

Jurnal Spasial
Nomor 2, Volume 4, 2017

ANALISIS DATA SATELIT UNTUK MONITORING KERUSAKAN LINGKUNGAN SEBAGAI DASAR PENATAAN RUANG DAN LINGKUNGAN

Penulis : Ahkmad Eduardi, Muhammad Hanif, Ridwandi

Sumber : Nomor 2, Volume 4, 2017

Diterbitkan Oleh : Program Studi Pendidikan Geografi, STKIP PGRI Sumatera Barat

Untuk Mengutip Artikel ini :

Eduardi, Ahkmad. 2017. **Analisis Data Satelit Untuk Monitoring Kerusakan Lingkungan Sebagai Dasar Penataan Ruang Dan Lingkungan**. Jurnal Spasial, Volume 4, Nomor 2, 2017: 56-61. Padang. Program Studi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumatera Barat.

Copyright © 2017, Jurnal Spasial
ISSN: 2540-8933 EISSN: 2541-4380

Program Studi Pendidikan Geografi
STKIP PGRI Sumatera Barat



ANALISIS DATA SATELIT UNTUK MONITORING KERUSAKAN LINGKUNGAN SEBAGAI DASAR PENATAAN RUANG DAN LINGKUNGAN

Ahkmad Eduardi¹, Muhammad Hanif², Ridwandi²,

¹ Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang. edwardsagitarius95@gmail.com

² hanif12jhenif@gmail.com

ARTIKEL INFO

Keyword:

Kerusakan Lingkungan
Kawasan lindung
NDVI

ABSTRACT

Environmental such as aspect very important for to monitoring, that superior of protection area, the aim of the research 1) to knows vegetation available at catchment area Lake Maninjau at the years 2004, 2008 and 2013, 2) zoning and vegetation available at of protection area, river riparian vegetation, lake riparian vegetation and hydrology protection, 3) to know accuracy data of Landsat imagery for to analysis vegetation. The methodology on the research use data imagery Landsat TM5 at the years 2004, 2008 and Landsat OLI8 at the years 2013, SRTM Imagery, administration map, rain fall intensity map, soil type map. Technical analysis data using remote sensing transformation NDVI Normalized Difference Vegetation Index, scoring by the role or letter of judgment Minister Forestry Department 837/Kpts/Um/11/80 and buffer for to decision zone protection area, imagery accuracy use method confusion matrix. Result of the research have taken vegetation available at the catchment area have been decrease vegetation available at every years may of there, highness density have still dominating at the years 2004 the large 8922.35 Ha, 2008 the large 8180.33 and the years 2013 the large 5355.52. The zoning protection area have taken overlay map and scoring. The vegetation density decrease at the protection area, river riparian vegetation, lake riparian vegetation and hydrology protection, have been breaking of environment as to decrease the populate vegetation such as displaying by NDVI value from imagery analysis for to identification of vegetation. Result of accuracy confusion matrix on analysis NDVI with survey data, have taken accuracy 79, 73%.

Lingkungan merupakan aspek penting untuk diperhatikan terutama pada kawasan berfungsi lindung, tujuan penelitian ini adalah 1) mengetahui ketersediaan vegetasi pada daerah tangkapan air Danau Maninjau tahun 2004, 2008 dan 2013, 2) Zonasi dan ketersediaan vegetasi pada kawasan fungsi lindung, lindung sempadan sungai, lindung sempadan danau dan lindung hidrologis, daerah tangkapan air Danau Maninjau, 3) Mengetahui akurasi citra Landsat dalam analisis vegetasi. Metode dalam penelitian menggunakan data peta citra satelit Landsat TM5 tahun 2004 dan 2008serta Landsat OLI8 2013, citra SRTM, peta administrasi, peta curah hujan, peta jenis tanah. Teknik analisis data menggunakan penginderaan jauh tranformasi NDVI normalized difference vegetation index, scoring berdasarkan SK Menteri kehutanan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 dan buffer untuk penentuan peruntukan kawasan lindung, uji akurasi citra dengan metode confusion matrix. Hasil penelitian ini diperoleh ketersediaan vegetasi pada daerah tangkapan air mengalami penurunan disetiap tahunnya meski demikian vegetasi sangat rapat tetap mendominasi pada tahun 2004 dengan luas 8922.35 Ha, 2008 dengan luas 8180.33 dan tahun 2013 dengan luas 5355.52. Zonasi kawasan lindung diperoleh berdasarkan overlay peta dan skoring. Penurunan vegetasi pada fungsi kawasan lindung, lindung sempadan sungai, lindung sempadan danau lindung hidrologis, dan daerah

tangkapan air, terjadi disetiap tahunnya. Kawasan ini mengalami kerusakan lingkungan dengan menurunnya jumlah populasi vegetasi yang ditampilkan dari nilai NDVI analisis citra dalam mengidentifikasi vegetasi. Hasil uji akurasi confusion matrix hasil analisis NDVI dengan data lapangan, diperoleh akurasi 79,73%.

©2017 Jurnal Spasial All rights reserved.

PENDAHULUAN

Kawasan lindung adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumberdaya alam dan sumberdaya buatan, kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia dan sumberdaya buatan.

Critie, dkk, (2013) menjelaskan, pembangunan selama ini terus memperbesar ekpolitika kebutuhan sumberdaya alam tidak dapat dijalankan sebagai mana mestinya. Akibatnya adalah banyaknya kerusakan lingkungan, banjir, longsor, pencemaran air, turunnya kualitas air, menurunnya populasi vegetasi hutan, menurunnya suplay air tanah.

Faktor penyebab kerusakan lingkungan hidup dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu faktor alam dan faktor manusia.

1. Kerusakan Lingkungan Hidup Akibat Faktor Alam

Bentuk bencana alam yang akhir-akhir ini banyak melanda Indonesia telah menimbulkan dampak rusaknya lingkungan hidup. Yaitu peristiwa alam yang berdampak pada kerusakan lingkungan hidup antara lain: letusan gunung berapi, gempa bumi, angin topan, banjir dan sebagainya. Peristiwa alam tersebut yang menimbulkan kerusakan pada lingkungan hidup.

2. Kerusakan Lingkungan Hidup Akibat Faktor Manusia

Manusia sebagai penguasa lingkungan hidup di bumi berperan besar dalam menentukan kelestarian lingkungan hidup, yang dilakukan manusia tidak lagi diimbangi dengan pemikiran akan masa depan kehidupan generasi berikutnya. Manusia merupakan salah satu kategori faktor yang menimbulkan kerusakan lingkungan hidup.

Sebagai salah satu unsur penyusun komposisi ekosistem, ketersediaan populasi vegetasi sangat berperan penting pada sebuah area lahan hutan ataupun ekosistem lainnya, yang mana memiliki berbagai vegetasi fungsi, diantaranya berfungsi sebagai tempat tinggal makhluk hidup, menghasilkan oksigen, mengatur sirkulasi air tanah, mengendalikan erosi dan kerusakan lapisan hara tanah dipermukaan lahan.

Sebagai objek penelitian kerusakan lahan yang melibatkan objek vegetasi dan ruang catchment area Danau Maninjau, ini dilakukan dalam rangka mengetahui perubahan dari komponen ekosistem vegetasi yang mana ini berkaitan erat dengan keadaan yang actual kerusakan lingkungan Danau Maninjau saat ini yang semakin kritis, kualitas lingkungan yang semakin menurun. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menggeneralisasikan fenomena ekosistem dengan kondisi fisik alam dan aktifitas sebagai dasar pengelolaan lingkungan catchment area Danau Maninjau.

METODOLOGI

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menganalisis data spasial penginderaan jauh. Bintarto (1982 dan Tika, 1997) menjelaskan, selain analisis statistik, seorang geographer dapat melakukan analisis data faktor-faktor geografi dengan menggunakan penginderaan jauh (remote sensing) dengan menggunakan penginderaan jauh, para peneliti dapat mengumpulkan data geografi lebih cepat dan tepat melalui bermacam-macam image seperti foto udara, image radar citra (image), seperti foto udara, citra radar, foto satelit dan sebagainya. Bahan yang digunakan, citra satelit Landsat TM5 tahun 2004, 2008 dan OLI8 tahun 2013 yang diperoleh dari United States Geological Survey (USGS), citra SRTM dari (USGS), peta administrasi Kabupaten Agam

Analisis Data

Analisis Ketersediaan vegetasi

Ketersediaan vegetasi pada daerah tangkapan air Danau Maninjau tahun 2004, 2008 dan 2013 dianalisis dengan Indeks vegetasi NDVI merupakan kombinasi teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra. Transformasi NDVI ini merupakan produk standar NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Walau NDVI masih mengalami kekurangan, banyak penelitian ilmiah yang menggunakan NDVI dikarekakan NDVI merupakan dasar dari indeks vegetasi yang telah banyak dikembangkan. Tucker (1979a, 1976b dalam Chambell. 2011) memformulasikan persamaan NDVI sebagai berikut ini: $NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$

dimana:

NDVI= Normalized difference vegetation index

NIR= Sinar Inframerah dekat R= Sinar merah

Transformasi NDVI (Normaized Difference Vegetation Indeks) mampu menonjolkan aspek kerapatan vegetasi secara implisit berbagai penelitian. Dengan melakukan analisis citra dengan menggunakan transformasi NDVI maka tingkat kerapatan vegetasi dapat di analisa. Hasil NDVI, nilai selalu berkisar dari -1 hingga 1.

Panggabean (2015) menjelaskan nilai pantulan saluran merah dan inframerah terhadap obyek dalam proses transformasi NDVI memiliki penjelasan sebagai berikut ini:

NDVI = -1 berarti air

NDVI = 0 berarti tanah gundul NDVI = 1 berarti hijau (lebat)

Analisis Zonasi

ketersediaan vegetasi pada kawasan fungsi kawasan lindung, lindung sempadan sungai, lindung sempadan danau dan lindung hidrologis, daerah tangkapan air Danau Maninjau, Analisis ini berdasarkan SK Menti kehutanan Nomor 837/Kpts/Um/11/80 dan buffer, tentang penentuankawasan lindung, lindung sempadan sungai dan danau serta lindung hidrologis. Data-data terkait dilakukan overlay untuk memperoleh informasi baru.

Analisis tingkat ketelitian citra/ uji akurasi citra

Tingkat akurasi citra dalam analisa transformasi, ditentukan dengan menggunakan uji ketelitian klasifikasi mengacu pada (Short, 1982 dalam Purwadhi, 2001) dengan formula:

$$MA = (Xcr \text{ pixel}) / (Xcr \text{ pixel} + Xo \text{ pixel} + Xco \text{ pixel}) * 100\%$$

Dimana:

MA = ketelitian pemetaan (mapping accuracy) Xcr= jumlah kelas X yang terkoreksi

Xo = jumlah kelas X yang masuk kekelas lain (omisi) Xco = jumlah kelas X tambahan dari kelas lain (komisi)

PEMBAHASAN

Ketersediaan vegetasi

Vegetasi merupakan salah satu subjek utama dari aspek lingkungan yang dinilai penting untuk menjaga kelestaraan lingkungan terutama pada kawasan lindung, perubahan vegetasi dinilai mempengaruhi kelestarian lingkungan. Dari hasil analisis citra satelit Landsat perekaman tahun 2004, 2008 dan tahun 2013 dengan menggunakan transformasi vegetasi NDVI yang mana algoritma ini menggunakan fungsi dari gelombang merah dan gelombang inframerah diperoleh retang nilai vegetasi yaitu:

N	NDVI/ Nilai Min/max	Kevegetasian	Luas (Ha)
1	2004	Sangat rapat	8922.35
		Rapat	3518.9
		Jarang	597.03
		Tidak rapat	527.99
		Tidak	127.47
2	2008	Sangat rapat	8180.33
		Rapat	3481.14
		Jarang	1044.97
		Tidak rapat	723.30
		Tidak	263.58
3	2013	Sangat rapat	5355.52
		Rapat	4616.98
		Jarang	2232.11
		Tidak rapat	1311.88
		Tidak	178.17

Vegetasi pada peruntukan kawasan Lindung

Vegetasi kategori sangat rapat setiap tahun perhitungan mengalami penyusutan luas area yang bervegetasi pada kategori ini, beberapa komponen kelas lain mengalami penurunan vegetasi, terlihat dari luasan area yang berubah setiap tahun perhitungan.

Tabel: Kondisi vegetasi tahunan pada kawasan lindung

No	Vegetasi Kawasan Lindung	Luasan Area Vegetasi		
		Tahun 2004 Luas (Ha)	Tahun 2008 Luas (Ha)	Tahun 2013 Luas (Ha)
1	Sangat Rapat	4174.13	3781.34	2358.75
2	Rapat	1323.02	1377.39	1972.13
3	Jarang	89.23	188.55	843.60
4	Tidak rapat	46.52	174.50	442.74
5	Tidak bervegetasi	20.41	131.08	36.29

Sumber: Hasil analisis

Zona kawasan penyangga dengan jarak 100 hingga 150 m, dipilih dengan tujuan mengoptimalkan fungsi ekosistem sepanjang danau, dalam monitoring kerusakan akan lebih jelas, karena kondisi danau yang semakin memburuk kelestarian perlu dioptimalakan.

Hasil analisis vegetasi dari transformasi citra multi waktu kemudian di overlay dengan peta kawasan sempadan danau, dan ditemukan kondisi vegetasi yang bervariasi, untuk lebih jelasnya dijabarkan dalam tabel berikut ini:

Tabel: Kondisi vegetasi tahunan pada kawasan lindung

No	Vegetasi Kawasan Lindung Sempadan Danau	Luasan Area Vegetasi		
		Tahun 2004 Luas (Ha)	Tahun 2008 Luas (Ha)	Tahun 2013 Luas (Ha)
1	Sangat Rapat	274.44	248.98	238.36
2	Rapat	278.18	266.65	191.17
3	Jarang	71.85	111.35	150.84
4	Tidak rapat	106.97	92.18	127.71
5	Tidak bervegetasi	35.63	48.13	59.65

Dari tabel diatas mengenai kondisi vegetasi pada objek sempadan danau, dapat diamati bahwa vegetasi sangat rapat mengalami penurunan luasan areanya, kondisi vegetasi rapat juga mengalami penurunan luasan area, sedangkan vegetasi jarang dan tidak bervegetasi mengalami peningkatan luasan.

Luas kawasan penyangga sempadan sungai dihitung berdasarkan luas secara keseluruhan kawasan penyangga sempadan sungai dengan luasan yaitu dengan luasan 2867.57 Ha dari *pembufferan* seluruh jaringan sungai.

Tabel: Kondisi vegetasi tahunan pada kawasan lindung

No	Vegetasi Kawasan Lindung Sempadan Sungai	Luasan Area vegetasi		
		Tahun 2004 Luas (Ha)	Tahun 2008 Luas (Ha)	Tahun 2013 Luas (Ha)
1	Sangat Rapat	1406.82	1341.69	884.24
2	Rapat	939.99	823.91	883.37
3	Jarang	232.66	373.67	615.92
4	Tidak rapat	206.27	242.26	391.80
5	Tidak bervegetasi	10.61	14.77	21.39

Dari tabel diatas mengenai kondisi vegetasi pada objek sempadan danau, dapat diamati bahwa vegetasi sangat rapat mengalami penurunan luasan areanya, kondisi

vegetasi rapat juga mengalami penurunan luasan area, sedangkan vegetasi jarang dan tidak bervegetasi mengalami peningkatan luasan.

Tabel: Kondisi vegetasi tahunan pada kawasan lindung Hidrologis

No	Vegetasi Kawasan Lindung (Resapan Primer)	Luasan Area Vegetasi		
		Tahun 2004 Luas (Ha)	Tahun 2008 Luas (Ha)	Tahun 2013 Luas (Ha)
1	Sangat Rapat	1063.70	844.55	721.18
2	Rapat	433.51	513.69	386.10
3	Jarang	57.46	86.49	277.09
4	Tidak rapat	29.62	83.18	190.22
5	Tidak bervegetasi	7.71	63.82	17.42

Tabel: Kondisi vegetasi tahunan pada kawasan resapan air potensial tinggi

No	Vegetasi Kawasan Resapan Air Potensial Tinggi	Luas Area Vegetasi		
		Tahun 2004 Luas (Ha)	Tahun 2008 Luas (Ha)	Tahun 2013 Luas (Ha)
1	Sangat Rapat	147.28	171.82	61.68
2	Rapat	51.02	27.07	113.10
3	Jarang	2.18	1.84	23.43
4	Tidak rapat	0.78	0.53	2.97
5	Tidak bervegetasi	-	-	-

Dari tabel diatas mengenai kondisi vegetasi pada kawasan lindung resapan air, dapat diamati bahwa vegetasi sangat rapat mengalami penurunan luasan pada kawasan lindung resapan air maupun kawasan potensi resapan air, kondisi vegetasi rapat juga mengalami

penurunan luasan area, sedangkan vegetasi jarang dan tidak bervegetasi mengalami peningkatan luasan. Akurasi Citra Hasil analisis citra yang dimasukkan kedalam formula *Confusion Matrix*.

Tabel. Confusion Matrix hasil analisis citra

		Data Acuan (independent dan data lapangan)				Total baris
		Sangat Rapat	Rapat	Jarang	Tidak Rapat	
Hasil Klasifikasi	Sangat Rapat	42	1	1	0	70
	Rapat	4	38	1	1	70
	Jarang	2	3	44	2	32
	Tidak Rapat	0	0	2	48	23
	Tidak Bervegetasi	0	0	0	1	9
	Total Kolom	48	42	48	52	204

Akurasi: $181 / (181 + 23 + 23) * 100\% = 79,73\%$

Dilihat dari hasil uji akurasi NDVI, diperoleh akurasi 79,73%, sedangkan akurasi yang diharapkan adalah 85%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terjadi kerusakan fisik lingkungan dengan berkurangnya penyusun komponen ekosistem hayati yaitu vegetasi. Berkurangnya komponen hayati vegetasi terjadi disetiap tahun perekaman, berkurangnya aspek vegetasi menunjukkan kemampuan lindung juga akan berkurang. Maka kondisi kawasan lindung mengalami kerusakan yang bertambah pada setiap tahun data penelitian.

Sebaiknya dilakukan reforestasi ulang dan mengacu pada kebijakan strategis lindung sesuai Dalam PP Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional disebutkan beberapa strategi yang berbasis

daya dukung lingkungan, diantaranya: Strategi untuk memelihara dan perwujudan kelestarian lingkungan hidup meliputi:

1. Menetapkan kawasan lindung di ruang darat, ruang laut dan ruang udara, termasuk ruang didalam bumi.
2. Mewujudkan kawasan berfungsi lindung dalam suatu wilayah pulau dengan luas paling sedikit 30% (tiga puluh persen) dalam pulau tersebut sesuai dengan kondisi ekosistemnya.
3. Mengembalikan dan meningkatkan fungsi kawasan lindung yang telah menurun akibat pengembangan kegiatan budidaya, dalam rangka mewujudkan dan memelihara keseimbangan ekosistem wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

Bintarto, Hadisumarno Surastopo. 1982. Metode Analisa Geografi. LP3ES:Jakarta
 C.P.Lo. 1995. Dasar-Dasar Teknik Penginderaan Jauh, University Georgia. Terjemahan Bambang Purbo Waseso, Sutanto: Universitas Indonesia Press.
 Cambell, J. B and Wynnee, R. H. 2011. Introduction to Remote Sensing, Fifth Edition. New York: Guildford Press. ISBN 978-1-60918-176-5.
 Danoedoro Projo. 2012. Pengantar Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Jakarta: Andi Offset.
 Indarto. 2014. Teori dan Praktek Penginderaan Jauh. Andi Offset: Jakarta. Lillesand M Thomas and Kiefer W Ralph. 2004. Remote Sensing and Image

Intrepetation. United States of America

Muta'ali Lutfi, 2012, Daya Dukung Lingkungan Untuk Perencanaan Dan Pengembangan Wilayah. Badan Penerbit Universitas Gadjah Mada. ISBN 978-979-8786-37-2

Muta'ali Lutfi, 2013, Penataan Ruang Wilayah Dan Kota. Badan Penerbit Universitas Gadjah Mada. ISBN 978-979-8786-45-7

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Kerugian Lingkungan Hidup Akibat Pencemaran Dan/Atau Kerusakan Lingkungan Hidup

Undang-undang No 32 Tahun 2009 tentang perlindungan lingkungan dan Perlindungan Lingkungan Hidup.