



Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Melalui Metode *Object Based Image Analysis* (Studi Kasus: Kota Administrasi Jakarta Timur)

Analysis The Availability of Green Open Space Using Object Based Image Analysis Method (Case Study: East Jakarta Administrative City)

Yafi Javier Dzaikra¹, Monica Maharani¹, Ediyanto¹, dan Nurwita Mustika Sari²

¹Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknologi Mineral, Jl. Babarsari No. 2, Yogyakarta, 55281.

²Pusat Riset Penginderaan Jauh, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta, 10340.

*Corresponding Author: 117180022@student.upnyk.ac.id

Article Info:

Received : 14-03-2022

Accepted : 03-04-2022

Published: 30-04-2022

Kata kunci: Ruang Terbuka Hijau, *Object Based Image Analysis*, SPOT-7

Abstrak: Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Administrasi Jakarta Timur pada tahun 2021 sebesar 4,65% dari luas wilayahnya. Dilain sisi, Pasal 29 Ayat 2 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyebutkan bahwa RTH di wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayahnya. Adanya masalah ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur yang tidak dapat terfasilitasi dengan baik, diperlukan upaya pemantauan RTH secara berkala agar luasannya tidak semakin berkurang. Pemantauan secara berkala dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dengan metode *Object Based Image Analysis* (OBIA). Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah metode OBIA mampu untuk mengidentifikasi ketersediaan RTH, mengetahui ketelitian yang dihasilkan OBIA serta ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur. Penelitian dilakukan pada citra SPOT-7 tahun 2021 dengan resolusi spasial 1,5 meter. Metode penelitian meliputi segmentasi, klasifikasi, uji lapangan dan uji akurasi. Hasil yang didapatkan adalah metode OBIA mampu untuk mengidentifikasi RTH, ketelitian OBIA dalam mengidentifikasi RTH sebesar 83,33% serta ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur sebesar 3.415 hektar atau 18,18% dari luas wilayahnya. Perbedaan hasil ketersediaan RTH yang didapatkan melalui OBIA disebabkan karena OBIA dapat mengklasifikasikan hingga RTH privat.

Keywords: Green Open Space, *Object Based Image Analysis*, SPOT-7

Abstract: Green Open Space in the East Jakarta Administrative City in 2021 is 4.65% of total area. Article 29 Paragraph 2 of The Law of Republic Indonesia Number 26 of 2007 states that green open space in urban areas is at least 30 percent of the total area. There is a problem with the availability of green open space in East Jakarta administrative city which cannot be properly facilitated, so it is necessary to monitor green open spaces regularly. Periodic monitoring can be done by utilizing *Object Based Image Analysis* (OBIA) method. This study aims to prove whether the OBIA method is able to identify the availability of green open space, determine the accuracy of OBIA to identify the availability of green open space and determine the availability of green open space in the East Jakarta Administrative City. This research was conducted on SPOT-7 images in 2021 with a spatial resolution of 1.5 meters. Research methods include segmentation, classification, field and accuracy tests. The results obtained that OBIA is able to identify green open space, OBIA's accuracy in identifying the availability of green open space is 83.33% and the availability of green open space in East Jakarta Administrative City is 3,415 hectares or 18.18% of the total area. The difference in the results of the availability of green open space obtained through OBIA method is because OBIA can classify it into private green open space.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Situs resmi Pemerintah Kota Administrasi Jakarta Timur menyebutkan bahwa Kota Administrasi Jakarta Timur terdiri dari 10 kelurahan dan 65 kecamatan dengan luas wilayah mencapai 18.775 hektar. Kota Administrasi Jakarta Timur merupakan kota dengan luas wilayah terluas serta jumlah penduduk terbanyak di DKI Jakarta, dimana DKI Jakarta terdiri dari 5 kota administrasi. Jumlah penduduk Kota Administrasi Jakarta Timur menurut Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta per tahun 2020 mencapai 3.037.139 jiwa. Jika jumlah penduduk dibagi dengan luas wilayah Kota Administrasi Jakarta Timur menghasilkan kepadatan penduduk sebesar 161,7 jiwa per hektar.

Dengan kondisi kepadatan penduduk di Kota Administrasi Jakarta Timur, kebutuhan akan lahan untuk tempat tinggal menjadi tinggi. Kebutuhan lahan tempat tinggal yang tinggi menyebabkan ketersediaan ruang terbuka hijau tidak dapat terfasilitasi dengan baik. Pengamat tata kota dari Universitas Trisakti yaitu Nirwono Yoga dalam Media Indonesia (2016) menyebutkan bahwa luas ruang terbuka hijau di DKI Jakarta pada tahun 2000 sebesar 9 persen sedangkan pada tahun 2020 hanya 9,98 persen. Artinya rata-rata luas ruang terbuka hijau untuk Kota Administrasi Jakarta Timur hanya mencapai 1,9 persen dari luas wilayahnya. Selain itu menurut situs Jakarta Satu (2021), RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur hanya sebesar 874,5 hektar atau 4,65% dari luas wilayahnya. Dilain sisi, Pasal 29 ayat 2, Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyebutkan bahwa Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada wilayah kota paling sedikit 30 persen dari luas wilayahnya.

Adanya masalah ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur yang tidak dapat terfasilitasi dengan baik maka diperlukan upaya pemantauan RTH secara berkala. Salah satu upaya untuk lebih memantau ketersediaan RTH adalah dengan pengamatan tutupan lahan secara berkala dalam rentang bulan ataupun tahun. Pengamatan tutupan lahan secara berkala dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Penginderaan Jauh merupakan ilmu pengetahuan dan seni untuk memperoleh informasi mengenai objek, daerah atau fenomena dengan cara menganalisis data yang diperoleh melalui sensor yang menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai media perantaranya tanpa perlu menyentuh objek tersebut (Lillesand dan Kiefer, 2015).

Salah satu teknik pengolahan data penginderaan jauh yang dapat dimanfaatkan untuk analisis tutupan lahan adalah Object Based Image Analysis (OBIA). OBIA merupakan suatu metode yang dapat mengidentifikasi suatu objek berdasarkan aspek spektral dan spasial sekaligus (Danoedoro, 2012). Metode OBIA memiliki keunggulan saat menentukan batas objek hasil segmentasi karena dapat terlihat lebih jelas daripada berbasis piksel atau raster, serta dapat membentuk objek yang berukuran kecil seperti pohon ataupun median jalan (Hapsari dan Murti, 2015). Namun demikian OBIA juga memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu pemrosesan yang cukup lama serta meskipun hasil segmentasi yang dihasilkan cukup baik, hasil klasifikasi masih terdapat kesalahan (Hapsari dan Murti, 2015).

Terdapat penelitian yang telah menerapkan metode OBIA untuk menganalisis penggunaan lahan. Penelitian yang dilakukan oleh Dimiyati, dkk (2022) di Kecamatan Parongpong pada tahun 2017 dan 2019 menggunakan citra Sentinel-2 untuk keperluan pemetaan perubahan tutupan lahan. Penelitian Sari, dkk (2021) di Kabupaten Majalengka pada tahun 2016 dan 2020 menggunakan citra Sentinel-2 untuk keperluan pemantauan perubahan tutupan lahan area bervegetasi. Dalam penelitian lainnya yang dilakukan oleh Wilujeng, dkk (2020) di Kecamatan Serengan dan Kecamatan Kliwon pada tahun 2019 untuk menganalisis kesesuaian penggunaan lahan aktual terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Dengan kemampuan OBIA untuk pemantauan tutupan lahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pemantauan tutupan lahan yang lebih spesifik yaitu RTH dengan metode serupa. Adapun tujuan penelitian ini yaitu pemantauan RTH menggunakan metode OBIA di Kota Administrasi Jakarta Timur.

1.2 Tinjauan Pustaka

Penginderaan Jauh (remote sensing) merupakan ilmu pengetahuan dan seni untuk memperoleh informasi mengenai objek, daerah atau fenomena dengan cara menganalisis data yang diperoleh melalui sensor yang menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai media perantaranya tanpa perlu menyentuh objek tersebut (Lillesand dan Kiefer, 2015).

SPOT-7 merupakan satelit komersial pencitraan bumi milik perusahaan asal Prancis yaitu Airbus Defence & Space. Satelit SPOT-7 dinamai dengan nama Azersky. Satelit SPOT-7 diluncurkan pertama kali pada 30 Juni 2014 dan masih beroperasi hingga saat ini. Satelit SPOT-7 memiliki resolusi spasial 1,5 meter dalam posisi nadir yang membuat citra ini termasuk kedalam citra satelit resolusi tinggi. Dengan resolusi spasial 1,5 meter, satelit ini cocok untuk pemetaan topografi skala 1:25.000. Satelit SPOT-7 dapat merekam area seluas 60 km x 60 km dengan sekali sapuan perekaman, dengan dapat merekam area yang luas satelit SPOT-7 memiliki fungsi melakukan pemantauan bumi yang berguna untuk bidang pertanian, lingkungan, pertambangan serta minyak dan gas.

Object Based Image Analysis (OBIA) merupakan metode penginderaan jauh yang menggunakan parameter spasial dan spektral secara bersamaan untuk mengidentifikasi fitur dalam citra (Davis, 2018). Resolusi spektral merupakan kemampuan suatu sistem optik elektronik untuk membedakan informasi objek berdasarkan pantulan dari objek tersebut. Semakin banyak saluran yang dapat ditangkap oleh sensor dan semakin sempit lebar salurannya maka resolusi spektralnya semakin tinggi (Danoedoro, 2012), sedangkan Resolusi spasial merupakan ukuran terkecil objek yang dapat direkam pada citra. Semakin kecil ukuran objek yang dapat direkam, maka semakin tinggi resolusi spasialnya (Suwargana, 2013). Veljanovski, dkk (2011) menyebutkan bahwa OBIA merupakan serangkaian langkah pemrosesan yang terdiri dari segmentasi, klasifikasi, evaluasi dan analisis.

Ruang Terbuka Hijau (RTH) menurut Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyebutkan bahwa ruang terbuka hijau merupakan area memanjang (jalur) dan atau mengelompok dimana penggunaannya bersifat terbuka, ditumbuhi tanaman secara alami maupun sengaja ditanam. Pada Pasal 29 ayat 1 menjelaskan bahwa kepemilikan ruang terbuka hijau terdiri atas RTH publik (umum) dan RTH privat (pribadi). RTH Publik merupakan RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat umum, sedangkan RTH Privat merupakan RTH yang dimiliki dan dikelola lembaga swasta, perseorangan dan masyarakat. Kemudian pasal 29 ayat 2 menjelaskan bahwa proporsi RTH pada wilayah perkotaan paling sedikit sebesar 30% dari luas wilayah kota dan pada Pasal 29 ayat 3 menjelaskan bahwa proporsi RTH publik paling sedikit sebesar 20% dan RTH privat paling sedikit 10% dari luas wilayah kota.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuktikan apakah metode *Object Based Image Analysis* mampu mengidentifikasi ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur.
2. Mengetahui ketelitian *Object Based Image Analysis* untuk mengidentifikasi ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur.
3. Mengetahui ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur melalui metode *Object Based Image Analysis*.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Data citra SPOT-7 yang telah tergeoreferensi pada *Area of Interest* (AOI) lokasi Kota Administrasi Jakarta Timur dengan tanggal akuisisi 18 september 2021 yang diperoleh dari Badan Riset dan Inovasi Nasional yang digunakan untuk proses segmentasi dan klasifikasi pada metode OBIA.
2. Data tabel interpretasi citra yang dibuat sendiri oleh penulis dengan bantuan 9 unsur interpretasi citra yang digunakan untuk klasifikasi pada metode OBIA.
3. Data batas administrasi kota yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial yang digunakan untuk membuat peta hasil klasifikasi ruang terbuka hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur.
4. Data tabel hasil uji lapangan untuk uji akurasi klasifikasi pada metode OBIA.

2.2 Metode

Metode pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Adapun tahap pelaksanaan penelitian terdiri dari pengumpulan data, segmentasi citra, klasifikasi citra, uji lapangan, uji akurasi dan analisis.

2.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini. Data yang diperlukan berupa citra SPOT-7 yang telah tergeoreferensi pada *Area of Interest* (AOI) lokasi Kota Administrasi Jakarta Timur dengan tanggal akuisisi 18 september 2021 yang diperoleh dari Badan Riset dan Inovasi Nasional. Data citra SPOT-7 ini telah tergeoreferensi sesuai dengan pernyataan Badan Riset dan Inovasi Nasional bahwa citra SPOT-7 sudah siap pakai karena sudah melewati proses koreksi geometrik dan radiometrik.

2.2.2 Segmentasi

Segmentasi citra dalam pengolahan data pada penelitian ini dilakukan pada data citra SPOT-7 menggunakan perangkat lunak eCognition Developer 64 v9. Proses segmentasi citra pada penelitian ini menggunakan algoritma *multiresolution* yaitu algoritma yang berbasis *region growing* (pertumbuhan wilayah). Pada dasarnya algoritma ini mengidentifikasi objek dengan satu ukuran piksel dan menggabungkannya dengan tetangganya berdasarkan kriteria homogenitas (eCognition Developer, 2018). Kriteria homogenitas adalah kombinasi dari spektral dan bentuk. Proses segmentasi dengan algoritma *multiresolution* dilakukan berdasarkan parameter skala (*scale*), bentuk (*shape*) dan kekompakan (*compactness*). Proses penentuan parameter dilakukan dengan metode *trial and error* yang dilakukan beberapa kali dengan kombinasi parameter yang berbeda untuk mengetahui parameter terbaik yang dapat diterapkan. Parameter terbaik diketahui ketika hasil proses segmentasi menghasilkan segmen yang sesuai dengan bentuk dan batas objek.

2.2.3 Klasifikasi

Klasifikasi dilakukan pada objek yang telah tersegmentasi sebelumnya di citra SPOT-7. Klasifikasi dilakukan secara manual oleh penulis sesuai dengan jenis RTH pada Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan jenis RTH pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 8 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan kemudian menggunakan algoritma *Nearest Neighbor* untuk secara otomatis melakukan klasifikasi pada seluruh wilayah Kota Administrasi Jakarta Timur. *Nearest Neighbor* (tetangga terdekat) merupakan sebuah metode klasifikasi terhadap objek berdasarkan training area yang memiliki jarak terdekat dengan objek tersebut (Johar dkk, 2016). Algoritma *Nearest Neighbor* dipilih pada proses

klasifikasi karena algoritma ini efektif digunakan apabila data training area dalam jumlah besar dan tahan terhadap data training area yang memiliki noise (Mutrofin dkk, 2016).

2.2.4 Uji Lapangan

Uji lapangan dilakukan dengan datang langsung ke lokasi titik sampel yang bertujuan untuk mengetahui apakah hasil OBIA yang dilakukan penulis sesuai dengan keadaan aslinya kemudian melakukan pencatatan dengan tabel uji lapangan. Penentuan objek yang dilakukan uji lapangan sesuai dengan sampel yang akan diambil. Teknik pengambilan sampel uji lapangan dalam penelitian ini adalah dengan teknik *simple random sampling*. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara acak tanpa perlu memperhatikan besaran serta informasi kelas yang dipilih (Horvat, 2012).

Jumlah dan sebaran titik sampel dipilih acak oleh penulis yang tersebar di seluruh Kota Administrasi Jakarta Timur menggunakan bantuan perhitungan jumlah sampel dan grid. Penentuan jumlah titik sampel pada penelitian ini menggunakan perhitungan *binomial probability* dalam Farizkhar, dkk (2022). Adapun rumus perhitungan *binomial probability* sebagai berikut:

$$N = \frac{Z^2(p)(q)}{E^2} \quad (1)$$

Keterangan:

- N = Jumlah titik sampel
- Z = Standar deviasi confidence level 95%
- p = Tingkat akurasi yang diharapkan
- q = 100-p
- E² = Persentase kesalahan yang ditolerir

2.2.5 Uji Akurasi

Uji akurasi pada penelitian ini dilakukan dengan tabel uji lapangan yang memuat matriks konfusi. Matriks Konfusi (*confussion matrix*) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur akurasi suatu klasifikasi. Matriks konfusi digunakan untuk menghitung besar dari akurasi pengguna (*users accuracy*), akurasi pembuat (*producers accuracy*), dan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) (Arison dang, 2015). Dalam Nawangwulan (2013) hasil proses klasifikasi citra dapat dianggap benar apabila hasil perhitungan matriks konfusi $\geq 80\%$. Adapun bentuk dari matriks konfusi menurut Pertami, dkk (2022) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Konfusi

Data Klasifikasi	Data Referensi			Jumlah	Producer Accuracy
	A	B	C		
A	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{1+}	$\left(\frac{X_{11}}{X_{1+}}\right) \times 100\%$
B	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{2+}	$\left(\frac{X_{22}}{X_{2+}}\right) \times 100\%$
C	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{3+}	$\left(\frac{X_{33}}{X_{3+}}\right) \times 100\%$
Total Pixel	X_{+1}	X_{+2}	X_{+3}	N	

$$User Accuracy = \left(\frac{X_{11}}{X_{+1}}\right) \times 100\% \quad \left(\frac{X_{22}}{X_{+2}}\right) \times 100\% \quad \left(\frac{X_{33}}{X_{+3}}\right) \times 100\% \quad X_{ii}$$

Keterangan:

X_{+1} = Jumlah piksel setiap dalam baris ke -i

X_{1+} = Nilai piksel dalam baris ke -i

X_{ii} = Nilai diagonal dari matriks baris ke -i dan kolom ke-i

N = Banyaknya piksel dalam contoh

Persamaan yang digunakan untuk menghitung matriks konfusi sebagai berikut:

$$Akurasi Pengguna (User Accuracy) = \left(\frac{X_{11}}{X_{+1}}\right) \times 100\% \quad (2)$$

$$Akurasi Pembuat (Producer Accuracy) = \left(\frac{X_{11}}{X_{1+}}\right) \times 100\% \quad (3)$$

$$Akurasi Keseluruhan (Overall Accuracy) = \left(\frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N}\right) \times 100\% \quad (4)$$

2.2.6 Analisis

Analisis merupakan tahap untuk mengkaji metode OBIA dalam mengidentifikasi RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan sebelumnya. Analisis data bertujuan untuk mengetahui apakah metode OBIA mampu mengidentifikasi ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur. Mengetahui apakah hasil OBIA dapat dikatakan layak atau tidak untuk mengidentifikasi RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur dengan mengetahui berapa ketelitian yang dihasilkan OBIA. Selain itu untuk mengetahui berapa besar ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur kemudian membandingkannya dengan regulasi yang berlaku. Hasil analisis yang didapatkan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah maupun masyarakat untuk pemantauan RTH secara berkala.

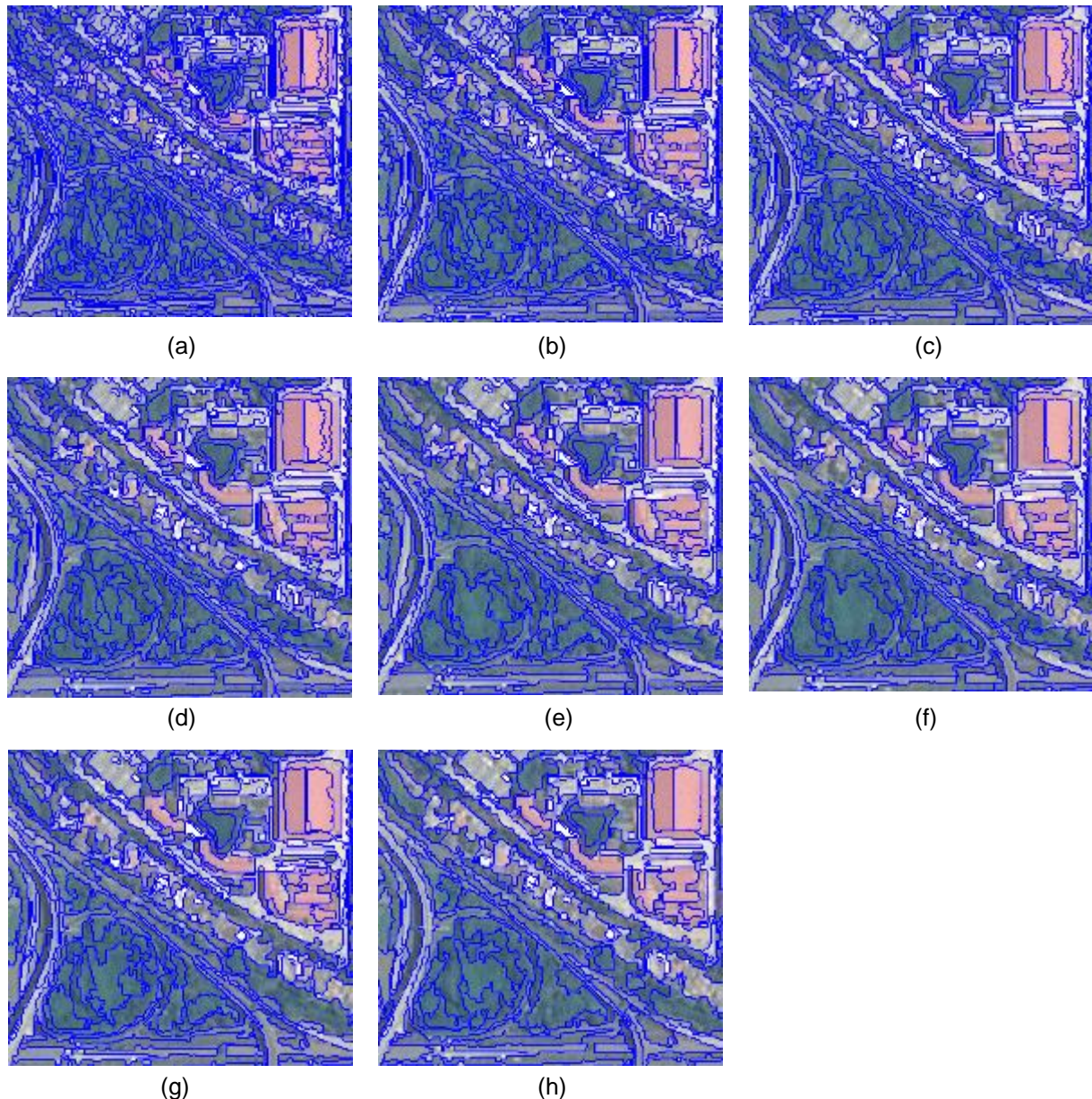
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Segmentasi

Penelitian dimulai dengan mencoba parameter pada penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Wilujeng, dkk (2020) menggunakan parameter segmentasi scale 30, shape 0,3 dan compactness 0,5 pada citra SPOT-7. Parameter tersebut diadaptasi oleh penulis namun hasil segmentasi yang dihasilkan adalah *over* segmen dimana bangunan dan vegetasi memiliki banyak segmen. Segmentasi yang dihasilkan tidak boleh *over* segmen karena segmentasi digunakan untuk menentukan batas setiap objek yang ada. Percobaan dilanjutkan dengan mencoba beberapa parameter yakni scale yaitu 40, 50, 60, 70 dan 80 dengan nilai parameter shape yaitu 0,3 dan compactness yaitu 0,5. Nilai parameter scale ditentukan untuk mengetahui ukuran piksel yang dapat tersegmentasi. Pada percobaan dengan parameter scale 40,50,60, menghasilkan hasil *over* segmen dimana bangunan dan vegetasi memiliki banyak segmen. Pada percobaan dengan parameter scale 70, mendapatkan hasil yang cukup baik dimana beberapa bangunan dan vegetasi sudah tidak *over* segmen. Pada percobaan parameter scale 80, mendapatkan hasil *under* segmen, dimana segmen tidak membentuk bangunan dan vegetasi secara keseluruhan.

Berdasarkan percobaan beberapa parameter scale, parameter 70 merupakan parameter yang paling baik meskipun masih terdapat *over* segmen di beberapa vegetasi dan bangunan. Untuk

menghasilkan segmen yang lebih baik lagi, dilakukan percobaan perubahan parameter shape. Parameter shape ditentukan untuk membedakan bentuk antar objek. Semakin kecil parameter shape yang digunakan maka semakin banyak hasil segmentasi yang dihasilkan. Percobaan parameter shape dilakukan dengan nilai 0,2 dan 0,4. Percobaan parameter shape 0,2 menghasilkan hasil over segmen, dimana segmen yang dihasilkan melebihi parameter 0,3. Pada percobaan parameter shape 0,4, menghasilkan hasil yang baik dimana vegetasi dan bangunan sudah tidak over segmen. Parameter compactness ditentukan 0,5 dikarenakan bentuk RTH yang tidak beraturan serta bentuk bangunan yang teratur sehingga dianggap mampu untuk membedakan antar objek. Setelah melakukan beberapa percobaan parameter, didapatkan parameter terbaik yaitu scale 70, shape 0,4 dan compactness 0,5. Adapun perbedaan hasil segmentasi dari perbedaan parameter dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan Parameter Segmentasi; (a) *Scale 30; Shape 0,3; Compactness 0,5* (Wilujeng dkk, 2020), (b) *Scale 40; Shape 0,3; Compactness 0,5*, (c) *Scale 50; Shape 0,3; Compactness 0,5*, (d) *Scale*

60; *Shape* 0,3; *Compactness* 0,5, (e) *Scale* 70; *Shape* 0,3; *Compactness* 0,5, (f) *Scale* 80; *Shape* 0,3; *Compactness* 0,5, (g) *Scale* 70; *Shape* 0,2; *Compactness* 0,5, (h) *Scale* 70; *Shape* 0,4; *Compactness* 0,5.

Total objek yang dapat tersegmentasi dengan parameter *scale* 70, *shape* 0,4 dan *compactness* 0,5 adalah 194.454 objek. Pemilihan parameter tersebut karena parameter tersebut menghasilkan hasil paling baik dimana objek RTH dan Non-RTH sudah terpisah sesuai dengan batasnya. Objek Non-RTH seperti bangunan maupun jalan dapat tersegmentasi atau membentuk batas objek sesuai batasnya. Pada objek RTH taman kota dan sempadan jalan sudah tersegmentasi sesuai dengan batasnya kesatuannya namun menghasilkan banyak segmen didalamnya, hal ini disebabkan oleh bentuk batas RTH yang tidak beraturan sehingga pada satu kesatuan RTH yang sama menghasilkan banyak segmen. Meskipun menghasilkan banyak segmen pada satu kesatuan yang sama, batas objek RTH tetap tersegmentasi dengan baik.

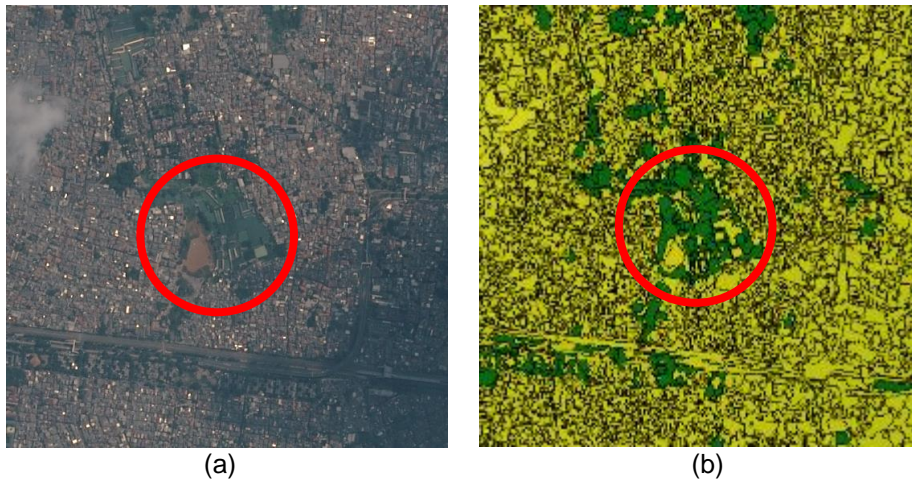
3.2 Klasifikasi

Klasifikasi dilakukan dengan menentukan *training area* pada beberapa objek untuk dijadikan acuan terlebih dahulu. Proses klasifikasi diawali dengan bantuan tabel interpretasi citra yang berisi 9 unsur interpretasi citra untuk mengetahui apa objek tersebut kemudian menentukan kelas *training area* yaitu RTH dan Non-RTH. *Training area* dilakukan pada beberapa objek-objek yang sudah tersegmentasi sebelumnya. Penentuan *training area* RTH dilakukan sesuai dengan pengertian RTH dalam Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan jenis RTH pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 8 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan kemudian menjadikannya kedalam satu kelas RTH yang sama. Total kelas RTH (Hijau) yang dijadikan *training area* sebanyak 1028 sampel dan untuk Non-RTH (Kuning) sebanyak 1003 sampel. Pemilihan *training area* tersebut dilakukan pada setiap objek yang memiliki perbedaan warna, baik untuk kelas RTH maupun Non-RTH. Selanjutnya melakukan klasifikasi RTH dan Non-RTH pada seluruh wilayah Kota Administrasi Jakarta Timur menggunakan algoritma *Nearest Neighbor* secara otomatis menggunakan data *training area* yang telah dipilih sebelumnya. Adapun *training area* RTH dan Non-RTH sebelum dan sesudah ditentukan dapat dilihat pada Gambar 2.



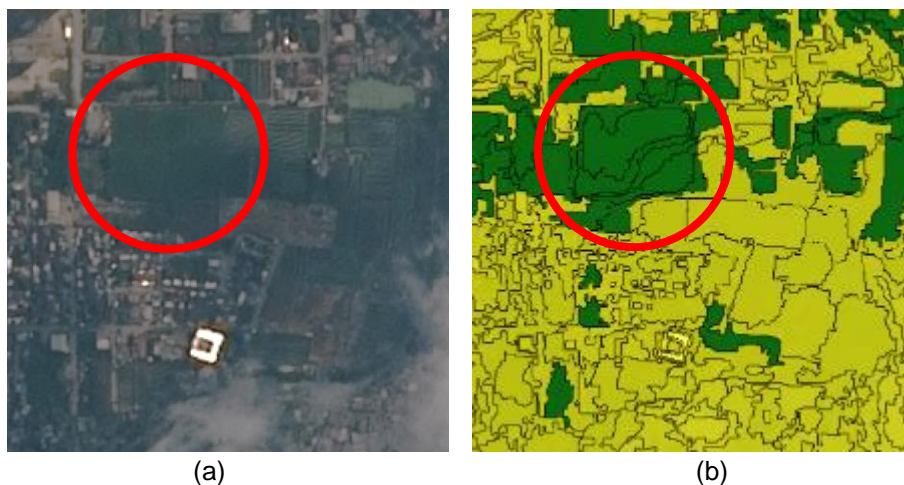
Gambar 2. Penentuan *Training Area*; (a) Sebelum ditentukan *training area*, (b) Setelah ditentukan *training area*

Berdasarkan hasil klasifikasi, didapatkan hasil yang cukup baik dimana objek-objek sudah terkelaskan sebagai kelas RTH maupun Non-RTH. Objek seperti vegetasi yang termasuk RTH sudah terkelaskan sebagai kelas RTH dan objek yang tidak termasuk RTH seperti bangunan dan jalan sudah terkelaskan sebagai kelas Non-RTH. Meskipun sudah terkelaskan dengan baik, hasil klasifikasi masih terdapat kesalahan. Contohnya Gambar 3, objek yang seharusnya adalah Non-RTH tetapi dikelaskan menjadi RTH. Objek kolam pemancingan ikan tersebut diklasifikasikan kedalam kelas RTH. Kesalahan ini disebabkan oleh kesamaan *feature* yang terinterpretasi seperti kesamaan bentuk maupun pola.



Gambar 3. Kesalahan Klasifikasi Objek; (a) Sebelum klasifikasi, (b) Setelah klasifikasi

Permasalahan lainnya yang dihasilkan klasifikasi adalah klasifikasi objek yang dapat menjadi RTH dan Non-RTH. Salah satu contoh objek yang dapat diklasifikasikan menjadi RTH dan Non-RTH adalah sawah. Objek tersebut tidak dapat dijadikan training area karena dapat menjadi 2 kelas yaitu RTH dan Non-RTH sehingga apapun hasil klasifikasi yang dihasilkan harus diterima. Contohnya pada Gambar 4 menunjukkan bahwa sawah diklasifikasikan kedalam RTH, namun berdasarkan jenis RTH dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, objek sawah tersebut tidak dapat digolongkan sebagai RTH. Objek sawah tersebut tidak termasuk sebagai RTH sabuk hijau yang berfungsi sebagai penyangga atau pembatas penggunaan lahan seperti batas kota atau sebagai pemisah suatu kawasan.



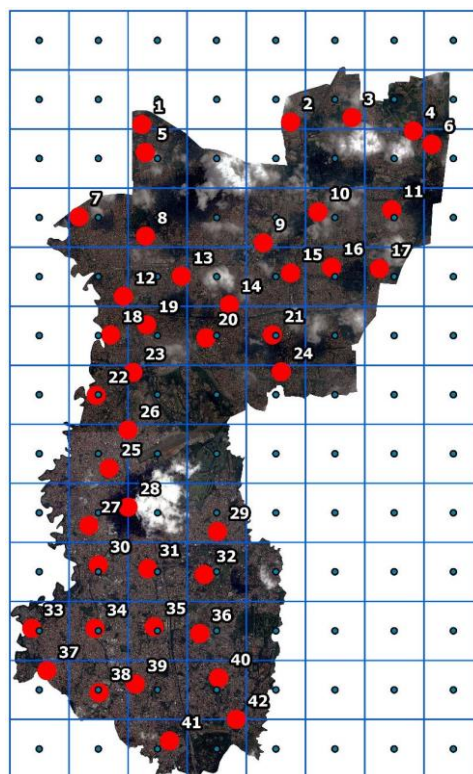
Gambar 4. Objek yang Tidak Dapat Dikelaskan; (a) Sebelum klasifikasi, (b) Setelah klasifikasi

3.3 Uji Lapangan

Penentuan jumlah titik sampel diawali dengan mencari N yaitu jumlah titik sampel, dilakukan perhitungan dimana Z adalah 2 (standar deviasi untuk confidence level 95%). p merupakan tingkat akurasi yang diharapkan penulis yaitu 90%. q merupakan selisih dari 100 dan akurasi yang diharapkan yaitu 10%. E^2 merupakan persentase kesalahan yang ditolerir oleh penulis yaitu 10%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah titik sampel minimum yang digunakan adalah 36 titik. Adapun perhitungan sebagai berikut:

$$N = \frac{2^2(90\%)(10\%)}{(10\%)^2}$$
$$= 36$$



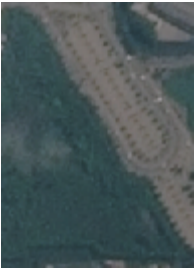



Persebaran titik sampel dilakukan menggunakan bantuan grid. Grid yang digunakan adalah ukuran 2x2 kilometer. Pemilihan grid dengan ukuran 2x2 kilometer karena dianggap sudah cukup merepresentasikan dan tersebar merata pada seluruh wilayah penelitian dan sudah melebihi batas minimum jumlah titik sampel. Setiap titik pada grid 2x2 kilometer dijadikan sebagai titik sampel namun juga mempertimbangkan faktor kemudahan akses untuk menjangkau lokasi sampel dan mempertimbangkan biaya serta waktu yang digunakan. Namun demikian, titik sampel akan digeser apabila lokasi titik sampel tertutup awan pada citra serta lokasi titik sampel tidak memungkinkan untuk didatangi. Sebaran titik sampel pada saat uji lapangan dalam penelitian ini sebesar 42 titik. Adapun bentuk grid dan sebaran titik sampel dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk Grid dan Sebaran Titik Sampel

Uji lapangan dilakukan dengan datang langsung ke lokasi titik sampel yang bertujuan untuk mengetahui apakah hasil klasifikasi yang dilakukan penulis sesuai dengan keadaan aslinya di lapangan. Uji lapangan dilakukan pada 42 titik sampel yang telah dipilih sebelumnya yang tersebar diseluruh area penelitian di Kota Administrasi Jakarta Timur, kemudian mencatatnya pada tabel uji lapangan. Tabel uji lapangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Tabel Uji Lapangan

No.	Objek di Citra	Hasil Klasifikasi	Objek Di Lapangan	Benar/Salah
1.		RTH		Benar
2.		RTH		Benar
3.		Non-RTH		Salah

3.4 Uji Akurasi

Perhitungan matriks konfusi pada Tabel 3 terdiri dari 3 komponen. Pertama *user accuracy* merupakan akurasi yang diperoleh dari nilai kelas RTH dan Non-RTH yang benar dibagi dengan jumlah dalam kolom. Kedua *producer accuracy* merupakan akurasi yang diperoleh dari membagi nilai kelas RTH dan Non-RTH yang benar dibagi dengan jumlah dalam baris. Ketiga *overall accuracy* merupakan nilai akurasi yang diperoleh dari total kelas RTH dan Non-RTH yang benar dibagi dengan total sampel yang benar. Adapun perhitungan matriks konfusi dapat dilihat sebagai berikut:

User accuracy:

$$\begin{aligned}
 \text{RTH} &= \left(\frac{29}{32} \right) \times 100\% \\
 &= 90,62\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Non-RTH} &= \left(\frac{6}{10}\right) \times 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Producer accuracy:

$$\begin{aligned} \text{RTH} &= \left(\frac{29}{33}\right) \times 100\% \\ &= 87,87\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Non-RTH} &= \left(\frac{6}{9}\right) \times 100\% \\ &= 66,66\% \end{aligned}$$

Overall accuracy:

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{29+6}{42}\right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{35}{42}\right) \times 100\% \\ &= 83,33\% \end{aligned}$$

Tabel 3. Perhitungan Matriks Konfusi

Data Klasifikasi	Data Referensi		Jumlah	<i>Producer Accuracy</i>
	RTH	Non-RTH		
RTH	29	4	33	87,87878788%
Non-RTH	3	6	9	66,66666667%
Jumlah	32	10	42	
<i>User Accuracy</i>	90,625%	60%		

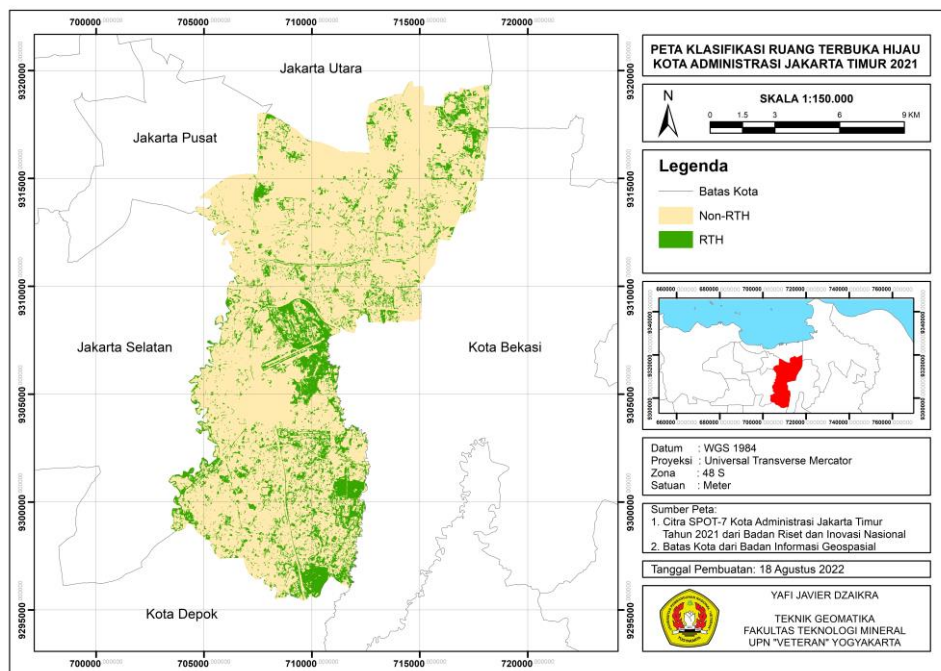
Nilai *user accuracy* kelas RTH sebesar 90,62% menandakan akurasi yang dilakukan penulis dalam mengelaskan objek RTH sangat baik. Meskipun demikian, *user accuracy* untuk kelas Non-RTH hanya mendapat 60%. Hal ini dapat terjadi karena terdapat objek yang diklasifikasikan pada kelas yang salah oleh penulis atau terdapat objek yang memiliki kesamaan bentuk ataupun pola.

Selanjutnya untuk *producer accuracy*, kelas RTH mendapatkan sebesar 87,87% dan kelas Non-RTH mendapatkan sebesar 66,66%. Artinya kelas RTH terjadi kesalahan sebesar 12,13% dan untuk kelas Non-RTH terjadi kesalahan sebesar 33,34%. Nilai *producer accuracy* kelas RTH sebesar 87,87% menunjukkan bahwa akurasi yang dihasilkan cukup baik dan untuk kelas Non-RTH hanya mendapatkan akurasi sebesar 66,66%. Rendahnya akurasi yang dihasilkan dapat terjadi jika objek tidak terklasifikasikan dengan benar.

Akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebesar 83,33%. Nilai ini menunjukkan bahwa klasifikasi dapat diterima karena telah memenuhi syarat dalam Nawangwulan (2013) bahwa hasil proses klasifikasi citra dapat dianggap benar apabila hasil perhitungan matriks konfusi $\geq 80\%$. Nilai akurasi sebesar 83,33% menunjukkan bahwa 16,67% merupakan kesalahan yang diakibatkan oleh klasifikasi.

3.5 Analisis

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa OBIA mampu mengidentifikasi ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur. Ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur melalui metode OBIA sebesar 3.415 hektar atau sekitar 18,18% dari luas wilayahnya yaitu 18.775 hektar. Dengan luas RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur hanya sebesar 18,18% dari luas wilayahnya, luasan RTH ini tidak sesuai dengan Pasal 29 ayat 2 Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang menjelaskan bahwa proporsi RTH pada wilayah perkotaan paling sedikit sebesar 30% dari luas wilayahnya. Ketidaksesuaian besar RTH dengan regulasi yang ada membuat pemerintah perlu melakukan upaya untuk meningkatkan RTH dan terus memantau agar RTH tidak semakin berkurang di Kota Administrasi Jakarta Timur. Adapun hasil klasifikasi RTH dan Non-RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Klasifikasi RTH dan Non-RTH Kota Administrasi Jakarta Timur

Hasil ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur menurut situs Jakarta Satu pada tahun 2021 dan hasil dari metode OBIA menunjukkan hasil yang berbeda. Ketersediaan RTH menurut situs Jakarta Satu adalah 4,65% dan menurut hasil OBIA sebesar 18,18%. Perbedaan hasil ini disebabkan karena objek yang diklasifikasikan sebagai RTH pada situs Jakarta Satu hanya RTH yang umumnya bersifat publik sedangkan untuk RTH privat tidak diklasifikasikan. Oleh karena itu hasil OBIA menghasilkan ketersediaan RTH di Kota Administrasi Jakarta Timur lebih besar dibandingkan hasil situs Jakarta Satu.

4. Kesimpulan

Metode *Object Based Image Analysis* mampu untuk mengidentifikasi ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur. Ketelitian yang dihasilkan metode *Object Based Image Analysis* dalam mengidentifikasi ketersediaan ruang terbuka hijau adalah sebesar 83,33% yang artinya Metode *Object Based Image Analysis* dinyatakan layak untuk digunakan dalam keperluan mengidentifikasi ruang terbuka hijau karena ketelitian yang dihasilkan diatas syarat dalam Nawangwulan (2013) yaitu 80%. Ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur melalui metode *Object Based Image Analysis* sebesar 3.415 hektar atau 18,18% dari luas wilayahnya, artinya ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Administrasi Jakarta Timur tidak sesuai dengan regulasi yang berlaku yaitu Pasal 29 ayat 2 Undang

- Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang menjelaskan bahwa proporsi RTH pada wilayah perkotaan paling sedikit sebesar 30% dari luas wilayahnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional sebagai penyedia data citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini serta Badan Informasi Geospasial sebagai penyedia data batas administrasi kota. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Daftar Pustaka

- Arison dang, V., Sudarsono, B., & Prasetyo, Y. (2015). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Segmentasi Berbasis Algoritma Multiresolusi (Studi Kasus Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 9-19. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7462>.
- Danoedoro, P. (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta: ANDI.
- Davis, D.S. (2018). Object-Based Image Analysis: A Review of Developments and Future Directions of Automated Feature Detection in Landscape Archaeology. *Archaeological Prospection*, 26(1), 155-163. <https://doi.org/10.1002/arp.1730>.
- Dimiyati, A.E.F., Somantri, L., & Sugito, N.T. (2022). Klasifikasi Berbasis Objek Citra Satelit Sentinel 2 untuk Pemetaan Perubahan Lahan di Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Geografi* 19(1), 24-28. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/view/33958>.
- Farizkhar., Somantri, L., & Himayah, S. (2022). Pemanfaatan Object-Based Image Analysis (OBIA) pada Citra SPOT-7 untuk Identifikasi Jenis Penutup Lahan Vegetasi di Kota Bogor. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 7(1), 53-61. <https://doi.org/10.21067/jpig.v7i1.6546>.
- Hapsari, E., & Murti, S.H. (2015). Klasifikasi Berbasis Objek pada Citra Pleiades untuk Pemetaan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan Purwokerto 2013. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XX dan Kongres VI Masyarakat Ahli Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN) 2015*, 244-254. https://www.researchgate.net/publication/306408016_Klasifikasi_Berbasis_Objek_pada_Citra_Pleiades_untuk_Pemetaan_Ketersediaan_Ruang_Terbuka_Hijau_di_Perkotaan_Purwokerto_2013
- Horvat, Z. (2012). Change Detection In Land Use Land Cover (LULC) In Medimurje Country, Croatia, Between 1978, 1991 and 2007 Using Landsat Satellite Imagery. *Environmental Science*, 1-82. <http://unigis.sbg.ac.at/files/Mastertheses/Full/40148.pdf>.
- Jakarta Satu. *Informasi Ruang Terbuka Hijau Provinsi DKI Jakarta*. <https://jakartasatu.jakarta.go.id/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=aa91a84fab5b4f0caa554398793d1ab4>. diakses pada tanggal 18 Agustus 2022.
- Johar, A., Yanosma, D., & Anggriani, K. (2016). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor (KKN) dan Simple Additive Weighting (SAW) dalam Pengambilan Keputusan Seleksi Penerimaan Anggota Paskibra (Studi Kasus: Dinas Pemuda dan Olahraga Bengkulu). *Jurnal Pseudocode*, 3(2), 98-112. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.3.2.98-112>.
- Lillesand, T.M. & Kiefer, R.W. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation (7th Edition). United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Media Indonesia. (2016). *Pemprov DKI Lambat Bangun RTH*. <https://mediaindonesia.com/megapolitan/29713/pemprov-dki-lambat-bangun-rth/> diakses pada 28 Agustus 2021.

- Mutrofin, S., Kurniawardhani, A., & Izzah, A., Masrur, M. (2016). Optimasi Teknik Klasifikasi Modified k-Nearest Neighbor Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal GAMMA* 10(1), 1-6. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/2493>.
- 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(2), 127-140. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/2444>.
- Pertami, D., Nuarsa, I.W., dan Putra, I.D.N.N. (2022). Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya, Tahun 2013 dan 2019. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), 10-15. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JMRT/article/download/63202/43591/>.
- Sari, N. M., Rokhmatuloh., & Manessa, M. D. M. (2021). Monitoring Dynamics of Vegetation Cover with the Integration of OBIA and Random Forest Classifier Using Sentinel-2 Multitemporal Satellite Imagery. *Geoplanning*, 8(2), 75-84. <https://doi.org/10.14710/geoplanning.8.2.75-84>.
- Trimble. (2018). Trimble eCognition Developer for Windows Operating System. User Guide. Document Version 9.3. Trimble Germany GmbH. Munich.
- Veljanovski, T., Kanjir, U., & Ostir, K. (2011). Object Based Image Analysis of Remote Sensing Data. *Geodetski Vestnik*, 55(4), 665-688. https://www.geodetski-vestnik.com/55/4/gv55-4_665-688.pdf.
- Wilujeng, A., Sunaryo. D., & Noraini, A. (2020). Pemanfaatan Metode OBIA (Object Based Image-Analysis) Untuk Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Aktual Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) (Studi Kasus: Kecamatan Serengan dan Kecamatan Pasar Kliwon, Surakarta, Jawa Tengah). https://eprints.itn.ac.id/4244/1/1825905_ALIM%20WILUJENG_BAGIAN%20AWAL.pdf.