

**KAJIAN KRITERIA STANDAR PENGOLAHAN KLASIFIKASI VISUAL
BERBASIS DATA INDERAJA MULTISPEKTRAL UNTUK INFORMASI
SPASIAL PENUTUP LAHAN**

Mengetahui/Mengesahkan
Kepala Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh

Mengetahui/Mengesahkan
Kepala Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh

Samsul Arifin^{*)}, Taufik Hidayat^{*)}
^{*)} Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN
e-mail: samsul_lapan@yahoo.com, lpnsamsul@gmail.com

Dr. M. Rokhis Khomarudin, M.Si
NIP. 19740722 199903 1 006

Dr. M. Rokhis Khomarudin, M.Si
NIP. 19740722 199903 1 006

Abstrak

Information of land cover is one type of spatial information that can be extracted based on satellite remote sensing data . This information is created and used for many different types of goals , so many found various different versions according to the intended use . If informasi made based spatial remote sensing satellite data , the level of detail is influenced by the type of data and data processing . This study aims to harmonize the criteria for standard processing of visual classification of land cover information on the spatial scale of 1 : 100,000 using Landsat - 8 . Based on the study required that the standard criteria for the classification of visual processing consists of a data standard criteria , the criteria of personnel , processing criteria . Land cover classification results visually when optimizing criteria specified yield 24 land cover classes . For presentation follows the rules of cartography.
Key Words : *Criteria , standards , visual classification, multispectral remote sensing*

Abstrak

Informasi penutup lahan merupakan salah satu jenis informasi spasial yang dapat diekstraksi berdasarkan data satelit penginderaan jauh. Informasi ini banyak dibuat dan digunakan untuk berbagai jenis tujuan, sehingga banyak dijumpai berbagai versi yang berlainan sesuai dengan tujuan penggunaan. Apabila informasi spasial dibuat berbasis data satelit penginderaan jauh, tingkat kerinciannya dipengaruhi oleh jenis data dan pengolahan data. Kajian ini bertujuan untuk menyamakan persepsi kriteria standar pengolahan klasifikasi visual untuk informasi penutup lahan pada skala spasial 1 :100.000 menggunakan data Landsat-8. Berdasarkan kajian bahwa kriteria standar yang diperlukan untuk pengolahan klasifikasi visual terdiri dari kriteria standard data, kriteria personel, kriteria pengolahan. Hasil klasifikasi penutup lahan secara visual bila mengoptimalkan kriteria yang ditentukan menghasilkan 24 kelas penutup lahan. Untuk penyajian mengikuti kaedah-kaedah kartografi.
Kata Kunci : *Kriteria, standard, klasifikasi visual, inderaja multispectral*

1. Pendahuluan

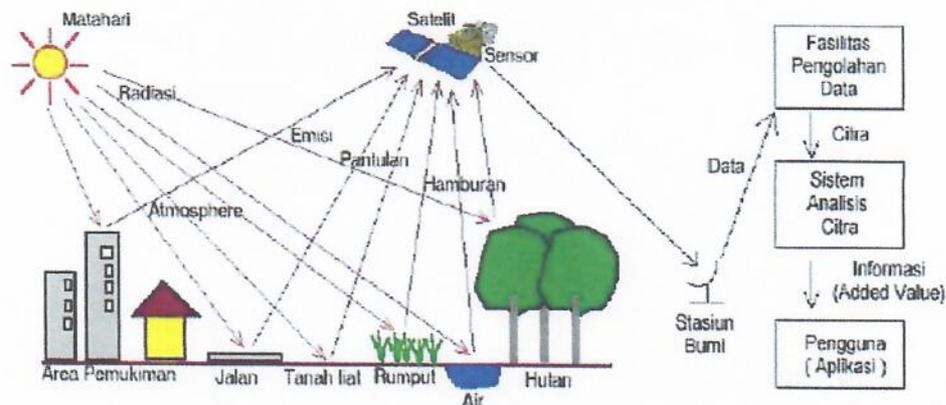
Salah satu jenis informasi spasial yang dapat diekstraksi berdasarkan data satelit penginderaan jauh adalah informasi penutup lahan (Land Cover). Informasi ini dibuat dan digunakan untuk berbagai jenis tujuan, sehingga banyak dijumpai berbagai versi yang berlainan sesuai dengan tujuan penggunaan. Tingkat kerincian informasi pada informasi penutup lahan semakin tinggi jika menggunakan skala peta yang besar, demikian pula sebaliknya. Apabila informasi penutup lahan dibuat berbasis data penginderaan jauh, perbedaan tingkat kerinciannya dipengaruhi oleh jenis data yang digunakan. Secara lebih spesifik, tingkat kerinciannya dipengaruhi oleh resolusi spasial data satelit penginderaan jauh yang digunakan.

Dengan adanya informasi penutup lahan yang terdiri dari berbagai versi yang disebabkan perbedaan berbagai faktor sebagai dasar pembuatan informasi penutup lahan tersebut di atas, maka tujuan dari kajian ini adalah untuk menyamakan persepsi kriteria standar pengolahan klasifikasi informasi penutup lahan skala 1 : 100.000 berbasis penginderaan jauh secara visual. Standar dalam hal ini merupakan sesuatu dokumen yang dipublikasikan mengenai spesifikasi teknis atau kriteria yang telah ditentukan untuk digunakan secara konsisten sebagai acuan, pedoman atau definisi dalam pengolahan data penginderaan jauh untuk informasi secara visual. Standar ini dibuat untuk meningkatkan kepercayaan dan efektivitas dari pengolahan data penginderaan jauh.

2. Tinjauan Pustaka

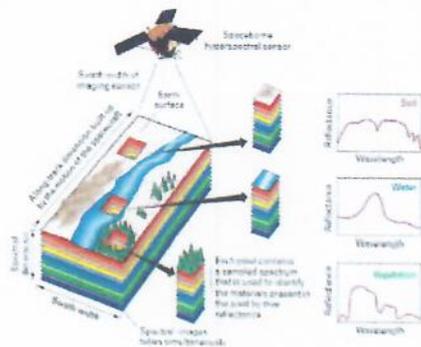
2.1. Landasan Teori Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu dan teknik untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1979). Sedangkan Sutanto, 1986 mengatakan penafsiran citra penginderaan jauh berupa pengenalan obyek dan elemen yang tergambar pada citra penginderaan jauh serta penyajiannya ke dalam bentuk peta tematik. Sistem satelit dalam penginderaan jauh tersusun atas pemindai (scanner) dengan dilengkapi sensor pada wahana (platform) satelit, dan sensor tersebut dilengkapi oleh detektor.

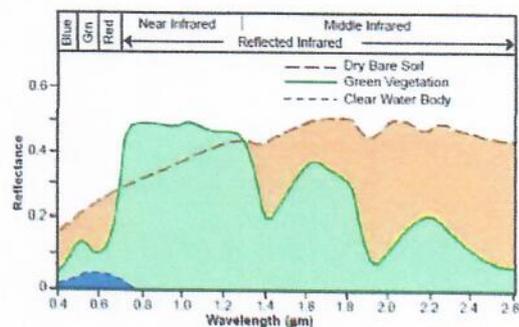


Gambar 2-1. Mekanisme Sistem Penginderaan Jauh

Dalam penginderaan jauh khususnya membaca citra satelit, atau lebih dikenal dengan istilah interpretasi citra penginderaan jauh ada suatu gambar yang menceritakan informasi dasar yang menjadi bahan dalam menginterpretasikan obyek tertentu dalam citra penginderaan jauh sehingga mampu membedakan beberapa objek dasar yaitu air, vegetasi dan tanah. Kurva pantulan merupakan informasi dasar tersebut. Kurva pantulan disusun berdasarkan penelitian spektrometri terhadap air, tanah, dan vegetasi dengan menggunakan berbagai panjang gelombang.



Gambar 2-2. Konsep Pencitraan Spektroskopi

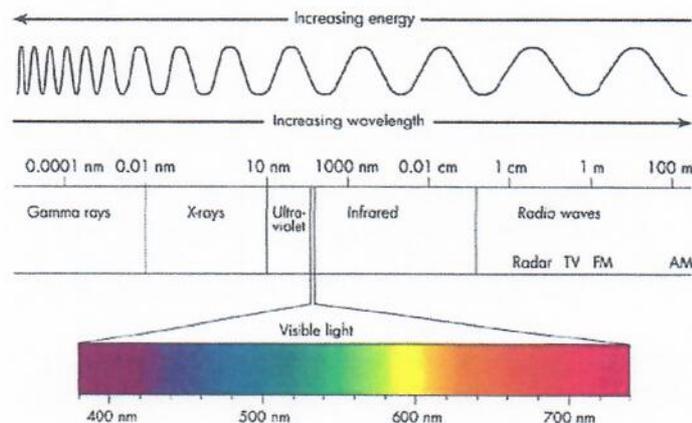


Gambar 2-3. Kurva Reflektansi Spektral tiga Objek Umum : Tanah, Vegetasi, air

2.2. Citra Satelit Multispektral

Sebuah citra multispektral adalah salah satu spasial acquisition yang menangkap data citra pada frekuensi tertentu di seluruh spektrum elektromagnetik. Citra multispektral adalah tipe utama dari gambar yang diperoleh dengan radiometers sensing.

Ia membagi spektrum ke banyak band, multispektral adalah kebalikan dari pankromatik, yang mencatat hanya intensitas total radiasi yang jatuh pada setiap pixel. Biasanya, satelit memiliki tiga atau lebih radiometers. Masing-masing memperoleh satu gambar digital (dalam penginderaan jauh, yang disebut 'pixel') di sebuah band kecil dari spektrum yang terlihat, mulai dari 0,7 μm sampai 0,4 μm , yang disebut merah-hijau-biru (RGB) wilayah, dan pergi ke panjang gelombang inframerah 0,7 μm sampai 10 atau lebih μm , diklasifikasikan sebagai infra merah dekat (NIR), tengah inframerah (MIR) dan infra merah jauh (FIR atau termal). Dalam kasus Landsat, tujuh adegan terdiri dari tujuh gambar-band multispektral. Pencitraan spektral dengan band-band lebih banyak, lebih halus resolusi spektral atau cakupan spektral yang lebih luas dapat disebut ultraspectral.



Gambar 2-4. Spektral Elektromagnetik

2.3. Klasifikasi Visual Citra Satelit

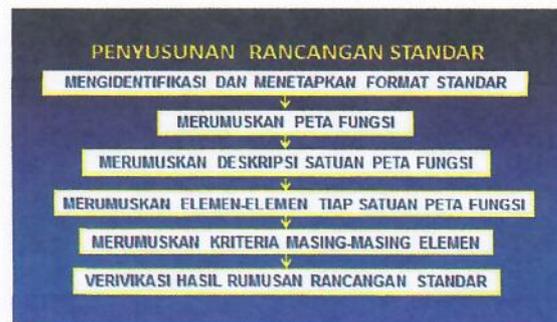
Klasifikasi data adalah suatu proses dimana semua pixel dari suatu citra yang mempunyai penampakan spektral yang sama akan diidentifikasi. Penafsiran citra visual dapat didefinisikan sebagai aktivitas visual untuk mengkaji citra yang menunjukkan gambaran muka bumi yang tergambar di dalam citra tersebut untuk tujuan identifikasi obyek dan menilai maknanya (Howard, 1991). Penafsiran citra merupakan kegiatan yang didasarkan pada deteksi dan identifikasi obyek dipermukaan bumi pada citra satelit Landsat 8. Dengan mengenali obyek-obyek tersebut melalui unsur-unsur utama spektral dan spasial serta kondisi temporalnya.

Teknik penafsiran citra penginderaan jauh diciptakan agar penafsir dapat melakukan pekerjaan penafsiran citra secara mudah dengan mendapatkan hasil penafsiran pada tingkat keakuratan dan kelengkapan yang baik. Menurut Sutanto, teknik penafsiran citra penginderaan jauh dilakukan dengan

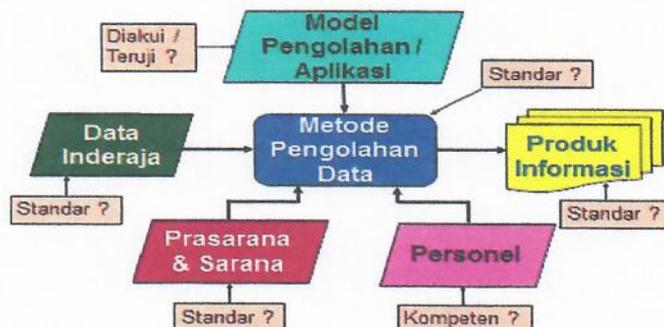
menggunakan komponen penafsiran yang meliputi: data acuan, kunci interpretasi citra atau unsur diagnostic citra, metode pengkajian dan penerapan konsep multi spektral.

3. Metode

Kajian Kriteria Standar Pengolahan Klasifikasi Visual Berbasis Data Inderaja Multispektral untuk Informasi Spasial Penutup Lahan dilakukan dengan metode sebagaimana gambar 3-1 dan 3-2. diagram tahapan kajian standard dan diagram pembuatan satuan peta fungsi setiap elemen dan merumuskan kriteria setiap elemen.



Gambar 3-1. Diagram Peta Fungsi



Gambar 3-2. Diagram Tahapan Kajian Standar

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kriteria Standar Data

Data proses yang digunakan dipastikan terkoreksi Radiometrik dan terkoreksi Geometrik berstandar Pustekdata Lapan. Penerapan konsep multispektral digunakan sebagai alternative kombinasi beberapa band secara bersamaan untuk memudahkan interpretasi dengan mempertimbangkan kelebihan masing masing penerapan komposit band tersebut. Data proses ini berasal dari data citra satelit multispectral dengan resolusi spasial setara dengan tujuan pembuatan informasi spasial penutup lahan skala 1 : 100.000.

Data acuan diperlukan untuk meningkatkan kemampuan dan kecermatan seorang penafsir, data ini bisa berupa data citra yang memiliki resolusi spasial lebih tinggi dan terkoreksi geometric, laporan penelitian, monografi daerah, peta, dan yang terpenting disini data diatas dapat meningkatkan local

knowledge pemahaman mengenai lokasi penelitian. Survey lapangan dilakukan untuk memvalidasi dan verifikasi hasil pengolahan klasifikasi.

Tabel 4-1. Tabel Peta Fungai Kriteria Standar Data

No.	Elemen	Kriteria	Subkriteria
1	Data Proses Citra Satelit	Terkoreksi Geo dan Radio Metrik	Standar Pustekdata Lapan
		Multispektal	Landsat, SPOT, ALOS, Aster, Modis dll
		Resolusi Spasial setara dengan skala peta 1:100.000	Landsat-8, SPOT4
2	Data Acuan	Data Citra	Lebih tinggi Resolusinya dan Terkoreksi
		Peta	Peta Dasar, Peta Rupa Bumi, Peta Tata Guna Lahan dll
		Survey	Memvalidasi dan Verifikasi Hasil Pengolahan

4.2 Kriteria Standar Personel

Personel yang dibutuhkan untuk mengolah / interpreter citra satelit minimal memiliki beberapa kriteria diantaranya adalah :

- 1) Pendidikan Formal : Interpreter selayaknya memiliki pendidikan format minimal D3 berbagai bidang eksakta, lebih khusus yang memiliki keahlian penginderaan jauh dan kebumian antara lain Geografi, Geodesi, Geofisika, dan ilmu-ilmu terapan lainnya yang setara.
- 2) Kesehatan : Interpreter tidak memiliki kelainan buta warna parsial, yang buktikan dengan surat keterangan dokter.
- 3) Keterampilan : Trampil dalam mengoperasikan computer, mendelinasi, mengidentifikasi.
- 4) Tekun dan Teliti : Interpreter memiliki tipologi ketelitian dan ketekunan dengan spekotest.

Tabel 4-2. Tabel Peta Fungsi Kriteria Sumber Daya Manusia

No.	Elemen	Kriteria	Subkriteria
1	Personel	Pendidikan Formal	Minimal D3 (Ijazah, Sertifikat)
		Kesehatan	Tidak Buta Warna (Surat Keterangan Dokter)
		Keterampilan	Mampu mengorasikan computer dan software
		Spekologis Tekun dan Teliti	Tekun dan Teliti dengan hasil spekotest

4.3 Kriteria Standar Peralatan

Peralatan merupakan salah satu elemen yang sangat penting dalam pelaksanaan pengolahan data citra penginderaan jauh. Kajian standard peralatan ini diharapkan dapat mengefektifkan dan mengefienkan pelaksanaan pengolahan citra. Peta fungsi untuk peta fungsi kriteria standard peralatan diajukan sebagai berikut :

a. Spesifikasi Hardware

Monitor untuk keperluan interpretasi visual minimal 23"

VGA Card dengan resolusi tinggi minimal 1920 x 1080 memorinya 4 GB

Memory system minimal 4.00GB RAM

System Type 64 bit operating system

Number of processor cores 4

Size of hard disk minimal 1 Terra

b. Spesifikasi Software

Software memiliki fasilitas pengolahan data citra

Software memiliki fasilitas pengolahan GIS

Software memiliki fasilitas konversi poligon jadi vector dan sebaliknya

Software memiliki fasilitas kartografi.

4.4 Kriteria Standar Pengolahan Klasifikasi Visual

Klasifikasi citra visual dapat didefinisikan sebagai aktivitas visual untuk mengkaji citra yang menunjukkan gambaran muka bumi yang tergambar di dalam citra tersebut untuk tujuan identifikasi obyek dan menilai maknanya (howard, 1991). Klasifikasi citra merupakan kegiatan yang didasarkan pada deteksi dan identifikasi obyek dipermukaan bumi pada citra satelit. Dengan mengenali obyek-obyek tersebut melalui unsur-unsur utama spektral dan spasial serta kondisi temporalnya.

Teknik penafsiran citra penginderaan jauh diciptakan agar penafsir dapat melakukan pekerjaan penafsiran citra secara mudah dengan mendapatkan hasil penafsiran pada tingkat keakuratan dan kelengkapan yang baik. Menurut Sutanto, teknik penafsiran citra penginderaan jauh dilakukan dengan menggunakan komponen penafsiran yang harus dipersiapkan minimal adalah data acuan, kunci interpretasi citra, interpretasi citra bentang alam dan bentang budaya, metode pengkajian, penerapan konsep multi spectral, dan penafsiran citra.

Penafsiran citra secara visual memiliki arti hubungan interaktif (langsung) dari penafsir dengan citra, artinya ada prose perunutan dari penafsir untuk mengenali obyek hingga proses pendeliniasian batas obyek untuk medefiniskan obyek tersebut. Penafsiran citra secara manual pada awalnya dengan cara deliniasi obyek pada citra cetak kertas (hardcopy) yang telah dilakukan preprocessing lebih dulu. Perkembangan tehnologi hardware dan software memungkinkan penafsiran langsung dikomputer dengan metode on screen digitize. Metode ini masih termasuk interpretasi secara manual. Hasil dari metode ini

adalah data kalsifikasi tematik dalam format vector. Kodifikasi data (encoding) dapat secara langsung dilakukan. Sehingga metode ini sering dikenal juga metode penafsiran interaktif.

Kelebihan dari metode ini adalah penafsir dapat memperhitungkan konsteks spasial wilayah pada saat penafsiran dengan melibatkan lebih dari satu elemen (unit lahan, bentuk lahan, local knowledge dll) yang tidak mungkin dapat dilakukan dengan metode klasifikasi digital secara langsung. Keuntungan kedua adalah metode ini cocok untuk daerah pada ekuator yang banyak tertutup awan.

Ada dua factor yang harus diperhatikan pada metode ini yakni;

1. Kaidah perbesaran (Zooming)

Tingkat ketelitian pemetaan disesuaikan dengan tingkat skala yang digunakan. semakin besar skala pemetaannya semakin rinci informasi yang harus disajikan dan sebaliknya. Penafsiran manual sangat tergantung dari visualisasi citra. Berbeda dengan penafsiran digital yang tidak memperhitungkan skala.

Dimensi citra Landsat- 8 dapat memberikan ketelitian sampai skala 1 : 100.000. Satu hal yang menjadi kelemahan metode ini adalah ; luas visualisasi monitor computer, dimana semakin besar skala visualisasi semakin kecil luas citra yang tergambarkan begitu pula sebaliknya. Konsekuensi dari hal ini adalah kegiatan melakukan penggeseran visual citra setiap kali berpindah lokasi interpretasi. Dalam skala visualisasi diupayakan maksimal 1: 100.000 , hal ini untuk menjaga kualitas hasil penafsiran.

2. Kartografi pemetaan dalam penafsiran citra

Akurasi geometric pemetaan melauai penafsiran citra ditentukan oleh dua hal yakni :

- Akurasi geometrik citra
- Akurasi deliniasi antar obyek yang dipetakan.

Akurasi geometric ditentukan oleh koreksi geometris yang dilakukan pada citra. Akurasi deliniasi ditentukan oleh penafsir , apabila kedua hal ini telah dilakukan kaidah kartografis yang harus diperhatikan adalah ukuran luas polygon yang yang harus dideliniasi. Luasan sangat tergantung pada tujuan skala pemetaan yang direncanakan. Proses ini dikenal dengan nama generalisasi pemetaan. Aturannya menentukan luas polygon terkecil adalah 0,5 x 0,5 x skala pemetaan.

Berikut adalah skala generalisasi pemetaan pada tiap skala peta :

- a. Skala pemetaan 1 : 50.000 luas polygon terkecil 1, 25 ha
- b. Skala pemetaan 1 : 100.000 luas polygon terkecil 2, 5 ha =>28 pixel
- c. Skala pemetaan 1 : 250.000 luas polygon terkecil 6, 25 ha (Sutanto, 1996)

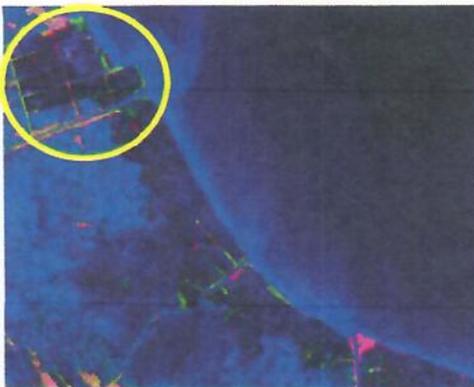
Tabel 4-3. Tabel Peta Fungsi Kriteria Pengolahan

No.	Elemen	Kriteria	Subkriteria
1	Pengolahan Awal	Penerapan Konsep Multispektral	Kombinasi RGB Enhancement
		Kunci Interpretasi	Konsep Konvergensi
		Interpretasi Bentang	Konsep Konvergensi

2	Pengolahan Visual	Pembesaran Zooming	3 kali skala pemetaan Screen
		Deliniasi	Polygon minimal 0.5x0.5x skala pemetaan
3.	Penyajian Hasil Pengolahan	Jumlah dan Kelas Informasi Penutup Lahan	Kaidah Kartografi

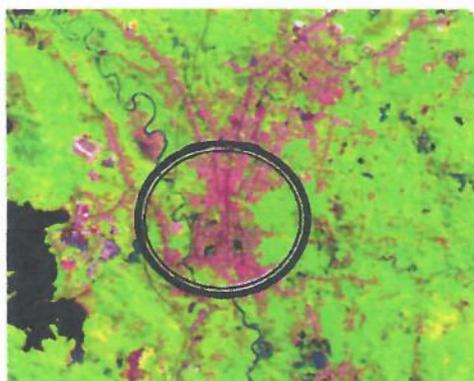
4.5. Contoh Penerapan Kriteria Standar Pengolahan Citra Satelit Penginderaan Jauh

Gambar di bawah merupakan contoh-contoh dari penerapan konsep kriteria standar pengolahan citra penginderaan jauh dalam interpretasi dan identifikasi penutup lahan dengan menggunakan data Landsat 8. Contoh ini mewakili 3 objek dasar yaitu air, vegetasi dan tanah.



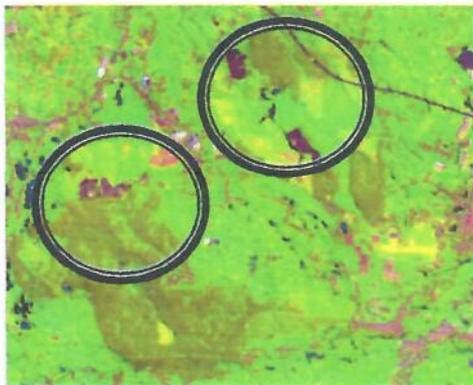
Rona : Biru Tua - Biru
 Tekstur : Agak kasar
 Ukuran : Luas
 Pola : Berpetak
 Bayangan : -
 Situs : Tepi pantai, tumpang sari mangrove
 Asosiasi: Tepi Pantai, mangrove, Laut
 Bentang Alam : Buatan
 Konvergensi Bukti: Tambak

Gambar 4-1. Interpretasi dan Identifikasi Tambak



Rona : Merah - Ungu
 Tekstur : Kasar
 Ukuran : Luas
 Pola : Tidak Teratur, Mengikuti Jaringan Jalan
 Bayangan : -
 Situs : Darat
 Asosiasi: Jaringan jalan kompleks, kawasan industry, perkantoran
 Bentang Alam : Buatan
 Konvergensi Bukti: Permukiman Kota/Urban

Gambar 4-2. Interpretasi dan Identifikasi Permukiman



Rona : Hijau – Kuning
 Tekstur : Halus
 Ukuran : Luas
 Pola : berpetak (jarak tanam), loging (ruas jalan), pola tanam
 Bayangan : -
 Situs : Dataran rendah, replanting
 Asosiasi: daerah perkampungan, jalan,
 Bentang Alam : Buatan
 Data Acuan/survey lapangan/knowledge interpreter
 Konvergensi Bukti: Perkebunan Karet

Gambar 4-3. Interpretasi dan Identifikasi Perkebunan

4.6. Penyajian Hasil

Penyajian hasil pada hakekatnya informasi spasial penutup lahan yang merupakan sebuah alat peraga, karena melalui informasi spasial akan dapat menyampaikan sesuatu ide. Informasi penutup lahan yang dapat disajikan dalam kajian ini adalah kelas penutup lahan standar. Kelas penutup lahan yang dapat diidentifikasi bila menggunakan kriteria tersebut diatas secara optimal maka akan menghasilkan kelas-kelas sebagaimana tersebut dalam table di bawah ini :

Tabel 4-4. Penamaan dan Jumlah Kelas Informasi Spasial Penutup Lahan berdasarkan pada pemanfaatan kriteria pengolahan data citra secara visual.

No	Identifikasi Obyek	Nama Kelas	Nama Subkelas
1	Air	Laut	
2		Danau/Waduk	
3		Setu/Oxbow	
4		Rawa	
5		Sungai Alami	
6		Suangi Buatan / Irigasi	
7		Tambak	
8	Vegetasi	Hutan Lahan Kering	
9		Hutan Lahan Basah	Gambut / Rawa
10			Mangrove / Pesisir
11		Perkebunan	Sawit
12			Karet
13			Tebu
14		Sawah	
15		Tegalan / Ladang	
16		Belukar	
17		Semak	
18		Kebun Campuran	
19	Tanah	Lahan Terbuka	Lahan terbuka (bekas galian, bekas lava, gosong sungai / delta tak vergetasi)
20		Lahan Terbangun	Permukiman Kota
21			Permukiman Desa
22			Kawasn Industri
23			Fasilitas Umum (Bandara/ Lapangan Olah Raga)
24			Jaringan Jalan

Untuk penyajian hasil informasi spasial yang berupa peta berstandar dengan kaidah-kaidah kartografi, digunakan disesuaikan dengan kemampuan atau kriteria yang digunakan.

5. Kesimpulan dan Saran

Penentuan kriteria standar pengolahan klasifikasi visual berbasis data inderaja multispektral untuk informasi spasial penutup lahan berdasarkan konsep perumusan pemetaan fungsi elemen dan kriteria.

Kajian ini menghasilkan beberapa elemen diantaranya adalah elemen data, personel, peralatan dan pengolahan. Masing-masing elemen memiliki kriteria standard yang harus dipenuhi dalam melakukan pengolahan visual citra penginderaan jauh untuk menghasilkan informasi penutup lahan

Standar kelas penutup lahan yang dihasilkan apabila mengoptimalkan kriteria pengolahan citra penginderaan jauh bisa 24 kelas penutup lahan.

Sebagai saran bahwa kajian ini baru merupakan konsep rumusan sehingga masih memerlukan verifikasi dan kesepakatan bersama agar dapat dipergunakan acuan yang akurat dan dapat bertanggungjawabkan secara bersama.

6. Daftar Rujukan

- Anderson, J. 1976. A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. USGS.
- BSN, SNI-7645-2010, Klasifikasi Penutup Lahan, BSN, Jakarta
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., dan Chipman, J.W. 2004. Remote Sensing and Image Interpretation. Edisi ke-5. John Wiley & Sons. New York. 763 hal.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 10 Tahun 2000, Tentang Ketelitian Peta untuk Penataan Ruang Wilayah.
- Purwadhi, S.H., dan Tjaturahono, B.S. 2010. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. LAPAN. Hal. 31-32. Jakarta.
- Pusbangja, 2010, Standarisasi Klasifikasi dan Informasi Spasial Penutup Lahan Berbasis Penginderaan Jauh Satelit Optis, Laporan Teknis,, Jakarta
- Sutanto, 1986, Penginderaan Jarak Jauh, UGM Press, Yogyakarta