

PENGEMBANGAN DETEKSI HEWAN DIKORELASIKAN DENGAN KERAGAMAN HAYATI MELALUI PENGINDERAAN JAUH

Wiweka, Hidayat, Totok Suprpto

Abstract

Phenomenal count the number of animals by hand rather than using remote sensing imagery in open fields, the positive side of the calculation with remote sensing imagery is a short time, capital intensive, covering a wide area, What is the minimum size of the largest animals that can be measured with a high resolution imagery. Tujuan this paper is to study and estimate abundance of animals from the resolution imagery tinggi. Langkah is directed to study and detect biodiversity associated with suitability for animals, analysis of the distribution of different animals. The approach taken is a pixel-based approach and the object-based approach to high-resolution image, the accuracy will be compared to the producer of each classifier to biodiversity and distribution of animals.

Keywords: high resolution images, detection, animals, biodiversity

Abstrak

Fenomenal menghitung jumlah hewan dengan cara manual dibanding dengan menggunakan citra penginderaan jauh di lahan terbuka. dari sisi positifnya perhitungan dengan citra penginderaan jauh adalah waktu yang singkat, padat modal, melingkupi daerah yang luas, Berapa minimal ukuran terbesar hewan yang dapat terukur dengan citra resolusi tinggi. Tujuan makalah ini adalah memetakan dan memperkirakan jumlah populasi hewan dari citra resolusi tinggi. Langkah yang dilakukan adalah mempelajari dan mendeteksi keragaman hayati yang dikaitkan dengan kesesuaian lokasi untuk hewan, analisisnya distribusi hewan yang berbeda. Pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan berbasis pixel dan pendekatan berbasis obyek terhadap citra resolusi tinggi, akurasi produser akan dibandingkan dari setiap pengklasifikasi terhadap keragaman hayati dan distribusi hewan.

Kata Kunci :Citra resolusi tinggi, deteksi, hewan,keragaman hayati,.

1. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati, termasuk satwa liar menurun pada tingkat yang mengkhawatirkan di bumi Indonesia ini. Menurut survey [2], secara global lindung Jawa sudah tidak memiliki kesesuaian lahan di Gunung Merapi. Pemantauan distribusi satwa liar dan dinamika populasi Oleh karena itu penting untuk konservasi keanekaragaman hayati. Bahkan, pengelola satwa liar, konservasi, dan pembuat kebijakan semua tertarik pada indikator yang menggabungkan informasi tentang status populasi dan tren beberapa spesies. Umumnya, perkiraan yang akurat tentang populasi satwa liar penting untuk alasan berikut. Pertama, kekayaan satwa liar merupakan indikator penting untuk mengakses kinerja konservasi keanekaragaman hayati. Kedua, pariwisata satwa liar menyumbang sebagian besar pendapatan nasional dari berbagai kabupaten Cianjur, Subang, Malang [3]. Ketiga, pengelolaan sumber daya satwa liar dalam pembangunan daerah juga memerlukan pemahaman yang baik tentang dinamika populasi spesies.

Metode tradisional yang digunakan untuk menghitung satwa liar seperti survey langsung ke lokasi atau pesawat memiliki banyak masalah, waktu, mahal, dan padat karya, kebanyakan hewan sensitif terhadap gangguan oleh manusia beserta peralatannya dan tidak selalu handal, bias, serta standard kesalahan yang besar tetapi ada kemungkinan kemungkinan lebih akurat hasilnya. Penggunaan citra satelit dapat digunakan untuk menghitung hewan, karena cakupannya luas, waktu singkat, tanpa adanya polusi suara.

Umumnya, habitat lingkungan berkarakter heterogenitas dan kompleks, dengan demikian mempengaruhi pola distribusi antara hewan dan tumbuhan lainnya. Keanekaragaman hayati memberikan arti adanya kombinasi dan kelimpahan kekayaan spesies, jumlah tanaman, spesies hewan yang berbeda. Secara jumlah keanekaragaman vegetasi lebih banyak dari hewan, korelasinya kemungkinan dapat dikaitkan dengan bertahan hidup dan reproduksi. Sehingga, dapat memunculkan pertanyaan; apa pentingnya vegetasi dengan keanekaragaman hayati? Apa struktur vegetasi dikontrol oleh keanekaragaman hayati fauna di seluruh lingkungan?. Dalam kaitannya, mengorganisasi, mengidentifikasi, mendeteksi hewan didalam suatu struktur vegetasi, diperlukan sejumlah persyaratan yang spesifik, yaitu sejumlah variabel dan sub variabel yang dapat diukur oleh citra penginderaan jauh aktif dan pasif, seperti Landsat 8, SPOT 6, Radar, Lidar, InSAR. Pola yang harus dikembangkan adalah melakukan fusi sensor dan parameter citra aktif dan pasif, agar dapat menghasilkan pemodelan dan pemetaan yang optimal dalam habitat hewan, seperti kesesuaian habitat, produktivitas fotosintesis, pola multi-temporal, sifat structural dari habitat. Kesesuaian habitat hewan tergantung atas komposisi keanekaragaman hayati, tetapi tidak mungkin didekati dengan pendekatan klasifikasi diskrit, karena batas kelas tidak mungkin menangkap variabilitas fungsional ekologis yang bermakna untuk masing-masing spesies hewan, dan perlunya melibatkan dan mempertimbangkan keragaman tingkat resolusi taksonomi untuk memperkirakan kekayaan spesies. Serta agar memberikan dasar untuk menemukan

interpretasi ekologis bermakna dan untuk memprediksi distribusi dan keanekaragaman spesies.

Tujuan makalah ini untuk mengkaji kemampuan citra resolusi tinggi untuk pemetaan binatang di hutan, mengembang metoda pengolahan citra untuk mendeteksi hewan dalam berbagai ciri yaitu individu, migrasi hewan, kerumunan ternak, ukuran populasi hewan, dan menguji akurasi pendekatan pixel based dan berbasis obyek dan membandingkan kemampuan pengklasifikasi untuk pemetaan hewan.

Pertanyaan penelitiannya dalam makalah ini adalah

- Bagaimana cara mendeteksi hewan di ranah keanekaragaman hayati dan lingkungan dari citra penginderaan jauh?;
- Bagaimana cara mendeteksi kelas jenis hewan di citra satelit?;
- Bagaimana menilai akurasi metode yang berbeda yang disebutkan di atas dan membandingkan kemampuan mereka untuk pemetaan hewan?.

Hipotesisnya dalam makalah ini adalah

- Informasi spasial dan spektral dari pansharpen citra resolusi tinggi dapat mengungkapkan keanekaragaman hayati yang spesifik dan dapat direlasikan dengan keberadaan hewan dengan akurasi pemetaan overall melalui pendekatan klasifikasi berorientasi obyek.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Keanekaragaman hayati (*biodiversitas*) berkembang dari keanekaragaman pada tingkat gen, tingkat jenis, dan tingkat ekosistem, gambar 1. Variasi tersebut dapat dilihat dari adanya perbedaan bentuk, ukuran, struktur, warna, fungsi organ, jumlah, dan habitat suatu organisme.

2.1 Keanekaragaman tingkat gen (genetika)

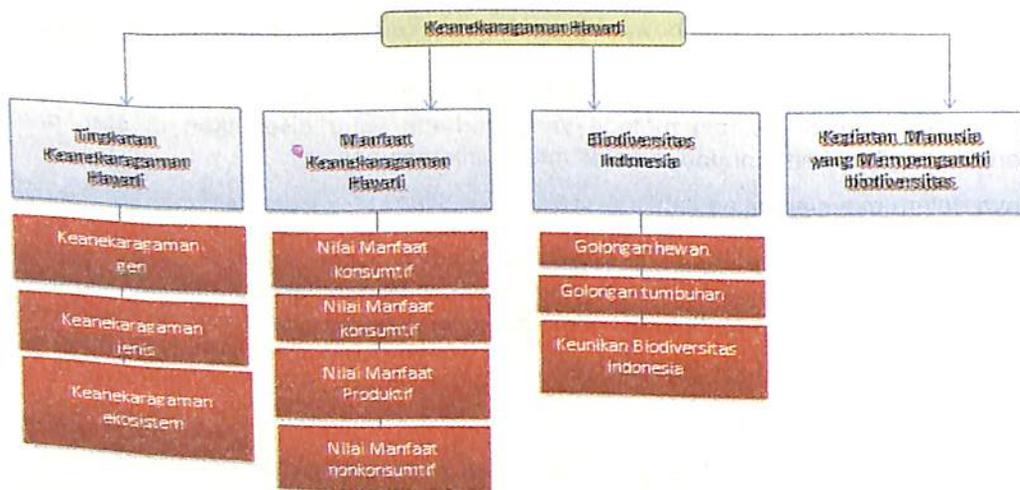
Merupakan keanekaragaman yang terjadi antara individu satu dengan lainnya yang masih dalam satu spesies. Hal ini disebabkan adanya variasi komposisi atau susunan gen (DNA) pada masing-masing individu meskipun mereka satu spesies, sehingga di dunia ini tidak ada makhluk hidup yang sama persis. Misalnya, variasi dalam spesies ayam (*Gallus gallus*) yang meliputi ayam cemani (berwarna hitam), ayam bangkok putih, ayam arab, dan ayam kampung.

2.2 Keanekaragaman tingkat jenis (spesies)

Merupakan keanekaragaman individu yang berbeda spesies. Memerlihatkan adanya variasi bentuk, kenampakan, dan variasi sifat lainnya antara spesies satu dengan lainnya. Misalnya, variasi yang terjadi pada berbagai spesies unggas seperti ayam, bebek, itik, angsa, dan lain-lain.

2.3 Keanekaragaman tingkat ekosistem

Makhluk hidup yang beranekaragam baik bentuk, kenampakan, dan sifat-sifat lainnya berinteraksi dengan lingkungan abiotiknya dan dengan jenis-jenis makhluk hidup lainnya yang bervariasi akan membentuk berbagai macam ekosistem sehingga membentuk keanekaragaman ekosistem. Misalnya, keanekaragaman ekosistem di Indonesia mencapai \pm 47 ekosistem yang berbeda. Beberapa ekosistem yang ada di Indonesia antara lain: ekosistem hutan bakau, ekosistem pantai, ekosistem hutan rawa gambut, dan ekosistem hutan hujan tropis.



Gambar 1. Hirarki Fungsional Keragaman Hayati

Banyak penelitian [1] ingin mencoba mendeteksi dan mengidentifikasi hewan dengan penginderaan jauh, agar alasan dapat diterima perlu kiranya mendefinisikan istilah-istilah berikut ini: deteksi adalah kemampuan sistem untuk mendeteksi keberadaan atau tidak adanya sinyal, resolusi adalah kemampuan sistem untuk membedakan antara sinyal yang dekat satu sama lain secara spasial, temporal, atau spektral, recognizability adalah kemampuan sistem untuk mengenali atau mengidentifikasi sinyal. Bila spektral dikorelasikan dengan variabel karakter hewan seperti morfologi binatang, pola distribusi, perilaku hewan, pemilihan habitat, karakteristik sejarah kehidupan, faktor lingkungan, perencanaan misi, di sub variabel mana yang paling optimal seperti yang tertuang dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Relasional Spektral dan Deteksi Variabel Karakter Hewan

SPEKTRAL	Sub Variabel	Variabel
	Warna	Morfologi Binatang
	Ukuran	
	Posisi tegak lurus scanner	Pola Distribusi
	Lingkar dan seragam	
	Interaksi spesies	
	Musim dan Waktu	Perilaku Hewan
	Sensus	
	Jumlah kelahiran	
	Hubungan habitat	
	Jenis Vegetasi	Pemilihan Habitat
	Tinggi Vegetasi	
	Densitas Vegetasi	
	Migrasi	Karakteristik Sejarah Kehidupan
	Pemuliaan	
	Memberi Makan	
	Umur, kelamin,	
	Kondisi cuaca	Faktor Lingkungan
	Turbulensi	
	Awan	
	Jumlah Curah hujan	
Fisiografi		

Ada 21 (dua puluh satu) sub variabel yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi keberadaan hewan, sub variabel mana yang menjadi faktor utama yang dapat dikorelasikan dengan spektral. Untuk melakukan pemetaan keragaman hayati dengan penginderaan jauh dapat dilakukan pendekatan sebagai pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Konseptual Pemetaan Spesies

Tujuan	Pendekatan	Data Lapangan	Data Penginderaan Jauh
Pemetaan Diskrit Spasial Pemetaan Kesesuain Habitat (Spesies tunggal dan kekayaan spesies berdasarkan pemantauan karakteristik landscape)	Klasifikasi Citra yang diharapkan berkorelasi dengan data spesies	<ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan • Data lapangan karakteristik lapangan • Data tambahan, ekologi, meteorologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Citra Multispektral , Landsat 8, SPOT 6 • Video
Pemetaan Kontinu			
Spasial Distribusi prediksi dan pemetaan spesies atau keanekaragaman berdasarkan variasi dalam produktivitas primer	NDVI atau indeks vegetasi lain yang dikorelasikan dengan data spesies di lapangan	<ul style="list-style-type: none"> • Data distribusi spesies • Data tambahan (Data ekologi dan atau meteorology) 	<ul style="list-style-type: none"> • Citra multi spectral (Landsat 8, SPOT 6, MODIS)
Prediksi Sementara	Variabilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Data distribusi 	<ul style="list-style-type: none"> • NOAA-AVHRR

keanekaragaman jenis dan pemetaan berbasis produktivitas stabilitas eco-iklim	tahunan NDVI dengan data spesies di lapangan	spesies • Data tambahan (Data meteorology dalam waktu yang panjang)	
Struktural Pemetaan kesesuaian habitat (Spesies tunggal dan Kekayaan spesial berdasarkan karakteristik structural habitat)	Estimasi karakteristik structural menggunakan radar atau laser atlitometri dikorelasikan dngan data spesies	• Validasi data karakteristik structural	• Radar • Lidar
Biokimia Distribusi spesies atau prediksi keanekaragaman dan pemetaan kanopi berbasis senyawa biokimia	Estimasi kanopi senyawa biokimia berkorelasi dengan data spesies in situ	• Validasi data senyawa biokimia • Perupstakaan ciri • Distribusi data spesies	• Spektrometer

Persada Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) memiliki ribuan pulau dengan sumber daya alam yang tak terhitung jumlahnya, termasuk didalamnya keragaman hayati dan hewan. Berikut ini korelasi hubungan jenis dan ukuran hewan dengan keragaman hayati tersaji di tabel 3.

Tabel 3. Korelasi Hubungan Jenis Dan Ukuran Hewan Dengan Keragaman Hayati

Nama Hewan	Ukuran Hewan		Ekosistim Keragaman Hayati	Pulau
	Panjang (m)	TinggI (m)		
Gajah	5,4-7,5	2,7-3,3	Hutan rawa, hutan rawa gambut, hutan dataran rendah, Hutan hujan pegunungan rendah.	Sumatera, Kalimantan
Kerbau	1,5 – 1,8	1,13-1,33	Rawa atau tanah basah	Indonesia
Kuda	3,20	1,95	Daerah tropis, Lingkungan padang rumput, mulai dari padang rumput terbuka tanpa pepohonan sampai padang rumput di pinggir hutan	Indonesia
Badak	2,0-3,2	1,0-1,7	Hutan rawa dataran rendah hingga hutan perbukitan, hutan hujan dataran rendah, padang rumput basah dan daerah daratan banjir besar	Sumatera, Jawa
Orang Hutan		1,25-1,5	Hutan dataran rendah (di bawah 500 m diatas permukaan laut), Hutan dan lahan gambut	Sumatera, Kalimantan
Tapir	1,8 ~ 2,4	0,9 – 1,07	Hutan hujan dataran rendah.	Sumatera, Kalimantan
Kambing Hutan			Hutan tropis pulau Sumatra.	Sumatera
Trenggiling	0,30–0,58		Hutan, perkebunan	Sumatera, Jawa, Kalimantan
Cenderawasih	0,15-0,33		Hutan dataran rendah	Papua

Nama Hewan	Ukuran Hewan		Ekosistem Keragaman Hayati	Pulau
	Panjang (m)	Tinggi (m)		
Komodo	2,50-3,1	0,75	Padang rumput kering terbuka, hutan sabana, dan hutan tropis dataran rendah.	Flores, Komodo, dan Rinca
Kakak Tua putih	0,46		Hutan primer dan hutan sekunder	Maluku Utara
Gagak	0,15-0,70		Hutan, tepi hutan, pesisir, tersebar sampai ketinggian 1.000 mdpl	Kep. Banggai
Beo			Hutan-hutan basah, hutan yang berdekatan perkampungan atau tempat terbuka	P. Nias, Sumatera Utara
Branjangan		0,12- 0,14	Tempat-tempat yang kering di kawasan tanah gersang atau setengah kering, rumput, steпа, kawasan berbatu karang dan gunung pasir	Jawa
Sapi	1,25-1,35	1,19-1,26	Rumput, bambu, buah-buahan, dedaunan, dan ranting muda	Indonesia
Kambing	1,4 - 1,8	0,85- 0,94	Hutan primer dan hutan sekunder dekat dengan pegunungan dataran tinggi	Indonesia
Banteng		1,60	Daerah berhutan lebat ataupun hutan bersemak mulai dari dataran rendah hingga ketinggian 2.100 mdpl	Jawa, Bali, dan Kalimantan
Babi Rusa	0,87-1,06	0,65-0,80	Hutan hujan tropis, daerah-daerah pinggiran sungai atau kubangan lumpur di hutan dataran rendah	Sulawesi, Togian, Malenge, Sula, Buru dan Maluku
Rusa Timor	1,95-2,10		Daerah pantai hingga ketinggian 3000 m dpl, daerah berawa dan tepian sungai	Timor
Biri-biri/ Domba	4	2,63	Daerah padang rumput yang luas	Sulawesi, Jawa
Anoa	1,22-1,75	0,75-0,85	Hutan hujan tropis, daerah yang terdapat banyak vegetasi, sumber air yang permanen dan jauh dari jangkauan manusia. Hutan dataran rendah dan hutan berawa-rawa	Sulawesi, P. Buton
Musang	0,9		Semak-semak lebat, hutan bambu, hutan belukar, padang rumput	Indonesia
Kucing Hutan	0,41-0,50		Hutan tropis, semak belukar, hutan pinus, semi-gurun, daerah pertanian, hingga daerah bersalju tipis.	Jawa, Kalimantan, Sumatera
Harimau	2,3 - 3,3	0,6	Hutan dataran rendah sampai hutan pegunungan, dan tinggal di banyak tempat yang tak terlindungi. Lahan gambut dan hutan hujan pegunungan.	Sumatera

Nama Hewan	Ukuran Hewan		Ekosistem Keragaman Hayati	Pulau
	Panjang (m)	Tinggi (m)		
Burung Maleo			Hutan, daerah pasir yang terbuka, daerah sekitar pantai gunung berapi dan daerah-daerah yang hangat dari panas bumi	Sulawesi,
Burung Merak	3		Dataran rendah sampai tempat-tempat yang tinggi, Hutan terbuka dengan padang rumput, seperti taman nasional alas purwo, taman nasional ujung kulon, serta taman nasional meru betiri.	Jawa
Beruang madu	1,4	0,70	Hutan-hutan primer, hutan sekunder dan sering juga di lahan-lahan pertanian	Kalimantan, Sumatera
Quoll			Daerah hutan hujan tropis	Papua

Berikuti ini review mengenai sensor optis resolusi sangat tinggi dan pustaka citra yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi keanekaragaman hayati dikaitkan dengan keberadaan hewan, di tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Daftar Sensor Optis Resolusi Sangat Tinggi

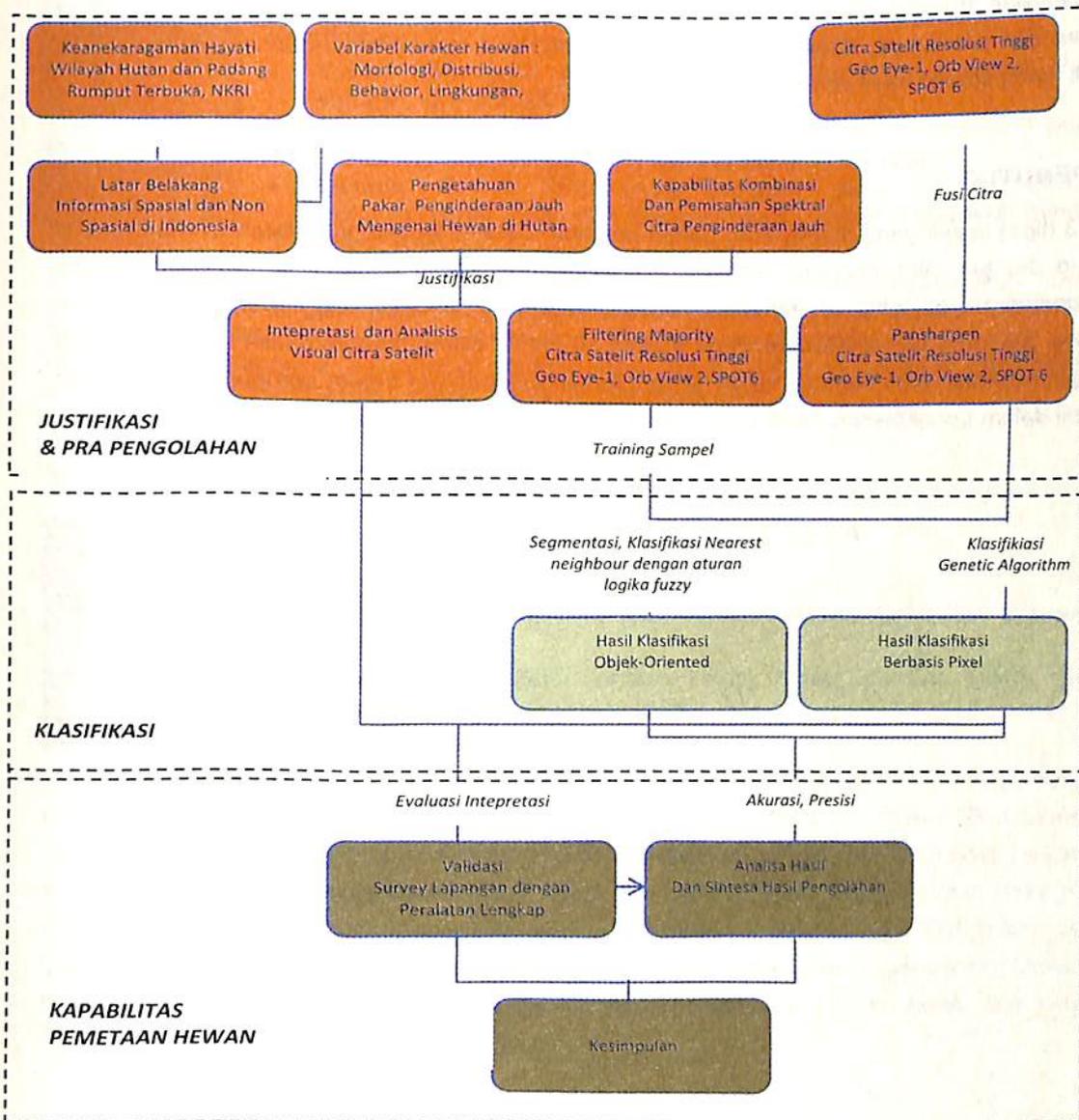
Sensor	Resolusi Spasial Pankromatik (m)	Resolusi Spasial Multi Spektral(m)	Lebar Sapuan (km)	Band
IKONOS2	0,82	4	11,3	Pan, MS
QuickBird	0,61	2,88	16,5	Pan, MS
OrbView3	1	4	8	Pan, MS
EROS B	0,7	-	7	Pan
KOMPSAT-2	1	1	15	Pan, MS
WorldView1	0,45	-	17,6	Pan
WorldView2	0,46	2,4	16,4	Pan, MS
GeoEye1	0,41	2,4	15,2	Pan, MS
Cartosat2	0,82	-	9,6	Pan
SPOT 6	1,5	8	60	Pan, MS

Pan=Pankromatik, MS= Multi Spektral

3. DATA DAN METODE

Bagaimana cara melakukan Pemetaan Spesies yang mengkorelasikan/mengintegrasikan Daftar Sensor Optis Resolusi Sangat Tinggi, dengan Jenis Dan Ukuran Hewan Dengan Keragaman Hayati. Kriteria lokasi deteksi hewan dapat dilakukan terhadap padang rumput,

hutan yang sudah dikenali jenis hewan. dan keragaman hayati yang spesifik. Mekanisme yang paling rumit adalah mengkorelasikan antara keragaman hayati dan keberadaan hewan.



Citra satelit resolusi tinggi yang efektif digunakan memiliki resolusi spasial kurang dari 1 meter dan memiliki citra pansharpen, terbaru dan bebas awan. Dapat digunakan SPOT 6, karena data tersebut dapat diakses oleh stasiun penerima di Pare Pare, pilihan kedua adalah Geo Eye/Orb View 2. Dalam proses ini diperlukankolaborasi antara pakar hewan, pakar keanekaragaman hayati serta pakar penginderaan jauh untuk dapat merelasikan,

mentransformasikan, dan menginverskan dalam mendeteksi hewan melalui konsep interpretasi. Proses yang paling rumit adalah memisahkan spectral untuk mengekstraksi informasi keberadaan hewan, dan keragaman hayati.

Untuk mengekstraksi informasi dengan cara digital dilakukan dengan melakukan fusi citra, pengambilan training sampel dan gunakan klasifikasi berbasis objek serta pixel. Hitung akurasi dan presisinya, lakukan perbandingan hasil. Hasil survey lapangan dapat digunakan untuk memperbaiki hasil dan sintesa.

4. PENUTUP

Ada 3 (tiga) aspek yang diupayakan dalam kegiatan deteksi hewan ini adalah a) mendeteksi hewan dengan citra penginderaan jauh; b) mengkorelasikan keberadaan hewan dengan keragaman hayati lokal c) mengkaji kemampuan citra resolusi tinggi dengan klasifikasi berbasis pixel dan *object oriented*. Hasil proses ini masih diliputi ketidakpastian dalam proses pengelompokan dan identitas nama hewan, hal ini disebabkan belum sempurnanya metoda inversi dalam pengkelasan hewan dan pola distribusi keragaman hayati.

BIOGRAFI PENULIS

Dr. Wiweka



Email : wiweka@lapan.go.id

Pendidikan:

- Doktor (Dr), pada program studi Ilmu Komputer, Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Indonesia (UI), 2006
- Magister Teknik (MT), pada program studi Teknik Geodesi, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Teknologi Bandung (ITB), 1995
- Sarjana Teknik (Ir), pada program studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung (ITB), 1988

Profesi sebagai fungsional peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, Deputi Penginderaan Jauh, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, sejak 1 Maret 1989. Kegiatan penelitian yang telah dilakukan, pengembangan model diaplikasikan untuk berbagai tipe bencana. Organisasi profesi yang diikuti adalah Masyarakat Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN) dan Ikatan Surveyor Indonesia (ISI).

Ir.Hidayat, MT.



Email : hidayat@lapan.go.id; hid_lpn06@yahoo.com

Pendidikan:

- Program Pasca Sarjana (S2) Jurusan Kimia, Universitas Indonesia, 1995
- Sarjana Teknik (S1.) Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Univ. Muhammadiyah Jakarta, 1985,

Hidayat telah bekerja honorer di sejak 1972, dan diangkat CPNS tahun 1975 sebagai Teknisi Proyek TELSA LAPAN sampai Tahun 1985. Staf Peneliti di Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN sejak tahun 1985. Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan aplikasi data penginderaan jauh untuk pemanfaatan data satelit sumber daya alam lahan dan mitigasi bencana alam yang merupakan integrasi dari berbagai disiplin ilmu serta interaksinya dan potensinya terhadap sumber daya alam lahan dan kebencanaan (pangan, banjir, kekeringan, dan kebakaran hutan). Organisasi profesi yang diikuti adalah Masyarakat Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN).