**ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI KOTA SEMARANG
MENGUNAKAN APLIKASI PENGINDERAAN JAUH**Careca Virma Aftriana[✉] Satyanta Parman, Tjaturahono Budi Sanjoto

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel*Sejarah Artikel:*

Diterima Januari 2013
Disetujui Februari 2013
Dipublikasikan Juni
2013

Keywords:

*Application of Remote
Sensing; density of
vegetation; NDVI.*

Abstrak

Kota merupakan pusat dari berbagai macam aktivitas manusia. Semakin bertambahnya kebutuhan manusia akan pemanfaatan lahan dapat menengurangi tingkat kerapatan vegetasi yang ada. Penggunaan data digital penginderaan jauh memungkinkan penyadapan data sebaran kerapatan vegetasi pada tiap jenis penggunaan lahan. Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cepat dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Obyek dalam penelitian ini adalah kerapatan vegetasi secara multitemporal waktu tahun 1989, 2000, dan 2012 Kota Semarang. Lokasi penelitian berada di Kota Semarang yang terdiri dari 16 Kecamatan. Variabel penelitian ini meliputi Kerapatan vegetasi dengan nilai NDVI di Kota Semarang tahun 1989, 2000, 2012 serta perubahan kerapatan vegetasi Kota Semarang. Pengambilan sampel secara menyeluruh di Kota Semarang menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa citra Landsat tanggal perekaman 9 Mei tahun 2012, setelah diinterpretasikan dan dilakukan cek lapangan mempunyai ketelitian sebesar 85,34%. Menurut hasil interpretasi citra Landsat tahun 1989, 2000, dan 2012 yang ditransformasikan dengan NDVI dengan klasifikasi menjadi 5 kelas kerapatan vegetasi diketahui bahwa pada tahun 1989-2012 terjadi perubahan kerapatan vegetasi pada masing-masing kelas

Abstract

The city is the center of a variety of human activities . Bertambahnya growing human need for land use can menengurangi density of existing vegetation . The use of remote sensing digital data allow extracting data on the distribution of vegetation density of each type of land use . Identification of vegetation density can be done quickly by means of digital image interpretation by using transformation NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) . Objects in this study is the density multitemporal vegetation period 1989, 2000 , and 2012 the city of Semarang . Study site is located in the city of Semarang is composed of 16 districts. Variables of the study include the density of vegetation NDVI values in Semarang in 1989, 2000 , 2012 as well as changes in vegetation density Semarang . Full sampling in the city of Semarang using GPS (Global Positioning System) . Based on the results of the study show that the Landsat image recording dated May 9, 2012 , as interpreted and performed field checks have amounted to 85.34 % accuracy . According to the interpretation of Landsat imagery of 1989 , 2000 , and 2012 were transformed with the NDVI classification into 5 classes of vegetation density is known that in the year 1989-2012 vegetation density changes in each class .

© 2013 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung C1 Lantai 1 FIS Unnes
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: geografiunnes@gmail.c

PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan Ibukota Propinsi Jawa Tengah digolongkan sebagai Kota Metropolitan. Sebagai Ibukota Propinsi Jawa Tengah, Kota Semarang merupakan tempat terpusatnya berbagai macam aktivitas dan pelayanan baik bagi penduduk dalam kota sendiri maupun daerah-daerah lain di luar/ sekitar (*hinterland*) kota. Aktivitas dan pelayanan penduduk yang mengakibatkan Kota Semarang mengalami perkembangan sangat pesat.

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat di Kota Semarang akan berpengaruh cukup besar terhadap perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah rencana tata ruang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan, degradasi lingkungan/kerusakan lingkungan serta berkurangnya sumberdaya alam. Menurunnya kualitas lingkungan ini disebabkan karena semakin terdesaknya alokasi ruang untuk vegetasi di perkotaan (Irwan, 2008).

Vegetasi merupakan salah satu unsur penyusun perkotaan yang mempunyai banyak manfaat. Manfaat vegetasi di perkotaan dapat mempengaruhi udara disekitarnya secara langsung maupun tidak langsung dengan cara merubah kondisi atmosfer lingkungan udara (Irwan, 2008). Vegetasi sebagai penyusun perkotaan ini sangat beranekaragam. Kumpulan dari berbagai vegetasi yang beranekaragam ini akan menghasilkan kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan disuatu daerah.

Penggunaan lahan dengan kerapatan vegetasi yang bermacam-macam banyak dijumpai di Kota Semarang. Dalam penelitian Anargi (2008), klasifikasi penggunaan lahan didasarkan pada penyederhanaan dari klasifikasi USGS tingkat I yang dapat dibedakan kedalam penggunaan lahan terbangun antara lain pemukiman, industri, pasar, lapangan olahraga dan penggunaan lahan tidak terbangun yang terdiri dari hutan, kebun, sawah, tegalan.. Dari klasifikasi tersebut akan memudahkan dalam mengetahui penggunaan lahan yang mempunyai kerapatan vegetasi sangat rapat hingga penggunaan lahan tidak bervegetasi di Kota Semarang.

Penggunaan lahan dengan kerapatan vegetasi sangat rapat di Kota Semarang masih banyak dijumpai di Kecamatan Gunungpati, Kecamatan Mijen, dan Kecamatan Ngaliyan. Di Kecamatan tersebut masih banyak penggunaan lahan berupa

hutan, perkebunan, dan semak belukar. Untuk penggunaan lahan dengan kerapatan vegetasi yang cukup rapat tersebar merata di Kota Semarang seperti di Kecamatan Semarang Selatan, Semarang Timur, Semarang Barat, Semarang Utara, Semarang Tengah, Genuk, Gajah Mungkur dan Kecamatan Tembalang. Dengan penggunaan lahan berupa pemukiman, industri, perusahaan, pasar, pelabuhan, dan lain sebagainya.

Kerapatan vegetasi yang terdapat di Kota Semarang akan sangat mempengaruhi suhu permukaan daerah tersebut. Kerapatan vegetasi inilah yang akan menciptakan kenyamanan dan kesejukan disuatu penggunaan lahan. Semakin tinggi kerapatan vegetasi pada suatu lahan, maka akan semakin rendah suhu permukaan disekitar lahan tersebut, begitu juga sebaliknya. Suhu permukaan yang tinggi ini banyak ditemui didaerah perkotaan, karena penggunaan lahannya seringkali mempunyai kerapatan vegetasi yang rendah. Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), yang merupakan sebuah transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011).

Informasi data kerapatan vegetasi, luas lahan, dan keadaan di lapangan dapat dideteksi dari teknik penginderaan jauh. Perubahan kerapatan vegetasi ini dapat dipantau menggunakan citra satelit. Dalam melakukannya digunakan citra satelit secara multitemporal untuk mengetahui perkembangannya. Macam-macam citra satelit yang bisa digunakan antara lain citra Landsat, Quickbird, SPOT, dan lainnya.

Melihat permasalahan di atas, perlu dilakukan suatu pemantauan kerapatan vegetasi di Kota Semarang secara cepat dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan kerapatan vegetasi di Kota Semarang menggunakan teknik NDVI pada aplikasi penginderaan jauh. Hasil analisis perubahan kerapatan vegetasi ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai data pendukung untuk pengendalian alih fungsi lahan dalam rangka mempertahankan tata ruang yang tetap memberikan kenyamanan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) Tingkat kerapatan vegetasi di Kota Semarang tahun 1989, 2000, dan 2012 dengan interpretasi citra secara digital pada citra

Landsat (2) perubahan kerapatan vegetasi di Kota Semarang dengan menggunakan teknik penginderaan jauh.

METODE PENELITIAN

Sampel pada penelitian ini adalah wilayah dengan kelas kerapatan vegetasi di Kota Semarang. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel penelitian ini adalah menggunakan teknik pengambilan sampel wilayah (*area sampling*) Kota Semarang. Teknik pengambilan sampel (*area sampling*) dalam penelitian digunakan untuk melakukan pengecekan kebenaran persebaran kerapatan vegetasi Kota Semarang pada citra Landsat dengan persebaran kerapatan vegetasi yang ada di lapangan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Variabel dalam penelitian ini adalah kerapatan vegetasi dengan nilai NDVI di Kota Semarang tahun 1989, 2000, 2012 dan persebaran serta luasan kerapatan vegetasi Kota Semarang.

Metode pengumpulan data yang digunakan dengan menggunakan metode dokumentasi yang nantinya berguna untuk pengolahan data dan merupakan data sekunder, studi literatur Studi literatur dimaksudkan untuk mencari teori tentang citra dan pengolahannya dari berbagai sumber baik dari majalah, buku, artikel, karya tulis dan lain-lain, interpretasi citra satelit dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kerapatan vegetasi dengan nilai NDVI.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode overlay. Overlay dilakukan pada citra Landsat yang telah diklasifikasikan NDVI dilakukan menggunakan software Er-Mapper untuk mengetahui perubahan kerapatan vegetasi di Kota Semarang. Metode analisis kebenaran interpretasi bertujuan untuk mengetahui keakuratan hasil pengolahan citra dengan nilai ambang akurasi citra 85%, nilai tersebut di gunakan sebagai nilai minimum untuk diterimanya suatu pemetaan penutup atau penggunaan lahan berbasis citra penginderaan jauh.

$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{\sum \text{Titik Benar}}{\sum \text{Titik Yang Disurvei}} \times 100\%$$

Metode Deskriptif, ini menjelaskan lebih lanjut hasil penelitian dilapangan yang didapat dan mengetahui bagaimana perubahan kerapatan vegetasi di Kota Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Semarang terletak pada posisi 6°55'51 – 7°06'55 Lintang Selatan dan 110°16'09 – 110°30'26 Bujur Timur.. Luas wilayah Kota Semarang secara keseluruhan adalah 37.370 Ha, dari 16 kecamatan dengan Batas administratif Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa, Sebelah Timur Kabupaten

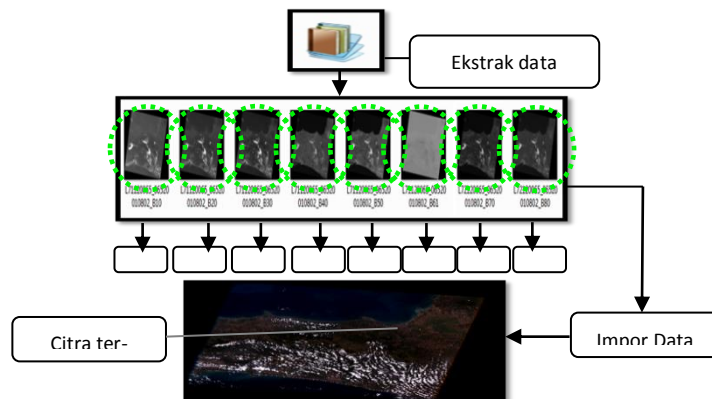
Demak, Sebelah Selatan Kabupaten Semarang, Sebelah Barat Kabupaten Kendal.

1. Pengolahan Citra
 - Sumber Data

Citra yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 3 (tiga) citra satelit Landsat path/row 120/065 dengan tahun yang berbeda. Masing-masing tanggal perekaman tiga citra satelit Landsat antara lain bulan Juni tahun 1989, bulan Agustus tahun 2000, Bulan Mei 2012.

- Impor Data

Langkah-langkah impor data citra Landsat path/row 120/65 dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Ekstrak dan Impor Citra Satelit

➤ Koreksi Geometrik
Koreksi geometrik yang diterapkan pada citra landsat tahun 1989, 2000 dan 2012 dilakukan koreksi *polynomial* dengan membandingkan data citra yang dianggap telah terkoreksi atau akurat yaitu citra Landsat tahun 2000. Dilanjutkan dengan koreksi radiometric untuk menghilangkan pengaruh yang disebabkan oleh kondisi atmosfer.

➤ Pemotongan Citra/Cropping
Data citra yang telah terkoreksi kemudian dilakukan pemotongan citra berdasarkan wilayah kajian penelitian yaitu batas Administrasi Kota Semarang.

➤ Langkah kerja NDVI
Pengolahan citra NDVI pada software Er- Mapper menggunakan rumus :

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Keterangan : NIR : *band near infrared* (band 4 pada Landsat TM)

RED : *band red* (sinar merah yaitu band 3 pada Landsat TM)

Hasil pemrosesan citra Landsat NDVI ini kemudian diklasifikasikan menjadi 5 kelas kerapatan vegetasi menggunakan metode klasifikasi tak terbimbing/*Unsupervised Classification*. Pemberian klasifikasi berdasarkan hasil analisis pengolahan citra landsat NDVI dengan kisaran nilai NDVI dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Kisaran Nilai NDVI Wilayah Penelitian

No	Kisaran Nilai NDVI	Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Jenis Penggunaan Lahan
1	-1 s/d -0,32	Tidak Bervegetasi	Air, Awan
2	-0,32 s/d 0,32	Tidak Rapat	Lahan Kosong, pemukiman, Bangunan, industri
3	0,32 s/d 0,55	Cukup Rapat	Tegalan, tumbuhan ternak
4	0,55 s/d 0,78	Rapat	Perkebunan, sawah kering, semak belukar
5	0,78 s/d 1	Sangat Rapat	Hutan Lebat

Sumber : Hasil Analisis Pengolahan Citra Landsat NDVI

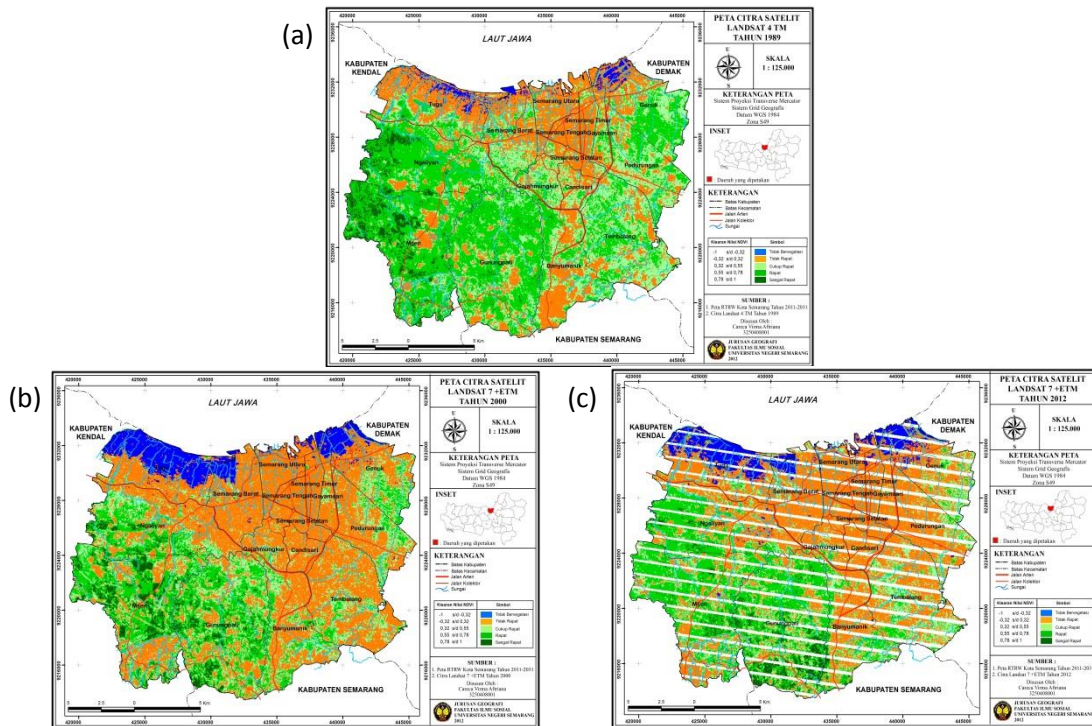
2. Tingkat Kerapatan Vegetasi di Kota Semarang Tahun 1989-2012
Tingkat kerapatan vegetasi tiap kelas pada masing-masing tahun dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Tingkat Kerapatan Vegetasi Tahun 1989, 2000, dan 2012

Tahun	Sangat Rapat (Ha)	Rapat (Ha)	Cukup Rapat (Ha)	Tidak Rapat (Ha)	Tidak Bervegetasi (Ha)	Luas Total (Ha)
1989	1.204	15.279	10.907	10.668	517	38.575
2000	1.418	7.465	7.915	19.091	2.453	38.342
2012	912	7.560	5.779	14.126	1.815	30.192

Sumber : Hasil Pengolahan NDVI Citra Satelit Landsat

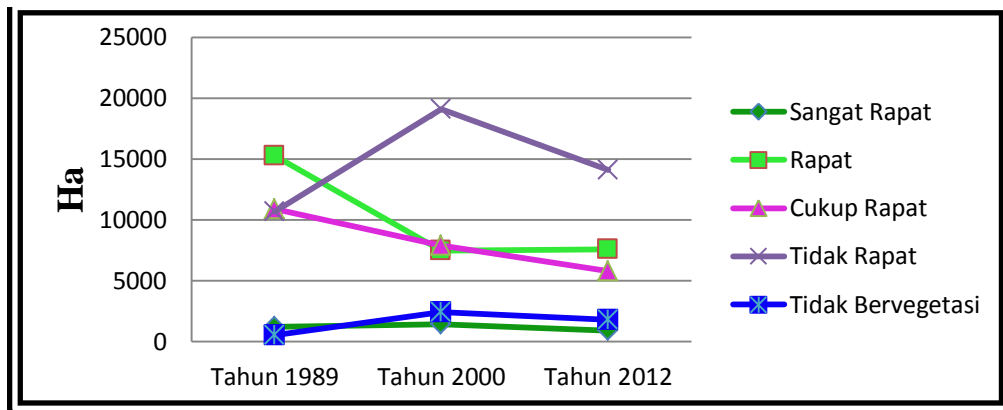
Tabel 2 di atas dapat dilihat tingkat kerapatan vegetasi hasil pengolahan citra Landsat NDVI yang telah dilasifikasikan tahun 1989, 2000, 2012. Untuk lebih jelasnya hasil pengolahan citra Landsat NDVI masing-masing tahun dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. (a) Peta NDVI Tahun 1989 (b) Peta NDVI Tahun 2000 (c) Peta NDVI Tahun 2012

3. Perubahan kerapatan vegetasi di Kota Semarang Tahun 1999 – 2012

Rincian tentang perubahan kerapatan vegetasi di Kota Semarang dapat di amati pada grafik perubahan kerapatan vegetasi tahun 1989-2012 dibawah ini.



Gambar 3 Grafik Perubahan Luasan Kerapatan Vegetasi Tahun 1989-2012 Di Kota Semarang

Dari gambar grafik 3 di atas dapat dilihat perubahan kerapatan vegetasi yang terjadi di Kota Semarang antara tahun 1989-2012. Faktor lain yang mempengaruhi informasi perubahan kerapatan vegetasi adalah citra satelit yang digunakan dalam

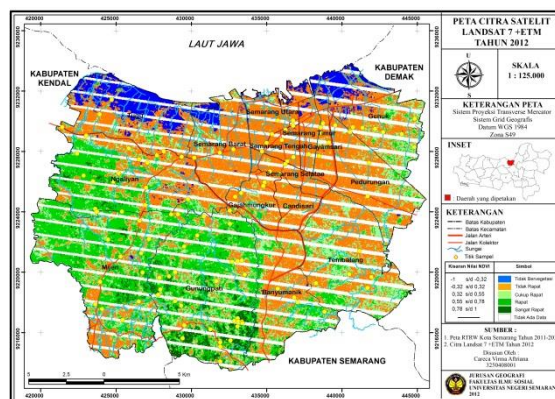
penelitian ini. Penggunaan citra Landsat dalam penelitian ini terutama citra Landsat 7+ETM tahun 2012 mengalami kerusakan atau sering disebut dengan *SLC-Off*. Sehingga informasi yang diberikan kurang maksimal dalam pengidentifikasian luasan

kerapatan vegetasi khususnya di Kota Semarang tahun 2012. Perubahan luasan kerapatan vegetasi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

4. Hasil Uji Kesesuaian

Hasil uji kesesuaian citra yang sudah dilaksanakan, hasil uji keakuratan citra dihasilkan tingkat kesesuaian sebesar 85,34 % yang artinya dari 116 titik uji yang telah dilaksanakan terdapat kesalahan sebesar 17 titik uji. Informasi klasifikasi penutup lahan dari data MODIS, hasil klasifikasi dikatakan baik bila ketelitiannya $\geq 80\%$ atau kesalahannya $\leq 20\%$ bila dibandingkan dengan keadaan di lapangan (Kusumowigado, dkk., 2007). Persentase akurasi

klasifikasi yang dapat diterima (atau dianggap 'memadai') sebenarnya bervariasi, tergantung pada jenis survei yang digunakan. Para ahli agronomi biasanya menerima baik hasil yang lebih atau sama dengan 90%, untuk kelas-kelas tanaman. Sedangkan ahli geologi justru menuntut akurasi yang lebih tinggi untuk hasil klasifikasi tipe batuan karena kelas-kelas ini merekomendasikan lokasi-lokasi pengeboran yang tepat, yang membutuhkan biaya mahal (Danoedoro, 2012).. Lebih jelasnya tentang visualisasi keruangan pengamatan lapangan Kota Semarang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Pengambilan Titik Sampel Tahun 2012

5. Hasil Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Di Kota Semarang Tahun 1989-2012

Hasil interpretasi dan analisis data yang telah dilakukan diatas dapat dilihat perubahan tiap kelas kerapatan vegetasi di Kota Semarang. Data perubahan kerapatan vegetasi antara tahun 1989 hingga tahun 2012 dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar grafik 3 Perubahan kerapatan vegetasi dengan klasifikasi sangat rapat selama kurun waktu tahun 1989-2012 telah terjadi perubahan kerapatan vegetasi dengan grafik meningkat tahun 2000 dan mengalami penurunan pada tahun 2012 dengan Keteraturan perubahan kerapatan vegetasi berkurang sebesar 12,7 Ha/Tahun. Perubahan kerapatan vegetasi dengan klasifikasi rapat terjadi perubahan kerapatan vegetasi dengan grafik menurun tahun 2000 dan mengalami peningkatan pada tahun 2012 dengan Keteraturan perubahan kerapatan vegetasi berkurang sebesar 335,6 Ha/Tahun. Perubahan kerapatan vegetasi dengan klasifikasi cukup rapat terjadi perubahan kerapatan vegetasi dengan grafik menurun. Keteraturan perubahan kerapatan vegetasinya berkurang sebesar 222,9 Ha/Tahun. Perubahan kerapatan vegetasi dengan klasifikasi tidak rapat

terjadi perubahan kerapatan vegetasi dengan grafik meningkat. Keteraturan perubahan kerapatan vegetasi bertambah sebesar 150,3 Ha/Tahun. Perubahan kerapatan vegetasi dengan klasifikasi tidak bervegetasi terjadi perubahan kerapatan vegetasi dengan grafik peningkatan tahun 2000 dan menurun pada tahun 2012 dengan Keteraturan perubahan kerapatan vegetasi berkurang sebesar 56,4 Ha/Tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis perubahan kerapatan vegetasi dengan menggunakan citra penginderaan jauh berupa citra Landsat tahun perekaman 1989, 2000, dan 2012 serta survei lapangan di Kota Semarang, maka dapat diuraikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemanfaatan citra Landsat dengan tahun yang berbeda-beda dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi di Kota Semarang. Tingkat kerapatan vegetasi didapat dari pengolahan citra Landsat menggunakan transformasi NDVI. Akan tetapi dengan menggunakan citra Landsat 7 ETM+ yang mempunyai resolusi rendah

dan mengalami kerusakan bergaris-garis (*SLC-Off*) memberikan informasi data ketelitian yang kurang baik dalam melakukan proses identifikasi, sehingga diperlukan adanya uji kebenaran interpretasi.

2. Perubahan kerapatan vegetasi tahun 1989-2012 dari hasil analisis data pengolahan kerapatan vegetasi (NDVI) pada citra Landsat ditemukan perubahan yang tidak berkesinambungan antara tahun 1989 sampai tahun 2012. Perubahan terlihat jelas pada total luasan kerapatan vegetasi tahun 1989 sebesar 38.575 Ha, tahun 2000 sebesar 38.342 Ha, dan tahun 2012 sebesar 30.192 Ha. Hal utama yang menjadikan perhitungan luasan kerapatan vegetasi menjadi tidak berkesinambungan yaitu adanya kerusakan citra tahun 2012 yang dinamakan *SLC-Off*, sehingga akan mengurangi informasi luasan pada citra. Setelah dilakukan cek lapangan hal-hal yang mendukung sebagai pengaruh perubahan kerapatan vegetasi antara lain perubahan penggunaan lahan menjadi penggunaan lahan yang sedikit vegetasi hingga penggunaan lahan yang tidak bervegetasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anargi, Septiyaji B. 2008. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Kota Semarang Tahun 1994 Dan Tahun 2005*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
<http://glovis.usgs.gov>
- Irwan, Djamal. Zoer'aini. 2008. *Tantangan Lingkungan dan Lansekap Hutan Kota*. Cidesindo. Jakarta.
- Kusumowidagdo, Mulyadi dan Tjaturahono B.S, Eva Banowati, Dewi L.S. 2007. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi*. Semarang: LAPAN-UNNES.
- Putra, Erwin H. 2011. *Penginderaan Jauh dengan ERMapper*. Yogyakarta: Graha Ilmu.