

ANALISIS SPASIAL KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU TERHADAP JUMLAH PENDUDUK DI KOTA SOLO

Muhammad Danny Rahman, Moehammad Awaluddin, Hani'ah^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang Semarang Telp. (024) 76480785, 76480788
email : dannymuhammad18@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan peraturan UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menetapkan bahwa presentasi Ruang Terbuka Hijau pada wilayah perkotaan minimal sebesar 30% dari luas kota. Penyediaan RTH di wilayah perkotaan sedikit mengalami kesulitan dikarenakan permintaan akan pemanfaatan lahan kota yang terus tumbuh untuk pembangunan berbagai fasilitas perkotaan. Hal ini umumnya merugikan keberadaan RTH yang sering dianggap sebagai lahan cadangan dan tidak ekonomis. Dengan demikian perlu adanya analisis untuk mengetahui kondisi RTH di Kota Solo masih sesuai atau tidak.

RTH dapat diidentifikasi dengan beberapa cara, salah satunya yaitu dengan menggunakan citra satelit. Karena citra satelit mampu menampilkan permukaan bumi secara luas, sehingga bisa digunakan untuk mengidentifikasi tutupan lahan salah satunya yaitu RTH. Sebelum melakukan pemrosesan data menggunakan citra satelit, langkah awal yang dilakukan adalah uji ketelitian citra, karena proses ini sangat penting untuk menentukan kualitas dari citra satelit. Setelah itu dilakukan *Registrasi* peta, *Registrasi* peta sendiri merupakan proses transformasi koordinat dari yang belum ada menjadi ada. Baru kemudian dilakukan *interpretasi* dan *digitasi* sesuai dengan jenis ruang terbuka hijau sampai dengan penghitungan luasnya.

Analisis dengan cara digitasi bertujuan untuk mengetahui ketersediaan, luas, dan lokasi persebaran ruang terbuka hijau. Adapun hasil dari analisis tersebut didapatkan luas Ruang Terbuka Hijau Kota Solo Tahun 2015 sebesar 581,101 Ha atau sekitar 12,458% dari total luas Kota. Sehingga dapat disimpulkan bahwa luas ruang terbuka hijau belum memenuhi jumlah yang ditentukan dalam UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan juga berdasarkan jumlah penduduk dan prediksi pertumbuhan penduduk dari tahun 2014 sampai tahun 2019.

Kata Kunci : Ruang Terbuka Hijau, Citra IKONOS, Pertumbuhan Penduduk

ABSTRACT

According to the regulations of Law No. 26 Year 2007 on Spatial Planning determines that the presentation of green open space in urban areas of at least 30% of the area of the city. The provision of green space in urban areas little difficulty because demand for land use of the city continue to grow for the construction of various urban facilities. It is generally detrimental to the presence of green space which is often regarded as reserve lands and uneconomical. Thus the need for analysis to determine the condition of the green space in the city of Solo are still appropriate or not.

RTH can be identified in several ways, one of which is by using satellite imagery. Because satellite imagery is able to show the earth's surface area, so that it can be used to identify land cover one of them is green space. Before performing the processing of data using satellite images, the first step to do is test the accuracy of the image, because the process is very important to determine the quality of satellite imagery. Once that was done Register maps, maps Registration itself is a coordinate transformation process from which no be no. Only later do the interpretation and digitization accordance with the type of green open space up to the counting extent.

Analysis by means of digitization aims to determine availability, spacious, and the location of the distribution of green open space. The results of the analysis obtained vast green open space the city of Solo in 2015 amounted to 581.101 ha, or approximately 12.458% of the total area of the City. It can be concluded that the vast green open space not meet the amount specified in Law No. 26 Year 2007 on Spatial Planning and also based on population and population growth forecasts from 2014 to 2019.

Keywords: green open space, IKONOS Imagery, Population Growth

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Permintaan akan pemanfaatan lahan kota yang terus tumbuh dan bersifat akseleratif untuk pembangunan berbagai fasilitas perkotaan. Hal ini umumnya merugikan keberadaan ruang terbuka hijau (RTH) yang sering dianggap sebagai lahan cadangan dan tidak ekonomis. Sehingga fungsi RTH sebagai paru – paru kota tidak berjalan maksimal, karena fungsi daur ulang antara gas oksigen dan karbondioksida ikut berkurang. Akibatnya udara akan tercemar dan banyak menimbulkan penyakit pada pernafasan.

Ruang terbuka hijau merupakan area memanjang dan mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang secara sengaja ditanam (Permen PU No. 05/PRT/M/2008). Dalam undang-undang RI No.26 tahun 2007, tentang Penataan Ruang, pasal 29 ayat 1 dan 2 disebutkan bahwa proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayah kota, dan proporsi ruang terbuka hijau publik pada wilayah kota paling sedikit 20% dari luas wilayah kota. Merujuk pada undang-undang tersebut maka RTH di daerah perkotaan sangat penting peranannya. Keberadaan RTH di kawasan perkotaan memiliki tujuan untuk menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem lingkungan perkotaan, mewujudkan keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan di perkotaan dan meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan yang sehat, indah, bersih dan nyaman. Selain itu berfungsi sebagai pelindung keberadaan kawasan lindung perkotaan, pengendali pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara, tempat perlindungan plasma nutfah dan keanekaragaman hayati, pengendali tata air, sarana estetika kota.

Penyediaan ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan khususnya Kota Solo memang sedikit mengalami kesulitan dikarenakan banyaknya pembangunan fasilitas umum. Hal ini sangat disayangkan karena seharusnya keberadaan ruang terbuka hijau di Kota Solo dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan literatur. Maka dari itu hasil penelitian ini nantinya akan menjadi bahan masukan untuk pertimbangan kebijakan Pemerintah Kota Solo dalam pemenuhan syarat minimal ruang terbuka hijau di Kota Solo. Melalui identifikasi tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau publik di Kota Solo ini diharapkan akan ada pertimbangan untuk penyediaan ruang terbuka hijau yang baru guna mengimbangi pesatnya pertumbuhan penduduk kota serta menjaga keserasian lingkungan dari pengaruh pencemaran udara dan suhu udara. Secara kuantitatif berkurangnya ruang terbuka hijau karena perubahan fungsi lahan. Salah satu cara untuk mengetahui

perubahan fungsi lahan tersebut dapat memanfaatkan data citra satelit.

I.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Apakah luasan ruang terbuka hijau di Kota Solo sesuai dengan Undang-undang No. 26 Tahun 2007?
2. Bagaimana kesesuaian luas ruang terbuka hijau terhadap jumlah penduduk di Kota Solo?
3. Bagaimana kesesuaian kapasitas taman aktif terhadap jumlah penduduk di Kota Solo?

I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan analisis untuk mengetahui kesesuaian luasan ruang terbuka hijau di Kota Solo terhadap Undang-undang No. 26 Tahun 2007.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian kapasitas ruang terbuka hijau dan taman kota terhadap jumlah penduduk.

I.4. Batasan Masalah

Dalam penulisan penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

1. Data citra IKONOS tahun 2011
2. Peta Pola Ruang Kota Solo dan Peta Administrasi Kota Solo dari BAPPEDA Solo
3. Data jumlah penduduk tahun 2014
4. Penelitian ini menggunakan metode penginderaan jauh
5. Dalam penelitian ini hanya teridentifikasi RTH publik saja.

I.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah hasil dari penelitian ini bisa digunakan sebagai acuan pemerintah dalam mengambil kebijakan. Selain itu dari penelitian ini dapat terlihat daerah mana saja yang mempunyai RTH luas dan RTH sempit sehingga pemerintah bisa mengembangkan daerah – daerah yang memiliki potensi.

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Profil Kota Solo

Kota Surakarta memiliki luas wilayah 44,04 Km² terbagi menjadi 5 kecamatan dan 51 Desa ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Boyolali di sebelah utara, Kabupaten Sukoharjo di sebelah selatan, Kabupaten Sukoharjo dan Kabupaten Karanganyar di sebelah barat dan timur (BPS, 2014).

II.2. Ruang Terbuka Hijau

Didalam Undang-undang No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, perencanaan tata ruang kota harus memuat rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau yang luas minimalnya sebesar 30% dari luas wilayah kota. Rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau selain dimuat dalam Rencana Tata Ruang Wilayah kota, Rencana Tata Ruang Daerah kota, atau Rencana Tata Ruang kawasan strategis kota, juga dimuat dalam RTR Kawasan Perkotaan yang merupakan rencana rinci tata ruang wilayah kabupaten. Adapun ketentuan lebih lanjut mengenai penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau diatur dalam pedoman rencana penyediaan dan pemanfaatan RTH dalam RTR kawasan perkotaan yang dimuat dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 Tahun 2008.

Keberadaan Ruang Terbuka Hijau khususnya RTH publik yang di wilayah perkotaan sangatlah penting. Apabila ruang terbuka hijau tidak tersedia disuatu perkotaan maka bencana ekonomi semakin tinggi. Perkembangan dan pertumbuhan kota/perkotaan disertai dengan alih fungsi lahan yang pesat, telah menimbulkan kerusakan lingkungan yang dapat menurunkan daya dukung lahan dalam menopang kehidupan masyarakat di kawasan perkotaan, sehingga perlu dilakukan upaya untuk menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan melalui penyediaan ruang terbuka hijau yang memadai.

Hal yang perlu diperhatikan dalam penyediaan ruang terbuka hijau adalah luasan ruang terbuka hijau itu sendiri. Sesuai dengan Undang-undang Nomor 26 tahun 2007, tentang Penataan Ruang, khususnya pada pasal 29 ayat 1 dan 2 yang menyebutkan bahwa proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30% dari luas wilayah kota, dan proporsi untuk ruang terbuka hijau publik pada wilayah kota paling sedikit 20% dari luas wilayah kota.

$$\begin{aligned} \text{RTH (30\%)} &= \text{RTH Publik (20\%)} + \\ \text{RTH Privat (10\%)} & \\ \text{Luas RTH} &= \text{Luas RTH Publik} + \\ \text{Luas RTH Privat} & \\ \text{Persentasi RTH (\%)} &= \end{aligned}$$

$$\frac{\text{Luas RTH Kota}}{\text{Luas Total Wilayah Kota}} \times 100\% \text{ (Nirwono, 2011).}$$

Adapun jenis – jenis RTH, yaitu :

1. Taman Kota
2. Hutan Kota
3. Jalur Hijau Jalan
4. Sempadan Pantai dan Sempadan Sungai
5. Dll.

II.3. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh didefinisikan sebagai proses perolehan informasi tentang suatu obyek tanpa adanya kontak fisik secara langsung dengan obyek

tersebut. Informasi diperoleh dengan cara deteksi dan pengukuran berbagai perubahan yang terdapat pada lahan dimana obyek berada. Proses tersebut dilakukan dengan cara perabaan atau perekaman energi yang dipantulkan atau dipancarkan, memproses, menganalisa dan menerapkan informasi tersebut. Informasi secara potensial tertangkap pada suatu ketinggian melalui energi yang terbangun dari permukaan bumi, yang secara detail didapatkan dari variasi-variasi spasial, spektral dan temporal lahan tersebut (Sandy, 2015).

II.4. ArcGIS

ArcGIS adalah salah satu software yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari beberapa macam software GIS yang berbeda seperti GIS dekstop, server dan GIS berbasis web. Produk utama dari *ArcGIS* adalah *ArcGIS desktop*, dimana *ArcGIS* dekstop merupakan software GIS professional yang komprehensif (Prahasta, 2011).

ArcGis Desktop adalah sebuah solusi software aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang integral, di dalam *ArcGIS Desktop* terdapat beberapa aplikasi sistem informasi geografis yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Diantaranya adalah *ArcMap*, *ArcCatalog* dan *ArcReader* (Awaludin, 2010). ArcGIS adalah salah satu perangkat lunak SIG yang memiliki versi dekstop. Perangkat lunak ini memiliki banyak fungsional, exstension yg sudah terintegrasi, dan juga mengimplementasikan konsep basisdata spasial; khususnya geodatabase (baik personal maupun multi-user). ArcGIS dibuat untuk performance GIS yang tinggi contoh untuk Web GIS, Server GIS, Database GIS yang besar (Sandy, 2015).

II.5. Citra IKONOS

Satelit IKONOS adalah satelit resolusi tinggi yang dioperasikan oleh GeoEye. Kemampuan liputan dari satelit IKONOS adalah mencitrakan obyek di permukaan bumi dengan resolusi spasial untuk multispectral adalah 3,2 meter. Data citra satelit IKONOS dapat digunakan untuk berbagai tujuan pemanfaatan, antara lain untuk pemetaan sumber daya alam daerah pedalaman dan perkotaan, analisis bencana alam, kehutanan, pertanian, pertambangan, teknik konstruksi, serta pemetaan perpajakan dan deteksi perubahan. Berikut ini karakteristik satelit IKONOS :

1. Tanggal peluncuran 24 September 1999 di Vandenberg Air Force Base, California, USA
2. Masa operasi 7 tahun lebih
3. Orbit 7,5 km/detik
4. Kecepatan di atas bumi 6,8 km/detik
5. Kecepatan mengelilingi bumi 14,7 kali tiap 24 jam
6. Ketinggian 681 km (Low Earth Orbit)

7. Resolusi 26° Off-Nadir 1 meter (panchromatic), 4 meter (multispectral)
8. Waktu lintas ulang 3 hari pada 40° latitude

II.6. Pengolahan Citra

Ketelitian peta adalah nilai yang menggambarkan tingkat kesesuaian antara posisi dan atribut sebuah objek di peta dengan posisi dan atribut sebenarnya. Untuk mendapatkan nilai ketelitian citra perlu diketahui nilai RMSE dan CE90 terlebih dahulu.

Adapun RMSE (Root Mean Square Error) adalah akar kuadrat dari rata-rata kuadrat selisih antara nilai koordinat data dan nilai koordinat dari sumber independent yang akurasi lebih tinggi. Sedangkan CE90 (Circular Error 90%) adalah ukuran ketelitian geometrik horizontal yang didefenisikan sebagai radius lingkaran yang menunjukkan bahwa 90% kesalahan atau perbedaan posisi horizontal objek di peta dengan posisi yang dianggap sebenarnya tidak lebih besar dari radius tersebut (BIG, 2014).

Adapun standar ketelitian peta RBI seperti yang tertera pada tabel di bawah ini :

Tabel II.1. Standar Ketelitian Peta RBI

No.	Skala	Interval kontur (m)	Ketelitian Peta RBI					
			Kelas 1		Kelas 2		Kelas 3	
			Horizontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)	Horizontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)	Horizontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)
1.	1:1.000.000	400	200	200	300	300,00	500	500,00
2.	1:500.000	200	100	100	150	150,00	250	250,00
3.	1:250.000	100	50	50	75	75,00	125	125,00
4.	1:100.000	40	20	20	30	30,00	50	50,00
5.	1:50.000	20	10	10	15	15,00	25	25,00
6.	1:25.000	10	5	5	7,5	7,50	12,5	12,50
7.	1:10.000	4	2	2	3	3,00	5	5,00
8.	1:5.000	2	1	1	1,5	1,50	2,5	2,50
9.	1:2.500	1	0,5	0,5	0,75	0,75	1,25	1,25
10.	1:1.000	0,4	0,2	0,2	0,3	0,30	0,5	0,50

Nilai ketelitian di setiap kelas diperoleh melalui ketentuan seperti tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel II.2. Ketelitian Tiap Kelas

Ketelitian	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Horizontal	0,2 mm x bilangan skala	0,3 mm x bilangan skala	0,5 mm x bilangan skala
Vertikal	0,5 x interval kontur	1,5 x ketelitian kelas 1	2,5 x ketelitian kelas 1

Nilai ketelitian posisi peta dasar pada tabel II.2. adalah nilai CE90 untuk ketelitian horizontal dan LE90 untuk ketelitian vertikal, yang berarti bahwa kesalahan posisi peta dasar tidak melebihi nilai ketelitian tersebut dengan tingkat kepercayaan 90%.

Nilai CE90 dan LE90 dapat diperoleh dengan rumus mengacu kepada standar sebagai-berikut US NMAS (*United States National Map Accuracy Standards*) sebagai berikut:

Nilai CE90 dan LE90 kemudian dihitung berdasarkan rumus:

- CE90 = 1,5175 x RMSEr
- LE90 = 1,6499 x RMSEz

Keterangan :

RMSEr : Root Mean Square Error pada posisi x dan y (horizontal)

RMSEz : Root Mean Square Error pada posisi z (vertikal)

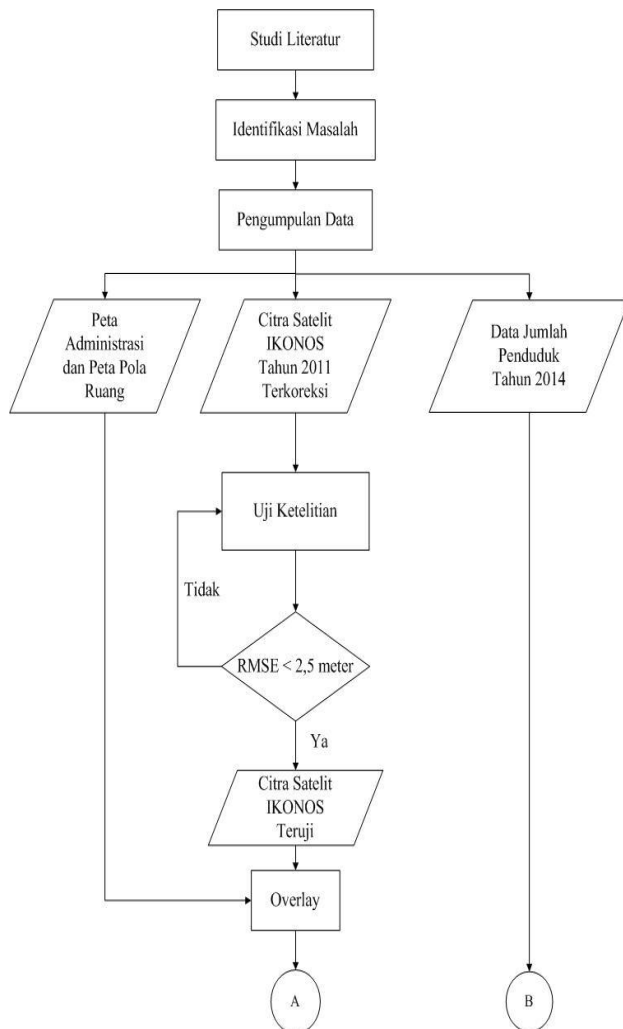
II.7. Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah perbuatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut. Didalam pengenalan objek yang tergambar pada citra, ada tiga rangkaian kegiatan yang diperlukan, yaitu deteksi, identifikasi dan analisis. Deteksi adalah pengamatan atas adanya objek. Identifikasi adalah upaya mencirikan objek yang telah dideteksi dengan menggunakan keterangan yang cukup. Sedangkan analisis adalah tahap pengumpulan keterangan lebih lanjut. Interpretasi citra dilakukan secara visual maupun digital (Sandy, 2015).

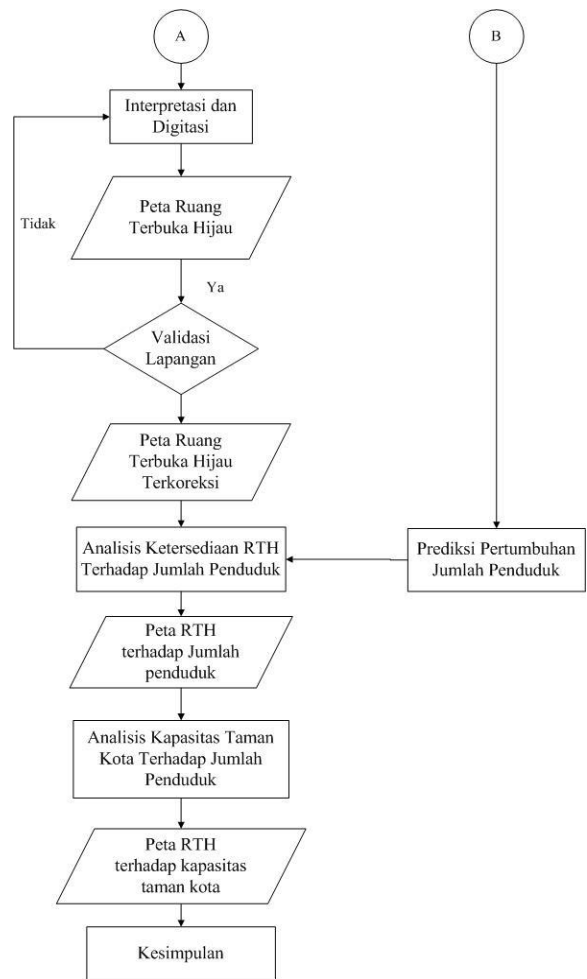
III. Metodologi Penelitian

III.1. Diagram Alir Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini meliputi studi literatur ilmiah untuk memperoleh informasi untuk mendukung penelitian. Studi literatur yang di maksud dapat berupa buku, hasil penelitian, jurnal dan situs internet. Secara sistematis metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar III.1 berikut.



Gambar III.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar III.2. Lanjutan Diagram Alir Metodologi Penelitian

III.2. Pemetaan RTH

Registrasi peta merupakan proses transformasi koordinat dari data yang awalnya belum memiliki koordinat. Hal yang diperlukan pada proses ini yaitu pembuatan *Shapefile*.

Overlay merupakan suatu sistem informasi dalam bentuk grafis yang dibentuk dari penggabungan berbagai peta individu (memiliki informasi/database yang spesifik). Dalam pemetaan RTH ini ada penggabungan antara citra IKONOS dengan peta administrasi dan peta pola ruang Kota Solo. Kemudian pemetaan RTH dilanjutkan dengan proses digitasi untuk memisahkan objek tertentu berdasarkan kebutuhan.

Digitasi merupakan konversi suatu fitur yang ada pada peta ke dalam format digital. Proses digitasi dapat dilakukan dengan peranti pendigit (*digitizer*) yang dihubungkan dengan PC atau bias juga dengan menggunakan digitasi *on-screen*, sedangkan yang digunakan dalam penelitian ini adalah digitasi *on-screen*, maka dari itu dibutuhkan citra yang sudah tergeoreferensi.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1. Uji Ketelitian (Perka BIG Nomor 15 Tahun 2014)

Berikut ini adalah tabel hasil uji ketelitian :

Tabel IV.1. Uji Ketelitian Citra

Nomor Titik	X		DX	(DX) ²	Y		DY	(DY) ²	(DX) ² + (DY) ²
	Koordinat Citra	Koordinat Data Cek			Koordinat Citra	Koordinat Data Cek			
1	474539.291	474538.82	0.471	0.222	9165305.129	9165304.750	0.379	0.144	0.365
2	477452.461	477453.23	-0.769	0.591	9164073.405	9164072.610	0.795	0.632	1.223
3	476972.124	476972.64	-0.516	0.266	9163634.281	9163633.290	0.991	0.982	1.248
4	476650.484	476649.79	0.694	0.482	9165408.799	9165408.580	0.219	0.048	0.530
5	479189.022	479189.98	-0.958	0.918	9162791.388	9162791.030	0.358	0.128	1.046
6	480006.286	480007.16	-0.874	0.764	9162219.232	9162218.780	0.452	0.204	0.968
7	479845.284	479844.92	0.364	0.132	9160956.234	9160957.530	-1.296	1.680	1.812
8	481759.49	481758.74	0.75	0.563	9161029.756	9161031.130	-1.374	1.888	2.450
9	481589.175	481588.75	0.425	0.181	9161839.133	9161840.730	-1.597	2.550	2.731
10	481227.505	481228.16	-0.655	0.429	9163170.502	9163169.630	0.872	0.760	1.189
11	478456.16	478455.42	0.74	0.548	9164727.484	9164726.310	1.174	1.378	1.926
12	480245.153	480245.57	-0.417	0.174	9163531.927	9163532.760	-0.833	0.694	0.868
13	478817.604	478816.87	0.734	0.539	9166406.997	9166408.170	-1.173	1.376	1.915
14	481373.133	481372.46	0.673	0.453	9166346.533	9166345.870	0.663	0.440	0.892
15	480359.301	480360.08	-0.779	0.607	9163355.088	9163355.840	-0.752	0.566	1.172
16	484317.056	484318.21	-1.154	1.332	9163419.801	9163418.670	1.131	1.279	2.611
17	482076.9	482075.74	1.16	1.346	9167037.158	9167038.390	-1.232	1.518	2.863
18	485055.933	485055.23	0.703	0.494	9165330.340	9165328.920	1.420	2.016	2.511
19	483682.809	483684.12	-1.311	1.719	9164701.126	9164701.880	-0.754	0.569	2.287
20	481754.158	481753.94	0.218	0.048	9164404.638	9164403.510	1.128	1.272	1.320
								Jumlah	31.929
								Rata-rata RMSE	1.596
								Ketelitian CE90 BIG	2.423

Dilihat dari tabel IV.1, ketelitian geometri menurut Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014, nilai CE90 tersebut masuk dalam kelas 3 pada skala 1 : 5.000. Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah No 8 Tahun 2013 tentang Ketelitian Peta Rencana Tata Ruang menjelaskan bahwa ketelitian untuk peta rencana detail tata ruang adalah 1 : 5000. Maka Citra IKONOS tahun 2011 memenuhi standar untuk pemetaan RTH.

IV.2. Analisis Luasan Ruang Terbuka Hijau

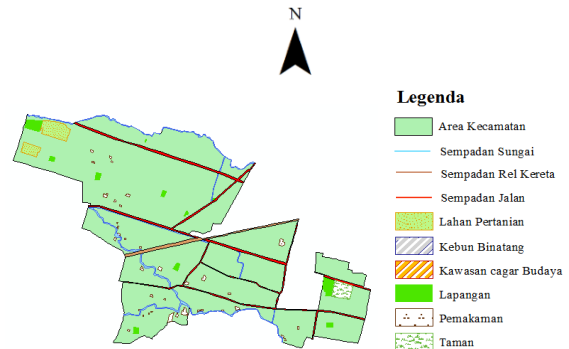
Analisis guna lahan dengan cara digitasi bertujuan untuk mengetahui ketersediaan, luas, dan lokasi persebaran ruang terbuka hijau. Analisis dilakukan dengan melihat kenampakan dari citra IKONOS Kota Solo dan survei lapangan. Hasil dari analisis guna lahan tersebut yang nantinya bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya.

Identifikasi area ruang terbuka hijau Kota Solo yang telah dilakukan menggunakan proses digitasi menghasilkan persebaran yang dibagi sesuai dengan lokasi kecamatannya. Dipenelitian ini, Ruang Terbuka Hijau telah terbagi dalam beberapa klasifikasi diantaranya jalur hijau, kawasan cagar budaya, taman, dan lain-lain.

1. Kecamatan Laweyan

Kecamatan Laweyan memiliki luas 855,880 Ha, dan memiliki 10,814 % RTH dari luas total kecamatan atau dengan luas RTH kecamatan sebesar 92,554 Ha yang didominasi oleh Sempadan Jalan. Ruang terbuka hijau di Kecamatan Laweyan terdiri dari Sempadan Sungai 14,653 Ha, Taman 6,279 Ha,

Lahan Pertanian 13,177 Ha, Pemakaman 5,850 Ha, Lapangan 12,887 Ha, Sempadan Jalan 31,653 Ha, dan Sempadan Rel Kereta 8,054 Ha. Hasil selengkapnya bisa dilihat pada peta dan tabel berikut.



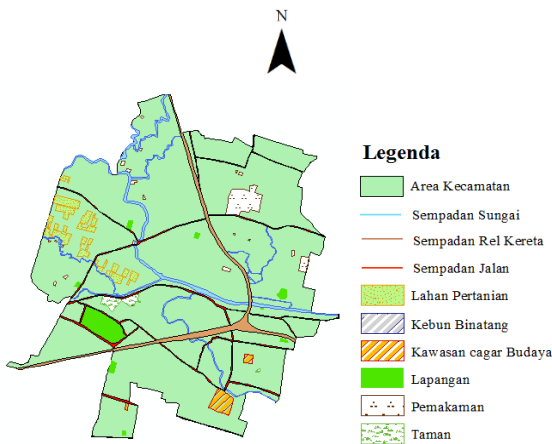
Gambar IV.1. RTH Kecamatan Laweyan

Tabel IV.2. RTH Kecamatan Laweyan

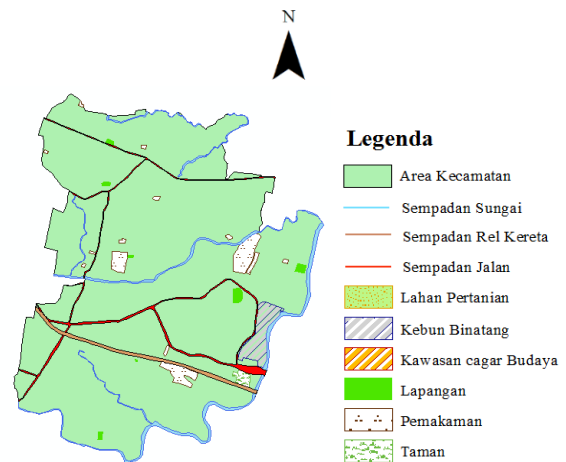
Jenis	luas (Ha)	%
sempadan sungai	14.653	1.712
Taman	6.279	0.734
Lahan pertanian	16.918	1.977
pemakaman	5.850	0.684
Lapangan	9.145	1.069
Sempadan Jalan	31.653	3.698
Sempadan Rel Kereta	8.054	0.941
Jumlah	92.554	10.814

2. Kecamatan Banjarsari

Kecamatan Banjarsari memiliki luas 1603,617 Ha, dan memiliki 13,917 % RTH dari luas total kecamatan atau dengan luas RTH kecamatan sebesar 223,169 Ha yang didominasi oleh Sempadan Sungai. Ruang terbuka hijau di Kecamatan Banjarsari terdiri dari Sempadan Sungai 41,379 Ha, Cagar Budaya 11,825 Ha, Taman 8,025 Ha, Pemakaman 24,315 Ha, Lapangan 29,287 Ha, Lahan Pertanian 31,528 Ha, Sempadan Jalan 36,323 Ha dan Sempadan Rel Kereta sebesar 40,487 Ha. Hasil selengkapnya bisa dilihat pada peta dan tabel berikut.



Gambar IV.2. RTH Kecamatan Banjarsari



Gambar IV.3. RTH Kecamatan Jebres

Tabel IV.3. RTH Kecamatan Banjarsari

Jenis	luas (Ha)	%
sempadan sungai	41.379	2.580
cagar budaya	11.825	0.737
taman	7.900	0.493
pemakaman	24.315	1.516
Lapangan	29.287	1.826
Lahan pertanian	31.528	1.966
Sempadan Jalan	36.323	2.265
Sempadan Rel Kereta	40.487	2.525
Jumlah	223.044	13.909

Tabel IV.4. RTH Kecamatan Jebres

Jenis	luas (Ha)	%
sempadan sungai	37.368	2.657
kebun binatang	22.403	1.593
taman	3.807	0.271
pemakaman	31.184	2.217
Lapangan	7.044	0.501
Sempadan Jalan	27.484	1.954
Sempadan Rel Kereta	14.840	1.055
jumlah	144.129	10.247

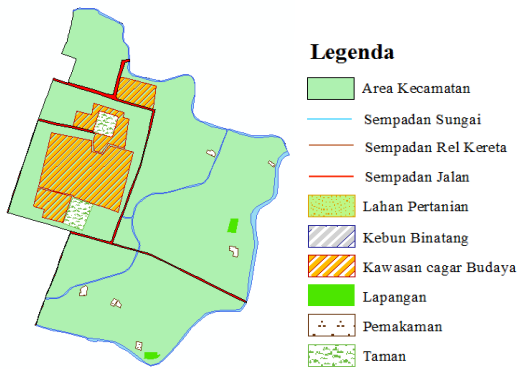
3. Kecamatan Jebres

Kecamatan Jebres memiliki luas 1406,548 Ha, dan memiliki 10,247 % RTH dari luas total kecamatan atau dengan luas RTH kecamatan sebesar 144,129 Ha yang lagi – lagi didominasi oleh sempadan sungai. Ruang terbuka hijau di Kecamatan Banjarsari terdiri dari Sempadan Sungai 37,368 Ha, Kebun Binatang 22,403 Ha, Taman 3,807 Ha, Pemakaman 31,184 Ha, Lapangan 7,044 Ha, Sempadan Jalan 27,484 dan Sempadan Rel Kereta 14,840 Ha. Hasil selengkapnya bisa dilihat pada peta dan tabel berikut.

4. Kecamatan Pasar Kliwon

Kecamatan Pasar Kliwon memiliki luas 491,275 Ha, dan memiliki 20,250 % RTH dari luas total kecamatan atau dengan luas RTH kecamatan sebesar 99,484 Ha yang didominasi oleh kawasan cagar budaya. Ruang terbuka hijau di Kecamatan Pasar Kliwon terdiri dari Sempadan Sungai 12,677 Ha, Cagar Budaya 64,848 Ha, Taman 8,600 Ha, Pemakaman 2,218 Ha, Lapangan 1,806 Ha dan Sempadan Jalan 9,334 Ha. Hasil selengkapnya bisa dilihat pada peta dan tabel berikut.





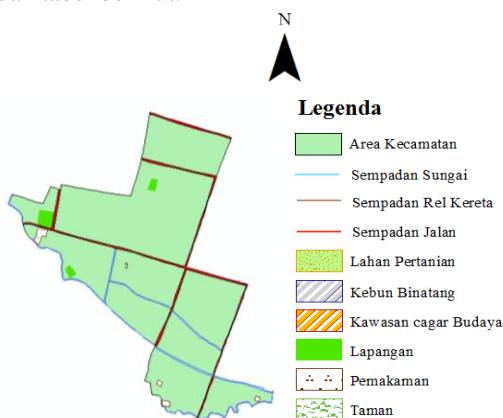
Gambar IV.4. RTH Kecamatan Pasar Kliwon

Tabel IV.5. RTH Kecamatan Pasar Kliwon

Jenis	luas (Ha)	%
sempadan sungai	12.677	2.580
cagar budaya	64.848	13.200
taman	8.600	1.751
pemakaman	2.218	0.451
Lapangan	1.806	0.368
Sempadan Jalan	9.334	1.900
jumlah	99.484	20.250

5. Kecamatan Serengan

Kecamatan Serengan memiliki luas 307,212 Ha, dan memiliki 7,085 % RTH dari luas total kecamatan atau dengan luas RTH kecamatan sebesar 21,766 Ha yang didominasi oleh sempadan jalan. Ruang terbuka hijau di Kecamatan Serengan terdiri dari Sempadan Sungai 5,034 Ha, Sempadan Jalan 11,113 Ha, Pemakaman 1,840 Ha, dan Lapangan 3,779 Ha. Hasil selengkapnya bisa dilihat pada peta dan tabel berikut.



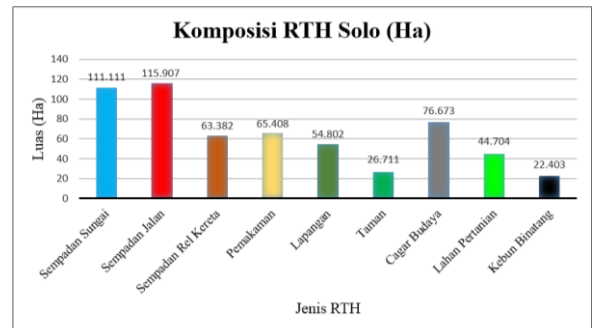
Gambar IV.5. RTH Kecamatan Serengan

Tabel IV.6. RTH Kecamatan Serengan

Jenis	luas (Ha)	%
sempadan sungai	5.034	1.639
Sempadan Jalan	11.113	3.617
pemakaman	1.840	0.599
Lapangan	3.779	1.230
Jumlah	21.766	7.085

Dari pembagian RTH per kecamatan di Solo dapat diketahui bahwa ruang terbuka hijau yang terdapat pada setiap daerah tidak sepadan dengan luas yang dimiliki. Berdasarkan luas RTH yang dimiliki tiap kecamatan, kecamatan yang memiliki RTH paling sedikit yaitu Kecamatan Serengan, sebesar 21,766 Ha yang didominasi sempadan jalan 11,113 Ha. Sedangkan kecamatan yang memiliki RTH terbanyak yaitu Kecamatan Banjarsari, sebesar 223,169 Ha yang didominasi oleh sempadan sungai sebesar 41,379 Ha.

Komposisi Ruang Terbuka Hijau Kota Solo adalah sebagai berikut :



Gambar IV.6. Komposisi RTH Kota Solo

Ruang terbuka hijau publik yang terdapat di Kota Solo terdiri atas Sempadan Sungai 111,111 Ha, Sempadan Jalan 115,907 Ha, Sempadan Rel Kereta 63,382 Ha, Pemakaman 65,408 Ha, Lapangan 54,802 Ha, Taman 26,711 Ha, Cagar Budaya 76,673 Ha, Lahan Pertanian 44,704 Ha dan Kebun Binatang 22,403 Ha. Adapun persebaran Ruang Terbuka Hijau tiap kecamatan adalah sebagai berikut :

Tabel IV.7. Persebaran RTH Sesuai Kecamatan

No	Kecamatan	Luas Daerah (Ha)	RTH Total (Ha)	% RTH	30% Luas (Ha)	Keterangan
1	Laweyan	855,880	92,554	10,814	256,764	Tidak Memenuhi
2	Banjarsari	1603,617	223,169	13,917	481,085	Tidak Memenuhi
3	Jebres	1406,548	144,129	10,247	421,965	Tidak Memenuhi
4	Pasar Kliwon	491,275	99,484	20,250	147,383	Tidak Memenuhi

5	Serengan	307,212	21,766	7,085	92,163	Tidak Memenuhi
	Jumlah	4664,533	581,101	12,458	1399,360	Tidak Memenuhi

Dari tabel IV.7 dapat dilihat proporsi Ruang Terbuka Hijau Kota Solo yaitu sebesar 12,458 %. Menurut UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menetapkan bahwa proporsi RTH publik pada wilayah perkotaan minimal sebesar 20% dari luas kota. Sehingga RTH yang ada di Kota Solo berdasarkan standar 20% dari tiap kecamatan belum memenuhi semua.

IV.3. Identifikasi Kebutuhan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Kebutuhan ruang terbuka hijau berdasarkan jumlah penduduk dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk dengan standar luas RTH per penduduk. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan, kebutuhan RTH Kota per penduduk sebesar 20 m² / penduduk.

Contoh Perhitungan kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan RTH Laweyan} &= \text{Jumlah Penduduk Laweyan} \times 20 \text{ m}^2 / \text{penduduk} \\ \text{Kebutuhan RTH Laweyan} &= 109.264 \times 20 \text{ m}^2 \\ &= 2.185.280 \text{ m}^2 \\ &= 218,528 \text{ Ha} \end{aligned}$$

Tabel IV.8. Jumlah Penduduk dan Kebutuhan RTH Tahun 2014

Kecamatan	Jumlah Penduduk 2014	Kebutuhan RTH (Ha)	RTH Existing (Ha)	Keterangan
Laweyan	109.264	218,528	92,554	Tidak Memenuhi
Banjarsari	175.379	350,758	223,169	Tidak Memenuhi
Jebres	148.442	296,884	144,129	Tidak Memenuhi
Pasar Kliwon	91.222	182,444	99,484	Tidak Memenuhi
Serengan	61.179	122,358	21,766	Tidak Memenuhi

Dari tabel IV.8 dapat dilihat jumlah penduduk dan kebutuhan RTH tiap Kecamatan di Kota Solo. Sesuai dengan jumlah penduduk yang ada tiap Kecamatan pada tahun 2014, kebutuhan RTH tertinggi dimiliki oleh Kecamatan Banjarsari sebesar 350,758 Ha. Sedangkan kebutuhan RTH terendah adalah Kecamatan Serengan sebesar 122,358 Ha.

Dari tabel juga dapat dilihat dari kelima kecamatan yang ada di Kota Solo, tidak ada yang memenuhi kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk.

IV.4. Identifikasi Kebutuhan RTH Terhadap Pertumbuhan Penduduk

Mengidentifikasi kebutuhan RTH terhadap pertumbuhan penduduk ini dilakukan untuk memprediksi kebutuhan RTH, dan untuk mengetahui kecukupan dan kekurangan RTH dalam beberapa tahun kedepan, dipenelitian ini dilakukan sampel prediksi pertumbuhan penduduk dalam jangka waktu lima tahun kedepan dimulai dari tahun 2014.

Dengan data pertumbuhan penduduk dari Dinas Badan Pusat Statistik Kota Solo, didapatkan pertumbuhan penduduk per tahun di Kota Solo sebesar 0,08%, jika dihitung prediksi pertumbuhan penduduk dalam jangka waktu lima tahun ke depan, dan berikut analisis prediksi kecukupan atau kebutuhan Ruang Terbuka Hijau hingga tahun 2019 :

Tabel IV.9. Prediksi pertumbuhan penduduk tahun 2014-2019

Kecamatan	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Laweyan	109264	109351	109439	109526	109614	109702
Banjarsari	175379	175519	175660	175800	175941	176082
Jebres	148442	148561	148680	148799	148918	149037
Pasar Kliwon	91222	91295	91368	91441	91514	91587
Serengan	61179	61228	61277	61326	61375	61424

Tabel IV.10. Jumlah penduduk dan kebutuhan RTH tahun 2014

Kecamatan	Jumlah Penduduk 2014	Kebutuhan RTH (Ha)	RTH Existing (Ha)	Keterangan
Laweyan	109.264	218,528	92,554	Tidak Memenuhi
Banjarsari	175.379	350,758	223,169	Tidak Memenuhi
Jebres	148.442	296,884	144,129	Tidak Memenuhi
Pasar Kliwon	91.222	182,444	99,484	Tidak Memenuhi
Serengan	61.179	122,358	21,766	Tidak Memenuhi

Dari tabel di atas didapatkan jumlah kebutuhan RTH tahun 2014 sebanyak 1170,972 Ha. Maka persentase kebutuhan RTH tahun 2014 adalah sebesar 25,1%.

Tabel IV.11. Prediksi Jumlah Penduduk dan Kebutuhan RTH Tahun 2019

Kecamatan	Jumlah Penduduk 2019	Kebutuhan RTH (Ha)	RTH Existing (Ha)	Keterangan
Laweyan	109.702	219,404	92,554	Tidak Memenuhi
Banjarsari	176.082	352,163	223,169	Tidak Memenuhi
Jebres	149.037	298,073	144,129	Tidak Memenuhi
Pasar	91.587	183,175	99,484	Tidak

Kliwon				Memenuhi
Serengan	61.424	122,848	21,766	Tidak Memenuhi

Dari tabel di atas didapatkan jumlah kebutuhan RTH tahun 2019 sebanyak 1175,663 Ha. Maka persentase kebutuhan RTH tahun 2014 adalah sebesar 25,2%.

Dari tabel IV.11 dapat diketahui jumlah kebutuhan RTH pada tahun 2019, tidak ada perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan jumlah penduduk dan kecukupan RTH tahun 2014. Dari tahun 2014 sampai 2019 persentase kebutuhan RTH mengalami kenaikan 0,1%.

IV.5. Identifikasi Kapasitas Taman Aktif Terhadap Jumlah Penduduk

Identifikasi kapasitas taman aktif terhadap jumlah penduduk diperlukan untuk melihat seberapa banyak penduduk yang dicakup dalam taman aktif yang ada di Kota Solo. Berikut data taman aktif yang didapat :

Tabel IV.12. Data Taman Aktif Kota Solo

No	Taman	Kecamatan	Luas (Ha)	Luas (m ²)
1	Sriwedari	Laweyan	6,279	62.790
2	Balekambang	Banjarsari	7,671	76.708
3	Kerten	Banjarsari	0,125	1.250
4	Makam Pahlawan	Jebres	3,807	38.066
5	Alun - Alun Lor	Pasar Kliwon	3,836	38.357
6	Alun - Alun Kidul	Pasar Kliwon	4,765	47.647

Berdasarkan tabel IV.12, dapat terlihat taman aktif dan lokasi tempatnya berada, dengan Kecamatan Pasar Kliwon sebagai kecamatan yang memiliki taman aktif terluas, yaitu sebesar 8,6 Ha, kemudian ada Kecamatan Banjarsari sebesar 7,796 Ha, Kecamatan Laweyan 6,279 Ha dan Kecamatan Jebres sebesar 3,807 Ha.

Dari data tabel IV.12 itu pula dapat dihitung *carrying capacity* dari setiap taman aktif, apakah taman tersebut dapat memenuhi standar kapasitas luasan taman menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008, yaitu sebesar 0,3 m² per jiwa atau tidak, dan berikut rumus menentukan kapasitas taman :

Kapasitas Taman = Luas Taman / Jumlah Penduduk
 Contoh, Kecamatan Laweyan (Taman Sriwedari):
 Kapasitas Taman = 62.790 / 109.264
 = 0,575 m²/jiwa

Berikut ini adalah tabel standar kapasitas taman aktif yang berada di Kota Solo berdasarkan tiap kecamatan:

Tabel IV.13. Standard Kapasitas Taman Aktif Per Kecamatan

Kecamatan	Luas Taman (m ²)	Jumlah Penduduk	Kapasitas (m ² /jiwa)	Keterangan
Laweyan	62.790	109.264	0,575	Memenuhi
Banjarsari	77.958	175.379	0,445	Memenuhi
Jebres	38.066	148.442	0,256	Tidak Memenuhi
Pasar Kliwon	86.004	91.222	0,943	Memenuhi
Serengan	-	61.179	-	Tidak Memenuhi

Dari tabel IV.13 dapat dilihat bahwa taman di setiap kecamatan di Kota Solo sangatlah kurang merata, terutama Kecamatan Serengan yang tidak memiliki taman aktif sama sekali. Sedangkan kecamatan yang paling banyak memiliki kapasitas taman aktif adalah Kecamatan Pasar Kliwon sebesar 0,943 m²/jiwa.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis hasil data penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan pengolahan citra resolusi tinggi *IKONOS* tahun 2011, didapatkan luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Solo sebesar 581,101 Ha atau sekitar 12,458% dari total luas wilayah Kota Solo. Sehingga dapat disimpulkan bahwa luas RTH belum memenuhi jumlah yang ditentukan dalam UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang menetapkan bahwa proporsi RTH publik pada wilayah perkotaan minimal sebesar 20% dari luas kota.
- Berdasarkan jumlah penduduk dan sampel prediksi pertumbuhan penduduk mulai tahun 2014 hingga tahun 2019 per Kecamatannya, didapatkan luas RTH di Kota Solo belum memenuhi kebutuhan RTH secara keseluruhan. Sedangkan persentase kebutuhan RTH dari tahun 2014 sampai 2019 mengalami kenaikan dari 25,1% menjadi 25,2%.
- Berdasarkan luas taman aktif di tiap kecamatan di Kota Solo, keberadaan taman aktif tidak merata pada setiap kecamatannya. Tiga Kecamatan yang memenuhi standar kapasitas taman aktif menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 sebesar 0,3 m²/jiwa, yaitu Kecamatan Pasar Kliwon yang memiliki kapasitas taman paling besar yaitu 0,943 m²/jiwa, kemudian Kecamatan

Laweyan 0,575 m²/jiwa dan Kecamatan Banjarsari 0,445 m²/jiwa. Sedangkan Kecamatan Jebres dan Serengan tidak memenuhi standar kapasitas taman tersebut, terutama Kecamatan Serengan yang tidak memiliki taman aktif sama sekali.

V.2. Saran

1. Pemerintah diharapkan lebih mengembangkan persebaran RTH yang signifikan agar dapat memenuhi ketentuan UU No 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang, dengan proporsi RTH minimal 30% dari luas Kota.
2. Pemerintah harus bisa mempertahankan kesesuaian RTH agar tidak terjadi pengurangan karena RTH dapat meningkatkan kualitas lingkungan Kota Solo.
3. Perlu adanya upaya dari pemerintah untuk menambah taman aktif, terutama Kecamatan Serengan yang tidak memiliki Taman aktif sama sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Solo. 2014. *Surakarta Dalam Angka*. Solo
- Direktoral Jendral Penataan Ruang. 2006. *Manfaat Ruang Terbuka Hijau (RTH)*. Jakarta.
- Joga, Nirwono dan Iwan Ismaun. 2011. *RTH 30% Resolusi Kota Hijau*. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Menteri Dalam Negeri. 2007. *Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*. Jakarta.
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial. 2014. *Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah. 2013. *Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2013 Tentang Ketelitian Peta Rencana Tata Ruang*. Jakarta.
- Peraturan UU. 2007. *Peraturan UU Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*. Jakarta.
- Yudistira Mahardika, Sandy. 2015. *Evaluasi Ruang Terbuka Hijau Terhadap Pertumbuhan Penduduk Berbasis Spasial Di Kabupaten Kudus*. Kudus.