

Klasifikasi Berbasis Objek untuk Pemetaan Penggunaan Lahan menggunakan Citra SPOT 5 di Kecamatan Ngaglik

Nurhadi Bashit*, Yudo Prasetyo, Andri Suprayogi

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Pesatnya pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan pembangunan di setiap wilayah. Hal ini menyebabkan semakin terbatasnya keberadaan lahan pada suatu wilayah sehingga mendasari perubahan penggunaan lahan. Pembangunan harus mengikuti pada peraturan yang telah dibuat agar tidak menimbulkan masalah seperti terbentuknya lahan kritis. Oleh karena itu, pemantauan penggunaan lahan pada suatu wilayah perlu dilakukan agar pembangunan tidak menimbulkan permasalahan. Artikel ini memuat pemanfaatan metode penginderaan jauh untuk pemantauan penggunaan lahan di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Metode penginderaan jauh memanfaatkan data citra satelit yang akan dilakukan proses klasifikasi penggunaan lahan. Penelitian ini menggunakan data citra resolusi tinggi SPOT 5 dengan memanfaatkan metode klasifikasi berbasis objek. Klasifikasi dilakukan beberapa tahapan seperti segmentasi, merge, rule-based classification. Penelitian ini menggunakan parameter skala 70 pada proses segmentasi. Berdasarkan resolusi citra, penelitian ini menghasilkan 16 kelas klasifikasi penggunaan lahan. Pengujian akurasi dilakukan untuk melihat akurasi hasil klasifikasi yang telah dilakukan sehingga penelitian ini menghasilkan ketelitian 80%. Oleh karena itu, klasifikasi berbasis objek pada citra SPOT 5 menghasilkan akurasi yang baik. Hasil klasifikasi memperlihatkan di Kecamatan Ngaglik masih didominasi oleh pertanian lahan basah sebesar 21.892.324,90 m² dan perumahan tidak teratur sebesar 11.596.465,01 m². Perumahan penduduk memiliki luas setengah dari luas pertanian disebabkan karena Kecamatan Ngaglik terletak berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta.

Kata kunci: Klasifikasi; Klasifikasi Berbasis Objek; Penggunaan Lahan; SPOT 5

Abstract

[Title: Object-Based Classification for Mapping Land Use using Citra SPOT 5 in Sub-district Ngaglik]
The rapid population growth has an impact on increasing development in each region. This causes increasingly limited availability of land in an area that underlies changes in land use. Development must follow the regulations that have been made so as not to cause problems such as formed of critical land. Therefore, monitoring of land use in an area needs to be done so that development does not cause problems. This article contains the use of remote sensing methods for monitoring land use in Ngaglik Sub-District, Sleman District, Yogyakarta Province. The remote sensing method utilizes satellite imagery data to be carried out in the land use classification process. This research uses SPOT 5 high-resolution image data by utilizing object-based classification methods. Classification is carried out several stages such as segmentation, merge, rule-based classification. This study uses a scale parameter of 70 in the segmentation process. Based on image resolution, this study produced 16 land use classification classes. Accuracy testing is done to see the accuracy of the classification results that have been done so that the results of this study produce an accuracy of 80%. Therefore, object-based classification on SPOT 5 images produces good accuracy. The classification results show that Ngaglik Sub-District is still dominated by wetland agriculture at 21,892,324.90 m² and irregular housing at 11,596,465.01 m². Housing residents have an area of half of the agricultural area because Ngaglik Sub-District is located directly adjacent to the City of Yogyakarta.

*) Penulis Korespondensi.
E-mail: nurhadi.bashit@live.undip.ac.id

Keywords: Classification; Land Use; Object-Based Classification; SPOT 5

1. Pendahuluan

Perubahan penggunaan lahan diilustrasikan sebagai semua bentuk intervensi manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup baik materil maupun spiritual (Arsyad, 2010). Pertumbuhan penduduk yang terjadi saat ini merupakan salah satu faktor utama dalam meningkatnya perubahan penggunaan lahan. Pertumbuhan penduduk yang tinggi menyebabkan semakin terbatasnya keberadaan lahan pada suatu wilayah sehingga mendasari perubahan fungsi lahan. Pembangunan yang tidak terkontrol akan memberikan perubahan tatanan lingkungan berupa menurunnya kualitas lingkungan, degradasi lingkungan/kerusakan lingkungan serta berkurangnya sumberdaya alam maupun perubahan tata guna lahan. Penggunaan lahan yang melampaui kemampuan lahannya sangat berpotensi menyebabkan lahan terdegradasi, jika keadaan ini terus dibiarkan akan memicu terjadinya lahan kritis (Barus *dkk.*, 2011). Pembangunan saat ini tidak hanya berfokus pada perkotaan saja melainkan sudah merembet ke daerah pinggiran kota. Hal ini disebabkan karena keterbatasan kesediaan lahan di perkotaan. Gejala perambatan kota akan berakibat mengubah sifat fisik di wilayah tersebut.

Desa-desa di Indonesia mengalami perkembangan seiring meningkatnya pembangunan. Hal ini yang terjadi di Kecamatan Ngaglik yang merupakan wilayah yang dekat dengan kota. Kecamatan Ngaglik merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Sleman sebagai kawasan penyangga pengembangan (alglomerasi) Kota Yogyakarta. Menurut Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Kabupaten Sleman tahun 2006-2025, Kecamatan Ngaglik termasuk dalam wilayah tengah berdasarkan pembagian wilayah menurut karakteristik sumberdaya dan merupakan pusat perdagangan dan jasa. Oleh karena itu, Kecamatan Ngaglik merupakan kawasan penyangga pengembangan Kota Yogyakarta ke arah utara dan penggunaan lahan yang direncanakan menjadi permukiman. Kecamatan Ngaglik merupakan kawasan strategis karena dilewati jalan-jalan utama dari Kota Yogyakarta menuju arah utara. Oleh karena itu, perlunya pemantauan mengenai penggunaan lahan di Kecamatan Ngaglik.

Pemantauan penggunaan lahan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pembangunan wilayah yang telah dilakukan terhadap rencana pengembangan wilayah di Kecamatan Ngaglik. Salah satu metode yang digunakan untuk pemantauan penggunaan lahan yaitu metode penginderaan jauh. Metode penginderaan jauh memiliki kelebihan dibandingkan pemetaan secara konvensional karena metode tersebut dapat melihat kondisi permukaan bumi tanpa mendatangi keseluruhan lokasi sehingga mempercepat proses pemetaan. Data citra satelit dilakukan pengolahan berupa klasifikasi

sehingga menghasilkan peta penggunaan lahan. Klasifikasi penggunaan lahan dari citra satelit dapat dilakukan secara manual (*digitasi on screen*) maupun otomatis. Klasifikasi secara manual pada citra resolusi tinggi dapat menghasilkan akurasi klasifikasi yang baik (Sudaryanto, 2013).

Klasifikasi secara manual memiliki kelebihan pada akurasi hasil dibandingkan secara otomatis, tetapi memiliki kelemahan pada waktu proses klasifikasi yang membutuhkan waktu lama. Klasifikasi penggunaan lahan secara otomatis dapat memanfaatkan klasifikasi berbasis piksel akan tetapi untuk klasifikasi citra resolusi tinggi memiliki kelemahan dalam pemisahan kelas. Kelemahan klasifikasi berbasis piksel untuk pengolahan citra resolusi tinggi dapat diantisipasi dengan memanfaatkan klasifikasi berorientasi objek (Kux & Pinho, 2006). Hasil klasifikasi berorientasi objek dilakukan proses validasi lapangan untuk melihat seberapa akurat hasil klasifikasi yang telah dilakukan. Hasil klasifikasi dimanfaatkan untuk melihat penggunaan lahan di Kecamatan Ngaglik serta melihat pola penggunaan lahan. Hasil klasifikasi diharapkan menjadi masukan bagi instansi terkait dalam melakukan pembangunan wilayah. Pengawasan penggunaan lahan perlu dilakukan secara berkala agar tidak terjadi kerusakan lingkungan apabila pemanfaatan lahan dilakukan secara sembarangan.

2. Metode Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian. Penelitian ini menggunakan data citra resolusi tinggi seperti SPOT 5 akuisisi tahun 2015 serta peta administrasi Kecamatan Ngaglik dan data hasil survei lapangan yang akan digunakan untuk validasi hasil klasifikasi penggunaan lahan. Data citra pada penelitian ini menggunakan citra resolusi tinggi yaitu SPOT 5 berguna untuk mengetahui efektivitas dari metode klasifikasi yang akan digunakan pada klasifikasi penggunaan lahan.

2.2. Segmentasi

Segmentasi merupakan tahapan awal sebelum melakukan klasifikasi berbasis objek. Segmentasi menghasilkan bentuk deliniasi objek dari sekumpulan piksel yang memiliki kesamaan nilai spektral (*homogen*). Oleh karena itu, setiap piksel yang memiliki nilai spektral yang sama dilakukan pengelompokan dalam pembentukan sebuah objek (Campbell & Wynne, 2011). Besar kecilnya objek yang dihasilkan dari proses segmentasi berdasarkan nilai parameter skala yang telah didefinisikan (Bashit, 2017). Penentuan nilai parameter

skala merupakan hal penting untuk menghasilkan akurasi klasifikasi (Gupta dan Bhadauria, 2014).

Penentuan nilai parameter skala perlu didefinisikan untuk menentukan ukuran hasil deliniasi secara otomatis sesuai dengan keperluan klasifikasi. Setiap tingkatan segmentasi menghasilkan jumlah dan ukuran yang berbeda. Segmentasi dilakukan berdasarkan konsep *watershed* karena mempertimbangkan nilai spectral yang dianggap sebagai ketinggian dari objek. Setiap nilai keabuan dari nilai spektral menunjukkan ketinggian suatu wilayah (Chadha & Satam, 2013). Kelebihan metode *watershed* yaitu efektif dalam menggabungkan nilai piksel yang sama sehingga membentuk deliniasi suatu objek.

2.3. Klasifikasi Berbasis Objek

Klasifikasi berbasis objek dilakukan berdasarkan pendekatan *bottom up*. Pendekatan *bottom up* pada awalnya dilakukan pendeteksian nilai spektral pada piksel-piksel yang *homogen* untuk membentuk suatu objek yang kecil kemudian digabungkan menjadi objek yang lebih besar. Pembentukan objek dilakukan dari proses segmentasi berupa deliniasi secara otomatis berdasarkan nilai parameter skala yang telah didefinisikan.

Klasifikasi berbasis objek menggunakan *rule-based classification* yang merupakan metode untuk menentukan jenis objek berdasarkan aturan dari atribut objek. *Rule-based classification* merupakan teknik klasifikasi yang baik untuk citra resolusi tinggi dalam melakukan ekstraksi jenis objek pada citra. Aturan-aturan untuk menentukan sebuah objek didasarkan pada pengetahuan manusia dan penalaran tentang jenis fitur tertentu, misalnya: jalan yang memanjang, beberapa bangunan mendekati bentuk persegi panjang, vegetasi memiliki nilai NDVI yang tinggi, dan pohon-pohon yang sangat bertekstur dibandingkan dengan rumput.

Aturan-aturan dibuat untuk memisahkan antar objek berdasarkan kelas dari objek. Pemisahan objek berdasarkan aturan dengan memanfaatkan informasi spektral, tekstur dan spasial dari objek. Setiap objek merupakan titik data (sampel) dalam atribut dimensi ruang. Objek dapat ditentukan menggunakan beberapa aturan (membangun satu set aturan) untuk fitur yang memiliki lebih dari satu *cluster* dalam dimensi ruang.

2.4 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan (*land use*) merupakan perwujudan fisik obyek-obyek yang menutupi lahan dan terkait dengan kegiatan manusia pada sebidang lahan (Lillesand dkk., 2004). Penggunaan lahan tergantung pada aktivitas manusia pada suatu lahan. Hal tersebut dipengaruhi juga oleh pertumbuhan manusia yang semakin meningkat karena manusia membutuhkan lahan untuk beraktivitas seperti lahan untuk pertanian,

permukiman maupun perdagangan jasa. Pemetaan penggunaan lahan membutuhkan skema klasifikasi agar sesuai skala peta yang diharapkan.

Skema klasifikasi merupakan rencana untuk memilih kategori-kategori untuk mengelompokkan nilai piksel kedalam kelas-kelas tertentu. Oleh karena itu, penentuan skema klasifikasi merupakan suatu hal yang penting agar hasil klasifikasi sesuai dengan skala peta yang diharapkan. Dalam hal ini, skala peta semakin besar maka pemisahan objek akan semakin detail dibandingkan dengan skala kecil. Penentuan skala juga tergantung identifikasi objek pada citra yang dapat dilakukan secara visual dengan menggunakan unsur-unsur interpretasi.

Tabel 1. Sebagian kecil jenis kelas objek penggunaan lahan

Jenis Penggunaan	Skala 1:5.000 / 1:2.500
Tanah tidak ada bangunan	1. Tanah kosong 2. Tanah kosong sudah ada rencana peruntukannya 3. Tanah kosong belum ada rencana peruntukannya

Kelas-kelas pada skema klasifikasi menurut PMNA/KBPN No.1 Tahun 1997 tidak dapat langsung digunakan seluruhnya. Kelas objek pada skema tersebut perlu dilakukan pemilihan berdasarkan kenampakan objek yang dapat diklasifikasi dari citra resolusi tinggi. Pemilihan objek berdasarkan kenampakan objek yang mudah diidentifikasi dari atas citra. Skema klasifikasi menurut PMNA/KBPN No.1 Tahun 1997 terdiri dari 3 tingkatan kelas (Peraturan Menteri Negara Agraria No.1 Tahun 1997).

Tabel 1 menampilkan sebagian kecil jenis kelas objek penggunaan tanah menurut PMNA/KBPN No.1 Tahun 1997. Kelas objek pada Tabel 1 tidak dapat digunakan seluruhnya dari klasifikasi citra. Kelas objek berupa tanah kosong dapat dilakukan klasifikasi dari atas citra. Objek berupa tanah kosong dapat langsung diidentifikasi dari citra. Objek lainnya seperti tanah kosong belum ada rencana memiliki atribut lain yang tidak dapat diekstrak informasinya pada citra. Kelas-kelas yang terdapat pada skema klasifikasi menurut PMNA/KBPN No.1 Tahun 1997 perlu dilakukan pemilihan sesuai dengan kenampakan objek pada citra resolusi tinggi.

2.5 Uji Akurasi Klasifikasi

Pengujian ketelitian hasil klasifikasi bertujuan untuk melihat kesalahan-kesalahan klasifikasi sehingga dapat diketahui persentase ketepatannya (akurasi) hasil

klasifikasi. Akurasi hasil klasifikasi diuji dengan cara membuat matrik kontingensi yang sering disebut dengan matrik kesalahan (*error matrix*) atau matrik konfusi (*confusion matrix*) (Nawangwulan dkk., 2013). Uji ketelitian klasifikasi bertujuan untuk memperoleh nilai kedekatan hasil klasifikasi dengan data ukuran sebenarnya. Uji ketelitian ini dilakukan agar dapat diketahui tingkat kepercayaan terhadap pemakaian hasil klasifikasi untuk analisis dan keperluan berikutnya. Hasil klasifikasi perlu dilakukan uji ketelitian untuk menilai akurasi dari hasil yang diperoleh.

Akurasi ditentukan secara empiris dengan memilih sampel pada setiap piksel dari hasil klasifikasi dan memeriksa label terhadap kelas yang ditentukan dari data referensi (dikumpulkan selama survei di lapangan). Data referensi merupakan informasi objek yang sebenarnya, sedangkan objek yang dipilih untuk menilai akurasi disebut pengujian objek. Penilaian mengenai persentase objek dari masing-masing kelas pada setiap objek yang tergambar pada citra dapat diperkirakan bersama dengan proporsi objek dari masing-masing kelas yang tidak sesuai dengan objek sebenarnya dalam memberikan label ke setiap kelas lainnya. Hasil dari pemberian label terhadap objek yang tidak sesuai disajikan dalam bentuk tabel, sering disebut sebagai *matrix error*. Nilai-nilai yang tercantum dalam tabel merupakan jumlah objek yang sebenarnya di lapangan pada setiap objek yang benar dan salah (Richards, 2006).

3. Hasil dan Pembahasan

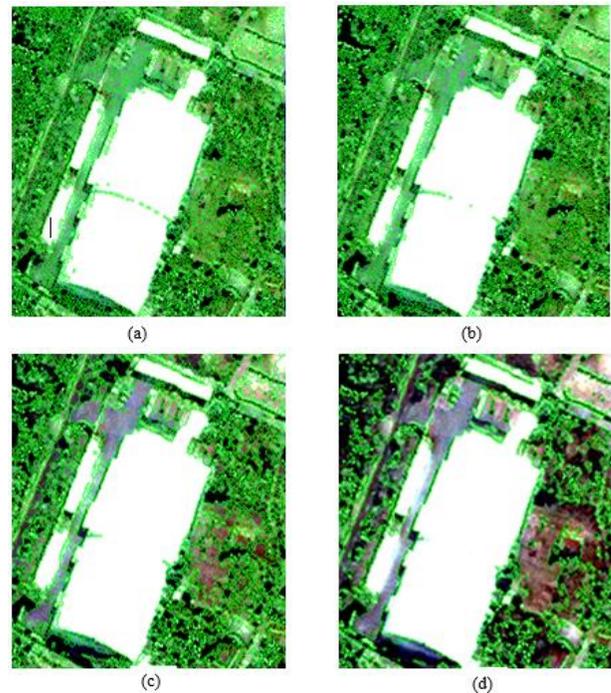
3.1 Analisis Hasil Segmentasi

Segmentasi merupakan proses partisi (pemisahan) sebuah gambar menjadi beberapa bentuk segmen dari pengelompokan piksel dengan nilai piksel yang sama (*homogen*). Segmentasi dilakukan menggunakan proses deliniasi secara otomatis sesuai dengan fitur dari objek (*brightness*, tekstur, warna, dan lain-lain). Besar/kecil bentuk hasil deliniasi objek pada proses segmentasi ditentukan berdasarkan nilai parameter skala.

Penentuan nilai parameter skala dapat menghasilkan ukuran deliniasi objek yang sesuai dan dapat dilihat secara visual seperti Gambar 1.

Gambar 1 menggambarkan hasil segmentasi pada citra resolusi tinggi berdasarkan nilai parameter skala 50, 60, 70 dan 80. Gambar 1 (a) menampilkan hasil segmentasi dengan parameter skala 50, (b) menampilkan hasil segmentasi dengan nilai parameter skala 60, (c) menampilkan hasil segmentasi dengan nilai parameter skala 70, dan (d) menampilkan hasil segmentasi dengan nilai parameter skala 80. Nilai parameter skala menentukan besar atau kecil hasil deliniasi objek pada proses segmentasi. Hasil segmentasi dapat dilihat secara visual sehingga deliniasi objek hasil segmentasi yang terbaik dapat ditentukan berdasarkan kenampakan secara

visual seperti Gambar 1. Gambar 1 (c) menampilkan hasil deliniasi terbaik diantara beberapa nilai parameter skala lainnya.



Gambar 1. Segmentasi pada citra

Penelitian ini menggunakan nilai parameter skala 70 untuk mendefinisikan segmentasi. Semakin besar parameter skala yang digunakan maka hasil objek yang terdeliniasi menjadi semakin besar dan sebaliknya. Penentuan nilai parameter skala dengan nilai yang tinggi menyebabkan obyek lebih sedikit terdeliniasi serta bentuk objek lebih besar. Penentuan nilai parameter skala dengan nilai yang rendah menyebabkan obyek lebih banyak terdeliniasi serta bentuk objek lebih kecil.

Nilai parameter skala ditentukan berdasarkan besar atau kecil objek pada citra dan kondisi citra yang digunakan. Penentuan nilai parameter skala yang kurang tepat dapat mengakibatkan kehilangan fitur-fitur objek tertentu. Penentuan nilai parameter skala perlu memastikan bahwa fitur-fitur pada setiap objek harus terwakilkan sesuai dengan skema klasifikasi yang telah dibuat sebelumnya. Objek-objek tertentu seperti sawah harus dibuat menjadi segmen yang besar agar tidak terbagi menjadi terlalu banyak segmen kecil (segmentasi berlebihan dari penentuan nilai parameter skala rendah).

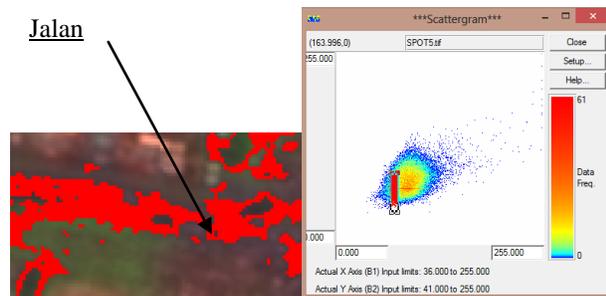
Ketepatan dalam menentukan nilai parameter skala merupakan hal yang mendukung tingkat akurasi pada tahap segmentasi citra. Semakin besar menentukan nilai parameter skala pada proses segmentasi maka akan menghasilkan deliniasi objek yang semakin besar dan sebaliknya. Hasil deliniasi objek yang terlalu banyak

mengakibatkan lamanya proses segmentasi pada komputer. Penentuan nilai parameter skala perlu mempertimbangkan spesifikasi dan kecepatan komputer dalam melakukan proses segmentasi citra. Proses segmentasi citra SPOT 5 dapat dilakukan pengolahan citra pada 1 kecamatan sekaligus.

3.2 Analisis Hasil Klasifikasi Berbasis Objek

Hasil segmentasi dilakukan proses klasifikasi dengan cara pemisahan objek menggunakan *rule-based classification*. Pemisahan objek dilakukan berdasarkan identifikasi nilai spektral pada masing-masing kelas. Identifikasi nilai spektral dapat menginterpretasikan keseluruhan nilai spektral setiap objek pada satu kelas. Proses identifikasi nilai spektral dilakukan berdasarkan pengecekan pola penyebaran nilai spektral tiap objek dalam satu kelas.

Pola penyebaran nilai spektral perlu diidentifikasi pada setiap objek dalam satu kelas. Penelitian ini menggunakan *scattergrams* pada program ER Mapper untuk menentukan pola penyebaran nilai spektral pada 1 kelas objek. Pola penyebaran nilai spektral dapat dilihat menggunakan scattergrams sehingga memudahkan dalam memisahkan masing-masing objek tiap kelas seperti objek pada kelas jalan seperti Gambar 2.

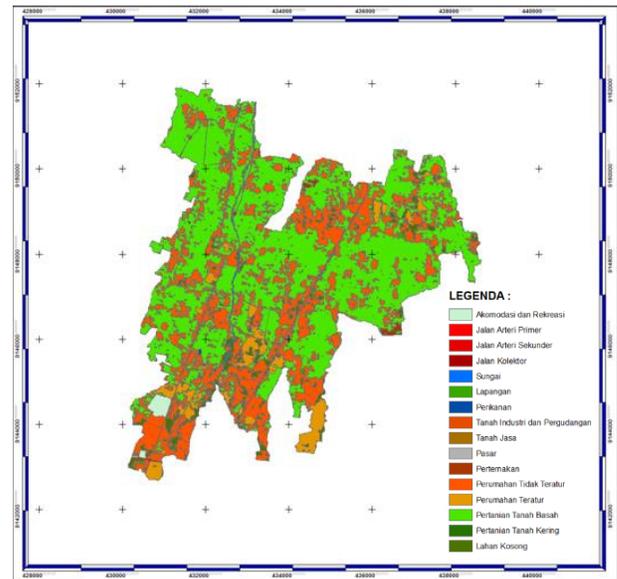


Gambar 2. Persebaran nilai spektral pada objek jalan

Gambar 2 menampilkan pola penyebaran nilai spektral pada objek jalan dengan range band merah antara 60 hingga 80 dan range band hijau antara 37 hingga 100. Range nilai spektral antar band dapat digunakan untuk memisahkan antar objek lebih mudah. Objek dilakukan pemisahan secara bertahap pada 1 jenis objek terlebih dahulu. Range nilai spektral pada Gambar 2 memperlihatkan objek jalan terpilih dan terpisahkan dari objek lainnya. Pemisahan objek dilakukan pada objek jalan dengan menggunakan nilai spektral akan tetapi ada beberapa objek yang masih ikut terpilih sehingga perlu melakukan pemisahan objek dengan parameter lainnya.

Pemisahan objek pertama kali dengan menggunakan nilai spektral dari objek kemudian dilanjutkan dengan unsur spasial dari objek. Pemisahan objek dilakukan dengan unsur spasial seperti bentuk,

ukuran, panjang, dan lain-lain. Setiap objek pada masing-masing kelas memiliki unsur spasial berbeda sehingga dapat digunakan untuk memisahkan objek lebih detail. Hasil klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Klasifikasi

3.3 Analisis Akurasi klasifikasi

Hasil klasifikasi berbasis objek perlu dilakukan pengujian akurasi terhadap hasil klasifikasi agar mengetahui tingkat akurasi dari hasil yang diperoleh. Penelitian ini menggunakan survei lapangan yang bertujuan untuk validasi data hasil klasifikasi dengan kondisi lapangan. Uji ketelitian dilakukan untuk menentukan tingkat akurasi dari metode klasifikasi berbasis objek untuk pengolahan citra resolusi tinggi. Uji ketelitian hasil klasifikasi citra dalam penelitian ini yaitu dengan membuat matrik dari perhitungan setiap kesalahan (*confusion matrix*) pada setiap kelas hasil klasifikasi citra.

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah berupa uji akurasi terhadap hasil klasifikasi berbasis objek. Uji akurasi merupakan hal yang penting sebagai penilaian kualitas hasil klasifikasi berbasis objek pada citra resolusi tinggi. Hasil klasifikasi citra dapat digunakan apabila memenuhi syarat uji ketelitian klasifikasi. Uji ketelitian dalam penelitian ini menggunakan tabel perhitungan *Confusion Matrix Calculation*. Tabel perhitungan matrik konfusi merupakan derivasi dari penjumlahan omisi, komisi, dan keseluruhan ketelitian pemetaan (Short, 1982). Ketelitian hasil klasifikasi dapat didefinisikan menggunakan deteksi *confusion matrix* pada masing-masing kelas hasil klasifikasi. Ketelitian akurasi klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menampilkan perhitungan uji akurasi dari hasil klasifikasi berbasis objek pada citra SPOT 5 dengan melakukan perhitungan *confusion matrix* sehingga menghasilkan ketelitian keseluruhan sebesar 80% dengan *kappa coefficient* sebesar 0,79. Akurasi klasifikasi terendah diperoleh kelas pertanian lahan basah karena objek telah berubah penggunaannya menjadi pemukiman dan kelas terakurat ada pada objek khusus seperti akomodasi dan rekreasi, jalan serta bangunan. Akurasi klasifikasi kelas pertanian lahan basah sangat rendah disebabkan karena beberapa lahan telah berubah fungsi dan kurang teliti dalam melakukan klasifikasi.

Tabel 2. Uji Akurasi Klasifikasi

Kelas	AR	JAP	JAS	JK	S	PT	PTT	TP	TIP	TS	PLB	PLK	TK	P	PR	L	Total Baris
AR	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
JAP	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
JAS	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
JK	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
S	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
PT	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
PTT	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
TP	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TIP	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5
TS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5
PLB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5
PLK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	5
TK	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	5
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Total Kolom	2	2	5	2	5	3	10	1	4	4	11	2	5	4	5	5	70

Akurasi Keseluruhan = 80%
Kappa coefficient = 0,79

Keterangan:

- Akomodasi dan Rekreasi : AR
- Jalan Arteri Primer : JAP
- Jalan Arteri Sekunder : JAS
- Jalan Kolektor : JK
- Jalan Lingkungan : JL
- Sungai : S
- Perumahan Teratur : PT
- Perumahan Tidak Teratur : PTT
- Pasar : TP
- Tanah Industri/Pergudangan : TIP
- Tanah Jasa : TJ
- Pertanian Lahan Basah : PLB
- Pertanian Lahan Kering : PLK
- Tanah Kosong : TK
- Peternakan : P
- Perikanan : PR
- Lapangan : L

3.4 Analisis Penggunaan Lahan

Klasifikasi berbasis objek pada citra resolusi tinggi menghasilkan luas area pada setiap kelas objek dari vektorisasi data raster. Hasil klasifikasi berbasis objek pada citra menghasilkan luas objek yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan	Luas Area (m ²)
1. Akomodasi dan Rekreasi	245.849,73
2. Jalan Arteri Primer	22.254,12
3. Jalan Arteri Sekunder	186.370,62
4. Jalan Lingkungan	114.254,29
5. Sungai	183.427,81
6. Perumahan Teratur	1.873.528,27
7. Perumahan Tidak Teratur	11.596.465,01
8. Pasar	2.293,39
9. Tanah Industri/Pergudangan	92.484,84
10. Tanah Jasa	71.779,77
11. Pertanian Lahan Basah	21.892.324,90
12. Pertanian Lahan Kering	27.694,64
13. Tanah Kosong	2.037.227,44
14. Peternakan	126.207,13
15. Perikanan	14.962,45
16. Lapangan	52.655,03

Gambar 3 memperlihatkan luas area dari setiap jenis penggunaan lahan yang telah diklasifikasi. Hasil klasifikasi memperlihatkan di Kecamatan Ngaglik masih didominasi oleh pertanian lahan basah sebesar 21.892.324,90 m² dan perumahan tidak teratur sebesar 11.596.465,01 m². Perumahan penduduk memiliki luas setengah dari luas pertanian disebabkan karena Kecamatan Ngaglik terletak berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta. Hal ini mempengaruhi meningkatnya pembangunan di Kecamatan Ngaglik serta ketersediaan aksesibilitas daerah-daerah yang berdekatan dengan Kota Yogyakarta dan dilewati oleh jalan utama seperti Jalan Ring Road Utara serta adanya objek wisata Museum Monumen Yogya Kembali.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menganalisis metode klasifikasi berbasis objek pada citra resolusi tinggi. Hasil penelitian telah membuktikan bahwa metode klasifikasi berbasis objek dapat dimanfaatkan untuk klasifikasi citra resolusi tinggi. Klasifikasi berbasis objek menggunakan citra SPOT 5 dapat menghasilkan ketelitian hingga 80% dan menghasilkan 16 kelas. Dengan demikian, klasifikasi berbasis objek sangat efektif dalam melakukan klasifikasi pada citra resolusi tinggi yang memiliki tingkat variasi objek yang beraneka ragam (*heterogen*) sehingga dapat menghasilkan tingkat akurasi yang baik. Klasifikasi berbasis objek menggunakan citra resolusi tinggi dapat menghasilkan akurasi yang baik tergantung pada kriteria yang diterapkan pada segmentasi, *merge*

dan *rule-based classification*. Hasil segmentasi citra sangat tergantung pada penentuan nilai parameter skala dan penilaian tentang hasil segmentasi secara visual.

Penggunaan lahan di Kecamatan Ngaglik didominasi oleh pertanian lahan basah dan perumahan tidak teratur. Penggunaan lahan berupa perumahan tidak teratur memiliki luas hampir setengah dari keseluruhan lahan pertanian. Hal ini disebabkan karena letak Kecamatan Ngaglik berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta dan dilewati jalan utama seperti Jalan Ring Road Utara serta adanya objek wisata Museum Monumen Yogya Kembali.

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan saran untuk penelitian selanjutnya : (1) penentuan kelas hendaknya diperkirakan terlebih dahulu terhadap resolusi spasial citra yang digunakan agar dapat diklasifikasikan dengan mudah, (2) pemanfaatan DEM untuk meningkatkan hasil klasifikasi citra, (3) perkiraan pemanfaatan unsur spasial harus dilakukan untuk memudahkan dalam klasifikasi objek.

Daftar Pustaka

- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi ke-2. Bogor: IPB Press.
- Barus, B., Gandasasmita, K., Tarigan, S., Rusdiana, O. (2011). *Laporan Akhir Penyusunan Kriteria Lahan Kritis*. Bogor. Bogor: Kementerian Lingkungan Hidup & Pusat Pengkajian Pengembangan Wilayah (P4W) Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Institut Pertanian Bogor.
- Bashit, N., Harintaka, Basith, A. (2017). Analysis of object oriented classification on high resolution images. *Proceedings - 2016 6th International Annual Engineering Seminar (InAES 2016)*. <https://doi.org/10.1109/INAES.2016.7821931>
- Campbell, J. B., Wynne, R. H. (2011). *Introduction to Remote Sensing*. New York: Guilford Press.
- Chadha, A., Satam, N. (2013). A Robust Rapid Approach to Image Segmentation with Optimal Thresholding and Watershed Transform. *International Journal of Computer Applications*, 65(9), 0975–8887.
- Gupta, N., Bhadauria, H. (2014). Object Based Information Extraction from High Resolution Satellite Imagery Using Ecognition. *International Journal of Computer Science Issues*, 11 (3), No 2, 139-144.
- Kux, H. J. H., Pinho, C. M. D. (2006). *Objek- Oriented Analysis Of High-Resolution Satellite Image For Intra-Urban Land Cover Classification: Case Study In São José Dos Campos, São Paulo State, Brazil*. Brazil : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. (2004). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Manhattan: John Wiley and Sons.
- Nawangwulan, N. H., Sudarsono, B., Sasmito, B. (2013). Analisis Pengaruh Perubahan Lahan Pertanian Terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan Di Kabupaten Pati Tahun 2001 – 2011. *Jurnal Geodesi Undip*, 2, 127–140.
- Peraturan Menteri Negara Agraria No.1 Tahun 1997. (1997). *Peraturan Menteri Negara Agraria / Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 1 Tahun 1997 tentang Pemetaan Penggunaan Tanah Perdesaan, Penggunaan Tanah Perkotaan, Kemampuan Tanah Dan Penggunaan Simbol/Warna Untuk Penyajian Dalam Peta*. Jakarta: Kementerian Negara Agraria.
- Richards, J. A. (2006). *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction*. Berlin: Springer.
- Sudaryanto. (2013). Studi Penggunaan Lahan Di Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta Berdasarkan Interpretasi Citra Quickbird. *Magistra* XXV(86), 112–118.