrove			Total Luasan Mangrove Hasil interpretasi (Ha)	Persentase Luasan Tiap Kelas di Kabupaten Tanah Bumbu		
		Padat (Ha)	Sedang (Ha)	Jarang (Ha)		Padat (%)	Sedang (%)	Jarang (%)
1	Simpang Empat	1154.88	57.96	518.13	2854.26	53.6	13.6	32.8
2	Batulicin	210.78	91.8	143.55				
3	Kusan Hilir	150.57	37.89	64.17				
4	Sungai Loban	11.97	35.28	36.54				
5	Angsana	0.81	94.32	22.68				
6	Satui	0.99	69.57	152.37				
	Total	1530	386.82	937.44				

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari data citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS hasil komposit saluran RGB 5-6-4 *False Color* dapat digunakan untuk menginterpretasikan sebaran mangrove dengan menggunakan metode Klasifikasi Terbimbing (*Supervised Classification*) di pesisir timur Kabupaten Tanah Bumbu.
2. Hasil *Ground Check* lapangan dari 12 lokasi didapat hasil perhitungan ketelitian interpretasi sebesar 83.3% dengan jumlah total keseluruhan kerapatan jenis mangrove 2854.26 Ha di 6 Kecamatan Kabupaten Tanah Bumbu, persentase kelas mangrove rapat sebesar 53.6%, sedang 13.6% dan rapat 32.8%.
3. Ketelitian hasil interpretasi dikatakan benar karena memiliki nilai >80%. Daels dan Antrop (1981) dalam Sulisty (2007).

Adapun saran yang dapat diberikan untuk perbaikan pada penelitian yang sama yaitu :

1. Perlunya menggunakan data citra dengan resolusi tinggi untuk lebih mudah dalam menginterpretasikan suatu unsur yang akan diteliti.
2. Untuk meningkatkan ketelitian dalam menginterpretasikan citra diperlukan data citra dengan akuisisi tanggal terbaru karena pesisir timur Kabupaten Tanah Bumbu relatif cepat mengalami perubahan tata guna lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arra, Eka. 2013. *Interpretasi Citra Penginderaan jauh*. (http://www.academia.edu/8340006/Interpretasi_Citra/ diakses 10 Mei 2015)
- Ardiansyah. 2015. *Pengolahan Citra Penginderaan Jauh Menggunakan ENVI 5.1 dan ENVI Lidar (Teori dan Praktek)*. PT LABSIG INDERAJA ISLAM. Jakarta
- Aris, Tomi. 2014. *Spesifikasi dan Sensor Satelit Landsat 8*. (http://www.academia.edu/9884177/Makalah_Spesifikasi_Satelit_Lan_sat_8/diakses 02 Mei 2015)

- Bengen.G.D., 2000. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan (PKSPL) IPB. Bogor. 59 hal.
- Dahuri, R. Dkk. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pantai Dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. CV ANDI. Yogyakarta
- Dimiyanti, Ratih. Dewanti dan Dimiyanti, Muhammad. 1998. *Remote Sensing Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Perencanaan*. CV RESOTA. Jakarta
- Ecoton, 1998. Panduan Pengenalan Ekosistem Mangrove Pantai Timur Surabaya. Ecoton. Surabaya.
- Irawan, Faris. Ade. 2007. *Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Interpretasi Dan Estimasi Potensi Sumber Daya Batubara*.
- Indarto. 2014. *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh*. CV ANDI. Yogyakarta
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. *Kriteria Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakana Mangrove*. Jakarta
- Kitamura, S, Chairil Anwar, Amelyas Chantago, dan Shiguyeki Baba. 1997a. The Final Report on The Ekosistem Component of The Development of Suistainable Mangrove Management project Bali-Lombok, Republic of Indonesia. JICA. Denpasar.
- Kusumaningrum, Tyas. Eka. 2013. *Analisa Kesehatan Vegetasi Mangrove Berdasarkan Nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Menggunakan Citra Alos (Studi Kasus : Wilayah Pesisir Kota Surabaya)*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer, 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Pemerintah Kabupaten Tanah Bumbu. 2004. Sekilas Tanah Bumbu. Tanah BumbuWells, Risdy. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. (http://www.academia.edu/7385678/Pengolahan_Citra_Digital/ diakses/ 22 April 2014).
- Sabins, F.F. Jr., 1987. *Principle and interpretation*, 3rd ed., W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- Yulianti, Eka. Anggita. 2010. *Analisa Perubahan Ekosistem Di Pantai Surabaya – Sidoarjo Pasca Pembangunan Jembatan Suramadu dan Pariwisata Lapindo Dengan Citra Multitemporal*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.