

**ANALISIS KEMAMPUAN KLASIFIKASI BERBASIS OBYEK UNTUK PEMETAAN
PENUTUP LAHAN SEBAGIAN KOTA SEMARANG, JAWA TENGAH
DENGAN MENGGUNAKAN CITRA GEOEYE-1
MULTISPEKTRAL PAN-SHARPERNED**

Ridwan Nurzaha
ridwan.nurzaha@mail.ugm.ac.id

Nur Mohammad Farda
farda@geo.ugm.ac.id

Abstract

This study aims to : 1) Mapping land cover objects in detail scale using visual interpretation and object-based classification 2) Analysis of object-based classification capabilities in mapping land cover objects . This study used the GeoEye-1 imagery which recorded in 2009. Object-based classification used multiresolution algorithm for segmentation stage, and the nearest neighbor algorithm for classification stage . Object-based classification result was compared with the result of visual interpretation then analyzed do understand the ability of the object-based classification in mapping land cover objects . The comparison showed the object-based classification only able to detect the same object classification with visual interpretation by 46.37% at level IV classification scheme and 71.05% at level I. These results showed that the object-based classification ability is affected by the number of cover objects land mapped , where the object-based classification have increasingly poor results when mapping more And cover objects .

Keywords : GeoEye-1, Object-Based Classification, Land Cover, Classification Scheme

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Memetakan obyek penutup lahan skala detil dengan metode interpretasi visual dan klasifikasi berbasis obyek 2) Analisis kemampuan klasifikasi berbasis obyek dalam memetakan obyek penutup lahan. Penelitian ini menggunakan citra GeoEye-1 tahun perekaman 2009. Klasifikasi berbasis obyek menggunakan algoritma multiresolution segmentation untuk tahap segmentasi, dan nearest neighbor untuk tahap klasifikasi. Hasil klasifikasi berbasis obyek akan dibandingkan dengan hasil interpretasi visual kemudian dianalisis untuk mendapatkan informasi kemampuan klasifikasi berbasis obyek dalam memetakan obyek penutup lahan. Hasil perbandingan klasifikasi memperlihatkan klasifikasi berbasis obyek hanya mampu memetakan obyek yang sama dengan klasifikasi dengan interpretasi visual sebesar 46,37% pada skema klasifikasi tingkat IV dan 71,05% pada tingkat I. Hasil ini memperlihatkan bahwa kemampuan klasifikasi berbasis obyek dipengaruhi oleh jumlah obyek penutup lahan yang dipetakan, dimana klasifikasi berbasis obyek memiliki hasil yang semakin buruk ketika memetakan lebih banyak obyek penutup lahan.

Kata Kunci : GeoEye-1, Klasifikasi Berbasis Obyek, Penutup Lahan, skema klasifikasi

PENDAHULUAN

Obyek penutup lahan merupakan salah satu obyek yang berada di permukaan bumi yang sering dipetakan. Penutup lahan sendiri merupakan data permukaan bumi yang sering digunakan dalam berbagai peruntukan, dari pertambangan hingga tata ruang. Banyaknya bidang ilmu yang membutuhkan data penutup lahan menyebabkan kebutuhan terhadap data penutup lahan juga semakin tinggi. Kajian yang membutuhkan data penutup lahan bervariasi baik dari skala kecil hingga skala besar. Kondisi ini menuntut ketersediaan data penutup lahan dalam berbagai skala. Selain itu, penutup lahan merupakan salah satu obyek di permukaan bumi yang dinamis, dimana perubahan dapat terjadi sangat cepat, sehingga membutuhkan pemetaan yang cukup cepat dari segi waktu untuk dapat memberikan informasi penutup lahan yang aktual.

Perkembangan yang terjadi adalah ilmu yang menggunakan data penutup lahan semakin banyak yang bekerja pada skala detil. Sementara umumnya data penutup lahan yang tersedia ada pada skala menengah (1:25.000). Jika ada data penutup lahan pada skala detil biasanya ditemukan pada area-area tertentu misal di kota besar. Data penutup lahan pada skala detil jarang ditemukan karena kesulitan dalam proses pembuatannya. Tuntutan akan informasi yang detil menyebabkan proses pembuatan data penutup lahan memakan waktu yang cukup lama.

Berdasar pada kebutuhan data penutup lahan dengan skala detil, maka dibutuhkan suatu sistem pemetaan penutup lahan yang cepat dan efisien, untuk mengimbangi perubahan penutup lahan yang cepat, dan detil untuk memberikan informasi yang memenuhi kebutuhan untuk kajian pada skala detil. Penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Pemanfaatan penginderaan jauh sudah banyak dilakukan terutama untuk pemetaan obyek penutup lahan. Untuk skala detil sendiri biasanya digunakan metode

interpretasi visual dalam klasifikasi obyek penutup lahan. Hanya saja, metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama dan membutuhkan konsistensi dalam interpretasi. Dengan adanya permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mencari metode alternatif lainnya untuk pemetaan obyek penutup lahan pada skala detil.

Klasifikasi berbasis obyek merupakan metode klasifikasi yang mulai banyak digunakan dalam penginderaan jauh. Klasifikasi ini dianggap mampu untuk menghasilkan peta penutup lahan yang kualitasnya mendekati hasil dari interpretasi visual. Alasannya adalah pada metode ini, unsur interpretasi yang digunakan pada metode interpretasi visual juga digunakan, seperti warna, tekstur, bentuk, dan ukuran. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian tingkat kemampuan klasifikasi berbasis obyek jika dibandingkan dengan klasifikasi dengan interpretasi visual.

METODE PENELITIAN

Secara garis besar penelitian ini adalah membuat peta penutup lahan dengan metode klasifikasi berbasis obyek obyek, yang kemudian diperbandingkan dengan hasil dari klasifikasi dengan interpretasi visual sebagai data referensi yang digunakan.

- *Alat dan Bahan*

Bahan citra yang digunakan adalah citra GeoEye-1 multispektral *pan-sharpened*. Area kajian mengambil sebagian area di Kota Semarang. Sementara perangkat lunak yang digunakan adalah eCognition untuk klasifikasi berbasis obyek dan perangkat lunak Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk klasifikasi dengan interpretasi visual.

- *Skema Klasifikasi Penutup Lahan*

Skema klasifikasi yang digunakan adalah skema klasifikasi yang dikembangkan oleh Danoedoro (2009) dimana terdapat empat dimensi klasifikasi, yaitu spektral, spasial, temporal, dan ekologi. Pada penelitian ini, hanya

digunakan skema klasifikasi dengan dimensi spasial. Alasannya adalah pada skema klasifikasi dimensi spasial disusun oleh informasi spasial, seperti bentuk, ukuran, dan susunan, sehingga cocok untuk mengkaji kemampuan klasifikasi berbasis obyek dalam mengidentifikasi obyek penutup lahan yang ada.

- *Persiapan Citra*

Proses awal yang dilakukan adalah persiapan citra yang terdiri dari koreksi citra dan pemotongan daerah penelitian. Sebelum dilakukan koreksi dilihat terlebih dahulu apakah citra membutuhkan koreksi citra, atau dapat langsung digunakan. Untuk pemilihan daerah penelitian mempertimbangkan variasi obyek penutup lahan yang ada.

- *Klasifikasi Penutup Lahan*

Tahap pertama dalam klasifikasi adalah membuat data referensi yaitu peta penutup lahan dengan interpretasi visual. Interpretasi visual dilakukan dengan menggunakan skema klasifikasi dimensi spasial pada tingkat IV. Karena hasil dari klasifikasi ini akan digunakan sebagai data referensi, maka perlu dilakukan pengecekan lapangan untuk mengetahui akurasi hasil klasifikasi yang dilakukan. Untuk mengetahui nilai akurasi digunakan matriks kesalahan.

Tahap kedua adalah klasifikasi berbasis obyek dengan menggunakan perangkat lunak eCognition. Metode yang digunakan pada tahap segmentasi adalah *multiresolution segmentation*, yaitu metode yang menggunakan nilai parameter skala, warna, bentuk, dan kekompakan dalam menghasilkan segmen-segmen (Danoedoro, 2012). Untuk tahap selanjutnya adalah dengan mengklasifikasikan hasil segmen. Proses klasifikasi menggunakan algoritma *nearest neighbor* (NN). Algoritma NN dalam perangkat lunak yang digunakan didasarkan pada algoritma klasifikasi fuzzy dan setiap segmen memiliki keanggotaan pada lebih dari satu kelas (Laliberte, 2006). Algoritma *nearest neighbor* menggunakan *feature spaces* dalam mengklasifikasikan segmen.

Tahap terakhir adalah analisis perbandingan dari kedua hasil klasifikasi yang sudah dilakukan. Analisis dilakukan dengan melakukan tumpang susun (*overlay*) kedua hasil klasifikasi, kemudian diidentifikasi daerah yang memiliki informasi penutup lahan yang sama. Perbandingan dilakukan per tingkat skema klasifikasi. Hasil dari tiap klasifikasi dilakukan penggabungan kelas penutup lahan sesuai dengan skema klasifikasi yang digunakan, hingga nanti didapatkan empat peta penutup lahan pada tingkat klasifikasi yang berbeda dari masing-masing klasifikasi. Tujuannya adalah untuk mengetahui hubungan antara ketidilan dan jumlah obyek penutup lahan dengan kemampuan klasifikasi berbasis obyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- *Persiapan Citra*

Koreksi radiometrik pada citra tidak dilakukan, karena citra yang digunakan sudah terkoreksi radiometrik. Untuk koreksi geometrik sendiri, karena data dihasilkan dari citra yang sama maka tidak dilakukan koreksi geometrik, selain mempertimbangkan beban biaya dan waktu untuk melakukan koreksi geometrik.

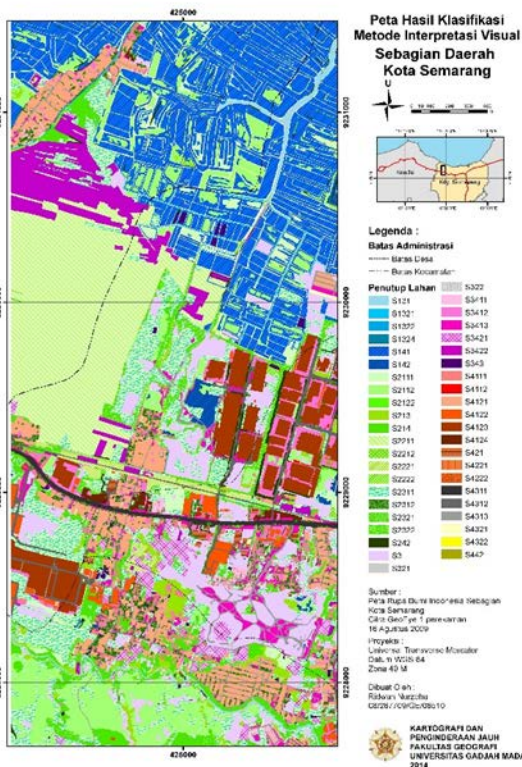


Gambar 1. Daerah Penelitian

Pemilihan daerah kajian sendiri didasarkan pada variasi obyek penutup lahan yang ada dan luasan yang dipetakan. Daerah kajian memiliki luas sebesar 4,1x3,5 kilometer. Pemilihan daerah ini dirasa sudah cukup mewakili variasi penutup lahan yang akan diidentifikasi.

• *Klasifikasi dengan Interpretasi Visual*

Data referensi untuk uji kemampuan klasifikasi berbasis obyek adalah hasil dari interpretasi visual. Hasil interpretasi visual mampu mengidentifikasi 42 kelas penutup lahan pada tingkat IV.



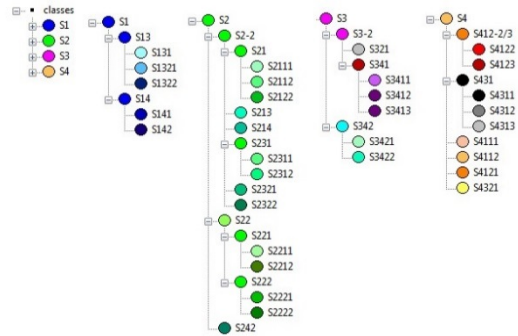
Gambar 2. Peta Hasil Interpretasi

Setelah dilakukan uji akurasi, hasil klasifikasi dengan interpretasi visual mendapatkan nilai sebesar 95,65% dari 115 sampel yang digunakan. Nilai Kappa yang dihasilkan adalah 0,955. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil klasifikasi memiliki akurasi yang cukup untuk dijadikan sebagai data referensi.

• *Klasifikasi Berbasis Obyek*

Klasifikasi dilakukan dengan penyusunan hierarki terlebih dahulu untuk mempermudah proses yang dilakukan. Hierarki disusun berdasar pada skema

klasifikasi yang digunakan dan kesamaan parameter klasifikasi dari tiap-tiap obyek penutup lahan. Parameter yang dimaksud adalah parameter saat melakukan segmentasi dan parameter yang digunakan dalam klasifikasi dengan algoritma *nearest neighbor*.



Gambar 3. Hierarki klasifikasi

Hierarki yang disusun menunjukkan bahwa ada 17 tahap klasifikasi berbasis obyek. Pada tiap tahap memiliki komposisi parameter yang berbeda-beda, sesuai dengan obyek yang diidentifikasi.

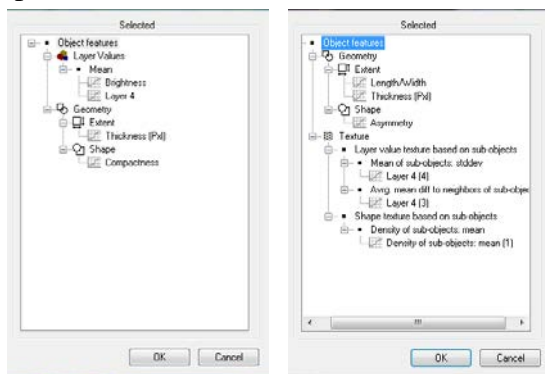
Tahap	Parameter			
	Skala	Warna	Bentuk	Kekompakan
Classes	80	0,7	0,3	0,5
S1	60	0,4	0,6	0,7
S13	60	0,4	0,6	0,7
S14	60	0,4	0,6	0,7
S2	80	0,2	0,8	0,5
S2-2	80	0,2	0,8	0,5
S21	80	0,2	0,8	0,5
S231	80	0,2	0,8	0,5
S22	140	0,3	0,7	0,7
S221	140	0,3	0,7	0,7
S222	80	0,3	0,7	0,7
S4	500	0,2	0,8	0,8
S3	80	0,6	0,4	0,7
S412-2/3	500	0,2	0,8	0,8
S3-2	80	0,6	0,4	0,7
S431	10000	0,4	0,6	0,8
S342	1000	0,4	0,6	0,85

Tabel 1. Parameter segmentasi tiap tahap

Langkah pertama dalam klasifikasi berbasis obyek adalah segmentasi. Segmentasi dilakukan pada tiap tahap klasifikasi, dimana angka parameter yang digunakan juga berbeda-beda pula. Angka parameter pada tabel 1 didapatkan setelah dilakukan percobaan beberapa kali untuk mendapatkan hasil segmen yang sesuai

dengan keinginan. Hasil segmen sendiri ada yang *over-segmentation* dan *under-segmentation*. *Under-segmentation* adalah ketika proses segmentasi menghasilkan terlalu banyak atau terlalu kecil ukuran segmen untuk sebuah obyek, sementara *over-segmentation* adalah ketika proses segmentasi menghasilkan terlalu sedikit segmen atau terlalu besar ukurannya untuk sebuah obyek (Schiewe, 2002). Oleh karena itu perlu diatur nilai parameter untuk mendapatkan segmen yang ideal.

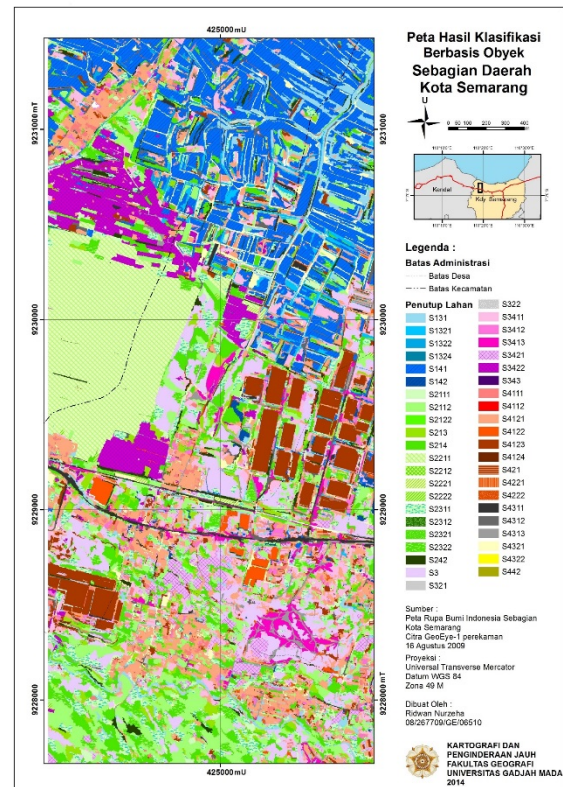
Dari hasil segmentasi kemudian dilakukan klasifikasi terhadap segmen-segmen yang dihasilkan. Klasifikasi diawali dengan pengambilan sampel segmen yang diwakili kelas penutup lahan yang diinginkan. Dari segmen-segmen yang diambil kemudian akan dijadikan acuan dalam mengelaskan segmen-segmen lainnya. Dalam NN untuk klasifikasi menggunakan nilai *feature space* dari tiap segmen. Pemilihan *feature space* krusial dalam menentukan kualitas hasil klasifikasi. Untuk pemilihan *feature space* juga dilakukan uji coba untuk mendapatkan konfigurasi yang paling baik. Pada tiap tahap klasifikasi, *feature space* yang digunakan berbeda-beda, menyesuaikan dengan obyek penutup lahan yang akan dipetakan.



Gambar 4. Contoh penentuan *feature space*

Gambar 4 menunjukkan bahwa tiap tahap klasifikasi dalam hierarki memiliki konfigurasi yang berbeda-beda. Hal ini didapatkan setelah dilakukan ujicoba dimana ketika konfigurasi *feature space* untuk tahap tertentu memberikan hasil yang

baik, namun tidak pada tahap lainnya, sehingga perlu dicari per tahap.



Gambar 5. Peta Klasifikasi Berbasis Obyek

Gambar 5 merupakan peta hasil klasifikasi berbasis obyek. Klasifikasi yang dilakukan hanya mampu mengidentifikasi sebanyak 32 jenis penutup lahan. Dari sini sudah terlihat bahwa klasifikasi berbasis obyek memiliki keterbatasan jika dibandingkan dengan klasifikasi dengan interpretasi visual.

- **Analisis Kemampuan Klasifikasi**

Analisis kemampuan dari klasifikasi berbasis obyek dilakukan dengan cara menumpang-tindihkan hasil dari dua metode klasifikasi tersebut pada tiap tingkatan skema klasifikasi.

Tingkat Klasifikasi	Tingkat kemiripan hasil klasifikasi
I	71,05 %
II	54,42 %
III	45,80%
IV	46,37%

Tabel 2. Tingkat kemiripan hasil klasifikasi

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin detil tingkat klasifikasi yang digunakan, maka cenderung memiliki tingkat

kemiripan hasil klasifikasi yang semakin rendah. Dari angka ini terlihat bahwa semakin banyak obyek yang harus identifikasi, maka klasifikasi berbasis obyek akan memberikan hasil yang semakin rendah kualitasnya.

KESIMPULAN

1. Klasifikasi berbasis obyek mampu memetakan obyek penutup lahan dengan skema klasifikasi penutup lahan dimensi spektral. Akurasi yang dihasilkan jika dibandingkan dengan hasil klasifikasi dengan interpretasi visual sebagai data referensi adalah 71,05% pada klasifikasi tingkat I; 54,42% pada tingkat II, 45,80% pada tingkat III; dan 46,37% pada tingkat IV.
2. Klasifikasi berbasis obyek hanya mampu mengidentifikasi obyek penutup lahan dengan kelas yang sama dengan klasifikasi dengan interpretasi visual sebesar 46,37% pada tingkat IV. Dari jumlah kelas yang diidentifikasi terdapat perbedaan dimana pada klasifikasi dengan interpretasi visual mampu mengidentifikasi sebanyak 42 kelas penutup lahan, sementara pada klasifikasi berbasis obyek hanya mampu mengidentifikasi sebanyak 32 kelas penutup lahan. Semakin tinggi tingkat kelas penutup lahan yang diidentifikasi maka cenderung memiliki tingkat kesamaan penutup lahan yang semakin rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, James B., dan Wynne, Randolph H. 2011. *Introduction to Remote Sensing Fifth Edition*. New York : The Guilford Press.
- Congalton, R., and K. Green. 2008. *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. Boca Raton, Florida : CRC/ Lewis Publishers.
- Danoedoro, Projo. 2009. *Land-Uses Information From Satellite Imagery : Versatility and Contents for Local Physical Planning*. Saarbrucken : Lambert Academic Publishing.
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta : CV Andi Offset.
- GeoEye. 2009. *GeoEye-1 Instrument/Product Description*. Colorado : GeoEye.
- Keys-Mathews, Lisa. 2003. *Interpreting Spatial Patterns A Guided Analysis of The World at Night*. http://una.edu/geography/lights_night/step_1.htm diakses pada tanggal 28 Mei 2014.
- Lewinski, St., Bochenek, Z. 2008. *Rule-based Classification of SPOT Imagery Using Object-oriented Approach for Detailed Land Cover Mapping*. *Proceeding of The 28th EARSeL Symposium, Remote Sensing for a Changing Europe*.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., dan Chipman, J. W. 2008. *Remote Sensing and Image Interpretation 6th Edition*. New York : John Wiley and Sons.
- McCoy, R. M. 2005. *Field Methods in Remote Sensing*. New York : The Guilford Press.
- Mladenoff, David J., White, Mark A., dan Pastor, John. 1993. *Comparing Spatial Pattern in Unaltered Old-Growth and Disturbed Forest Landscape*. *Ecology Application*. hal 294-306.
- Navulur, K. 2007. *Multispectral Image Analysis Using The Object-Oriented Paradigm*. New York : CRC Press.
- Trimble. 2011. *eCognition Developer 8.7 Reference Books*. Munchen : Trimble Documentation.