

Kombinasi *Object Based Image Analysis* Untuk Identifikasi RTH Non Pohon di Kelurahan Babakan Kota Bogor

Andini Mayagita , Iksal Yanuarsyah , Sahid Agustian Hudjimartu
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor
Email: andinimayagita8@gmail.com

Abstrak

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan unsur utama dari tata ruang kota. Penyediaan RTH di wilayah perkotaan sedikit mengalami kesulitan dikarenakan permintaan akan pemanfaatan lahan kota yang terus tumbuh untuk pembangunan berbagai fasilitas perkotaan. Pada prinsipnya, RTH dimaksudkan agar dapat menekan dampak negatif yang ditimbulkan pada lingkungan terbangun dipertanian, seperti peningkatan temperatur udara, penurunan tingkat resapan air dan kelembaban udara. Sebagai upaya untuk penanganan RTH dapat dideteksi dengan beberapa cara, salah satunya yaitu dengan menggunakan citra foto udara dan klasifikasi berbasis objek. Karena citra foto udara mampu menampilkan permukaan bumi secara luas, sehingga bisa digunakan untuk mendeteksi tutupan lahan salah satunya yaitu RTH. Dimana pada metode klasifikasi berbasis objek ini mempunyai keunggulan dalam pemisahan objek yang memperhatikan objek tersebut berdasarkan rona dan tekstur pixel yang ada sehingga pada kombinasi berbasis objek ini hasilnya lebih presisi. Pada penelitian ini dilakukan pencarian nilai parameter seperti Spectral Detail, Spatial Detail dan Minimum Segment untuk mendeteksi RTH non pohon yang ada di Kelurahan Babakan Kota Bogor.

Kata kunci: Ruang Terbuka Hijau, Klasifikasi Berbasis Objek, Citra Foto Udara, Segmentasi

PENDAHULUAN

Ruang terbuka hijau merupakan area memanjang dan mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang secara sengaja ditanam (Permen PU No. 05/PRT/M/2008). Dalam undang-undang RI No.26 tahun 2007, tentang Penataan Ruang, pasal 29 ayat 1 dan 2 disebutkan bahwa proporsi RTH pada wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayah kota, dan proporsi ruang terbuka hijau publik pada wilayah kota paling sedikit 20% dari luas wilayah kota [1].

Merujuk pada undang-undang tersebut maka peranan RTH di daerah perkotaan sangat penting. Pada prinsipnya, RTH dimaksudkan agar dapat menekan efek negatif yang ditimbulkan lingkungan terbangun di perkotaan, seperti peningkatan temperatur udara, penurunan tingkat peresapan air, kelembaban udara, sebagai pelindung keberadaan kawasan lindung perkotaan, pengendali pencemaran, kerusakan tanah dan sarana estetika kota.

Optimalisasi penyediaan ruang terbuka hijau perlu dilakukan dalam rangka menjamin terpeliharanya kualitas lingkungan khususnya di

Kelurahan Babakan Kota Bogor. Kajian penentuan kebutuhan ruang terbuka hijau yang disesuaikan dengan standar atau ketentuan yang telah ditetapkan baik dari aspek luas, kesesuaian dengan jumlah penduduk maupun dari aspek lainnya dapat dideteksi dengan beberapa cara, salah satunya yaitu dengan menggunakan penginderaan jauh.

Penginderaan jauh merupakan ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan cara menganalisis data yang diperoleh menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji [2]. Salah satu alat penginderaan jauh yaitu *Unmanned Aerial Vehicle* atau disingkat dengan UAV merupakan wahana terbang yang mana wahana ini tidak membawa awak atau pilot. *Unmanned Aerial Vehicle* atau disingkat UAV sering disebut juga dengan Drone, dapat dikendalikan secara manual atau semi oleh pilot menggunakan *remote controller* [3].

Penginderaan jauh merupakan salah satu teknologi yang cukup efektif dalam penyelesaian permasalahan yang ada seperti identifikasi lahan dengan biaya yang lebih sedikit dan dalam waktu yang relatif singkat. Untuk itu perlu menggunakan teknik mengekstraksi informasi,

salah satunya dengan segmentasi citra. Segmentasi Citra dalam konteks OBIA / *Object-Based Image Analysis*. Klasifikasi berbasis objek atau OBIA merupakan pendekatan klasifikasi citra yang tidak hanya mempertimbangkan aspek spektral namun aspek spasial objek. OBIA juga memiliki keunggulan dalam pengolahan data yang memperhatikan kesatuan objek berdasarkan rona dan tekstur piksel.

Pada penelitian ini menggunakan OBIA yang bertujuan untuk mencari nilai kombinasi yang presisi dengan objek RTH dan juga mempermudah dalam proses pemetaan RTH di Kelurahan Babakan Kota Bogor.

METODE PENELITIAN

Waktu penelitian terhitung mulai dari bulan April 2019. Area penelitian yang diambil adalah Kelurahan Babakan Kota Bogor. Adapun bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain adalah: citra atau foto udara wilayah Kelurahan Babakan Kecamatan Bogor Tengah Kota Bogor tahun 2015 yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR). Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Laptop HP 14-AN017AU, printer dan *software* pengolah data penginderaan jauh ialah ArcMap 10.3.

Metode yang digunakan dalam penulisan dalam penyusunan naskah ini meliputi dua bagian pokok yaitu metode pengumpulan data dan metode analisis. Pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi atas dua tahapan, yaitu :

1. Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumber asli yaitu dengan wawancara untuk mendapatkan keterangan dan informasi dengan melakukan tanya jawab secara bertatap muka dengan pihak yang bersangkutan untuk mendapatkan data penyajian informasi.
2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui perantara atau data yang didapat secara tidak langsung.

Secara garis besar proses dalam penelitian berikut terbagi atas empat tahapan, yaitu :

1. Proses Pra-pengolahan.
Proses pra-pengolahan citra meliputi proses pemotongan citra sesuai dengan *Area Of Interest*.
2. Proses Segmentasi Berbasis Objek.
Proses segmentasi berbasis objek menggunakan *software* ArcMap 10.3, pada proses ini dilakukan segmentasi multiresolusi

berdasarkan parameter parameter seperti: *spectral detail* yang dinyatakan dalam rona dan warna. *Spatial detail* dinyatakan dalam bentuk, ukuran, tekstur, dan pola. *Minimum segment* untuk menggabungkan segmen yang lebih kecil dari ukurannya dengan segmen yang terdekat. Adapun Algoritma *mean shift* menggunakan perhitungan *kernel density estimation* (KDE). Fungsi ini untuk menghitung data yang paling sering keluar dalam sebuah area. Rumus KDE yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.

$$f(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_H(x - x_i)$$

dimana:

X : perulangan dari panjang n

K : *kernel* simetrikal

H : parameter *smoothing*

Gambar 1 Algoritma Mean Shift

Dalam hal segmentasi citra fungsi dari kernel density estimation akan menghitung densitas warna yang paling sering muncul dalam sebuah area tertentu [4].

3. Proses Klasifikasi Citra
Pengklasifikasi citra meliputi pembuatan kelas-kelas klasifikasi dan penentuan sampel pada citra menurut kelas-kelas klasifikasi tersebut. Adapun metode yang digunakan pada proses klasifikasi citra:
 - Proses *Unsupervised*
Pada proses *unsupervised* dilakukan pengelompokan nilai-nilai pixel pada suatu citra oleh komputer kedalam kelas-kelas *spectral*. Metode ini tidak memerlukan *training sample*, sehingga proses klasifikasi dilakukan berdasarkan jumlah kelas yang diminta.
Di awal proses dilakukan penentuan jumlah kelas (*cluster*) yang akan dibuat. Kemudian setelah mendapatkan hasil, ditetapkan beberapa kelas spektral yang telah dikelompokkan oleh komputer. Dari kelas yang telah dihasilkan, *cluster* tersebut dapat didapatkan dengan beberapa kelas yang dianggap memiliki informasi yang sama agar menjadi satu kelas.
4. Evaluasi Hasil Klasifikasi
Pada proses ini perhitungan akurasi

merupakan perbandingan antara data hasil klasifikasi dengan kondisi lapangan. Perhitungan akurasi dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satu metodenya adalah *confusion matrix*. Pada prinsipnya, *confusion matrix* menyusun data hasil klasifikasi dan hasil pengamatan di lapangan dalam sebuah tabel perbandingan persentase.

Validasi data menggunakan matriks kesalahan (*matrix confusion*) dapat ditunjukkan pada Tabel 1 [5].

Tabel 1. Matrix Confusion

Data Klasifikasi di Peta	Kelas Referensi			Jumlah Pikel	Akurasi Pengguna
	A	B	C		
A	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₊	X ₁₁ /X ₁₊
B	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₊	X ₂₂ /X ₂₊
C	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₊	X ₃₃ /X ₃₊
Total Pikel	X ₊₁	X ₊₂	X ₊₃	N	
Akurasi Pembuat	X ₁₁ /X ₊₁	X ₂₂ /X ₊₂	X ₃₃ /X ₊₃		

Persamaan akurasi yang digunakan adalah:

$$Kappa Accuracy = \left[\frac{(N \sum_{i=1}^3 X_{ii} - \sum_{i=1}^3 X_{i+} X_{+i})}{(N^2 - \sum_{i=1}^3 X_{i+} X_{+i})} \right] \times 100\%$$

$$User's Accuracy = (X_{ii} / X_{+i}) \times 100\%$$

$$Producer's Accuracy = (X_{ii} / X_{i+}) \times 100\%$$

$$Overall Accuracy = ((\sum_{i=1}^3 X_{ii}) / N) \times 100\%$$

- N : Banyaknya piksel dalam contoh
- X_{i+} : Jumlah piksel dalam baris ke -i
- X_{+i} : Jumlah piksel dalam kolom ke-i
- X_{ii} : Nilai diagonal dari matrik kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

5. Penyajian hasil segmentasi.

Penyajian hasil segmentasi merupakan proses dari pengolahan citra yang penyajiannya berupa layout peta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini dilakukan proses analisis berupa pengolahan analisis spasial dimana pada proses ini dimulai dari penentuan area yang akan dijadikan sebagai *Area Of Interest* yaitu Kelurahan Babakan Kota Bogor. Kemudian penulis juga menyiapkan data spasial berupa foto udara tahun 2015 dan data batas administrasi Kota Bogor. Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengolahan foto udara tahun 2015 sesuai dengan *Area Of Interest* dengan data batas administrasi Kota Bogor, kemudian dilakukan analisis segmentasi pada hasil *clip* foto

udara tahun 2015 Kota Bogor, proses selanjutnya pembuatan peta RTH non pohon di Kelurahan Babakan Kota Bogor.

Berikut hasil nilai parameter *spectral detail*, *spasial detail* dan *minimum segment* yang telah dilakukan pada proses segmentasi:

Spectral Detail 16, *Spatial Detail 16* dan *Minimum Segment 20*. Berikut hasil kombinasi yang didapatkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Segmentasi Kombinasi

Spectral Detail 17, *Spatial Detail 16* dan *Minimum Segment 20*. Berikut hasil kombinasi yang didapatkan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Segmentasi Kombinasi

Spectral Detail 16, *Spatial Detail 17* dan *Minimum Segment 20*. Berikut hasil kombinasi yang didapatkan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Segmentasi Kombinasi

Spectral Detail 16, Spatial Detail 18 dan Minimum Segment 20. Berikut hasil kombinasi yang didapatkan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Segmentasi Kombinasi

Dari hasil klasifikasi RTH non pohon berbasis OBIA, maka dilakukan uji validasi terhadap kelas taman, pemukiman dan vegetasi dengan hasil sebenarnya atau pengukuran lapangan. Hasil perbandingan tersebut yang akan menentukan tingkat akurasi klasifikasi. Hasil klasifikasi dinyatakan valid dan dapat digunakan apabila telah memenuhi kriteria kesesuaian *Kappa Index* seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kappa Index

Nilai (%)	Kriteria
≤ 20	<i>Slight agreement</i>
21 - 40	<i>Fair agreement</i>
41 - 60	<i>Moderate agreement</i>
61 - 80	<i>Substantial agreement</i>
81 - 100	<i>Almost perfect agreement</i>

Untuk menguji hasil klasifikasi dibuat 3 kelas yang terdiri dari pemukiman, taman dan vegetasi.

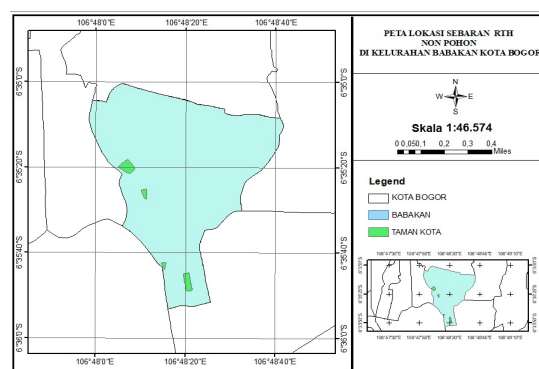
4 area sampling (*training area*) untuk taman, 6 area sampling (*training area*) untuk pemukiman dan 10 area sampling (*training area*). Adapun untuk akurasi dari hasil analisis klasifikasi didapat hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Matrix Confusion

	Pemukiman	Taman	Vegetasi	Sempel Titik	Akurasi Pembuat
Pemukiman	4	2		6	66,6666667
Taman		5		5	100
Vegetasi			10	10	100
Total	4	7	10	21	
Akurasi pengguna	100	71,428571	100		

Hasil perhitungan untuk ketiga tutupan lahan akurasi pembuat diperoleh nilai sebesar 66,66% dan akurasi pengguna diperoleh nilai 71,42% masuk kedalam kategori baik dilihat dari tabel proposisi kesepakatan.

Pada hasil analisis kombinasi OBIA untuk deteksi RTH yang ada di Kelurahan Babakan Kota Bogor menghasilkan peta sebaran RTH non pohon yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Layout Peta Identifikasi RTH Non Pohon Di Kelurahan Babakan Kota Bogor

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian analisis kombinasi OBIA untuk deteksi RTH non pohon di Kelurahan Babakan Kota Bogor berdasarkan analisis data dan analisis sitem dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode OBIA (*Object Based Image Analysis*) mempunyai keunggulan dalam pemisahan objek yang memperhatikan objek tersebut berdasarkan rona dan tekstur pixel yang ada sehingga pada kombinasi berbasis objek ini hasilnya lebih presisi.
2. Setelah dianalisis hasil segmentasi menggunakan kombinasi OBIA dapat disimpulkan bahwa objek RTH non pohon ini cocok dengan 4 kombinasi terbaik, yaitu:
 - (*Spectral Detail 16, Spatial Detail 16 dan*

- (*Minimum Segment 20*).
 - (*Spectral Detail 17, Spatial Detail 16 dan Minimum Segment 20*).
 - (*Spectral Detail 16, Spatial Detail 17 dan Minimum Segment 20*).
 - (*Spectral Detail 16, Spatial Detail 18 dan Minimum Segment 20*).
3. Metode OBIA (*Object Based Image Analysis*) dalam ekstraksi pada citra foto udara dapat dipertanggung jawabkan dalam penggunaannya dalam memetakan RTH non pohon secara presisi, dibuktikan dengan perhitungan nilai akurasi (*overall accuracy*) sebesar 90,47% dan nilai kappa (*accuracy kappa*) sebesar 85,10%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang Undang Republik Indonesia No. 26 pasal 29 ayat 1 dan 2. *Penataan Ruang*. 2007.
- [2] Widyani Prima. *Aplikasi Object-Based Image Analysis Untuk Identifikasi Awal Permukiman Kumuh Menggunakan Citra Satelit Worldview-2*. Majalah Geografi Indonesia Vol.32 No.2. September 2018.
- [3] S. Monica, "Rand Corporation," *Unmanned Aerial Vehicles*, 1994. [Online]. Available:<https://www.rand.org/topics/unmanned-aerial-vehicles.html>. [Accessed 10 Maret 2019]
- [4] Jaya INS. 2007. *Analisis Citra Dijital: Perspektif Pengindeaan Jauh untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [5] E. Riswanto, "Evaluasi Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Citra Alos Palsar Resolusi Rendah Studi Kasus Di Pulau Kalimantan," in *Institut Pertanian Bogor*, Bogor, 2009.