

ANALISIS KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN PEMENUHAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI KOTA BANDUNG

Windha Monica¹, Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M.².

¹Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

²Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

ABSTRACT

Every year, there is a greater need for green open space, but its availability is becoming increasingly limited. This is inversely proportional to the annual increase in oxygen consumers such as humans, motor vehicles, and livestock.

The purpose of this study was to examine the availability of green open space based on the fulfillment of Bandung City's oxygen demand in 2021 using Landsat 8 imagery. Calculating daily oxygen demand based on area, population, number of motorized vehicles, and livestock using the Gerarchist method in accordance with Minister of Public Works Regulation No. 5/PRT/M/2008.

According to the findings of this study, the availability of green open space in the city of Bandung based on area has not been met in accordance with the provisions, namely 30% of the total area. According to the results of the analysis of the area of green open space required in accordance with oxygen demand, the existing green open space area of 3.207 hectares still does not meet the requirements, and the required green open space is 14.316 hectares.

Keywords : RTH, NDVI, Gerarkis Method

ABSTRAK

Kebutuhan ruang terbuka hijau semakin meningkat setiap tahunnya sedangkan ketersediaannya semakin terbatas. Hal ini berbanding terbalik dengan konsumen oksigen seperti manusia, kendaraan bermotor, dan hewan ternak yang terus bertambah setiap tahunnya.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis ketersediaan ruang terbuka hijau berdasarkan pemenuhan kebutuhan oksigen Kota Bandung tahun 2021 dengan citra landsat 8. menghitung kebutuhan oksigen harian berdasarkan luas wilayah, jumlah penduduk, jumlah kendaraan bermotor dan jumlah hewan ternak dengan metode Gerarkis sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5/PRT/M/2008.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandung berdasarkan luas wilayah belum tercukupi sesuai dengan ketentuan yaitu 30% dari luas wilayah. Berdasarkan hasil analisis luas ruang terbuka hijau yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan oksigen, hasilnya luas ruang terbuka hijau yang ada saat ini masih belum memenuhi yaitu sebesar 3.207 Ha dan luasan ruang terbuka hijau yang dibutuhkan adalah sebesar 14.316 Ha.

Kata Kunci : RTH, NDVI, Metode Gerarkis.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, ruang terbuka hijau merupakan area memanjang atau mengelompok yang penggunaannya bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alami maupun yang sengaja ditanam (Kemendagri, 2007). RTH dapat berupa lahan seluas ($>0,25$ Ha) yang ditanami banyak pohon seperti taman, lapangan olahraga, lapangan upacara, dan pertanian. Keberadaan RTH sangat penting di wilayah perkotaan serta harus diperhitungkan dalam perencanaan tata ruang kota baik secara kualitas maupun kuantitas (Dwihatmojo, 2013). Fungsi RTH antara lain melindungi sistem air, peredam bunyi, pemenuhan kebutuhan visual, menahan perkembangan lahan terbangun atau sebagai penyangga, dan melindungi warga kota dari polusi udara.

RTH disebut sebagai paru-paru kota karena dapat menghasilkan oksigen. Oksigen merupakan gas yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk bernafas sedangkan tumbuhan membutuhkan karbondioksida untuk fotosintesis dimana karbondioksida hasil pengolahan dari oksigen oleh manusia, hewan ternak, maupun pembakaran bahan bakar oleh kendaraan bermotor. Oksigen yang dihasilkan oleh RTH merupakan hasil fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses tumbuhan hijau dalam menghasilkan karbohidrat dan oksigen dari karbondioksida serta air menggunakan bantuan klorofil dan cahaya matahari. Menurut (Fadli Rahman(1) & 1)Mahasiswa, 2018), setiap satu hektar RTH diperkirakan mampu menghasilkan 0,6 ton oksigen guna dikonsumsi 1500 penduduk per hari, sehingga dapat bernafas dengan lega.

Kota Bandung merupakan kawasan metropolitan yang memiliki potensi untuk mendorong perkembangan ekonomi di Jawa Barat. Kota Bandung menjadi pusat kegiatan industri, perdagangan, dan jasa yang menjadikan Kota Bandung menjadi kota metropolitan terbesar ketiga setelah Kota Jakarta dan Kota Surabaya. Jumlah penduduk Kota Bandung tahun 2021 adalah 2.452.600 jiwa dengan laju pertumbuhan sebesar 0,48% (Az-zamanyah, 2018). Perkembangan Kota Bandung mempengaruhi daya beli masyarakat, salah satunya ditunjukkan dengan kepemilikan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor membutuhkan oksigen untuk melakukan pembakaran, karena dalam proses pembakaran diperlukan 3 unsur yaitu bahan bakar, oksigen, dan nyala api. Hewan ternak merupakan makhluk hidup yang juga memerlukan oksigen untuk bernapas selain manusia. Kebutuhan ruang terbuka hijau semakin meningkat setiap tahun sedangkan ketersediaannya semakin terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan analisis RTH untuk mengetahui kebutuhan oksigen harian yang diperlukan untuk respirasi manusia, hewan ternak maupun pembakaran karbon yang dibutuhkan oleh kendaraan agar terjadi keseimbangan antara ketersediaan RTH dan kebutuhan oksigen. Penelitian ini akan mengkaji luas RTH di Kota Bandung dengan memanfaatkan citra landsat 8 OLI tahun 2021. Pemilihan data citra landsat pada penelitian ini dikarenakan data citra landsat memiliki resolusi spasial yang baik yaitu 30 meter dan resolusi temporal 16 hari perekaman sehingga dianggap cukup digunakan untuk analisis RTH skala kabupaten/kota atau termasuk kedalam resolusi skala menengah (Suwargana, 2013). Dalam pemetaan RTH dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) dan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menggunakan aplikasi *ArcGIS 10.5* serta menghitung kebutuhan oksigen harian berdasarkan luas wilayah, jumlah penduduk, jumlah kendaraan bermotor dan

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik merupakan tahap awal pengolahan data sebelum analisis dilakukan. Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki beberapa kesalahan yang terjadi pada citra satelit. Kesalahan radiometrik berupa pergeseran nilai atau derajat keabuan elemen gambar (piksel) pada citra agar mendekati harga/nilai yang seharusnya dan juga memperbaiki kualitas visual citra.

Cropping Citra

Cropping image atau pemotongan area citra merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan secara tepat bagian mana dari citra yang akan diolah. *Cropping* citra dilakukan untuk membatasi daerah penelitian dengan tujuan mempermudah pengolahan data. Pemotongan citra ini dilakukan dengan peta batas administrasi Kota Bandung.

Klasifikasi Penutup Lahan

Klasifikasi citra bertujuan untuk mengelompokkan atau melakukan segmentasi terhadap kenampakan-kenampakan yang homogen dengan menggunakan teknik kuantitatif (Ardy, 2009). Klasifikasi penutup lahan ini menggunakan metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) sesuai standarisasi klasifikasi penutup lahan SNI 7645-1:2014 atau klasifikasi penutup lahan-bagian 1 : skala kecil dan menengah (BSN, 2014).

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Klasifikasi kerapatan vegetasi dihasilkan dari pengolahan citra menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Metode ini digunakan untuk menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Pengelompokan kerapatan vegetasi terbagi menjadi 5 kelas (Wahyunto, 2013).

Overlay

Overlay dilakukan untuk membuat peta RTH dengan menumpang susunkan peta penutup lahan dan peta kerapatan vegetasi. *Overlay* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengolah data spasial dengan cara menumpang susunkan peta tematik dengan peta tematik lainnya untuk membentuk poligon baru menggunakan *software ArcGIS 10.5*.

Validasi Data

Validasi data dilakukan untuk menguji tingkat keakuratan secara visual peta RTH yang telah dibuat. Dua objek yang sama dibandingkan pada citra yang lebih akurat, yaitu citra *google earth*. Titik kontrol di *plotting* pada peta RTH untuk mempermudah validasi data.

Uji Akurasi metode *Confusion Matrix*

Uji akurasi digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi hasil validasi data. Metode yang digunakan untuk menghitung akurasi adalah *confusion matrix*. Metode ini membandingkan informasi dari peta ruang terbuka hijau pada jumlah area terpilih yang nantinya dilakukan perhitungan untuk akurasi keseluruhan. Syarat yang telah ditetapkan oleh Badan Survei Geologi Amerika Serikat (USGS) tentang syarat tingkat akurasi yaitu kurang dari 85%.

Perhitungan Ketersediaan RTH berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Perhitungan ketersediaan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen menggunakan metode Gerarkis. Metode ini menggunakan pemenuhan kebutuhan oksigen sebagai dasar perhitungan. Pemenuhan kebutuhan oksigen meliputi kebutuhan oksigen untuk manusia, hewan ternak, dan kendaraan bermotor.

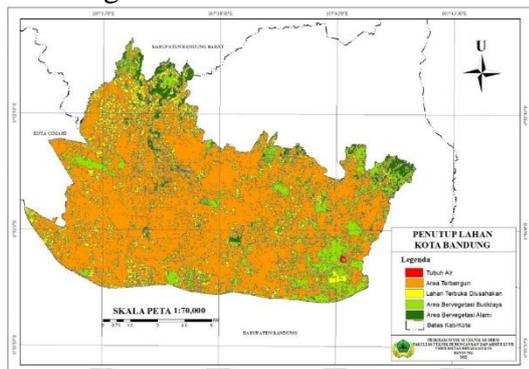
HASIL DAN PEMBAHASAN

Koreksi *Top of Atmosphere* (ToA)

Citra landsat 8 sebelum dikoreksi ToA akan memiliki rentang nilai *Digital Number* (DN) yaitu 0 sampai dengan 65536 sesuai dengan *binary* digit-nya yaitu 16 bit. Sedangkan citra landsat 8 yang sudah terkoreksi akan menampilkan nilai minimal dan maksimal yaitu dengan rentang nilai yang berbeda untuk masing-masing kanal yang mana nilai ini sudah merupakan nilai reflektansi hasil koreksi ToA tanpa adanya koreksi dari sudut matahari dari citra landsat tersebut. Nilai radiometrik citra yang benar dapat dilihat dari nilai reflektan yang berada pada kisaran nilai 0-1.

Peta Penutup Lahan

Sebelum melakukan klasifikasi peta penutup lahan, dilakukan pemotongan citra sesuai area penelitian (*cropping*). *Cropping* dilakukan dengan menumpang tindihkan (*overlay*) antara citra *path/row* 122/65 dengan *shapefile* batas administrasi Kota Bandung. Sehingga dihasilkan citra landsat 8 sesuai bentuk administrasi Kota Bandung.



Gambar 2. Peta Penutup Lahan

Setelah di klasifikasikan terdapat 5 kelas penutup lahan yaitu tubuh air alami/semi alami, area bangunan, lahan terbuka diusahakan/permukaan diperkeras, area bervegetasi budaya, dan area bervegetasi alami (hutan dan vegetasi lainnya).

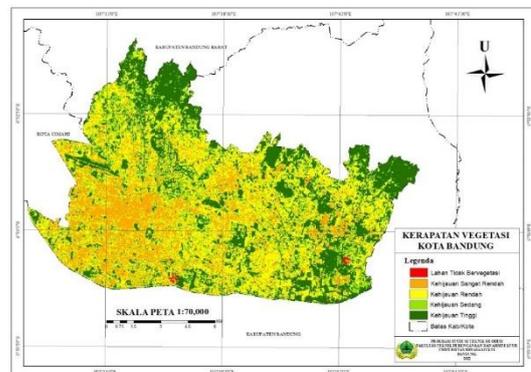
Tabel 1. Luas Penutup Lahan

No	Nama Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tubuh Air	13	0,08
2	Area Terbangun	10.948	65
3	Lahan Terbuka Diusahakan	3.099	18
4	Area Bervegetasi Budaya	2.236	13
5	Area Bervegetasi Alami	526	3
Total		16.824	100

Hasil klasifikasi penutup lahan tahun 2021 terlihat bahwa Kota Bandung didominasi oleh area terbangun dengan persentase luas sebesar 65% dari total luas keseluruhan. Area terbangun ini terdiri dari permukiman, perdagangan, industri, dan fasilitas umum. Sedangkan untuk jenis penutup lahan tubuh air memiliki luas paling kecil sebesar 13 Ha.

Peta Kerapatan Vegetasi

Klasifikasi NDVI terdiri dari 5 kelas indeks kerapatan antara lain lahan tidak bervegetasi, kehijauan sangat rendah, kehijauan rendah, kehijauan sedang, dan kehijauan tinggi. Hasil pengkelasan NDVI berada antara nilai -1 sampai dengan 1.



Gambar 3. Peta Kerapatan Vegetasi

Pada penelitian ini nilai NDVI terendah adalah -0,480829 sedangkan nilai tertinggi adalah 0,796109. Nilai NDVI penelitian ini dikatakan memenuhi syarat karena sesuai dengan rentang standar nilai NDVI yang telah ditentukan. Nilai tertinggi dari pengkelasan ini berada pada kelas vegetasi berhutan yang merupakan vegetasi penghasil oksigen. Klasifikasi peta kerapatan vegetasi antara lain lahan tidak bervegetasi, kehijauan sangat rendah,

kehijauan rendah, kehijauan sedang, dan kehijauan tinggi.

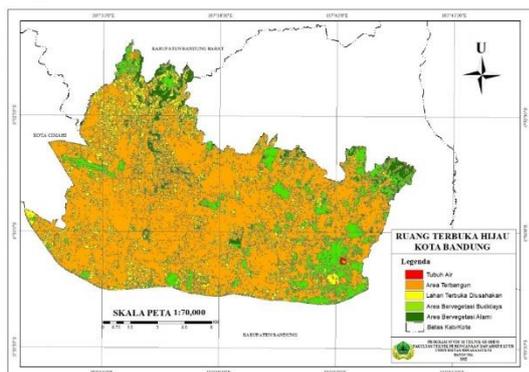
Tabel 2. Luas Kerapatan Vegetasi

No	Rentang Klasifikasi	Kerapatan Vegetasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	-1<NDVI<-0,03	Lahan Tidak Bervegetasi	28	0,17
2	-0,03<NDVI<0,15	Kehijauan Sangat Rendah	3.343	19
3	0,15<NDVI<0,25	Kehijauan Rendah	5.882	34
4	0,25<NDVI<0,35	Kehijauan Sedang	2.776	16
5	0,35<NDVI<1	Kehijauan Tinggi	4.795	28
Total			16.826	100

Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2021, Kota Bandung memiliki jenis kerapatan vegetasi yang beragam. Kerapatan vegetasi yang paling umum di Kota Bandung adalah kehijauan rendah seluas 5.882 Ha dengan rentang kerapatan antara 0,15 - 0,25. Sedangkan kerapatan vegetasi yang paling sedikit adalah lahan tidak bervegetasi seluas 28 Ha.

Peta Ruang Terbuka Hijau

Pemetaan RTH dilakukan dengan metode *overlay* antara peta penutup lahan dengan peta kerapatan vegetasi Kota Bandung. Klasifikasi ruang terbuka hijau terdiri dari 5 kelas, antara lain tubuh air, permukiman sangat padat, permukiman dan lahan vegetasi penutup lahan seperti pada jalan tanah, lahan vegetasi penutup berupa perkebunan kelapa, kebun campuran, serta vegetasi berhutan.



Gambar 4. Peta Ruang Terbuka Hijau

RTH jenis vegetasi berhutan memiliki luas paling sedikit diantara jenis RTH lainnya yaitu seluas 518 Ha dengan persentase luas sebesar 3% dari total keseluruhan luas Kota Bandung. Hal ini menunjukkan bahwa luas RTH alami paling sedikit dari jenis RTH buatan. Ketersediaan

RTH Kota Bandung tahun 2021 adalah 3.207 Ha atau 19% dari total keseluruhan luas Kota Bandung yang terdiri dari area bervegetasi budidaya dan area bervegetasi alami.

Tabel 3. Luas Ruang Terbuka Hijau

No	Ruang Terbuka Hijau	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tubuh air seperti sungai dan lain-lain (non RTH)	14	0,09
2	Permukiman sangat padat dan lahan terbuka kering yang dilapisi dengan aspal atau paving maupun jalan aspal	8.284	49
3	Permukiman, lahan vegetasi penutup lahan, seperti pada jalan tanah, lapangan kosong tanpa dilapisi aspal atau paving	3.135	18
4	Lahan vegetasi penutup berupa perkebunan kelapa, kebun campuran, vegetasi rerumputan, padang golf, dan alang-alang	2.689	16
5	Vegetasi berhutan	518	3
Total		16.807	100

Ketersediaan RTH berdasarkan Luas Wilayah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.05/PRT/M/2008 proporsi RTH di wilayah perkotaan sebesar 30% dari luas wilayah administrasi kawasan tersebut. 20% berupa RTH publik dan 10% berupa RTH privat.

Tabel 4. Kebutuhan RTH berdasarkan Luas Wilayah

Luas Wilayah Kota Bandung (Ha)	RTH yang dibutuhkan 30% dari luas wilayah (Ha)	Ketersediaan RTH Kota Bandung tahun 2021 (Ha)
16.731	5.019	3.207

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4 luas RTH di Kota Bandung yang dibutuhkan sebesar 5.019 Ha dan luas RTH yang tersedia sebesar 3.207 Ha atau hanya 19% dari total luas RTH dibutuhkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan RTH berdasarkan luas wilayah di Kota Bandung belum tercukupi. Agar mencukupi RTH sesuai Permen PU No.05/PRT/M/2008, pemerintah harus menambah luas RTH sebanyak 1.812 Ha.

Ketersediaan RTH berdasarkan Jumlah Penduduk

Perhitungan kebutuhan RTH dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.05/PRT/M/2008 bahwa kebutuhan kenyamanan penduduk terhadap RTH sebesar 20 m² per jiwa per penduduk.

Tabel 5. Kebutuhan RTH berdasarkan Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk Kota Bandung (Jiwa)	Standar Luas RTH 20 m ² /kapita (Ha)	Ketersediaan RTH Kota Bandung tahun 2021 (Ha)
2.452.600	4.905,2	3.207

Hasil perhitungan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk di Kota Bandung sebesar 4.905,2 Ha dari jumlah penduduk Kota Bandung sebanyak 2.452.600 jiwa dan luas RTH yang tersedia sebesar 3.207 Ha. Angka tersebut menunjukkan bahwa luas RTH berdasarkan jumlah penduduk belum terpenuhi. Luas RTH yang harus ditambahkan sebanyak 1.698 Ha. Standar luas RTH untuk setiap penduduk yaitu 20 m², sedangkan RTH yang tersedia hanya 13 m² untuk setiap penduduk. Diharapkan pemerintah Kota Bandung dapat menambah RTH karena sangat berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari penduduk dilihat dari segi fungsinya.

Kebutuhan RTH berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Menurut White, Handler dan Smith (1959) dalam Purwatik Sri 2014, manusia mengoksidasi 3000 kalori per hari dari makanannya menggunakan 600 liter oksigen dan menghasilkan 450 liter karbon dioksida atau setara dengan 864 gram (0,864 kg) oksigen perhari. Hewan merupakan makhluk hidup yang memerlukan oksigen untuk berbagai kegiatannya dan untuk setiap jenis hewan dan kegiatannya membutuhkan besaran

oksigen yang berbeda-beda. Jenis hewan ternak tersebut antara lain sapi, kerbau, kuda, kambing, domba, dan unggas. Perhitungan kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen masing-masing konsumen yaitu manusia, hewan ternak, dan kendaraan bermotor dilakukan dengan menggunakan rumus Gerarkis (1974).

Tabel 6. Ketersediaan RTH berdasarkan Kebutuhan Oksigen

No	Konsumen Oksigen	Kebutuhan Oksigen (g/hari)	Kebutuhan RTH (Ha)	Ketersediaan RTH (Ha)
1	Manusia	2.119.046.400	14.316	3.207
2	Hewan Ternak	45.993.850		
3	Kendaraan Bermotor	12.330.559.760		
Total		14.495.600.010	14.316	3.207

Dilihat dari Tabel 6 diketahui bahwa kebutuhan oksigen keseluruhan sebesar 14.495.600.010 g/hari dengan kebutuhan oksigen manusia sebesar 2.119.046.400 g/hari, kebutuhan hewan ternak sebesar 45.993.850 g/hari, dan kendaraan bermotor sebesar 12.330.559.760 g/hari. Dari hasil perhitungan ketersediaan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen dengan metode Gerarkis diketahui bahwa kebutuhan RTH Kota Bandung tahun 2021 sebesar 14.316 Ha sedangkan RTH yang tersedia adalah 3.207 Ha. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen di Kota Bandung belum terpenuhi. Luas RTH yang harus ditambahkan untuk mencukupi sesuai pemenuhan kebutuhan oksigen adalah seluas 11.109 Ha.

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengolahan data ketersediaan RTH berdasarkan pemenuhan kebutuhan oksigen di Kota Bandung dapat disimpulkan bahwa :

1. Ketersediaan RTH di Kota Bandung berdasarkan luas wilayah belum tercukupi. Luas ruang terbuka hijau yang dibutuhkan sebesar 5.019 Ha sedangkan luas RTH yang tersedia sebesar 3.207 Ha atau 19% dari total RTH yang dibutuhkan. Selain itu kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk belum terpenuhi dengan

ketentuan luasan RTH untuk setiap penduduk yaitu seluas 20 m² per jiwa per penduduk. Saat ini RTH yang tersedia untuk setiap penduduk hanya 13 m².

2. Berdasarkan hasil analisis luasan RTH yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan oksigen di Kota Bandung, hasilnya luasan RTH yang ada saat ini hanya seluas 3.207 Ha sedangkan kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen adalah 14.316 Ha. Kebutuhan oksigen di Kota Bandung dihitung berdasarkan berbagai aspek yang berpengaruh seperti jumlah penduduk, jumlah hewan ternak, dan jumlah kendaraan bermotor.

SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, saran dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis ketersediaan RTH sesuai kebutuhan oksigen di Kota Bandung dengan lebih aktual dan menggunakan citra yang memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi.
2. Diperlukan klasifikasi indeks kehijauan vegetasi dan pemetaan RTH dengan metode lain yang lebih akurat.
3. Diperlukan upaya Pemerintah Kota Bandung untuk menambah luas RTH sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 tahun 2008.

DAFTAR PUSTAKA

Akbari, F. R. (2014). Analisa Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Dengan Menggunakan Klasifikasi Terbimbing dan Alogaritma NDVI Pada Citra Landsat 8. *Fakultas Teknik Sipil Dan*

Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 1–100.

Ardani, C., Hanafi, N., & Pribadi, T. (2016). Perkiraan Luas Ruang Terbuka Hijau untuk Memenuhi Kebutuhan Oksigen di Kota Palangkaraya. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(1), 32–38. <https://doi.org/10.20527/JHT.V1I1.1481>

BSN. (2014). SNI 7645-1:2014 Klasifikasi penutup lahan - Bagian 1 : Skala kecil dan menengah. *Sni, 7645-1*, 1–51. <https://kupdf.net/downloadFile/59edda7908bbc53933eb8a1f>

Dwihatmojo, R. (2013). Pemanfaatan citra Quickbird untuk identifikasi ruang terbuka hijau kawasan perkotaan (studi kasus kecamatan serpong, kota Tangerang selatan). In *Seminar Nasional Pendayagunaan Informasi Geospatal Untuk Optimalisasi Otonomi Daerah 2013* (pp. 182–186).

Fadli Rahman(1), J. I. K. & F. B. S., & 1)Mahasiswa. (2018). Analisis Kebutuhan Luasan Ruang Terbuka Hijau Kota Manado Berdasarkan Fungsi Penyedia Oksigen. *Cocos*, 1(1), 4–9.

Kemendagri. (2007). Peraturan Menteri No. 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan. *Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*, 1–8.

- Lase, N. D., & Sulistyarso, H. (2017). Arahan Penyediaan RTH Publik untuk Menyerap Emisi Gas CO₂ Kendaraan Bermotor di Kecamatan Kebayoran Baru, Jakarta Selatan (Studi Kasus: Kawasan Perdagangan dan Jasa Mayestik – Barito). *Jurnal Teknik ITS*, 6(2).
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24008>
- Menteri, P., & Umum, P. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*.
- Muis, B. A. (2010). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Penyediaan Oksigen Dan Air Di Kota Depok Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 2(2), 169–181.
- Purwanto, E. (2007). Ruang Terbuka Hijau Di Perumahan Graha Estetika Semarang. *Enclosure*, 6(1), 49–58.
- Sinaga, S. H., Suprayogi, A., & Haniah. (2018). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index Dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2a (Studi Kasus : Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 202–211.
- Ulfa, M., & Fazriyas, F. (2020). Ruang Terbuka Hijau Publik di Kota Jambi Berbasis Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Oksigen (Public Green Open Space Development in Jambi City Based on Population and Oxygen Needs). *Jurnal Sylva Lestari*, 8(3), 366.
<https://doi.org/10.23960/jsl38366-377>
- WASS, H. J. D., & NABABAN, B. (2010). *Pemetaan dan analisis index vegetasi mangrove di pulau saparua, maluku tengah*. 2(1), 50–58.
- Wijonarko, W. W., Sasmito, B., & Nugraha, A. L. (2015). Jurnal Geodesi Undip *Jurnal Geodesi Undip. ANALISIS KETERTIBAN TATA LETAK BANGUNAN TERHADAP SEMPADAN SUNGAI DI SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR KOTA SEMARANG (Studi Kasus : Sepanjang Banjir Kanal Timur Dari Muara Sampai Jembatan Brigjend Sudiarto (STA 0-STA 7))*, 4(April), 86–94.