



PEMBUATAN PETA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) MENGUNAKAN CITRA TEGAK RESOLUSI TINGGI (Studi Kasus: Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor)

Jean Putri Aurora¹, Farouki Dinda Rassarandi²

¹Jurusan Teknik Informatika, Prodi Teknologi Geomatika, Politeknik Negeri Batam, Kota Batam, Indonesia

¹Email: jean.aurora29@gmail.com

Abstrak

Dalam melihat sejauh mana ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang terdapat wilayah Kecamatan Cibinong, dengan penelitian yang berjudul “Pembuatan Peta Ruang Terbuka Hijau (RTH) Menggunakan Citra Tegak Resolusi Tinggi (Studi Kasus: Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor)”. Tujuan Penelitian; Dapat mengetahui banyaknya Ruang Terbuka Hijau di wilayah Kecamatan Cibinong didasari dengan klasifikasi yang dilakukan, Dapat mengetahui tingkat keakuratan hasil klasifikasi terkait jenis Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Cibinong dan Dapat melakukan pengolahan untuk mengetahui luasan masing – masing RTH pada wilayah Kecamatan Cibinong. Metode penelitian menggunakan interpretasi visual menggunakan Citra Tegak Resolusi Tinggi selanjutnya hasil identifikasi dengan cara digitasi akan di uji akurasi dengan survei lapangan menggunakan matriks konfusi. Menurut Permen PU (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum) Nomor: 5/PRT/M/2008 mengenai Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Pada Kawasan Perkotaan, hasil klasifikasi; RTH Pekarangan (Pekarangan Rumah, Pekarangan Kantor, Pekarangan Tempat Usaha), RTH Taman & Hutan Kota (Taman, Hutan Kota, Sabuk Hijau), RTH Jalur Hijau Jalan (Jalur Pejalan Kaki, Median Jalan), RTH Fungsi Tertentu (Sempadan Sungai, Mata Air, Pemakaman). Hasil nilai akurasi total sesuai analisis dan survei lapangan terhadap klasifikasi RTH pada penelitian ini menunjukkan telah memenuhi persyaratan yaitu $\geq 80\%$. Dari hasil nilai kappa, penelitian ini memiliki kesepakatan atau ketepatan sangat baik. Uji akurasi menggunakan matriks konfusi, dan mendapatkan nilai *overall accuracy* sebesar 97.789% dan nilai kappa 0,971840. RTH Pekarangan Rumah sebesar 98.65 ha, RTH Pekarangan Kantor 35.25 ha, RTH Pekarangan Tempat Usaha 40.52 ha, RTH Taman 18.35 ha, RTH Hutan Kota 59.90 ha, RTH Sabuk Hijau 8.20 ha, RTH Jalur Pejalan Kaki 5.78 ha, RTH Median Jalan 0.75 ha, RTH Sempadan Sungai 6.74 ha, RTH Sempadan Mata Air 2.00 ha, RTH Pemakaman 3.35 ha.

Kata Kunci: Ruang Terbuka Hijau (RTH), Kecamatan Cibinong, Citra Tegak Resolusi Tinggi, Matriks Konfusi, Interpretasi Visual, Sistem Informasi Geografis (SIG).

Abstract

To find out the extent of the availability of Green Open Space (RTH) in the Cibinong District area, with a study entitled "Making Green Open Space (RTH) Maps Using High-Resolution Upright Imagery (Case Study: Cibinong District, Bogor Regency)". Research Objectives; Able to find out the number of Green Open Spaces in the Cibinong District area based on the classification carried out, Able to find out the accuracy of classification results related to the type of Green Open Space in Cibinong District and Able to process to find out the area of each RTH in the Cibinong District area. The research method uses visual interpretation using High-Resolution Upright Imagery, then the identification results by digitization will be tested for accuracy by field survey using a confusion matrix. According to the Minister of Public Works (Regulation of the Minister of Public Works) Number: 5/PRT/M/2008 concerning Guidelines for the Provision and Utilization of Green Open Space in Urban Areas, the classification results; RTH Yard (House Yard, Office Yard, Business Yard), Urban Park & Forest RTH (Park, Urban Forest, Green Belt), Road Green Lane RTH (Pedestrian Path, Road Median Path), Specific Function RTH (River

Boundary, Spring, Cemetery). The results of the total accuracy value according to the analysis and field survey of the RTH classification in this study showed that it had met the requirements, namely $\geq 80\%$. The results of the kappa value, this study has very good agreement or accuracy. The accuracy test used a confusion matrix, and obtained an overall accuracy value of 97.789% and a kappa value of 0.971840. RTH House Yard is 98.65 ha, RTH Office Yard 35.25 ha, Business Yard RTH 40.52 ha, Park RTH 18.35 ha, Urban Forest RTH 59.90 ha, Green Belt RTH 8.20 ha, Pedestrian Path RTH 5.78 ha, Road Median RTH 0.75 ha, River Border RTH 6.74 ha, Spring Border RTH 2.00 ha, Cemetery RTH 3.35 ha.

Keywords: Green Open Space (RTH), Cibinong District, High Resolution Upright Imagery, Confusion Matrix, Visual Interpretation, Geographic Information System (GIS).

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur di perkotaan semakin meningkat. Pembangunan infrastruktur yang semakin tinggi disertai dengan pertumbuhan penduduk cepat dan pesat, kemudian berdampak pada naiknya permintaan tanah untuk perumahan sebagai rumah tinggal (Pertiwi dkk, 2019). Cibinong yang merupakan sebuah Kecamatan Kabupaten Bogor, Jawa Barat, dilihat dari geografis kecamatan cibinong terletak pada koordinat $6^{\circ} 30' 31.957''$ Lintang Selatan dan $106^{\circ} 48' 39.789''$ Bujur Timur dengan luas wilayah sebesar 4.243,023 hektar. Kecamatan Cibinong juga merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Bogor. Hal ini membuat wilayah Kecamatan Cibinong menjadi salah satu daerah berkembang dan padat penduduk di Pulau Jawa. Mengikuti UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang disebutkan bahwa 30% daerah perkotaan yang berupa RTH terdiri dari 20% RTH publik dan 10% privat (Pirmansyah, 2021). Salah satu komponen utama pembangunan wilayah perkotaan adalah penataan ruang, yang dilakukan untuk mengimbangi pembangunan lingkungan dengan tata kehidupan masyarakat dan meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan (Priyatno, 2021). Pergeseran penggunaan lahan yang lebih besar dapat disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk dan penggunaan ruang kota yang belum terkendali. Perubahan penggunaan lahan yang paling signifikan adalah pemukiman. Jumlah Ruang Terbuka Hijau yang tersedia semakin menyusut sebagai akibat dari transisi ini. Wilayah yang tidak terpenuhi kebutuhan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan luasannya akan mengalami berbagai dampak negatif, seperti pemanasan global, pencemaran, kekurangan air bersih, dan karena tidak adanya daerah resapan air maka terjadi banjir.

Oleh karena itu perlu memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis (SIG) untuk melihat ketersediaan RTH pada wilayah yang merupakan pusat pemerintahan sebuah kabupaten yaitu Kecamatan Cibinong. Untuk mendapatkan data

spasial digital dengan cepat dan tepat (akurat), teknologi saat ini yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh (inderaja) dapat menyelesaikan masalah kebutuhan informasi para pemangku kebijakan. Dalam memprediksi luas area, dapat digunakan berbagai konsep teknologi inderaja. Solusi untuk menyediakan informasi geospasial dasar pada skala besar yang belum tersedia di beberapa wilayah Indonesia adalah citra satelit penginderaan jauh. UU Nomor 21 Tahun 2013 tentang keantariksaan di Indonesia mengatur penginderaan jauh. Peta RDTR harus dibuat dengan menggunakan gambar satelit beresolusi tinggi diantaranya Citra Pleiades, QuickBird, WorldView, GeoEye dan IKONOS (Nabilah, 2017). Disebabkan oleh proses perekaman gambar satelit, gambar tersebut mengalami distorsi geometrik karena kendaraan (satelit) yang bergerak di atas permukaan bumi pada ketinggian ratusan kilometer (Nabilah, 2017). Dalam menurunkan efek kesalahan geometrik pada citra, pembetulan geometrik dilakukan pada gambar satelit atau foto udara untuk memperbaiki kesalahan geometrik yang disebabkan oleh topografi, geometri sensor, dan faktor lainnya (Riyadi, 2019). Citra yang telah dilakukan orthorektifikasi akan menghasilkan citra tegak resolusi tinggi. Citra tegak resolusi tinggi akan menjadi dasar untuk pembuatan Peta RTH pada penelitian ini. Untuk mengurangi efek kesalahan saat interpretasi visual untuk pembuatan Peta RTH pada penelitian kali ini menggunakan bantuan matriks konfusi sebagai metode akurasi peta. Tabel matriks konfusi mencatat hasil kerja klasifikasi, yang datanya diperoleh dari interpretasi visual lapangan.

Berdasarkan uraian – uraian di atas tersebut dilakukan penelitian Tugas Akhir ini untuk mengetahui ketersediaan Ruang Terbuka Hijau yang tersedia di wilayah Kecamatan Cibinong, dengan penelitian yang berjudul “Pembuatan Peta Ruang Terbuka Hijau (RTH) Menggunakan Citra Tegak Resolusi Tinggi (Studi Kasus; Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor)”. Harapan dari penelitian yang

dilakukan dapat menghasilkan peta RTH wilayah Kecamatan Cibinong yang dapat digunakan kedepannya sebagai referensi penataan ruang wilayah Kecamatan Cibinong.

2. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode penelitian yaitu metode kuantitatif dimana menghasilkan sebuah matriks konfusi, perhitungan luas area dan peta ruang terbuka hijau (RTH) kecamatan cibinong.

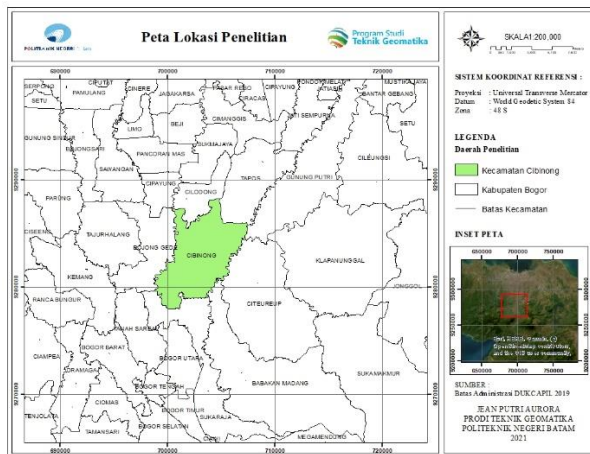
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Waktu:

Pada Juli 2022

Lokasi:

Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat yang terletak pada koordinat $6^{\circ} 30' 31.957''$ Lintang Selatan dan $106^{\circ} 48' 39.789''$ Bujur Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kecamatan Cibinong adalah salah satu dari 40 kecamatan di Kabupaten Bogor beribukota di Desa Cirimekar. Berbatasan dengan Kecamatan Citeureup arah timur, Kecamatan Sukaraja dan Babakan Madang arah selatan, Kecamatan Bojong Gede arah barat dan Kecamatan Sukmajaya, Cilodong dan Tapos-Depok arah utara. Kecamatan cibinong memiliki 13 kelurahan dengan luas wilayah sekitar 4.243,023 hektar, merupakan salah satu daerah perkotaan yang sibuk karena merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Bogor.

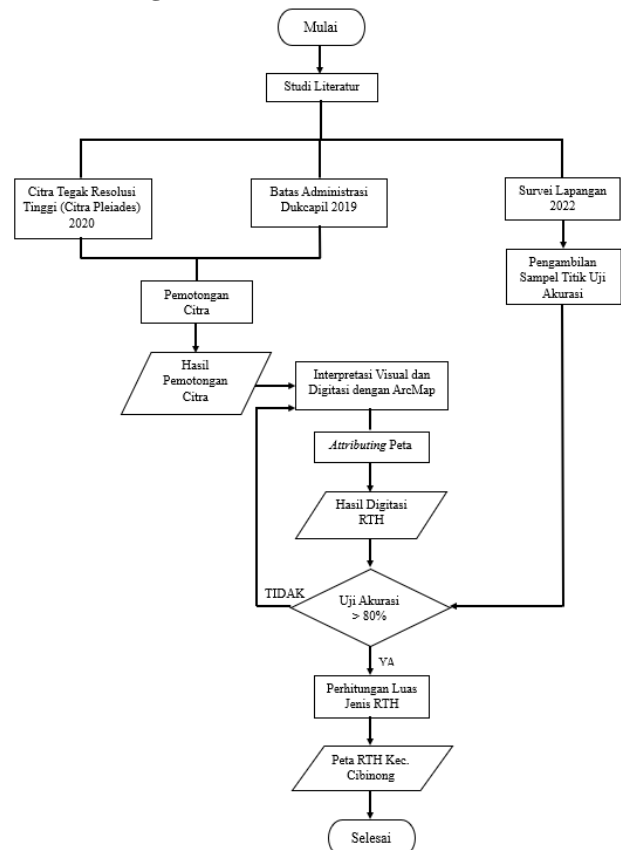
2.2 Alat dan Bahan

- a. Peralatan yang digunakan yaitu:
 - a. Laptop Lenovo Ideapad 3
 - b. Software ArcMap 10.3
 - c. Microsoft Word 2019
 - d. Microsoft Excel 2019
 - e. GPS Handheld

- f. Alat Tulis, Kertas
- b. Bahan yang diperlukan yaitu:
 - a. Citra Tegak Resolusi Tinggi Kecamatan Cibinong Tahun 2020 (Badan Informasi Geospasial)
 - b. Batas Administrasi Dukcapil 2019
 - c. Data Koordinat Uji Akurasi

2.3 Desain Penelitian

2.3.1 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

1. Studi Literatur

Dilakukan untuk mendapatkan rujukan – rujukan (referensi) yang selaras terhadap penelitian seperti Ruang Terbuka Hijau (RTH), Citra Tegak Resolusi Sangat Tinggi, Uji Akurasi, serta referensi lainnya yang mendukung penelitian ini. Dapat dicari lewat buku, jurnal, makalah dan internet.
2. Citra Tegak Resolusi Tinggi

Citra Tegak Resolusi Tinggi adalah citra yang telah terkoreksi yang benar keadaannya sesuai dengan keadaan di permukaan bumi. Citra Tegak Resolusi Tinggi pada penelitian ini didapatkan dan sudah ditegakkan (*orthorektifikasi*) oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) tahun citra yaitu 2020 yang berasal dari Citra Satelit Pleiades.

3. **Pemotongan Citra**
Pemotongan citra tegak resolusi tinggi dilakukan dengan memotong citra Kabupaten Bogor hanya ke wilayah penelitian yaitu Kecamatan Cibinong. Pemotongan citra dilakukan dengan menggunakan software ArcMap berdasarkan batas kecamatan yang diperoleh dari Batas Administrasi Dukcapil 2019.
4. **Digitasi/Klasifikasi RTH dan Non RTH**
Digitasi meliputi langkah untuk mengekstrak fitur atau keadaan sebenarnya yang ada di permukaan bumi. Tahap digitasi ini nantinya akan memiliki bentuk geometris titik, garis atau polygon dalam format vektor dua dimensi (Badan Informasi Geospasial, (2016). Klasifikasi yang didapatkan adalah klasifikasi antara kawasan RTH dan non RTH, klasifikasi tersebut menggunakan digitasi manual menggunakan software ArcMap sesuai dengan Permen PU Nomor: 5/PRT/M/2008 mengenai pedoman penyediaan & pemanfaatan RTH pada kawasan perkotaan, ruang terbuka hijau (RTH):
 - a) RTH pekarangan terdiri dari pekarangan rumah, pekarangan kantor & pekarangan tempat usaha
 - b) RTH taman & hutan kota terdiri dari taman, hutan kota, sabuk hijau
 - c) RTH jalur hijau jalan terdiri dari jalur pejalan kaki, median jalan
 - d) RTH fungsi tertentu terdiri dari sempadan sungai, sempadan mata air, pemakaman
5. **Attributing Peta**
Melakukan pengisian atribut sesuai dengan klasifikasi RTH yang telah dibuat, mengikuti persyaratan dari Badan Informasi Geospasial dalam modul spesifikasi teknis peta dasar untuk rencana detil tata ruang tahun 2021. Pengisian Atribut dilakukan untuk mempermudah pengguna/ pembaca untuk memahami objek.
6. **Uji Validasi Lapangan (Uji Akurasi)**
Tingkat akurasi merupakan alat ukur tingkat kepercayaan antara titik acuan dengan hasil klasifikasi (M Aziz, 2023). Untuk mengetahui bobot kualitas hasil digitasi apakah sesuai dengan keadaan sebenarnya dilapangan. Untuk melihat keakuratan (ketepatan) klasifikasi umumnya menggunakan *overall accuracy*. Survei Geologi Amerika Selatan (USGS) menetapkan bahwa kurang dari 80% merupakan tingkat keakuratan klasifikasi atau minimum interpretasi penginderaan jauh. Dalam mendapatkan *overall accuracy* adalah dengan menambahkan nilai diagonal matriks konfusi

kemudian dibagi oleh jumlah titik sampel yang diambil.

Pengecekan ke lapangan harus didahului dengan penentuan sampel. Sampel ditentukan dengan teknik sampling yaitu *probability sampling* adalah teknik sampling yang memberikan peluang setara pada setiap anggota populasi untuk menjadi anggota sampel (Permana, D. 2019). Hasil klasifikasi (digitasi) RTH merupakan populasi dari penelitian ini, terdapat sebanyak 1538 hasil digitasi RTH. Karena jumlah populasi (N) sudah diketahui pastinya, maka dalam menentukan sampel untuk uji akurasi menggunakan rumus Taro Yamane (Permana, D. 2019):

$$n = \frac{N}{1 + N.d^2} \quad (1)$$

Keterangan

n: Banyaknya Sampel

N: Banyaknya Populasi

d: Nilai Presisi (sama dengan 10% & tingkat kepercayaan 90%)

Dari hasil uji akurasi ini nantinya akan berbentuk matriks konfusi. Matriks konfusi adalah tabel pencatat hasil klasifikasi yang datanya dari interpretasi visual di lapangan.

Nilai Kappa menurut Bhisma Murti (1997) dalam Pahleviannur, M. R. (2019), jika nilai kappa $K > 0.75$ menunjukkan keakuratan atau ketepatan yang sangat baik, jika nilai kappa $K = 0.40-0.75$ menunjukkan keakuratan atau ketepatan yang baik dan jika nilai kappa $K < 0.40$ menunjukkan keakuratan dan ketepatan yang buruk. Klasifikasi citra dianggap memenuhi syarat apabila hasil perhitungan matriks konfusi $\geq 80\%$ (Short, 1982 dalam Nawangwulan, 2013),.

Tabel 1. Matriks Konfusi

Kelas Referensi	Dikelaskan ke Kelas (Data Klasifikasi di Peta)			Jumlah Piksel	Akurasi Pembuat
	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 Piksel	X_{+1}	X_{+2}	X_{+3}	N	
Akurasi Pengguna	X_{11}/X_{+1}	X_{22}/X_{+2}	X_{33}/X_{+3}		

(Sumber: Jurnal Evaluasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (Pertiwi A. P, 2019))

Fungsi – fungsi persamaan yang digunakan pada umumnya seperti di bawah ini:

$$User's Accuracy = \frac{x_{11}}{x_{+1}} \times 100\% \quad (2)$$

$$Produser's Accuracy = \frac{x_{11}}{x_{1+}} \times 100\% \quad (3)$$

$$Overall Accuracy = \frac{\sum_{i=1}^r x_{ii}}{N} \times 100\% \quad (4)$$

Kappa Accuracy

$$= \frac{(N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r x_{i+} x_{+i})}{(N \sum_{i=1}^r x_{i+} x_{+i})} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

- N : Banyaknya piksel dalam contoh tabel
X₁₊ : Banyaknya piksel dalam baris ke i
X₊₁ : Banyaknya piksel dalam kolom ke i
X_{ii} : Nilai diagonal dari matrik kontingensi kolom ke i dan baris ke i

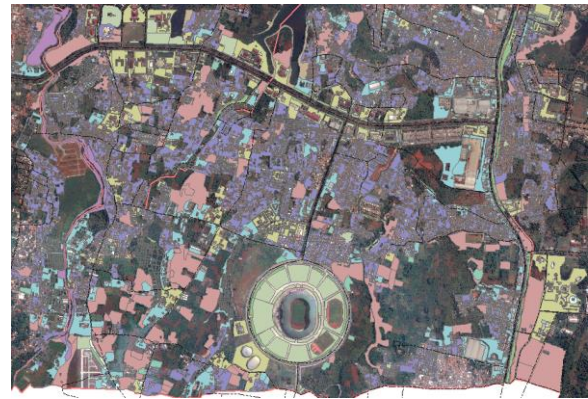
Uji validasi lapangan diperlukan dalam mengetahui kualitas hasil klasifikasi yang diteliti apakah sudah sesuai dengan keadaan dilapangan. Menggunakan matriks konfusi sebagai media uji validasi lapangan (uji akurasi). Uji validasi lapangan menggunakan GPS Handheld untuk mengambil data koordinat dan kamera sebagai dokumentasi, serta alat tulis sebagai alat catat hasil survei dan informasi dilapangan.

- Perhitungan Luas Daerah RTH
Tahapan ini melakukan perhitungan luas RTH yang telah didigitasi dan klasifikasi agar mengetahui luasan daerah RTH pada peta yang dihasilkan. Perhitungan dapat dilakukan pada perangkat lunak ArcMap dengan menu *calculate geometry*.
- Peta Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kecamatan Cibinong. Setelah semua proses dilakukan, maka diperoleh Peta RTH Kecamatan Cibinong.

3. Hasil Pembahasan

3.1. Klasifikasi Jenis RTH di Kecamatan Cibinong

Hasil klasifikasi (digitasi) untuk ruang terbuka hijau (RTH) Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor. Klasifikasi jenis RTH didasari dengan data Citra Tegak Resolusi Tinggi, klasifikasi jenis RTH ini juga didukung dengan survei lapangan dan pengetahuan kewilayahan wilayah penelitian. Pada penelitian ini ruang terbuka hijau dibagi klasifikasinya menjadi RTH pekarangan, RTH taman & hutan kota, RTH jalur hijau jalan, RTH fungsi tertentu. Dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini hasil klasifikasi (digitasi) untuk wilayah penelitian di Kecamatan Cibinong.



Gambar 3. Hasil Klasifikasi RTH Kecamatan Cibinong

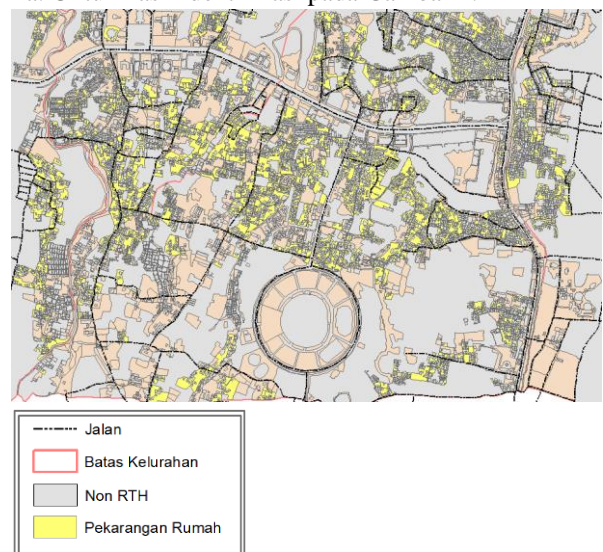
Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang telah dilakukan identifikasi sesuai Permen PU Nomor: 5/PRT/M/2008 mengenai pedoman penyediaan & pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan.

1) Ketersediaan RTH Perkarangan

Pekarangan berfungsi untuk berbagai kegiatan yang merupakan tanah di luar bangunan. Daerah pekarangan mengikuti dengan ketentuan koefisien dasar bangunan (KDB) di perkotaan, sebagaimana terdapat di PERDA tentang RT/RW pada masing-masing kota. Agar memudahkan klasifikasi pekarangan, pada penelitian ini RTH pekarangan terbagi menjadi beberapa kategori seperti pekarangan rumah, pekarangan kantor, pekarangan tempat usaha.

a. Pekarangan Rumah

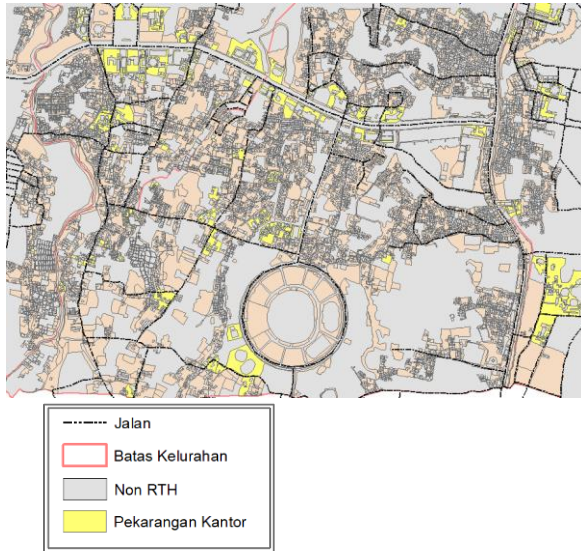
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau pekarangan rumah memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ±986459.28 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ±98.65 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 4.



Gambar 4. Klasifikasi RTH Pekarangan Rumah

b. Pekarangan Kantor

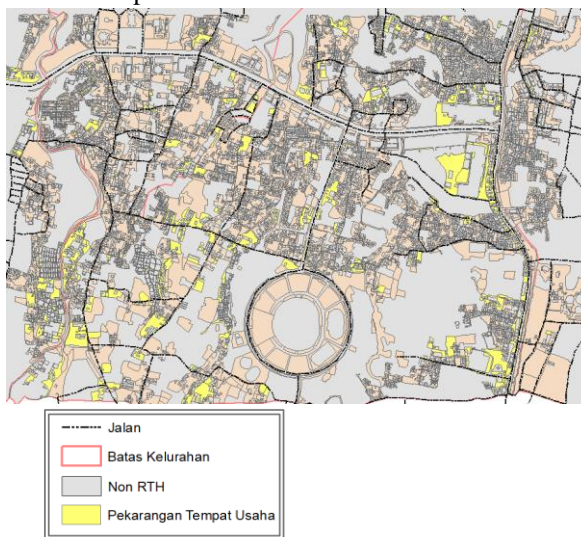
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau pekarangan kantor memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 352497.14 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 35.25 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 5.



Gambar 5. Klasifikasi RTH Pekarangan Kantor

c. Pekarangan Tempat Usaha

Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau pekarangan tempat usaha memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 405231.32 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 40.52 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 6.



Gambar 6. Klasifikasi RTH Pekarangan Tempat Usaha

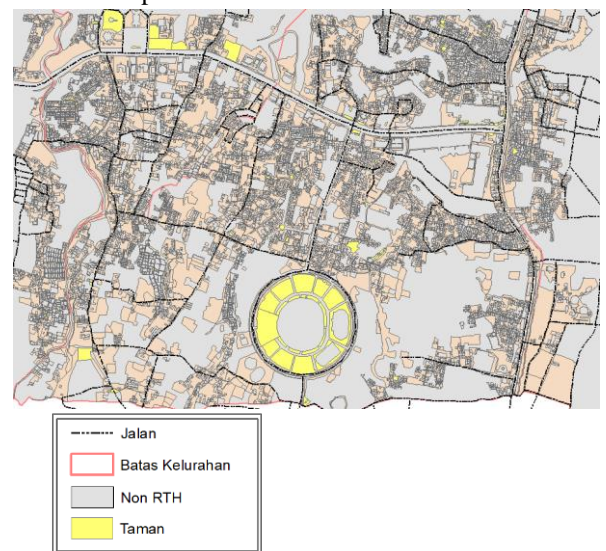
2) Ketersediaan RTH Taman & Hutan Kota

Pada penelitian ini RTH taman dan hutan kota menjadi beberapa kategori seperti taman, hutan kota dan sabuk hijau. Taman merupakan fasilitas yang terbuka umum. Jenis tumbuhan biasanya berupa pohon tahunan, bunga – bunga, rerumputan atau semak.

Ditanami tumbuhan berfungsi sebagai penghalang antara kegiatan atau untuk menciptakan iklim mikro. Selain berperan sebagai penyangga lingkungan perkotaan, yang berfungsi untuk meningkatkan dan melestarikan iklim mikro dengan nilai estetika dan daerah resapan air, hutan kota juga berfungsi untuk melestarikan dan menjaga keanekaragaman hayati Indonesia. Tujuan dari sabuk hijau adalah untuk beroperasi sebagai zona penyangga, membatasi pertumbuhan penggunaan lahan (batas kota, divisi regional, dll), serta membatasi kegiatan tetangga agar tidak saling mengganggu.

a. Taman

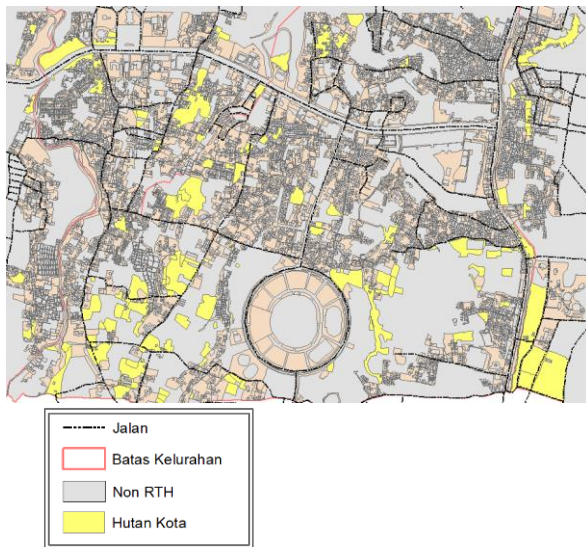
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau taman memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 183541.74 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 18.35 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 7.



Gambar 7. Klasifikasi RTH Taman

b. Hutan Kota

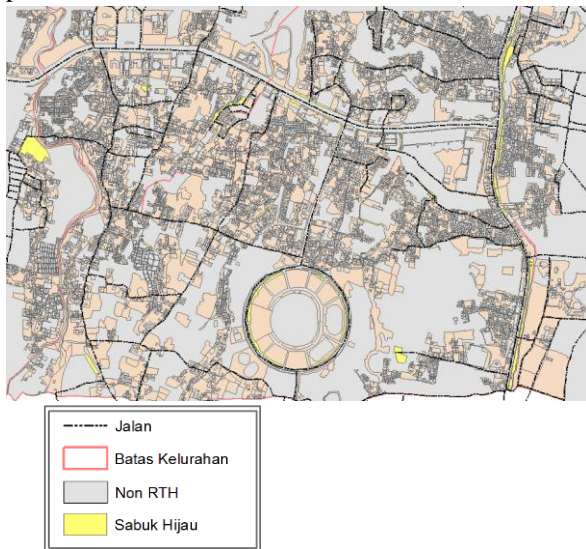
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau hutan kota memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 598978.12 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 59.90 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 8.



Gambar 8. Klasifikasi RTH Hutan Kota

c. Sabuk Hijau (*Green Belt*)

Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau sabuk hijau (*green belt*) memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 81972.12 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 8.20 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 9.



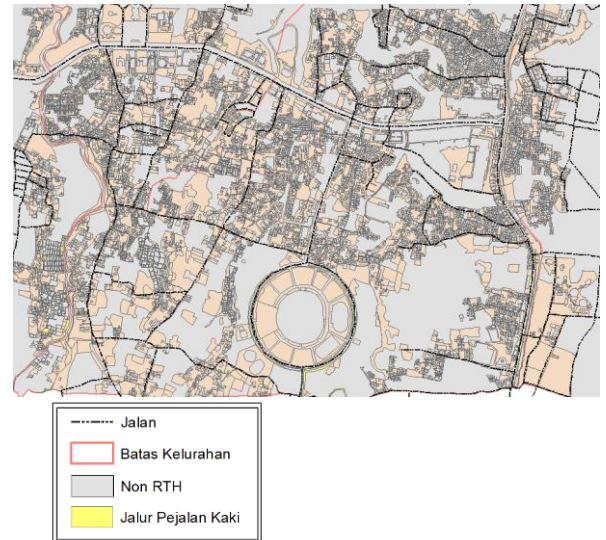
Gambar 9. Klasifikasi RTH Sabuk Hijau

3) Ketersediaan RTH Jalur Hijau Jalan

Pada penelitian ini RTH jalur hijau jalan terdiri dari dua kategori yaitu jalur pejalan kaki dan median jalan. Jalan setapak pejalan kaki dapat ditemukan di taman atau di kiri dan kanan jalan sebagai area pejalan kaki yang ditunjuk. Trotoar pejalan kaki ini harus mengakomodasi kebutuhan seperti kemudahan transisi antar jalur dan kenyamanan pejalan kaki. Median jalan pada umumnya terdapat tumbuh tumbuhan yang ditanamkan sepanjang median jalan tersebut, sebagai jalur yang memisahkan dua atau lebih jalur pada suatu rute.

a. Jalur Pejalan Kaki

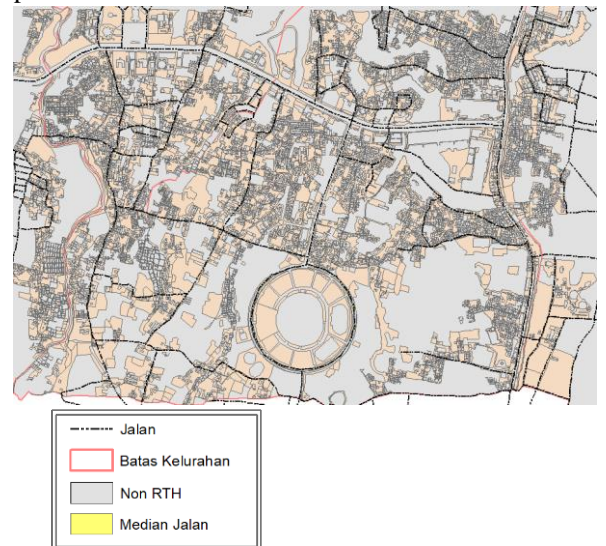
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau jalur pejalan kaki memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 57813.35 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 5.78 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 10.



Gambar 10. Klasifikasi RTH Jalur Pejalan Kaki

b. Median Jalan

Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau median jalan memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ± 7486.81 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ± 0.75 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 11.



Gambar 11. Klasifikasi RTH Median Jalan

4) Ketersediaan RTH Fungsi Tertentu

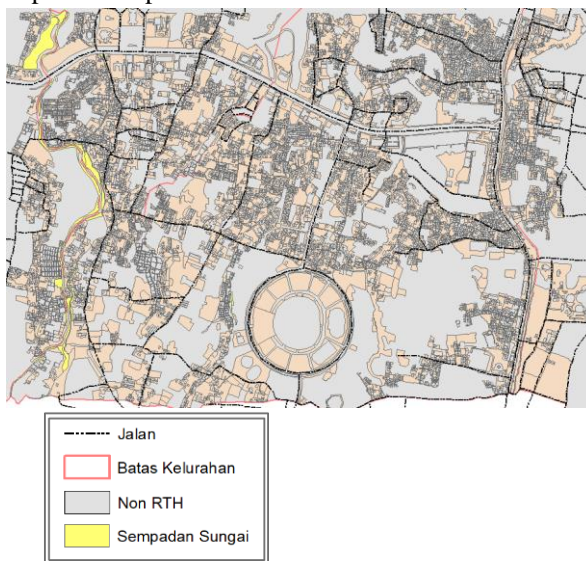
Pada penelitian ini RTH fungsi tertentu terbagi menjadi beberapa kategori seperti sempadan sungai, sempadan mata air dan pemakaman. Sempadan sungai merupakan jalan hijau yang membatasi sungai di tepi kiri dan kanannya berfungsi sebagai penyangga terhadap berbagai

gangguan yang dapat membahayakan integritas sungai. Danau/waduk, penampungan air atau mata air merupakan jenis – jenis mata air.

Ruang terbuka hijau di area pemakaman melayani berbagai tujuan, termasuk yang ekologis seperti menyimpan air, mendukung berbagai vegetasi, membangun iklim mikro dan menyediakan rumah bagi hewan, serta yang sosial bagi masyarakat setempat seperti menyediakan tempat untuk istirahat dan menghasilkan uang.

a. Sempadan Sungai

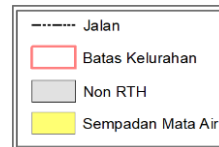
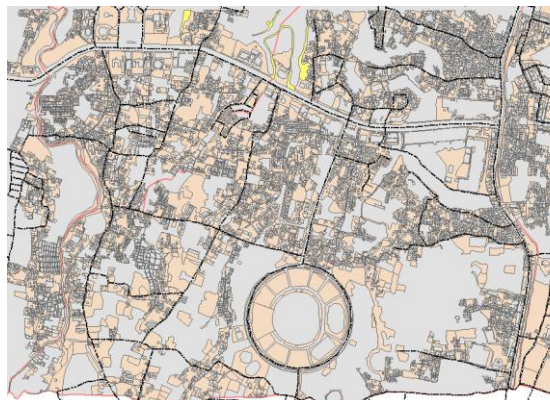
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau sempadan sungai memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ±67378.59 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ±6.74 ha. Untuk hasil identifikasi dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Klasifikasi RTH Sempadan Sungai

b. Sempadan Mata Air

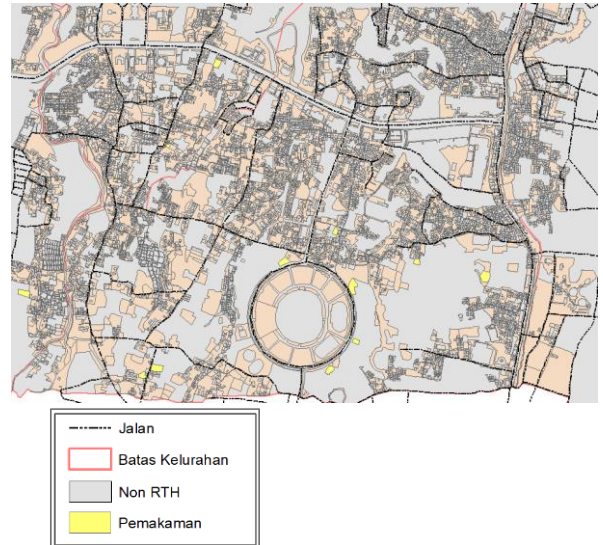
Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau sempadan mata air memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ±19999.74 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ±2.00 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 13.



Gambar 13. Klasifikasi RTH Sempadan Mata Air

c. Pemakaman

Hasil analisis untuk ruang terbuka hijau pemakaman memiliki luasan dalam satuan meter yaitu sebesar ±33545.72 m sedangkan dalam satuan hektar sebesar ±3.35 ha. Untuk hasil identifikasi pada Gambar 14.



Gambar 14 Klasifikasi RTH Pemakaman

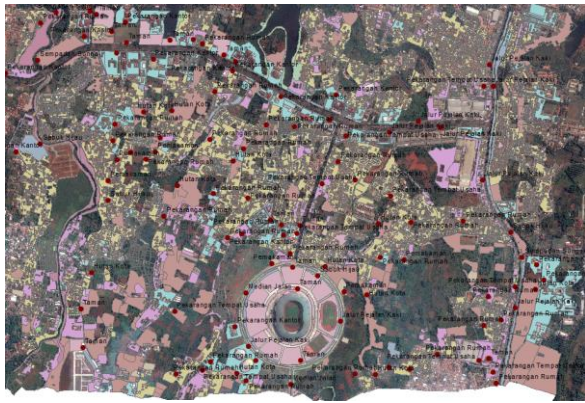
3.2. Uji Validasi (Uji Akurasi) Lapangan

Pada penelitian ini menggunakan nilai presisi atau kesalahan sampel yang dapat ditoleransi sebesar 0,1, serta terdapat 1538 jumlah populasi. Berikut hasil perhitungan untuk jumlah sampel yang akan diambil:

$$n = \frac{N}{1+(N.(d)^2)} = \frac{1538}{1+(1538.(0,1)^2)}$$

$$n = \frac{1538}{16,38} = 93,89499 = 94 \text{ jumlah sampel}$$

Hasil dari uji validasi tersebut kemudian akan diolah dengan menggunakan matriks konfusi. Untuk memastikan apakah ruang terbuka hijau yang diklasifikasikan secara digital akurat di lapangan, diperlukan validasi lapangan untuk proyek ini.



Titik Sampel

Gambar 15. Uji Validasi Lapangan

Tujuan dari matriks konfusi adalah untuk mengevaluasi seberapa akurat penggunaan lahan pada data referensi yang ditafsirkan. Penggunaan lahan riil, sebagaimana ditentukan dengan pengambilan sampel koordinat koordinat di lokasi penelitian, merupakan data referensi yang diperlukan. Hasil dari proses klasifikasi (digitasi) yang kemudian digunakan untuk menguji akurasi dari survei lapangan dan perhitungan matriks konfusi dilakukan untuk mengetahui ketepatan klasifikasi. Hasil survei dapat dilihat dalam tabel matriks konfusi yang telah diolah. Tabel tersebut pada Tabel 2 di bawah ini. Total akurasi yang diperoleh adalah 97,789% dan Kappa adalah 0,971840. Karena hasil perhitungan matriks konfusi setidaknya $\geq 80\%$, hasil klasifikasi pada penelitian ini telah memenuhi persyaratan dan dianggap benar. Berdasarkan nilai kappa, pada proyek ini memiliki keakuratan atau ketepatan yang sangat baik.

Tabel 2. Matriks Konfusi

Klasifikasi (Citra)	Matriks Konfusi (Lapangan)										Total	User Accuracy (%)	Overall Accuracy (%)	
	PR	PK	PTU	TN	HK	SH	MI	JPK	SS	SMA				PMN
PR	548	4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	555	98.73%	97.789%
PK	4	110	3	0	0	0	0	0	0	0	0	117	94.017%	
PTU	6	2	192	0	0	0	0	2	0	0	0	202	95.050%	
TN	0	1	0	82	0	0	0	0	0	0	0	83	98.795%	
HK	1	0	1	2	109	0	0	0	0	0	0	113	96.460%	
SH	0	0	0	0	0	69	0	2	2	0	0	73	94.521%	
MI	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	100.000%	
JPK	0	0	0	0	0	1	0	343	0	0	0	344	99.709%	
SS	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	23	100.000%	
SMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	100.000%	
PMN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14	100.000%	
Total	559	117	197	84	109	71	9	347	25	5	15	1538		

Nilai Kappa

3.3. Perhitungan luas RTH di Kecamatan Cibinong

Perhitungan luas untuk masing masing RTH dilakukan pada perangkat lunak ArcMap dengan menggunakan menu *calculate geometry* dan dengan perangkat lunak Excel. Setelah dilakukan perhitungan luasan ruang terbuka hijau di Kecamatan Cibinong terbagi menjadi RTH Pekarangan Rumah sebesar 98.65 ha, RTH Pekarangan Kantor 35.25 ha, RTH Pekarangan Tempat Usaha 40.52 ha, RTH Taman 18.35 ha, RTH Hutan Kota 59.90 ha, RTH

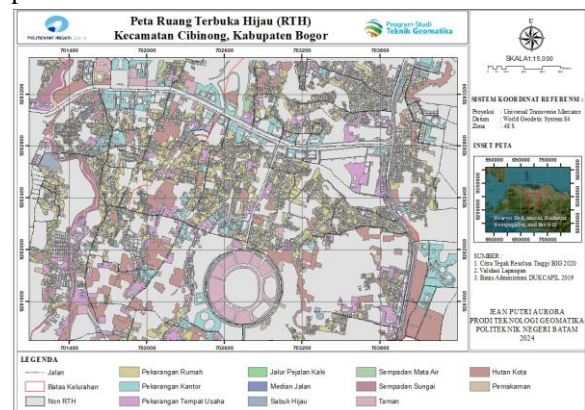
Sabuk Hijau 8.20 ha, RTH Jalur Pejalan Kaki 5.78 ha, RTH Median Jalan 0.75 ha, RTH Sempadan Sungai 6.74 ha, RTH Sempadan Mata Air 2.00 ha, RTH Pemakaman 3.35 ha. Hasil perhitungan luasan daerah RTH pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Area RTH

Jenis RTH	Luas Area (m)	Luas Area (ha)
Pekarangan Rumah	986459.28	98.65
Pekarangan Kantor	352497.14	35.25
Pekarangan Tempat Usaha	405231.32	40.52
Taman	183541.74	18.35
Hutan Kota	598978.12	59.90
Sabuk Hijau	81972.12	8.20
Jalur Pejalan Kaki	57813.35	5.78
Median Jalan	7486.81	0.75
Sempadan Sungai	67378.59	6.74
Sempadan Mata Air	19999.74	2.00
Pemukaman	33545.72	3.35

3.4. Hasil Peta Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kecamatan Cibinong

Berikut merupakan Peta Ruang Terbuka Hijau Kecamatan Cibinong hasil klasifikasi RTH mengikuti Permen PU Nomor 5/PRT/M/2008 mengenai pedoman untuk penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan.



Gambar 16. Peta Ruang Terbuka Hijau Kecamatan Cibinong

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Ketersediaan RTH dan pesebarannya sudah sangat tercukupi dan baik. Klasifikasi yang diidentifikasi dengan digitasi Citra Tegak Resolusi Tinggi menghasilkan beberapa kategori Ruang Terbuka Hijau (RTH) mengikuti Permen PU Nomor 5/PRT/M/2008 mengenai pedoman untuk penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan. Hasil klasifikasi Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai berikut:
 - a) RTH pekarangan terdiri dari pekarangan rumah, pekarangan kantor, pekarangan tempat usaha

- b) RTH taman & hutan kota terdiri dari taman, hutan kota, sabuk hijau
 - c) RTH jalur hijau jalan terdiri dari jalur pejalan kaki, median jalan
 - d) RTH fungsi tertentu terdiri dari sempadan sungai, sempadan mata air dan pemakaman
2. Hasil nilai akurasi total sesuai analisis dan survei lapangan terhadap klasifikasi Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam penelitian ini menunjukkan telah memenuhi persyaratan yaitu $\geq 80\%$. Berdasarkan nilai kappa, pada proyek ini memiliki keakuratan atau ketepatan yang sangat baik. Uji akurasi menggunakan matriks konfusi, dan mendapatkan nilai *overall accuracy* sebesar 97,789% dan nilai kappa 0.971840.
3. Perhitungan luas untuk masing masing RTH dilakukan pada perangkat lunak ArcMap dengan menggunakan menu *calculate geometry* dan dengan perangkat lunak Excel. Setelah dilakukan perhitungan luasan ruang terbuka hijau di Kecamatan Cibinong terbagi menjadi RTH Pekarangan Rumah sebesar 98.65 ha, RTH Pekarangan Kantor 35.25 ha, RTH Pekarangan Tempat Usaha 40.52 ha, RTH Taman 18.35 ha, RTH Hutan Kota 59.90 ha, RTH Sabuk Hijau 8.20 ha, RTH Jalur Pejalan Kaki 5.78 ha, RTH Median Jalan 0.75 ha, RTH Sempadan Sungai 6.74 ha, RTH Sempadan Mata Air 2.00 ha, RTH Pemakaman 3.35 ha.

Saran untuk penelitian selanjutnya, metode segmentasi yang merupakan metode otomatis disambung metode *post processing* dapat digunakan pada penelitian selanjutnya. Menggunakan perangkat *hardware* dengan spec lebih tinggi dapat mengolah data lebih cepat agar tidak memakan banyak waktu. Alat perekam data koordinat untuk uji akurasi lapangan bisa memakai alat perekam koordinat yang lebih tinggi seperti GPS Geodetik dan lain- lain.

Daftar Pustaka

- Badan Informasi Geospasial. (2016). Modul Validasi Peta Rencana Tata Ruang. Cibinong, Sekretariat BIG.
- Badan Informasi Geospasial. (2021). Modul Spesifikasi Teknis Peta Dasar Untuk Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang. Cibinong, Sekretariat BIG.
- M Aziz, A. (2023). Perbandingan metode *normalized difference vegetation index (ndvi)* dan *soil adjusted vegetation index (savi)* untuk pemetaan ruang terbuka hijau di kecamatan lawang kidul kabupaten muara enim.
- Nabilah, S. (2017). *Analisis Perbandingan Ketelitian Orthorektifikasi Citra Pleiades Dan Quickbird Untuk Pembuatan Peta Dasar Rencana Detail Tata Ruang Terbuka Hijau (Studi Kasus: Bagian Wilayah Perkotaan Tuban)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- 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).
- Pahleviannur, M. R. (2019). Pemanfaatan Informasi Geospasial Melalui Interpretasi Citra Digital Penginderaan Jauh untuk Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 4(2), 18-26.
- Peraturan Kepala BIG No 15. (2014). Tentang Pedoman Teknik Ketelitian Peta Dasar. Bogor: Badan Informasi Geospasial.
- Peraturan Menteri Pekejaan Umum No 05. (2008). Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum.
- Permana, D. (2019). Pengembangan konsep taman kota tegal berdasarkan keinginan masyarakat (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Pertiwi, A. P., & Awaluddin, M. (2019). Evaluasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (Studi Kasus: Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 8(3), 46-59.
- Pirmansyah, S. (2021). Analisis Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Bogor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Geodesi*, 1(1).
- Priyatno, S. (2021). Kajian Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kawasan Perkotaan Parung Panjang Kabupaten Bogor. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Perencanaan Wilayah & Kota*, 1(1).
- Riyadi, R., Arif, S., & Massinai, M. A. (2019, February). Teknik Ortorektifikasi Citra Pleiades Daerah Kabupaten Morowali Sulawesi Tengah Menggunakan Metode Aproksimasi. In *Seminar Nasional Geomatika* (Vol. 3, pp. 177-182).

LAMPIRAN

1. Submit Jurnal RESTI

The screenshot displays the submission page for the journal 'Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)'. The article title is 'ORTHORETIFIKASI CITRA RESOLUSI TINGGI UNTUK PEMBUATAN PETA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) (Studi Kasus: Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor)' by Jean Putri Aurora and Farouki Dinda Rassarandi. The submission is in the 'Review' stage. It lists one submission file: 'jeanaurora, Orthoretifikasi citra resolusi tinggi untuk pembuatan peta ruang terbuka hijau (RTH).pdf' uploaded on May 29, 2024. There is one pre-review discussion titled 'Comments for the Editor' from 'jeanaurora' on 2024-05-29 09:06 AM, with 0 replies.

Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) Tasks

English View Site jeanaurora

Submission Library View Metadata

Submissions

ORTHORETIFIKASI CITRA RESOLUSI TINGGI UNTUK PEMBUATAN PETA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) (Studi Kasus: Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor)
Jean Putri Aurora, Farouki Dinda Rassarandi

Submission Review Copyediting Production

Submission Files Search

File Name	Upload Date	File Type
jeanaurora, Orthoretifikasi citra resolusi tinggi untuk pembuatan peta ruang terbuka hijau (RTH).pdf	May 29, 2024	Article Text

Download All Files

Pre-Review Discussions Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
Comments for the Editor	jeanaurora	-	0	<input type="checkbox"/>
	2024-05-29 09:06 AM			