ANALISIS KECUKUPAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) KOTA LANGSA MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ferawati Sitanggang[1*],Rosmaiti[2],Iswahyudi[2]
[1]Mahasiswa Sarjana Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra
[2]Dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra
[*]Email:ferasitanggang1609@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi kondisi yang ada di lapangan (eksisting) ruang terbuka hijau di Kota Langsa, melihat perubahan ruang terbuka hijau di Kota Langsa (tahun perbandingan 2011, 2015 dan 2020) serta menganalisis distribusi kecukupan ruang terbuka hijau berdasarkan luas wilayah. Penelitian ini dilaksanakan dalam enam (6) tahapan penelitian, yaitu: tahap persiapan, tahap pengumpulan data sekunder dan data primer, tahap pengolahan data, tahap analisis perubahan ruang terbuka hijau (tahun 2011, 2015 dan 2020), tahap analisis ruang terbuka hijau berdasarkan luas wilayah Kota Langsa dan tahap menganalisis distribusi kecukupan ruang terbuka hijau berdasarkan luas wilayah Kota Langsa. Metode yang digunakan berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 yang mewajibkan setiap kota harus menyediakan 30% ruang terbuka hijau dari luas wilayah kota tersebut. Kondisi eksisting ruang terbuka hijau di Kota Langsa terdiri atas tutupan lahan, yaitu: hutan kota, hutan mangrove, hutan lindung, taman kota, jalur hijau, sabuk hijau, lapangan bola, lapangan golf, sempadan sungai, sempadan danau, taman makam pahlawan, tempat pemakaman umum dan pekarangan. Berdasarkan ketentuan UU No. 26 Tahun 2007, maka hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh data wilayah Kota Langsa 23.983,00 ha, maka ruang terbuka hijau yang harus disediakan oleh pemerintah Kota Langsa seluas 7.194,90 ha (30%). Berdasarkan hasil analisis terhadap luas ruang terbuka hijau eksisting pada tahun 2020 di Kota Langsa dengan luas 12.547,31 ha (52,32%). Dari hasil analisis tersebut, maka disimpulkan bahwa ruang terbuka hijau eksisting di Kota Langsa pada tahun 2020 sudah memenuhi standar yang telah di tetapkan oleh pemerintah.

Kata kunci: Ruang terbuka hijau, sistem informasi geografis, tutupan lahan

PENDAHULUAN

Kawasan perkotaan di Indonesia cenderung mengalami permasalahan yang tipikal, yaitu tingginya tingkat pertumbuhan penduduk terutama akibat arus urbanisasi sehingga menyebabkan pengelolaan ruang kota semakin berat sehingga mendorong alih fungsi ruang terbuka hijau menjadi lahan-lahan permukiman, perdagangan, jasa, dan industri. Penggunaan lahan di kota terdiri atas lahan terbangun dan lahan terbuka. Lahan terbangun semakin lama semakin banyak dan luas, sementara ruang terbuka dan hutan kota semakin menyempit. Perluasan lahan terbangun sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk di kota. Lahan terbuka yang pada umumnya merupakan ruang terbuka hijau kota semakin banyak di konversi menjadi bangunan (Fandeli, 2004).

Kota Langsa adalah salah satu kota yang berada di Provinsi Aceh. Perkembangan fisik Kota Langsa dapat dilihat dari banyaknya fasilitas yang tengah dibangun seperti Rumah Sakit Regional Kota Langsa, Jalan Tol Langsa-Binjai, Rel Kereta Api Langsa-Medan, dan Penataan Wilayah Berbasis Sungai dengan Peruntukan Sarana Wisata Keluarga. Adanya kegiatan pembangunan di Kota Langsa sejalan dengan rencana tata ruang wilayah Kota Langsa tahun 2012-2032, dimana tujuan dari penataan ruang wilayah Kota Langsa adalah mewujudkan Kota Langsa sebagai kota pendidikan, perdagangan, jasa dan agro industri yang nyaman, aman, produktif, berkelanjutan dan islami.

Jumlah penduduk di Kota Langsa terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Menurut data proyeksi penduduk hasil Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) 2015, jumlah penduduk Kota Langsa pada tahun 2011 sebanyak 152.355 jiwa dan pada tahun 2020 meningkat menjadi 178.667 jiwa. Adanya pembangunan fasilitas yang dilakukan dan juga perkembangan penduduk yang meningkat setiap tahun membuat permintaan lahan di Kota Langsa semakin tinggi. Hal ini tentu membuat lahan yang kosong dapat beralih fungsi menjadi lahan terbangun, maraknya lahan terbangun yang digunakan untuk pembangunan Kota Langsa tentunya membuat ruang terbuka hijau yang dibutuhkan oleh masyarakat menjadi menurun. Padahal dengan adanya ruang terbuka hijau saat ini maka menghasilkan udara bersih yang bermanfaat untuk masyarakat. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka telah dilakukan penelitian dengan judul "Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Langsa Menggunakan Sistem Informasi Geografis".

METODEPENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Langsa Provinsi Aceh yang secara geografis terletak pada posisi antara 04° 24' 35,68" – 04° 33' 47,03" Lintang Utara dan 97° 53' 14,59" – 98° 04' 42,16" Bujur Timur, dengan ketinggian tempat antara 0-25 meter diatas permukaan laut (Gambar 1). Waktu penelitian selama 3 bulan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Peta Administrasi Kota Langsa, Peta Rupa Bumi Kota Langsa, Data Luas Wilayah Kota Langsa dan Citra Satelit Google Earth tahun liputan 2011, 2015 dan 2020. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: laptop yang telah di instal software Arc GIS 10. 3 dan Microsoft Word, Global Positioning System (GPS), alat tulis menulis, dan kamera digital untuk mendokumentasikan penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan dalam enam (6) tahapan, yaitu: (1) tahap persiapan, (2) tahap pengumpulan data sekunder dan data primer, (3) tahap pengolah data, (4) tahap analisis perubahan Ruang Terbuka Hijau (tahun 2011, 2015, 2020), (5) tahap analisis Ruang Terbuka Hijau berdasarkan luas wilayah Kota Langsa dan (6) tahap menganalisis distribusi kecukupan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan luas wilayah Kota Langsa.

Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Download Citra Satelit

Citra Google earth merupakan fitur paling populer yang biasa digunakan untuk melihat penampakan bumi di berbagai belahan bumi manapun. Dengan menggunakan fitur ini, kita bisa melihat penampakan suatu wilayah dengan cukup jelas tanpa harus mendatangi tempat tersebut secara langsung. Selain dapat dilihat, hasil citra satelit dari Google Earth ternyata juga bisa didownload atau disimpan. Akan tetapi untuk bisa menyimpannya, dibutuhkan aplikasi tambahan, yaitu menggunakan aplikasi Universal Map Downloader

2. Masking Citra

Masking citra merupakan teknik untuk memisahkan suatu objek tertentu (yang diinginkan) dengan objek lain (yang tidak diinginkan) dengan berdasarkan pengelompokan nilai spektral pada data digital. Nilai digital yang dikelompokkan (kelas) akan menghasilkan layar dengan nilai digital baru dengan nilai biner (0-1). Contoh : pemisahan daerah pengamatan ataupun lokasi penelitian berdasarkan batas administrasi kecamatan.

3. Digitasi

Digitasi secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog ke dalam format digital. Objek-objek tertentu seperti jalan, rumah, sawah dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster. Pada sebuah citra satelit resolusi tinggi dapat diubah kedalam format digital dengan proses digitasi.

4. Overlay (Tumpang Tindih Peta)

Tahap ini merupakan penggabungan beberapa hasil dari peta yang telah dibuat. Metode overlay digunakan untuk mengetahui perubahan ketersediaan ruang terbuka hijau yang ada. Perubahan ini meliputi luas dan sebaran dari ruang terbuka hijau di Kota Langsa. Peta yang di overlay yaitu peta citra lokasi penelitian dengan peta administrasi Kota Langsa 2011, 2015 dan 2020.

5. Ground Check (Cek Lapangan)

Tahapan selanjutnya yatu melakukan ground check. Tujuannya untuk melihat persamaan pada hasil interpretasi dengan data di lapangan. Pada tahapan penelitian ini, penulis melihat langsung kelapangan untuk meihat kesamaan antara data interpretasi yang telah diperoleh dengan hasil lapangan. Tujuan perhitungan jumlah sampel terhadap masing-masing jenis tutupan lahan dengan melakukan interpretasi citra satelit google earth 2020. Adapun jumlah sampel untuk diverifikasi sebanyak 25 titik sampel yang terdiri dari 5 Kecamatan. Tiap kecamatan mewakili 5 titik sampel.

6. Analisis Kebenaran Interpretasi Citra Satelit Google Earth

Perhitungan jumlah sampel yang digunakan dilakukan secara proporsional terhadap masing-masing jenis tutupan lahan berdasarkan satuan lahan yang telah didapatkan dari proses interpretasi citra. Analisis akurasi interpretasi ini bertujuan untuk melihat kesamaan antara data yang telah diperoleh dengan bukti yang didapat melalui hasil lapangan, hasil analisis dikatakan baik bila ketelitianya > 80% atau kesalahanya < 20% bila dibandingkan dengan keadaan di lapangan. Rumus perhitungan untuk mengetahui nilai kebenaran interpretasi, dengan model matematik sebagai berikut (Kusumowigado, dkk., 2007):

7. Analisis Perubahan Ruang Terbuka Hijau

Dilakukan untuk melihat perubahan RTH di Kota Langsa dengan membandingkan antara RTH tahun 2011, 2015 dan 2020. Data yang digunakan adalah hasil interpretasi citra satelit Kota Langsa (tahun 2011, 2015 dan 2020), peta administrasi, peta rupa bumi Kota Langsa dan data luas wilayah. Model matematika sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{\text{Jumlah titik benar}}{\text{Jumlah titik yang disurvey}} X\ 100\% \cdots (1)$$

Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui kecukupan RTH di Kota Langsa dilakukan dengan membandingkan luas RTH eksisting dengan kebutuhan RTH berdasarkan luas wilayah.

Setelah mendapatkan hasil peta mengenai ketersediaan ruang terbuka hijau, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung kecukupan ruang terbuka hijau berdasarkan luas wilayah Kota Langsa. Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 setiap kota minimal harus menyediakan 30% ruang terbuka hijau dari luas wilayah kota tersebut. Dimana proporsi 30% ini dibagi menjadi 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% ruang tebuka hijau privat. Model matematika sebagai berikut:

$$K = \text{L x } \frac{30}{100} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

Keterangan

K = Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau

L = Luas Wilayah

Sehingga nantinya dapat diketahui apakah Luas RTH yang ada di Kota Langsa sudah sesuai dengan ketentuan pemerintah atau masih belum mencukupi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kondisi Eksisting RTH Kota Langsa

Dari hasil interpretasi citra satelit *google earth* dan Pengecekan Lapangan (*ground check*), diperoleh bahwa RTH di Kota Langsa terbagi atas delapan jenis tutupan lahan, yaitu: sempadan, pemakaman, fasilitas olahraga, taman, pekarangan, hutan, jalur hijau dan sabuk hijau.

Hasil Ground Check Berdasarkan Interpretasi Citra

Hasil interpretasi citra penginderaan jauh membutuhkan *ground check* untuk mengetahui tingkat akurasi atau kebenaran hasil interpretasi tersebut. Uji akurasi merupakan penilaian terhadap keakuratan peta untuk digunakan sehingga semakin besar nilai yang diperoleh maka semakin baik. Uji ketelitian hasil interpretasi diperlukan untuk menyakinkan apakah suatu hasil interpretasi telah memenuhi syarat kepercayaan (*validitas*) yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil uji kebenaran interpretasi didapatkan 25 sampel benar dari total 25 sampel, maka didapatkan tingkat kebenaran interpretasi tutupan lahan di Kota Langsa sebesar 100%. Perhitungan nilai akurasi tersebut dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Tingkat kebenaran interpretasi

Hasil Interpretasi	Jumlah sampel	Kondisi Lapangan		Tingkat Akurasi
		Benar	Salah	
Tutupan lahan	25	25	-	100%

Sumber : Data Primer diolah (2022).

Perhitungan Akurasi :

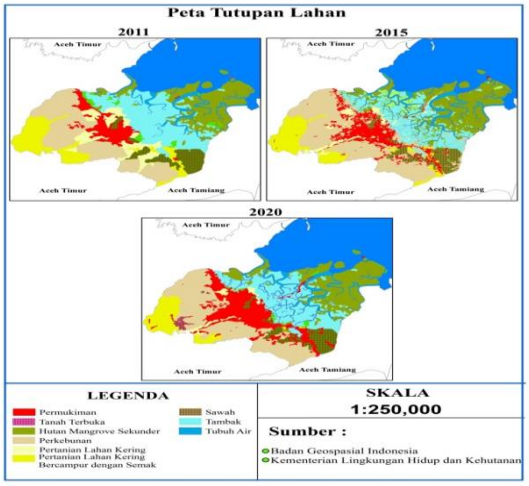
$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{\text{Jumlah titik benar}}{\text{Jumlah titik yang disurvey}} X\ 100\% \cdots (1)$$

$$= \frac{25}{25} x\ 100$$

$$= 100\%$$

Perubahan Tutupan Lahan Kota Langsa Tahun 2011, 2015 dan 2020

Berdasarkan klasifikasi hasil interpretasi citra Google Earth 2020 dengan pedoman dan hasil pengamatan lapangan (Ground Check) diperoleh 9 jenis kelas Tutupan lahan, terdiri dari: Lahan terbangun, DAS kota, hutan mangrove, perkebunan, pertanian campur semak, tanah terbuka, sawah, tambak, dan lahan pertanian. Peta tutupan lahan di Kota Langsa dilihat pada gambar.



Gambar 1. Peta Tutupan Lahan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat pada tahun 2011, 2015 dan 2020 telah terjadi perubahan tutupan lahan di Kota Langsa. Tutupan lahan di Kota Langsa di dominasi oleh perkebunan kemudian disusul lahan terbangun, DAS kota, hutan mangrove, pertanian campur semak, tanah terbuka, sawah, tambak, dan lahan pertanian. Adapun tutupan lahan yang mengalami perubahan secara drastis yaitu meningkatnya luas permukiman. Perubahan tutupan lahan di Kota Langsa selama 10 tahun terakhir (tahun 2011, 2015 dan 2020) dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 2. Tabel Perubahan Tutupan lahan

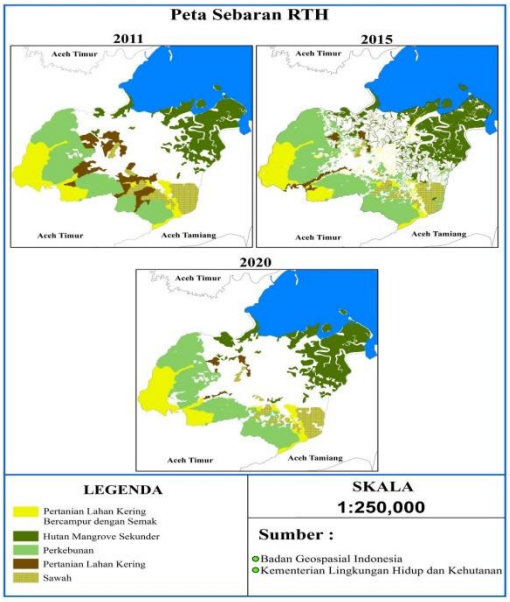
Lahan	Tutupan Lahan (ha)			Perubahan		
	2011	2015	2020	2011-2015	2015-2020	2011-2020
Permukiman	1.454,8	2.150,01	3.239,79	695,21	1.089,78	1.784,99
DAS Kota	1.008,75	1.127,03	1.363,01	118,28	235,98	354,26
Hutan Mangrove	3.601,7	4.648,26	3.959,71	1.046,56	-688,55	358,01
Perkebunan	6.637,55	6.398,30	5.436,66	-239,25	-961,64	-1.200,89
Pertanian Campur Semak	2.486,96	1.471,07	1.553,28	-1.015,89	82,21	-933,68
Tanah terbuka	18,82	22,67	37,13	3,85	14,46	18,31
Sawah	1.382,43	1.314,40	1.187,7	-68,03	-126,70	-194,73
Tambak	4.876,17	4.299,84	4.676,26	-576,33	376,42	-199,91
Lahan Pertanian	1.667,78	514,24	409,96	-1.153,54	-104,28	-1.257,82
	23.134,96	21.945,82	21.863,50			

Keterangan (-) : Penurunan
Sumber : Hasil Analisis (2022)

Berdasarkan Tabel 2 diatas dapat diketahui luas tutupan lahan di Kota Langsa pada tahun 2011-2020. Dalam kurun waktu 1tahun, telah terjadi perubahan luas pada masing-masing kelas penutupan lahan. Tabel 4 menunjukkan bahwa tutupan lahan terluas setiap tahunnya adalah perkebunan, diikuti tambak dan hutan mangrove. Berdasarkan data pada Tabel 4, kelas penutup lahan yang termasuk dalam tipe RTH menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 adalah: 1) perkebunan, 2) sawah, 3) lahan pertanian, 4) pertanian campur semak dan 5) hutan mangrove.

Ketersedian Ruang Terbuka Hijau Kota Langsa (Tahun 2011, 2015 dan 2020)

Setelah diketahui jenis penutupan lahan di Kota Langsa, maka dapat diketahui luas ketersediaan Ruang Terbuka Hijau, lokasi dan persebaran yang ada di Kota Langsa. Adapun ilustrasinya dapat dilihat pada Gambar



Gambar 2. Peta Sebaran Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Gambar diatas dapat diketahui luas ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Tahun 2011, 2015 dan 2020 di Kota Langsa. Kawasan Ruang Terbuka Hijau di Kota Langsa secara umum terdistribusi secara merata. Kawasan Kota Langsa yang memiliki banyak vegetasi terdapat di sekitar Kecamatan Langsa Timur, Kecamatan Langsa Baro dan Kecamatan Langsa Barat. Pada Kecamatan Langsa Timur, jenis kawasan hijau yang ditemukan di wilayah ini didominasi oleh hutan mangrove dan sawah.

Kawasan hijau lainnya dapat ditemukan di Kecamatan Langsa Baro dan Kecamatan Langsa Lama, dimana vegetasi yang mendominasi di wilayah ini adalah lahan perkebunan dan lahan pertanian, sedangkan Kecamatan Langsa Barat, vegetasi yang ada di kawasan ini di dominasi oleh hutan mangrove. Kemudian pada Kecamatan Langsa Kota, kawasan hijau yang dapat ditemukan tidak terlalu mendominasi adapun kawasan hijau yang ditemukan yaitu swah dan pertanian lahan kering. Berdasarkan Gambar diatas luas ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Langsa dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 3. Luas Eksisting RTH

Jenis	Tutupan Lahan	Eksisting Luas RTH (ha)			Persentase (%)		
		2011	2015	2020	2011	2015	2020
RTH	Hutan Mangrove	3.601,70	4.648,26	3.959,71	22,83	32,40	31,56
RTH	Perkebunan	6.637,55	6.398,30	5.436,66	42,07	44,60	43,33
RTH	Pertanian Campur Semak	2.486,96	1.471,07	1.553,28	15,76	10,25	12,38
RTH	Sawah	1.382,43	1.314,4	1.187,7	8,76	9,16	9,47
RTH	Lahan Pertanian	1.667,78	514,24	409,96	10,57	3,58	3,27
	Total	15.776,42	14.346,27	12.547,31	100	100	100

Sumber : Hasil Analisis (2022)
Keterangan: (-) = Penurunan

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui luas Ruang Terbuka Hijau yang ada di Kota Langsa. Pada Tahun 2011 total luas ruang terbuka hijau yang ada di Kota Langsa yaitu seluas 15.776,42 ha yang tersebar di 5 Kecamatan. Pada tahun 2015, Luas Ruang Terbuka Hijau mengalami penurunan menjadi 14.346.,27 ha. Sedangkan pada tahun 2020, luas ruang terbuka hijau kembali

menurun menjadi 12.547,31 ha.

Dalam kurun waktu 4 tahun selisih perubahan RTH pada tahun 2011-2015 luas ruang terbuka hijau sebesar 1.430,15 ha. Pada tahun 2015-2020 selisih perubahan ruang terbuka hijau menjadi 1.798,96 ha, sedangkan pada kurun waktu 10 tahun (tahun 2011-2020) diketahui selisih ruang terbuka hijau sebesar 3.229,11 ha.

Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Luas Wilayah Kota Langsa

Keberadaan ruang terbuka hijau di tengah-tengah perkotaan merupakan salah satu komponen penting yang harus disediakan oleh sebuah kota. Ruang terbuka hijau memiliki berbagai manfaat penting yang berguna bagi penduduk yang menempati kota tersebut. Untuk mengetahui kecukupan Ruang Terbuka Hijau yang ada di suatu wilayah dapat dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting dengan kebutuhannya.

Berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan oleh pemerintah, secara umum Ruang Terbuka Hijau yang ada di Kota Langsa telah memenuhi standar. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau yang ada di Kota Langsa saat ini telah mencukupi kebutuhan ruang terbuka hijau berdasarkan luas wilayah. Pada tabel berikut menyajikan kecukupan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan luas wilayah.

Tabel 4. Hasil analisis kecukupan ruang terbuka hijau

Tahun	Luas Wilayah	Kebutuhan RTH 30% Dari Luas Wilayah (ha)	Eksisting RTH		Keterangan
			(ha)	(%)	
2011	23.983,00	7.194,90	15.776,42	65,78	Memenuhi
2015			14.346,27	59,82	Memenuhi
2020			12.547,31	52,32	Memenuhi

Menurut UU No. 26 Tahun 2007 Ruang terbuka hijau merupakan area memanjang/ jalur dan/ mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Bagian yang dimaksud dalam ruang terbuka hijau dalam hal ini yaitu baik berupa taman, lahan pertanian, lahan perkebunan, hutan, rumput dan sebagainya. Dalam UU No.26 Tahun 2007 menetapkan proporsi Ruang Terbuka Hijau yang ada disebuah kota minimal 30% dari luas wilayah.

Merujuk pada ketentuan tersebut, hal ini berarti luas Ruang Terbuka Hijau yang harus ada di Kota Langsa minimum seluas 7.194,90 ha. Berdasarkan standar ketentuan ini maka dapat dibandingkan dengan kondisi eksisting ruang terbuka hijau yang di dapatkan dari hasil analisis Citra Satelit Google Earth, diketahui luas Ruang terbuka hijau pada tahun 2020 yaitu seluas 12.547,31 ha (52,32%). Maka luas Ruang Terbuka Hijau yang ada di Kota Langsa pada Tahun 2020 telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi kondisi eksisting RTH di Kota Langsa berdasarkan interpretasi citra satelit *google earth* dan Pengecekan Lapangan (*ground check*), diperoleh bahwa RTH di Kota Langsa terbagi atas delapan jenis tutupan lahan, yaitu: sempadan, pemakaman, fasilitas olahraga, taman, pekarangan, hutan, jalur hijau dan sabuk hijau. Selama 10 tahun terakhir telah terjadi penurunan luas RTH di Kota Langsa. Pada tahun 2011-2015, luas RTH berkurang sebesar 1.430,15 ha. Adapun pada tahun 2015-2020, luas RTH berkurang sebesar 1.798, 96 ha. Sehingga dalam kurun waktu 10 tahun (2011-2020), luas RTH di Kota Langsa berkurang sebesar 3.299,11

ha. Perhitungan kebutuhan ruang terbuka hijau Kota Langsa yang memiliki luas wilayah yaitu seluas 23.983,00 ha, harus menyedikan RTH minimal seluas 7.194,90 ha (30%). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Langsa pada tahun 2020 yaitu seluas 12.547,37 ha (52,32%). Dari hasil perhitungan tersebut maka Ruang Terbuka Hijau di Kota Langsa pada Tahun 2020 melebihi persyaratan luas RTH yang ditetapkan oleh pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul, K. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Andi. Yogyakarta

Fandeli, C . (2004). *Perhutanan Kota. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada*. Yogyakarta.

Joga, N., Ismaun, I. (2011). *RTH 30% Resolusi (Kota) Hijau*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Kusumowidagdo, M., Tjaturahono B.S, Eva, B., Dewi, L.S. (2007). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi*. LAPAN-UNNES. Semarang.

Mandasari, D. A. (2013). *Pemetaan Kesesuaian Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Gondokusuman Menggunakan Citra Quickbird*. Skripsi. Program Studi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Suryantoro, A. (2013*). Integrasi Aplikasi Sistem Informasi Geografis*. Ombak. Yogyakarta.

[UU] Undang-Undang Republik Indonesia. UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.