



## Analisis Geospasial Perubahan Ruang Terbuka Hijau Wilayah Kota Purwokerto dari Tahun 2013 sampai 2020

*(Geospatial Analysis of Changes in Green Open Space in the City of Purwokerto from 2013 to 2020)*

**Nindita Shita Devi<sup>1</sup>, Purnama Budi Santosa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Sarjana Teknik Geodesi, Departemen Teknik Geodesi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

**Penulis Korespondensi:** Purnama Budi Santosa | **Email:** [purnamabs@ugm.ac.id](mailto:purnamabs@ugm.ac.id)

Diterima (*Received*): 12/May/2022 Direvisi (*Revised*): 03/Oct/2022 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 03/Nov/2022

### ABSTRAK

Sebagai ibukota Kabupaten Banyumas, pertumbuhan dan perkembangan Kota Purwokerto cukup pesat dalam beberapa dekade terakhir. Pengalihan fungsi lahan menjadi permukiman dan bangunan untuk fungsi lain menjadi salah satu akibat dari adanya pembangunan di Kota Purwokerto. Pertambahan jumlah penduduk di Kota Purwokerto juga mengakibatkan pengalihan fungsi lahan menjadi permukiman semakin tinggi. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Purwokerto. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk menganalisis ketersediaan dan kecukupan RTH di Kota Purwokerto. Untuk itu, pemetaan dan pengklasifikasian RTH dilakukan menggunakan teknologi penginderaan jauh dengan data citra satelit SPOT 6, metode *Object Based Image Analysis* (OBIA) serta interpretasi visual. Pengukuran luas RTH dan analisis spasial dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis ketersediaan dan kecukupan RTH terhadap jumlah penduduk dan kebutuhan oksigen mengacu pada UU No. 26 Tahun 2007 dan Permen PU No. 05/PRT/M/08. Analisis ini dilakukan untuk tahun 2013, 2019, dan 2020. Perhitungan kebutuhan oksigen dihitung menggunakan Metode Gerakis. Pemetaan dan perhitungan luas RTH dilakukan dengan perangkat lunak eCognition Developer dan SIG. Perhitungan luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk dan kebutuhan oksigen dilakukan dengan perangkat lunak SPSS *Statistics* 26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas ketersediaan RTH di Kota Purwokerto sudah memenuhi standar luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk. Namun, luas ketersediaan RTH tidak memenuhi luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen. Luas ketersediaan RTH privat sudah memenuhi ketentuan 10% dari luas wilayah Kota Purwokerto berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007. Tetapi, luas ketersediaan RTH publik tidak memenuhi ketentuan 20% dari luas wilayah kota.

**Kata Kunci:** Ruang Terbuka Hijau (RTH), *Object Based Image Analysis* (OBIA), Interpretasi Visual, Penginderaan Jauh, SIG

### ABSTRACT

As the capital of Banyumas Regency, the growth and development of Purwokerto City is quite rapid in the last few decades. The conversion of land functions into settlements and buildings for other functions is one of the consequences of the development in Purwokerto. The increase in population of the city has resulted in the higher conversion of land functions into settlements. This condition causes a decrease in the availability of green open space in Purwokerto. Therefore, this study intended to analyze the availability and sufficiency of green open space in Purwokerto City. For this purpose, mapping and classification processes of green open space is done by utilizing remote sensing technology with SPOT 6 satellite imagery data, the *Object Based Image Analysis* (OBIA) method, and visual interpretation. The measurement of green open space area and spatial analysis is done by using Geographic Information System (GIS). Analysis of the availability and adequacy of green open space on population and oxygen demand refers to UU No. 26 of 2007 and Permen PU No. 05/PRT/M/08. This analysis was carried out for 2013, 2019, and 2020. The calculation of oxygen demand was calculated using the Gerakis Method. The mapping and calculation of the area of green open space was carried out using the eCognition Developer and SIG software. The calculation of the area of green open space requirement for the population and oxygen demand was carried out using SPSS *Statistics* 26 software. The results showed that the area of green open space availability in Purwokerto City had met the standard of green open space requirement for the total population. However, the wide availability of green open space does not meet the wide requirement of green open space for oxygen needs. The availability of private green open space has met the provisions of 10% of the area of Purwokerto City based on Law no. 26 of 2007. However, the availability of public green open space does not meet the 20% requirement of the city area.

**Keywords:** Green Open Space, *Object Based Image Analysis* (OBIA), Visual Interpretation, Remote Sensing, GIS

## 1. Pendahuluan

Kota Purwokerto adalah salah satu wilayah perkotaan yang merupakan ibu kota administratif Kabupaten Banyumas. Kota Purwokerto merupakan pusat dari berbagai kegiatan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan Kota Purwokerto lebih cepat dan lebih tinggi dibandingkan daerah-daerah di sekitarnya (Manshur dkk, 2020). Dengan adanya perkembangan ini, mengakibatkan terjadinya alih fungsi lahan ruang terbuka hijau menjadi pemukiman penduduk dan bangunan dengan fungsi lainnya sering terjadi. Berdasarkan data BPS Kabupaten Banyumas, laju pertumbuhan penduduk di Kota Purwokerto tahun 2010-2018 sebesar 1,16%. Dengan adanya penambahan jumlah penduduk dapat mengakibatkan penekanan dalam pemanfaatan fungsi lahan menjadi permukiman semakin tinggi dan sulitnya pengelolaan ruang kota. Salah satu yang perlu diantisipasi adalah ketersediaan ruang terbuka hijau (RTH) yang sesuai. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Manshur dkk (2020) diperoleh hasil bahwa RTH publik di Kota Purwokerto belum memenuhi batas minimal sebesar 20% dari luas wilayah kota. Hal ini menarik bagi penelitian ini untuk mengevaluasi ketersediaan RTH di Kota Purwokerto tidak hanya pada tahun 2020, tapi juga pada beberapa tahun sebelumnya.

Menurut Undang-Undang RI No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ruang terbuka hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ketersediaan RTH sangat penting dalam penataan ruang suatu perkotaan dikarenakan RTH memiliki banyak fungsi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas lingkungan. Jika dalam suatu wilayah perkotaan proporsi dan distribusi RTH kota sesuai dengan kebutuhan kota terutama kebutuhan masyarakat, maka kualitas ekologis lanskap kota akan terpenuhi dan kualitas hidup masyarakat kota akan semakin meningkat (Manshur dkk, 2018).

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, proporsi RTH pada wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayah kota yang terbagi menjadi 20% untuk ruang terbuka publik dan 10% untuk ruang terbuka privat. Namun saat ini, kuantitas dan kualitas RTH mengalami penurunan yang sangat signifikan serta mengakibatkan pada penurunan kualitas lingkungan hidup perkotaan yang berdampak ke berbagai sendi kehidupan perkotaan seperti Jakarta (Sugiyanto dan Sitohang, 2017), Kota Surabaya (Arifah dan Susetyo, 2018), dan Kota Yogyakarta (Hidayah dkk, 2021). Hal tersebut dikarenakan perkembangan dan pembangunan di wilayah kota yang terus berjalan serta diiringi dengan pertambahan jumlah penduduk. Pengalihan fungsi lahan menjadi permukiman banyak terjadi guna mengimbangi laju

pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan terjadinya penyempitan RTH (Adiyaksa & Djojomartono, 2020; Saputra & Santosa, 2020).

Berdasarkan Permen PU No. 5/PRT/M/08 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, ketersediaan RTH di kawasan perkotaan perlu disesuaikan dengan jumlah penduduk dan kebutuhan oksigen. Luas kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk sebesar 20 m<sup>2</sup>/kapita. Pemetaan dan analisis ketersediaan RTH di Kota Purwokerto dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh (PJ) (Manshur dkk, 2018). Dalam analisis ketersediaan RTH, SIG dapat digunakan untuk analisis spasial dan PJ dapat digunakan untuk pemetaan RTH dari citra satelit. Berdasarkan integrasi PJ dan SIG setiap jenis RTH dapat diketahui persebarannya secara spasial dan dihitung luasannya sehingga dapat dilakukan analisis spasial serta dapat dipetakan berdasarkan data spasial yang telah didapatkan (Syafitri & Santosa, 2019); Hapsari dkk, 2015).

Salah satu teknik untuk mengekstraksi informasi dari data PJ yaitu dengan analisis objek berbasis citra atau *Object Based Image Analysis* (OBIA) (Wijanarko & Djurdjani, 2022). Metode OBIA merupakan metode klasifikasi digital dengan memanfaatkan citra satelit berdasarkan kesamaan spektral antar objek (Phiri dkk, 2018; Navulur, 2007). Pengolahan menggunakan metode OBIA ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu segmentasi dan klasifikasi. Selain metode OBIA, teknik untuk mengekstraksi informasi dari data PJ juga dapat dilakukan dengan metode interpretasi visual (Arifin dkk, 2015). Interpretasi visual merupakan metode interpretasi data citra satelit berdasarkan pada ciri dan karakteristik objek (Santosa, 2016). Pengaplikasian metode OBIA dan interpretasi visual dengan teknologi PJ tersebut dapat dimanfaatkan untuk pemetaan dan pengklasifikasian RTH. Sedangkan, untuk pengukuran luas RTH dapat dilakukan dengan memanfaatkan analisa spasial menggunakan SIG.

Luas ketersediaan RTH di kawasan perkotaan yang disesuaikan terhadap kebutuhan oksigen dihitung menggunakan Metode Gerakis yang telah dimodifikasi oleh Wisesa (1988). Kebutuhan oksigen yang dihitung yaitu kebutuhan oksigen penduduk, hewan ternak, dan kendaraan. Kebutuhan oksigen penduduk sebesar 0,864 kg/hari. Kebutuhan oksigen hewan ternak dibedakan berdasarkan jenisnya, yaitu untuk sapi dan kerbau sebesar 1,7 kg/hari, kambing dan domba sebesar 0,31 kg/hari serta untuk unggas (ayam, itik, burung puyuh) sebesar 0,17 kg/hari. Kebutuhan oksigen kendaraan dibedakan berdasarkan jenis kendaraan, yaitu untuk sepeda motor sebesar 0,5817 kg/hari, kendaraan penumpang sebesar 11,634 kg/hari, truk sebesar 29,085 gram/hari, dan bus sebesar 45,76 kg/hari (Andryani, 2020). Sedangkan luas

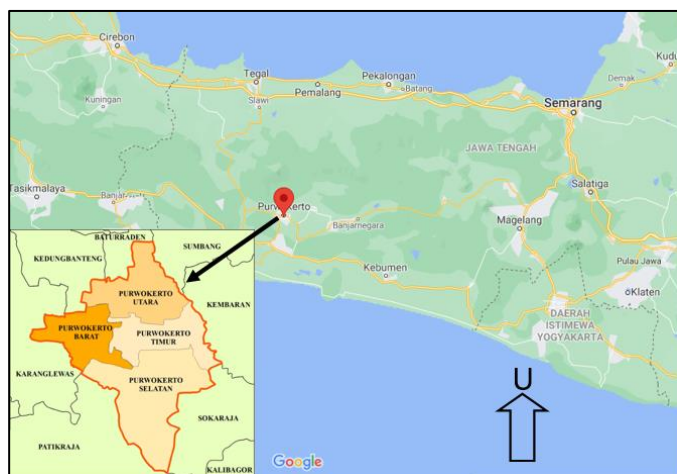
ketersediaan RTH yang disesuaikan terhadap jumlah penduduk dihitung dengan mengalikan jumlah penduduk dengan luas kebutuhan RTH, yaitu sebesar 20 m<sup>2</sup>/kapita. Dari hasil analisis ketersediaan RTH yang disesuaikan dengan jumlah penduduk dan kebutuhan oksigen tersebut dapat diketahui hasil kesesuaian luas ketersediaan RTH dengan aturan UU No. 26 Tahun 2007 dan Permen PU No. 5/PRT/M/08.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan ketersediaan dan kecukupan ruang terbuka hijau (RTH) di Kota Purwokerto terhadap jumlah penduduk serta kebutuhan oksigen periode waktu tahun 2013, 2019, dan 2020 dengan mengacu pada dengan UU No. 26 Tahun 2007 dan Permen PU No. 5/PRT/M/08. Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian yang dilakukan oleh Devi (2021).

## 2. Data dan Metodologi

### 2.1. Lokasi dan Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Purwokerto, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah yang terdiri dari 4 kecamatan, yaitu Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Barat, dan Purwokerto Selatan. Lokasi ini dipilih karena Kota Purwokerto hingga saat ini terus melakukan pembangunan dan pengembangan kota yang mengakibatkan banyak terjadinya alih fungsi lahan menjadi permukiman ataupun bangunan-bangunan dengan fungsi lainnya. Peningkatan alih fungsi lahan menjadi permukiman dan bangunan-bangunan dengan fungsi lainnya ini menyebabkan berkurangnya ruang terbuka hijau (RTH), khususnya RTH publik di Kota Purwokerto. Peta Kota Purwokerto ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian di Kota Purwokerto, Kabupaten Banyumas (Sumber: Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Banyumas; Google Maps)

### 2.2. Metodologi

Analisis ketersediaan RTH di Kota Purwokerto terhadap jumlah penduduk dan kebutuhan oksigen dilakukan dalam beberapa tahapan yang diawali dengan tahapan persiapan data. Tahapan ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari:

- 1) Data citra SPOT 6 Tahun 2020 di wilayah Kabupaten Banyumas (\*.tiff) yang bersumber dari LAPAN.
- 2) Data batas administrasi Kota Purwokerto (\*.shp) yang bersumber dari Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Banyumas.
- 3) Data penggunaan lahan tahun 2013 dan 2019 di Kota Purwokerto (\*.shp) yang bersumber dari Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Banyumas.
- 4) Data jumlah penduduk tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto (\*.xls) yang bersumber dari Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil dan website BPS Kabupaten Banyumas.
- 5) Data jumlah hewan ternak tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto (\*.xls) yang bersumber dari Dinas Perikanan dan Peternakan serta BPS Kabupaten Banyumas.
- 6) Data lalu lintas harian tahun 2019 dan 2020 di Kota Purwokerto (\*.xls) yang bersumber dari Dinas Perhubungan Kabupaten Banyumas.

Tabel 1. Nilai Parameter yang digunakan pada Proses Segmentasi

Skala Parameter	Warna	Bentuk	Kekompakan	Kehalusan
60	0,7	0,3	0,5	0,5
100	0,7	0,3	0,5	0,5
150	0,7	0,3	0,5	0,5
60	0,6	0,4	0,5	0,5
100	0,6	0,4	0,5	0,5
150	0,6	0,4	0,5	0,5

Sumber: hasil skenario peneliti.

Tahapan selanjutnya adalah pemotongan citra satelit SPOT 6 tahun 2020 yang akan digunakan untuk pemetaan dan pengklasifikasian RTH. Pemotongan data citra SPOT 6 dilakukan dengan data batas administrasi Kota Purwokerto menggunakan perangkat lunak SIG. Pemotongan citra satelit dilakukan menggunakan tools *Clip Raster*. Data citra yang telah dipotong digunakan untuk tahapan pengklasifikasian RTH dengan metode OBIA. Metode ini dilakukan untuk mengklasifikasikan objek pada citra satelit berbasis piksel dengan mempertimbangkan aspek kesamaan spektral dan spasial antar objek. Perangkat lunak eCognition 64 digunakan dalam pemrosesan metode OBIA. Tahapan metode OBIA dibagi menjadi 2 tahap yang terdiri dari:

- 1). Segmentasi Citra. Tahap segmentasi citra dilakukan untuk memisahkan objek-objek pada citra satelit berdasarkan kriteria tertentu. Metode segmentasi citra yang digunakan yaitu metode *Multiresolution Segmentation*, yaitu metode segmentasi dengan algoritma berbasis region dengan teknik penggabungan area/region. Penggabungan ini berdasarkan kriteria warna (*color*), bentuk (*shape*), kehalusan (*smoothness*), kekompakan (*compactness*), dan skala parameter. Skala parameter merupakan nilai abstrak untuk menentukan tingkat heterogenitas objek sehingga semakin besar nilai skala parameter, maka akan semakin besar tingkat heterogenitasnya. Kriteria warna digunakan untuk mendefinisikan nilai spektral dalam menentukan

homogenitas objek. Kriteria bentuk ditentukan oleh kriteria kehalusan dan kekompakan. Pada perangkat lunak eCognition 64, kriteria warna dan bentuk memiliki jumlah nilai 1 sehingga semakin besar nilai kriteria warna, maka akan semakin kecil nilai kriteria bentuk. Hal tersebut juga berlaku untuk kriteria kekompakan dan kehalusan. Nilai parameter yang digunakan dalam proses segmentasi ditunjukkan pada Tabel 1.

2). Klasifikasi Penggunaan Lahan. Tahap klasifikasi ini dilakukan untuk mengklasifikasikan objek berdasarkan jenisnya. Pada penelitian ini, tahap klasifikasi dilakukan menggunakan metode *Nearest Neighbor*, yaitu untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan data training atau data sampel yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan data training atau data sampel pada *software* eCognition 64 dilakukan menggunakan menu *Classification*. Pada penelitian ini, kelas untuk data sampel dibagi menjadi 4 yaitu: (a) pohon, (b) penutup tanah, (c) semak perdu, dan (d) non vegetasi.

Tahap selanjutnya adalah pengklasifikasikan jenis RTH tahun 2020 yang dilakukan menggunakan metode interpretasi visual dengan mendigitasi objek-objek pada citra SPOT 6 berdasarkan interpretasi peneliti yang kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa jenis penggunaan lahan RTH. Unsur interpretasi yang dapat digunakan untuk identifikasi objek pada citra terdiri dari delapan unsur, yaitu: (1) rona atau warna, (2) ukuran, (3) bentuk, (4) tekstur, (5) pola, (6) bayangan, (7) letak atau situs, dan (8) asosiasi kenampakan bayangan. Pendigitasian objek pada citra dilakukan menggunakan perangkat lunak SIG dengan toolbar Editor. Jenis penggunaan lahan RTH dibagi menjadi 9 jenis yaitu: (1) lapangan, (2) pemakaman, (3) jalur hijau, (4) pekarangan, (5) tegalan/ladang, (6) perkebunan campuran, (7) sawah, (8) taman, dan (9) semak belukar. Pendigitasian jenis RTH didigitasi sebagai objek poligon.

Berdasarkan hasil klasifikasi penggunaan lahan RTH menggunakan metode OBIA dan interpretasi visual, kemudian dilakukan verifikasi hasil klasifikasi. Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa hasil klasifikasi keadaan sebenarnya di lapangan. Sebelum dilakukan survei lapangan, terlebih dahulu ditentukan titik-titik sampel lokasi dari hasil klasifikasi. Pemilihan titik-titik sampel dilakukan menggunakan perangkat lunak SIG. Titik-titik sampel dari hasil klasifikasi dengan metode OBIA diambil dari masing-masing kelas klasifikasi sebanyak 140 titik. Sementara titik-titik sampel dari hasil klasifikasi dengan metode interpretasi visual diambil dari masing-masing kelas klasifikasi sebanyak 107 titik dengan sebaran merata di wilayah penelitian.

Dari hasil survei lapangan kemudian dilakukan perhitungan matriks konfusi untuk menghitung akurasi hasil klasifikasi metode OBIA dan interpretasi visual. Pada matriks konfusi ini dihitung akurasi pembuat (*Producers Accuracy*), akurasi pengguna (*Users Accuracy*), *Overall Accuracy* dan nilai indeks *Kappa* (Conglaton, 2009) dengan rumus yang ditunjukkan pada rumus (1), (2), (3), (4), dan (5):

$$\text{Akurasi Pengguna} = \frac{\text{diagonal } (i,i)}{\text{jumlah baris } (i)} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Akurasi Pembuat} = \frac{\text{diagonal } (i,i)}{\text{jumlah kolom } (i)} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Akurasi keseluruhan} = \frac{\text{Total diagonal utama}}{\text{Jumlah sampel}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Indeks Kappa} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{1 - \theta_2} \quad (4)$$

dimana:  $\theta_1$  = Akurasi keseluruhan

$$\theta_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{total baris } \times \text{total kolom})}{\text{total sampel}^2} \quad (5)$$

Perhitungan luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 dilakukan menggunakan perangkat lunak SIG dengan menu *Calculate Geometry*. Perhitungan luas RTH tahun 2013 dan 2019 dilakukan menggunakan data penggunaan lahan tahun 2013 dan 2019 di Kota Purwokerto. Dari data penggunaan lahan tersebut, kemudian dilakukan seleksi data untuk mengambil jenis-jenis penggunaan lahan yang termasuk dalam jenis RTH. Setelah itu, dilakukan perhitungan luas dari masing-masing jenis RTH yang telah terseleksi. Untuk perhitungan luas RTH tahun 2020 dilakukan menggunakan data klasifikasi jenis RTH dengan metode interpretasi visual. Setelah dilakukan perhitungan luas, kemudian ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 disajikan dalam bentuk peta dengan melakukan proses *layouting* pada perangkat lunak SIG.

Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan kebutuhan luas RTH di Kota Purwokerto berdasarkan jumlah penduduk tahun 2013, 2019, dan 2020. Data yang digunakan yaitu data jumlah penduduk di Kota Purwokerto tahun 2013, 2019, dan 2020. Proses perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics 26. Untuk didapatkan luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk perlu mengalikan jumlah penduduk di Kota Purwokerto dengan luas kebutuhan RTH per kapita, yaitu sebesar 20 m<sup>2</sup>/kapita. Dari hasil perhitungan luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk tersebut, kemudian dilakukan analisis dengan luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 untuk didapatkan hasil kesesuaian luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk dengan luas ketersediaan RTH.

Selanjutnya yaitu menghitung kebutuhan oksigen di Kota Purwokerto terhadap variabel jumlah penduduk, jumlah hewan ternak dan, jumlah kendaraan tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics 26. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan jumlah masing-masing variabel dengan kebutuhan oksigennya. Kebutuhan oksigen penduduk sebesar 0,864 kg/hari. Kebutuhan oksigen hewan ternak dibedakan berdasarkan jenisnya, yaitu untuk sapi dan kerbau sebesar 1,7 kg/hari, kambing dan domba sebesar 0,31 kg/hari serta untuk unggas (ayam, itik, burung puyuh) sebesar 0,17 kg/hari. Kebutuhan oksigen kendaraan dibedakan berdasarkan jenis kendaraan, yaitu untuk sepeda motor sebesar 0,5817 kg/hari, kendaraan

penumpang sebesar 11,634 kg/hari, truk sebesar 29,085 gram/hari, dan bus sebesar 45,76 kg/hari

Dari hasil kebutuhan oksigen di Kota Purwokerto, kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan luas RTH di Kota Purwokerto berdasarkan kebutuhan oksigen. Perhitungan dilakukan menggunakan Metode Gerakis sesuai Permen PU No. 5/PRT/M/08 dengan variabel yang digunakan adalah jumlah penduduk, jumlah hewan ternak, dan jumlah kendaraan. Rumus perhitungan Metode Gerakis (Permen PU No. 5/PRT/M/08) ditunjukkan pada rumus (6).

$$L_t = \frac{Pt+Kt+Tt}{(54)(0,9375)(2)} m^2 \quad (6)$$

Keterangan:

Lt: Luas ruang terbuka hijau pada tahun t ( $m^2$ ).

Pt: Jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk pada tahun t (gram/hari).

Kt: Jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor pada tahun t (gram/hari).

Tt: Jumlah kebutuhan oksigen bagi ternak pada tahun t (gram/hari).

54: Tetapan yang menunjukkan bahwa 1  $m^2$  luas lahan menghasilkan 54 gram berat kering tanaman per hari (gram/hari/ $m^2$ ).

0,9375: Tetapan yang menunjukkan bahwa 1 gram berat kering tanaman adalah setara dengan produksi oksigen 0,9375 gram.

2: Jumlah musim di Indonesia.

Dari hasil perhitungan luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen, kemudian dilakukan analisis dengan luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 untuk didapatkan hasil kesesuaian luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen dengan luas ketersediaan RTH.

Tahap selanjutnya adalah menghitung proyeksi jumlah penduduk dan luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk tahun 2021-2025. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui luas kebutuhan RTH tahun 2021-2025 sehingga dapat digunakan dalam rencana penataan ruang kedepannya. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dilakukan menggunakan rumus pertumbuhan jumlah penduduk (BPS, 2013) yang ditunjukkan pada rumus (7).

$$P_t = P_o(1 + r)^t \quad (7)$$

Keterangan :

$P_t$  : Jumlah penduduk pada tahun t.

$P_o$  : Jumlah penduduk pada tahun awal.

r : Laju pertumbuhan penduduk.

t : Selisih tahun.

Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk tersebut, kemudian dilakukan perhitungan luas kebutuhan RTH tahun 2021-2025 dengan mengalikan proyeksi jumlah penduduk tahun 2021-2025 dengan luas kebutuhan RTH per kapita, yaitu sebesar 20  $m^2$ /kapita.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Kebutuhan RTH di Kota Purwokerto

Kota Purwokerto terdiri dari 4 kecamatan, yaitu Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Barat,

dan Purwokerto Selatan. Total luas wilayah Kota Purwokerto sebesar 4.086,876 ha. Dari hasil perhitungan kebutuhan ruang terbuka hijau (RTH) sesuai UU No. 26 Tahun 2007, didapatkan bahwa kebutuhan RTH di Kota Purwokerto seluas 1.226,063 ha, dengan luas kebutuhan RTH publik seluas 817,375 ha dan RTH privat seluas 408,688 ha.

#### 3.2. Ketersediaan RTH Tahun 2013 dan 2019

Berdasarkan hasil seleksi data penggunaan lahan tahun 2013, didapatkan klasifikasi RTH terdiri dari lapangan, lapangan olahraga, tegalan, taman kota, taman, pertanian lahan kering, pertanian lahan basah, perkebunan tanaman keras, pemakaman, pekarangan, jalur hijau dan hutan kota. Status kepemilikan RTH dan luas masing-masing klasifikasi RTH tahun 2013 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi RTH tahun 2013

Klasifikasi RTH	Kepemilikan RTH	Luas (ha)
Lapangan	Publik	41,723
Lapangan Olahraga	Publik	2,541
Taman Kota	Publik	3,167
Taman	Publik	19,373
Pemukaman	Publik	49,263
Jalur Hijau	Publik	1,084
Hutan Kota	Publik	0,270
Pertanian Lahan Kering	Privat	67,324
Pertanian Lahan Basah	Privat	867,701
Perkebunan Tanaman Keras	Privat	658,461
Tegalan	Privat	54,459
Pekarangan	Privat	1.006,448
Luas RTH Publik		117,421
Luas RTH Privat		2.654,392
Total		2.771,813

Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, ketersediaan RTH tahun 2013 di Kota Purwokerto sudah memenuhi ketentuan 30% dari luas wilayah kota. Namun, untuk ketersediaan RTH publik belum memenuhi ketentuan 20%, sedangkan untuk ketersediaan RTH privat sudah memenuhi ketentuan 10% dari luas wilayah kota

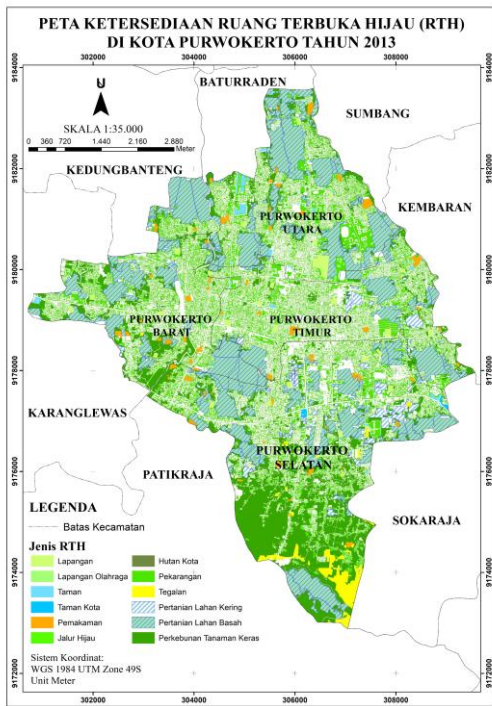
Tabel 3. Klasifikasi RTH tahun 2019

Klasifikasi RTH	Kepemilikan RTH	Luas (ha)
Lapangan Olahraga	Publik	34,986
Taman	Publik	6,511
Pemukaman	Publik	40,506
Jalur Hijau	Publik	1,430
Semak Belukar	Publik	35,297
Tegalan	Privat	68,242
Sawah Tadah Hujan	Privat	119,085
Sawah Irigasi	Privat	608,421
Perkebunan Campuran	Privat	499,432
Pekarangan	Privat	1.371,391
Luas RTH Publik		118,730
Luas RTH Privat		2.666,572
Total		2.785,302

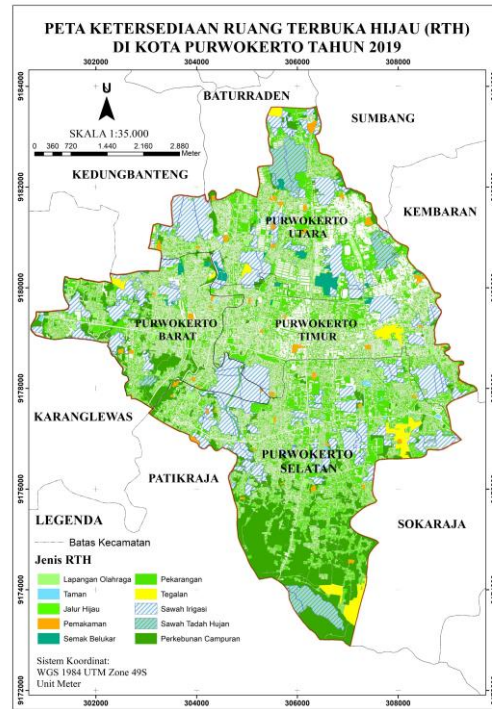
Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti

Dari hasil seleksi data penggunaan lahan tahun 2019, didapatkan klasifikasi RTH yang terdiri dari lapangan olahraga, taman, pemakaman, jalur hijau, semak belukar, tegalan, sawah tadah hujan, sawah irigasi, perkebunan campuran, dan pekarangan. Klasifikasi RTH tahun 2013 dengan klasifikasi RTH tahun 2019 berbeda, hal ini dapat dikarenakan adanya perubahan aturan dalam pengklasifikasian penggunaan lahan setelah tahun 2013. Status kepemilikan RTH dan luas masing-masing klasifikasi RTH tahun 2019 ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, ketersediaan RTH tahun 2019 di Kota Purwokerto sudah memenuhi ketentuan 30% dari luas wilayah kota. Namun, untuk ketersediaan RTH publik masih belum memenuhi ketentuan 20%, sedangkan untuk ketersediaan RTH privat sudah memenuhi ketentuan 10% dari luas wilayah kota. Peta ketersediaan RTH tahun 2013 dan 2019 di Kota Purwokerto ditunjukkan pada Gambar 2 (a) dan (b).



(a)

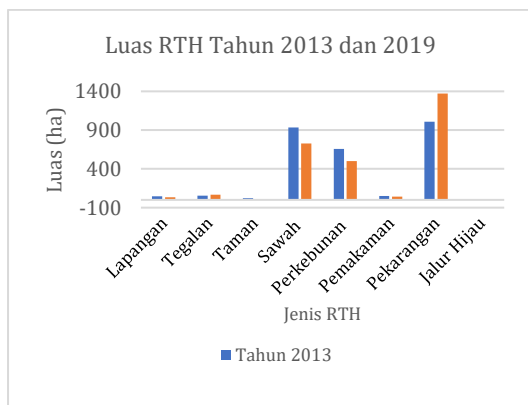


(b)

Gambar 2. Peta Ketersediaan RTH (a) tahun 2013; (b) tahun 2019. (Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti).

Terdapat perubahan nilai luas dari hasil perhitungan luas RTH tahun 2013 dan tahun 2019 yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, jenis RTH publik yang mengalami penurunan luas dari tahun 2013 sampai tahun 2019 adalah lapangan, taman, dan pemakaman, sedangkan yang mengalami penambahan luas adalah jalur hijau. Untuk jenis RTH privat yang mengalami penurunan luas dari tahun 2013 sampai tahun 2019 adalah sawah dan perkebunan, sedangkan yang mengalami penambahan luas adalah tegalan dan pekarangan. Perubahan luas jenis RTH tersebut diakibatkan adanya perubahan penggunaan lahan di Kota Purwokerto. Perubahan penggunaan lahan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti topografi, jumlah penduduk, nilai lahan, aksesibilitas, serta sarana dan prasarana.



Gambar 3. Grafik Luas RTH Tahun 2013 dan 2019. (Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti).

### 3.2. Klasifikasi Penggunaan Lahan dengan Metode OBIA

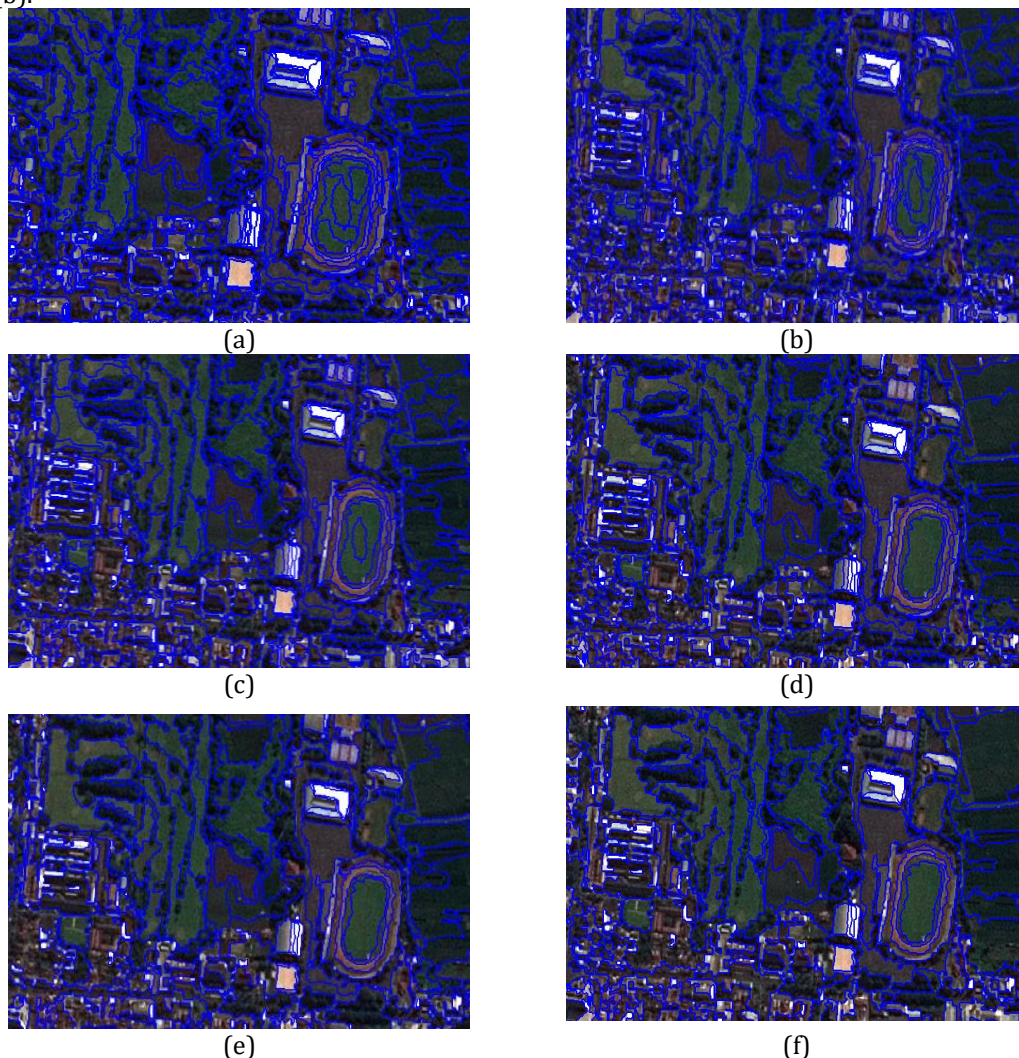
**1) Segmentasi Citra.** Segmentasi citra dilakukan menggunakan metode *Multiresolution Segmentation* dengan 5 parameter, yaitu parameter skala, warna, bentuk, kekompakan dan kehalusan. Besaran parameter-

parameter tersebut ditentukan berdasarkan hasil dari percobaan yang dilakukan karena tidak terdapat besaran khusus dari parameter-parameter tersebut. Besaran parameter yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.1. Berdasarkan Tabel 2.1, nilai warna lebih besar daripada nilai bentuk. Hal ini dikarenakan pada segmentasi untuk objek RTH parameter warna lebih berpengaruh dibandingkan bentuk karena bentuk dari RTH tidak teratur dan memiliki ukuran yang bervariasi. Untuk nilai kekompakan dan kehalusan dibuat sama karena perbedaan dari tekstur dan kekompakan objek RTH tidak terlalu menonjol.

Hasil segmentasi dengan skala parameter 60; bentuk 0,3; dan kekompakan 0,5 serta skala parameter 60; bentuk 0,4; dan kekompakan 0,5 memiliki hasil yang belum baik karena masih terbentuk banyak layer dalam satu objek yang sama atau *over segmentation*, yaitu segmentasi di dalam hasil segmentasi sehingga objek-objek hasil segmentasi berukuran kecil. Hasil segmentasi ditunjukkan pada Gambar 4 (a) dan (b).

Hasil segmentasi dengan skala parameter 100; bentuk 0,3; dan kekompakan 0,5 serta skala parameter 100; bentuk 0,4; dan kekompakan 0,5 menghasilkan objek-objek pada citra yang sudah tersegmentasi dengan baik berdasarkan perbedaan warna dan bentuk pada objek serta tidak mengalami *over* atau *under segmentation*. Untuk hasil segmentasi yang digunakan dalam tahap klasifikasi yaitu hasil segmentasi dengan skala parameter 100; bentuk 0,4; dan kekompakan 0,5 dengan jumlah poligon yang lebih sedikit dari hasil segmentasi dengan skala parameter 100; bentuk 0,3; dan kekompakan 0,5. Hasil segmentasi ditunjukkan pada Gambar 4 (c) dan (d).

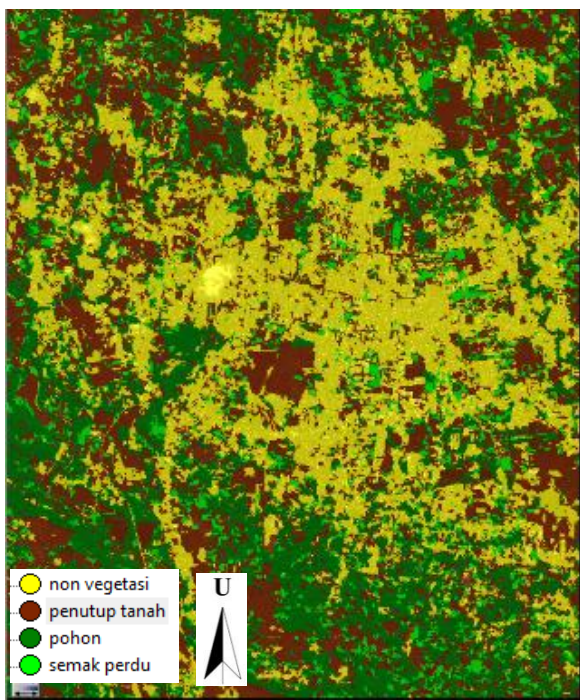
Hasil segmentasi dengan skala parameter 150; bentuk 0,3; dan kekompakan 0,5 serta skala parameter 150; bentuk 0,4; dan kekompakan 0,5 memiliki hasil yang belum baik karena masih terdapat objek yang berbeda namun berada dalam satu objek segmentasi atau dapat dikatakan mengalami *under segmentation*. Hasil segmentasi ditunjukkan pada Gambar 4 (e) dan (f).



Gambar 4. Hasil Segmentasi dengan Parameter (a) Skala 60; Bentuk 0,3; dan Kekompakan 0,5; (b) Skala 60; Bentuk 0,4; dan Kekompakan 0,5; (c) Skala 100; Bentuk 0,3; dan Kekompakan 0,5; (d) Skala 100; Bentuk 0,4; dan Kekompakan 0,5; (e) Skala 150; Bentuk 0,3; dan Kekompakan 0,5; (f) Skala 150; Bentuk 0,4; dan Kekompakan 0,5

(Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti).

2) **Klasifikasi Penggunaan Lahan.** Klasifikasi penggunaan lahan dilakukan untuk mengelompokkan objek-objek yang sudah tersegmentasi sebelumnya menjadi beberapa kelas informasi. Metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Nearest Neighbor*, yaitu metode pengklasifikasian objek baru berdasarkan data training atau data sampel yang telah dibuat sebelumnya. Pengklasifikasian dilakukan berdasarkan kemiripan atau kedekatan data training terhadap data lainnya. Klasifikasi penggunaan lahan dilakukan dengan membentuk 4 kelas informasi penggunaan lahan yaitu kelas pohon, penutup tanah, semak belukar, dan non vegetasi. Hal ini dikarenakan hasil dari klasifikasi penggunaan lahan untuk RTH yang dibagi menjadi 9 kelas menggunakan klasifikasi metode OBIA menghasilkan hasil yang kurang baik. Hasil klasifikasi RTH dikatakan kurang baik karena hasil klasifikasi masih tercampur antara kelas yang satu dengan yang lainnya dan tidak sesuai dengan kenampakan objek yang ada pada citra. Hasil pengklasifikasian menggunakan metode *Nearest Neighbor* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Klasifikasi Metode *Nearest Neighbor* pada eCognition 64. (Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti).

### 3.3. Ketersediaan RTH Tahun 2020

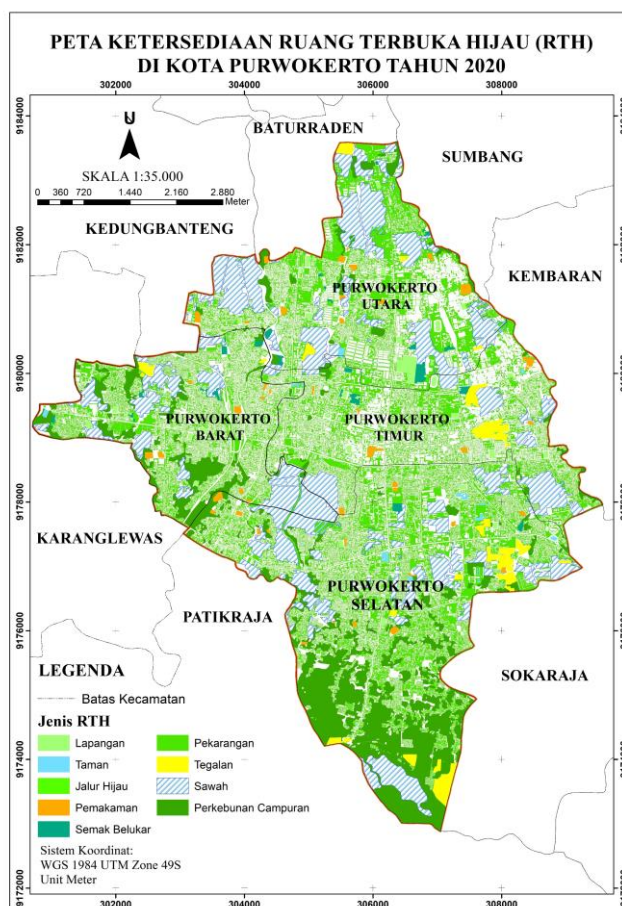
Analisis ketersediaan RTH tahun 2020 dilakukan dengan interpretasi visual citra SPOT 6 tahun 2020 menggunakan perangkat lunak SIG. Pengklasifikasian RTH tahun 2020 menggunakan metode interpretasi visual dikarenakan hasil pengklasifikasian RTH dengan metode OBIA untuk 9 kelas RTH masih belum baik. Klasifikasi RTH tahun 2020 dibuat menjadi 9 kelas yaitu lapangan, pemakaman, taman, jalur hijau, semak belukar, tegalan, sawah, perkebunan

campuran, dan pekarangan. Proses interpretasi visual dilakukan dengan digitasi manual objek yang termasuk dalam klasifikasi RTH. Dari hasil pendigitasian didapatkan status kepemilikan RTH dan luas masing-masing klasifikasi RTH tahun 2013 ditunjukkan pada Tabel 4. Peta ketersediaan RTH tahun 2020 di Kota Purwokerto ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 4. Klasifikasi RTH tahun 2020

Klasifikasi RTH	Kepemilikan RTH	Luas (ha)
Lapangan	Publik	39,801
Pemakaman	Publik	33,917
Taman	Publik	10,780
Jalur Hijau	Publik	2,432
Semak Belukar	Publik	23,078
Tegalan	Privat	75,204
Sawah	Privat	660,076
Perkebunan	Privat	537,163
Campuran		
Pekarangan	Privat	1.354,707
Luas RTH Publik		110,008
Luas RTH Privat		2.627,151
Total		2.737,159

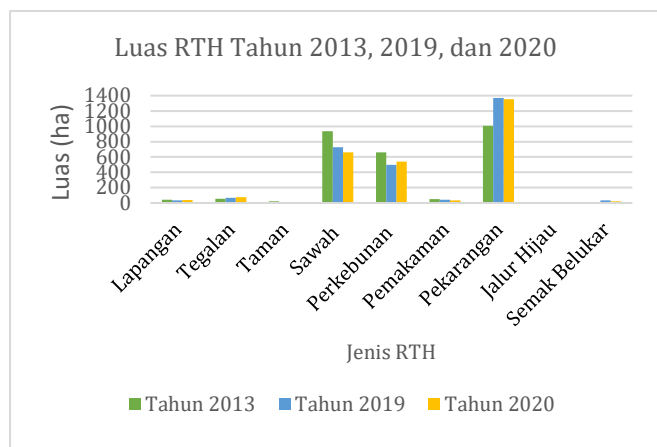
Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti.



Gambar 6. Peta Ketersediaan RTH Tahun 2020 di Kota Purwokerto. (Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti).



Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, ketersediaan RTH tahun 2020 di Kota Purwokerto sudah memenuhi ketentuan 30% dari luas wilayah kota. Namun, untuk ketersediaan RTH publik masih belum memenuhi ketentuan 20%, sedangkan untuk ketersediaan RTH privat sudah memenuhi ketentuan 10% dari luas wilayah kota. Terdapat perubahan nilai luas dari hasil perhitungan luas RTH tahun 2019 dan tahun 2020 yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perubahan Luas RTH Tahun 2013, 2019, dan 2020. (Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti).

Berdasarkan Gambar 7, jenis RTH publik yang mengalami penurunan luas dari tahun 2019 sampai tahun 2020 adalah pemakaman dan semak belukar, sedangkan yang mengalami penambahan luas adalah lapangan, taman, dan jalur hijau. Untuk jenis RTH privat yang mengalami penurunan luas dari tahun 2019 sampai tahun 2020 adalah sawah dan pekarangan, sedangkan yang mengalami penambahan luas adalah tegalan dan perkebunan campuran.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Matriks Konfusi Metode OBIA

Kelas Klasifikasi	Producers Accuracy	Users Accuracy	Overall Accuracy	Indeks Kappa
Pohon	68,9%	88,6%	<b>77,1%</b>	<b>0,695</b>
Penutup Tanah	70,6%	68,6%		
Semak Belukar	90,5%	54,3%		
Non Vegetasi	85%	97,1%		

Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti.

### 3.3. Verifikasi Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan menggunakan Metode OBIA dan Interpretasi Visual

Berdasarkan hasil klasifikasi penggunaan lahan RTH menggunakan metode OBIA dan interpretasi visual, kemudian dilakukan verifikasi hasil klasifikasi. Verifikasi hasil klasifikasi dilakukan dengan melakukan survei lapangan untuk menentukan kesesuaian antara hasil klasifikasi dengan keadaan di lapangan. Dari hasil survei lapangan tersebut, kemudian dihitung nilai akurasi klasifikasi menggunakan matriks konfusi. Hasil

perhitungan matriks konfusi untuk klasifikasi dengan metode OBIA dan interpretasi visual ditunjukkan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Berdasarkan hasil matriks konfusi pada Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil klasifikasi RTH menggunakan metode OBIA belum cukup baik karena hasil akurasi tidak  $\geq 80\%$ . Hasil klasifikasi dapat dikatakan baik apabila hasil perhitungan matriks konfusi  $\geq 80\%$  (Sutan, 1982 dalam Nawangwulan, 2013). Hal ini dikarenakan kenampakan objek kelas pohon, penutup tanah, dan semak belukar memiliki kenampakan yang hampir sama pada citra sehingga dapat terjadi kesalahan pada hasil proses klasifikasi kelas-kelas tersebut secara otomatis dengan perangkat lunak. Selain itu pengambilan titik sampel juga dapat mempengaruhi hasil akurasi. Sedangkan, untuk hasil matriks konfusi pada Tabel 6. menunjukkan bahwa hasil klasifikasi RTH menggunakan metode interpretasi manual sudah baik karena hasil akurasi  $\geq 80\%$ .

Tabel 6. Hasil Perhitungan Matriks Konfusi Metode Interpretasi Visual

Kelas Klasifikasi	Producers Accuracy	Users Accuracy	Overall Accuracy	Indeks Kappa
Lapangan	100%	91,7%	<b>85,98%</b>	<b>0,832</b>
Pemakaman	91,7%	91,7%		
Taman	90,9%	76,9%		
Jalur Hijau	90,9%	90,9%		
Semak Belukar	69,2%	90%		
Tegalan	85,7%	60%		
Sawah	91,7%	91,7%		
Perkebunan Campuran	75%	92,3%		
Pekarangan	85,7%	85,7%		

Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti.

### 3.4. Analisis Ketersediaan RTH Terhadap Jumlah Penduduk

Berdasarkan Permen PU No. 5/PRT/M/08, setiap penduduk di kawasan perkotaan membutuhkan 20 m<sup>2</sup> dari luas ruang terbuka hijau yang ada di wilayah kota. Perhitungan kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk menggunakan data jumlah penduduk Kota Purwokerto. Dari data jumlah penduduk di Kota Purwokerto pada tahun 2013, 2019, dan 2020, kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan RTH bagi penduduk serta analisis luas ketersediaan RTH dengan luas kebutuhan RTH di Kota Purwokerto tahun 2013, 2019, dan 2020. Hasil perhitungan dan analisis ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Luas Ketersediaan RTH dengan Luas Kebutuhan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk	Luas Kebutuhan RTH (ha)	Luas Ketersediaan RTH (ha)	Hasil Analisis
2013	243.427	486,854	2.771,813	<b>Memenuhi</b>
2019	237.905	475,810	2.785,302	<b>Memenuhi</b>
2020	240.503	481,006	2.737,159	<b>Memenuhi</b>

Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti.

Pada Tabel 7 luas kebutuhan RTH didapatkan dengan mengalikan jumlah penduduk dengan 20 m<sup>2</sup>. Luas

kebutuhan RTH dari tahun 2013 ke tahun 2019 terjadi penurunan karena jumlah penduduk dari tahun 2013 ke tahun 2019 mengalami penurunan. Namun, dari tahun 2019 ke tahun 2020, luas kebutuhan RTH mengalami peningkatan. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan hasil bahwa luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto sudah memenuhi luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk tahun 2013, 2019, dan 2020.

### 3.4. Analisis Ketersediaan RTH Terhadap Kebutuhan Oksigen

Berdasarkan perhitungan luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen menggunakan Metode Gerakis (1974), yang dimodifikasi dalam Wisesa (1988), faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan oksigen adalah jumlah penduduk, jumlah hewan ternak, jumlah kendaraan, dan jumlah industri. Namun, pada penelitian ini hanya menggunakan faktor jumlah penduduk, jumlah hewan ternak, dan jumlah kendaraan. Hal ini dikarenakan, perhitungan luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen pada penelitian ini menggunakan perhitungan Metode Gerakis yang terdapat pada Permen PU No. 5/PRT/M/08 yang mana hanya mempertimbangkan faktor kebutuhan oksigen penduduk, hewan ternak, dan kendaraan.

Perhitungan kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen menggunakan data jumlah penduduk, jumlah hewan ternak, dan jumlah kendaraan di Kota Purwokerto. Dari data tersebut, kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan oksigen penduduk, hewan ternak, dan kendaraan dengan mengalikan jumlah tiap variabel dengan kebutuhan oksigennya. Setelah itu hasil perhitungan kebutuhan oksigen tiap variabel digunakan untuk menghitung luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen menggunakan Metode Gerakis dengan rumus yang ditunjukkan pada rumus (6).

Berdasarkan luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 yang telah didapatkan, kemudian dilakukan analisis dengan luas kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen. Hasil analisis luas ketersediaan RTH dengan luas kebutuhan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Luas Ketersediaan RTH dengan Luas Kebutuhan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Tahun	Luas Ketersediaan RTH (ha)	Luas Kebutuhan RTH (ha)	Hasil Analisis
2013	2.771,813	26.067,398	Tidak Memenuhi
2019	2.785,302	47.171,093	Tidak Memenuhi
2020	2.737,159	45.651,463	Tidak Memenuhi

Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti.

Tabel 8 menunjukkan hasil bahwa luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto tidak memenuhi luas kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen tahun 2013, 2019, dan 2020.

### 3.5. Proyeksi Jumlah Penduduk dan Kebutuhan RTH Tahun 2021-2025

Seiring berjalannya waktu, jumlah penduduk di Kota Purwokerto akan terus mengalami perkembangan. Dengan adanya perubahan jumlah penduduk di wilayah kota akan mempengaruhi pemanfaatan ruang kota, khususnya mengenai penyediaan ruang-ruang terbuka publik. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan proyeksi jumlah penduduk di Kota Purwokerto tahun 2021-2025 untuk menghitung luas kebutuhan RTH yang dibutuhkan dalam tata ruang kota. Hasil proyeksi jumlah penduduk serta luas kebutuhan RTH ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Proyeksi Jumlah Penduduk dan Luas Kebutuhan RTH Tahun 2021-2025

Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (orang)	Luas Kebutuhan RTH (ha)
2021	243.129	486,258
2022	245.784	491,568
2023	248.468	496,936
2024	251.182	502,364
2025	253.925	507,850

Sumber: hasil pengolahan data oleh peneliti.

Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan jumlah penduduk tahun 2021-2025 sebanyak 248.498 orang atau sebanyak 1,1%. Rata-rata pertambahan luas kebutuhan RTH terhadap proyeksi jumlah penduduk tahun 2021-2025 sebesar 5,398 ha atau sebesar 1,1%. Berdasarkan luas ketersediaan RTH tahun 2020 sebesar 2.737,159 ha, maka luas kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk di tahun 2021-2025 sudah terpenuhi.

## 4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto sudah memenuhi ketentuan 30% dari luas wilayah kota. Untuk ketersediaan RTH privat sudah memenuhi ketentuan 10% dari luas wilayah kota, namun untuk ketersediaan RTH publik belum memenuhi ketentuan 20% dari luas wilayah kota. Selanjutnya, dari analisis kebutuhan RTH terhadap jumlah penduduk di Kota Purwokerto terhadap luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 hasilnya sudah memenuhi. Namun, dari analisis kebutuhan RTH terhadap kebutuhan oksigen di Kota Purwokerto terhadap luas ketersediaan RTH tahun 2013, 2019, dan 2020 hasilnya tidak memenuhi. Dari luas ketersediaan RTH tahun 2020, didapatkan bahwa luas RTH tahun 2020 sudah memenuhi luas kebutuhan RTH terhadap hasil proyeksi jumlah penduduk tahun 2021-2025.

Berdasarkan perhitungan matriks konfusi hasil klasifikasi menggunakan metode OBIA didapatkan nilai akurasi sebesar 77,1% dan nilai indeks kappa sebesar 0,695. Nilai akurasi tersebut masih belum baik karena nilai akurasi tidak  $\geq 80\%$ . Untuk nilai akurasi hasil klasifikasi menggunakan metode interpretasi visual didapatkan nilai akurasi sebesar 85,98% dan nilai indeks *kappa* sebesar

0,832. Nilai akurasi tersebut dapat dikatakan baik karena nilai akurasi sudah  $\geq 80\%$ .

## 5. Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam artikel ini (*The authors declare no competing interest*).

## 6. Referensi

- Adiyaksa, F. & Djojomartono, P. N. (2020). Evaluasi Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Lahan Industri di Kabupaten Kendal Tahun 2014 – 2018. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 3(1). <https://doi.org/10.22146/jgise.55519>
- Andryani, A. E. (2020). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Kebutuhan Oksigen di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo. *Swara Bumi*, vol. 2, no. 1 (2020).
- Arifah, N. & Susetyo, C. (2018). Penentuan Prioritas Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Efek Urban Heat Island di Wilayah Surabaya Timur. *Jurnal Teknik ITS*, vol. 7, no. 2 (2018). doi: [10.12962/j23373539.v7i2.32454](https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.32454)
- Arifin, S., Anas, A., Sari, N. M., & Kushardono, D. (2015). Identifikasi dan Interpretasi Visual Citra Kamera Digital Multispektral untuk Obyek Wilayah Pesisir. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh* (pp. 560-566).
- BPS, & Bappenas. (2013). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035*. <https://doi.org/10.1007/BF00830441>
- Conglaton, R. G., & Green, K. (2009). Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices. In *The Photogrammetric Record* (Vol. 25, Issue 130).
- Devi, N. S. (2021). *Analisis Spasial Ketersediaan dan Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Jumlah Penduduk Serta Kebutuhan Oksigen Tahun 2013, 2019, dan 2020 di Kota Purwokerto*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hapsari, E., & Murti, S. H. (2015). Klasifikasi Berbasis Objek pada Citra Pleiades untuk Pemetaan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan Purwokerto., 244–254. *Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XX 2015*. Bogor. July 2015
- Hardiyanti, S., & Sanjoto, T. (2008). *Dasar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. In Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh (pp. 49–121). LAPAN.
- Hidayah, R., Sativa, S. dan Sumarjo, H. (2021). Strategi Pemenuhan Ruang Terbuka Hijau Publik di Kota Yogyakarta. *INERSIA*, vol. 17, no. 1 (2021). doi: [10.21831/inersia.v17i1.40765](https://doi.org/10.21831/inersia.v17i1.40765)
- Jong, S., Meer, F., & Clevers, J. (2004). *Chapter 1 Basics of Remote Sensing*. In Remote Sensing Image Analysis: Including the Spatial Domain (pp. 1–2).
- Navulur, K. (2007). *Multispectral image analysis using the object-oriented paradigm*.
- Manshur, N., Nugraha, A., & Firdaus, H. (2020). Analisis dan Visualisasi Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto Menggunakan WEBGIS. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 9(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/26167>
- Mashur, D., & Rusli, Z. (2018). Upaya dan Implikasi Penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH). *Jurnal Kebijakan Publik*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.31258/jkp.9.1.p.45-52>
- Marwati, A., Prasetya, Y., & Suprayogi, A. (2018). Analisis Perbandingan Klasifikasi Tutupan Lahan Kombinasi Data Point Cloud Lidar dan Foto Udara Berbasis Metode Segmentasi dan Supervised. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 36–45.
- Phiri, D., Morgenroth, J., & Xu, C. (2018). Effects of pre-processing methods on Landsat OLI-8 land cover classification using OBIA and random forests classifier. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 73 (June), 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.06.014>
- Pangesti, F., & Dwirani, F. (2018). *Analisis Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau di Kota Serang*. Serambi Engineering, III(2), 330–343. <http://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/438>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 5/PRT/M Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan
- Santosa, P. B. (2016). Evaluation of satellite image correction methods caused by differential terrain illumination. *Jurnal Forum Geografi*. Vol. 30, No. 1 (2016). <https://doi.org/10.23917/forgeo.v30i1.1768>
- Saputra, V. A., & Santosa, P. B. (2020). Analisis Geospasial Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya Terhadap RTRW Kabupaten Purworejo Tahun 2011-2031. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 3(2). <https://doi.org/10.22146/jgise.60931>
- Syafitri, K. N. & Santosa, P. B. (2019). Spatial Analysis of Kulon Progo District Development from 2007-2030 with Cellular Automata Markov Model. *KnE Engineering*, 4(3), 269-277. <https://doi.org/10.18502/keg.v4i3.5864>
- Sugiyanto, E. & Sitohang, C. A. V. (2017). Optimalisasi Fungsi Ruang Terbuka Hijau Sebagai Ruang Publik di Taman Ayudia Kota Jakarta Selatan. *Populis: Jurnal Sosial dan Humaniora*, vol. 2, no. 1 (2017). <http://journal.unas.ac.id/populis/article/view/238>
- Undang-Undang RI No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang
- Ulfa, M., & Fazriyas. (2020). Ruang Terbuka Hijau Publik di Kota Jambi Berbasis Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Oksigen. *Jurnal Sylva Lestari*, 8(3). <https://doi.org/10.23960/jsl38366-377>
- Wijanarko, B. & Djurdjani. (2022). Klasifikasi Digital Tutupan Lahan Berbasis Objek menggunakan Integrasi Data Lidar dan Citra Satelit di Kawasan Tamalanrea Indah, Kota Makassar. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, vol. 5, no. 1 (2022). <https://doi.org/10.22146/jgise.68994>