

IDENTIFIKASI KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) KOTA GORONTALO BERDASARKAN DATA PENGINDERAAN JAUH

Asrianti Tahir¹, Arthur Gani Koto¹, Sri Rahayu Ayuba², Talha Dangkoa¹, Ahmad Syamsu Rijal¹

¹Universitas Muhammadiyah Gorontalo

²Universitas Bina Taruna Gorontalo

E-mail: arthur@umgo.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan penduduk dan aktivitas sosial ekonomi di wilayah perkotaan akan mempengaruhi ketersediaan lahan dan keberlangsungan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang terus mengalami penurunan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi ketersediaan RTH di Kota Gorontalo berdasarkan data penginderaan jauh. Metode yang digunakan adalah pengolahan data awal (koreksi geometrik, dan cropping) dan perhitungan nilai kerapatan vegetasi menggunakan Normalized Difference Vegetation Indeks (NDVI). Berdasarkan hasil perhitungan NDVI dengan memanfaatkan Citra Landsat 8 perekaman 11 Agustus 2019, bahwa di Kota Gorontalo terdapat 3.171,9 ha merupakan daerah vegetasi, sedangkan 3.260,99 ha adalah daerah non vegetasi. Tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian terdiri dari 5 kelas vegetasi yaitu non RTH dengan nilai ndvi -0.0750, tingkat kerapatan sangat rendah dengan nilai NDVI 0,1433, tingkat kerapatan rendah dengan nilai NDVI 0,3616, tingkat kerapatan sedang dengan nilai NDVI 0,5799, tingkat kerapatan tinggi dengan nilai NDVI 0,7982.

Kata Kunci: Ruang Terbuka Hijau; Penginderaan Jauh; Landsat; NDVI

Abstract

Population growth and socio-economic activities in urban areas will affect the availability of land and the sustainability of Green Open Space (RTH), which continues to decline. The aim of this research is to identify the availability of green open space in Gorontalo City based on remote sensing data. The method used is initial data processing (geometric correction and cropping) and calculating vegetation density values using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Based on the results of NDVI calculations using Landsat 8 imagery recorded on August 11, 2019, in Gorontalo City there are 3,171.9 ha of vegetation areas, while 3,260.99 ha are non-vegetation areas. The vegetation density level in the research area consists of 5 vegetation classes, namely non green open space with an NDVI value of -0.0750, very low density level with an NDVI value of 0.1433, low density level with an NDVI value of 0.3616, medium density level with an NDVI value of 0.5799, high density level with an NDVI value of 0.7982.

Keywords: Green Open Space; Remote Sensing; Landsat; NDVI

A. PENDAHULUAN

Ruang terbuka (*open spaces*) merupakan ruang yang direncanakan karena kebutuhan akan tempat-tempat pertemuan dan aktivitas bersama di udara terbuka. Ruang terbuka, Ruang Terbuka Hijau (RTH), Ruang publik (*public spaces*) memiliki pengertian yang hampir sama. Ruang terbuka adalah ruang yang berfungsi sebagai wadah untuk kehidupan manusia, baik secara individu maupun berkelompok, serta wadah makhluk lainnya untuk hidup dan berkembang secara berkelanjutan (UU RI 2007).

RTH di wilayah perkotaan adalah bagian dari penataan ruang kawasan perkotaan yang memiliki manfaat kehidupan yang sangat tinggi. RTH adalah bagian dari ruang terbuka yang diisi oleh tanaman, tumbuhan, dan vegetasi untuk mendukung manfaat langsung dan atau tidak langsung dari RTH, yaitu kenyamanan, kesejahteraan, dan keindahan wilayah tertentu (Pangemanan, Laoh, and Katiandagho 2017).

RTH memiliki peran penting dari segi ekologi karena membantu menjaga kualitas udara di suatu kota karena pepohonan di tengah kota dapat menyerap polusi. Dari segi sosial, RTH juga dapat digunakan sebagai tempat bersosialisasi karena memiliki fasilitas yang dapat digunakan masyarakat untuk berolahraga, rekreasi, atau berkumpul (Yuliara, 2014).

RTH dapat diklasifikasikan berdasarkan tipologinya. RTH alami, yang mencakup habitat liar alami, taman-taman nasional, dan kawasan lindung, dan RTH non alami, atau binaan, seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman, atau jalur hijau jalan. RTH terbagi menjadi RTH Publik dan RTH Privat berdasarkan kepemilikan lahan. Menurut Undang-Undang RI No. 26 Tahun 2007, kontribusi RTH minimal 30% dari luas wilayah. RTH dibagi berdasarkan fungsinya: ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomis. (Koto and Taslim 2019).

Kota Gorontalo sebagai salah satu Ibukota Provinsi dengan pembangunan yang terus meningkat mengakibatkan kebutuhan akan ruang semakin tinggi yang berdampak langsung pada penataan lingkungan perkotaan yang kurang baik. Saat ini hampir seluruh kota besar di Indonesia termasuk Kota Gorontalo belum memiliki RTH yang memadai dari segi kuantitas maupun kualitas. Hal ini berfungsi untuk mereduksi dan bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan juga berfungsi sebagai sarana interaksi sosial bagi masyarakat.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketersediaan RTH adalah menggunakan teknologi penginderaan jauh. Penginderaan jauh menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mengumpulkan informasi tentang suatu objek, materi, atau fenomena tanpa melakukan kontak langsung dengan objek tersebut. Dalam menyerap, memantulkan, atau memancarkan panjang gelombang elektromagnetik tertentu, setiap objek memiliki respon yang berbeda. Respon spektral setiap objek memungkinkan untuk membedakannya satu sama lain.

Dengan menggunakan penginderaan jauh, nilai indeks vegetasi, terutama saluran inframerah, merah, dan hijau, dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan suatu vegetasi. Salah satu indikator untuk mengukur ketersediaan RTH adalah menggunakan transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)(USGS 2023a) yaitu suatu algoritma yang dapat digunakan untuk menghitung tingkat kehijauan vegetasi pada suatu wilayah.

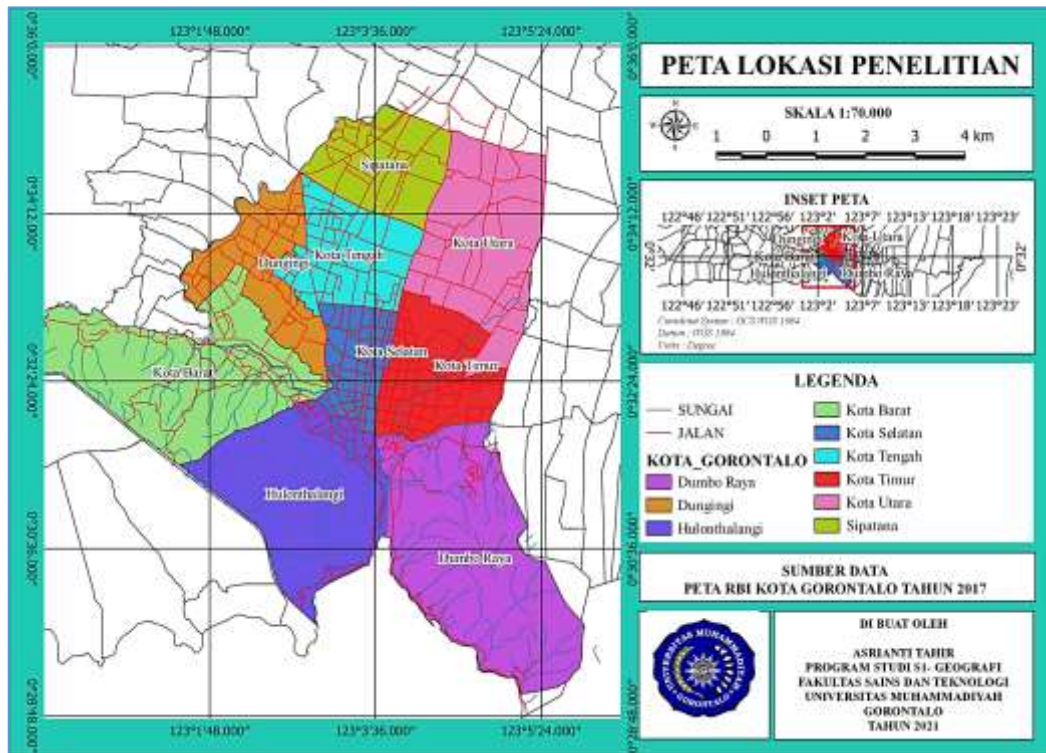
Beberapa peneliti telah menggunakan NDVI untuk identifikasi RTH. Suatu penelitian mengenai ketersediaan RTH pada wilayah resapan air di Kota Padang menghasilkan kondisi baik yang masih sangat dominan (Driptufany, Guvil, and Mardiani 2019). Di Kota Manado, ketersediaan RTH publik belum sesuai standar atau belum mencapai target untuk RTH publik (Pangemanan, Laoh, and Katiandagho 2017). Wilayah yang memiliki tingkat vegetasi paling tinggi berada di Jakarta Selatan dan Jakarta Timur sedangkan yang paling kecil di Jakarta Pusat (Lufilah, Makalew, and

Sulistiyantara 2016). Proporsi RTH di Kota Depok belum memenuhi standar Undang-Undang tentang Penataan Ruang yang hanya mencapai 13,64% (Purboyo et al. 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi ketersediaan RTH di Kota Gorontalo menggunakan data penginderaan jauh.

B. METODE PENELITIAN

Karakteristik Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Gorontalo, Kota Gorontalo merupakan Ibukota Provinsi Gorontalo dengan memiliki luas wilayah 79,59 km². Secara umum suhu udara di Gorontalo rata – rata pada siang hari 32°C sedangkan pada malam hari 23°C. Berdasarkan posisi geografis, sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Bone Bolango, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Gorontalo, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Gorontalo, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bone Bolango. Kota Gorontalo memiliki kondisi topografi tanah datar yang dilalui tiga buah sungai yang bermuara di Teluk Gorontalo. Bagian selatan diapit dua pegunungan berbatu kapur/pasir. Ketinggian dari permukaan laut antara 0 - 470 mdpl dan pesisir pantai landai berpasir (BPS Kota Gorontalo 2022). Peta wilayah penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Wilayah penelitian

Alat dan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *smartphone* yang sudah terintegrasi dengan GPS untuk menentukan titik koordinat pengambilan titik sampel, perangkat lunak QGIS digunakan untuk membuat peta. Adapun data yang digunakan adalah Peta RBI 1:50.000 Tahun 1991 digunakan sebagai sumber informasi lokasi penelitian, citra

satelit landsat 8 OLI perekaman 11 Agustus 2019 diunduh pada laman <http://landsat-catalog.go.id>.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis citra digital Landsat 8, menggunakan saluran NIR dan Red untuk mendapatkan informasi tingkat kehijauan vegetasi dan RTH Kota Gorontalo. Setelah citra diunduh, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan koreksi geometrik terhadap citra.

1. Koreksi Geometrik

Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan koreksi geometrik dimana koreksi geometrik bertujuan untuk menempatkan citra pada posisi sesungguhnya di permukaan bumi.

2. Pemotongan Citra

Setelah koreksi geometrik citra dilakukan, pemotongan citra dilakukan untuk membuat analisis gambar lebih mudah dan mengurangi ukuran penyimpanan citra. Ini dilakukan untuk memilih fokus pada lokasi penelitian yaitu Kota Gorontalo.

3. Transformasi NDVI

Nilai yang dihasilkan transformasi indeks vegetasi NDVI ini berkisar antara -1 - 1. Dimana semakin besar nilai NDVI (mendekati 1) maka semakin tinggi kerapatan vegetasinya. Setelah mendapatkan nilai NDVI maka ditentukan tingkat kerapatan selanjutnya dilakukan validasi dengan nilai kerapatan vegetasi di lapangan. Sehingga menghasilkan nilai korelasi antara NDVI pada citra landsat 8 dengan nilai kerapatan vegetasi. Transformasi NDVI dirumuskan sebagaimana persamaan (1).

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{\rho_{NIR} + \rho_{Red}} \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

ρ_{NIR} : saluran inframerah dekat

ρ_{Red} : saluran merah

4. *Ground check* lapangan.

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan *ground check* lapangan. Tujuannya untuk melihat persamaan pada hasil interpretasi dengan data di lapangan. Pada tahapan penelitian ini, peneliti melihat langsung antara data interpretasi yang telah diperoleh dengan keadaan dilapangan.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Jumlah pertumbuhan penduduk setiap kecamatan di Kota Gorontalo tiap tahun mengalami peningkatan. Jumlah penduduk pada tahun 2022 mencapai 219,399 jiwa. Kepadatan tertinggi terdapat di Kecamatan Kota Tengah dengan jumlah penduduk 27.360 jiwa dengan luas kecamatan 481,28 ha atau 6,09%, sedangkan kepadatan terendah terdapat di Kecamatan Hulonthalangi dengan jumlah penduduk 16.863 jiwa dengan luas 1.366,87 ha atau 17,30%. Jumlah penduduk dan luas kecamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

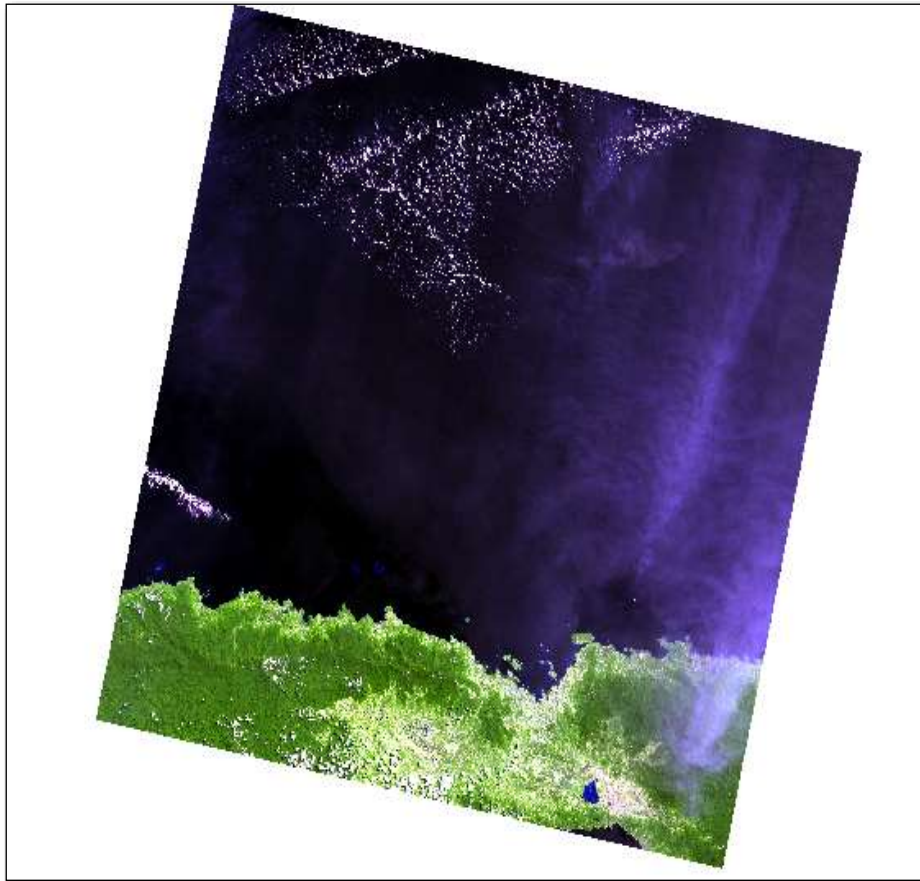
Tabel 1. Jumlah penduduk dan luas wilayah Kota Gorontalo
(BPS Kota Gorontalo 2022)

| Kecamatan | Jumlah penduduk (jiwa) | Luas wilayah (ha) | Persentase (%) |
|---------------|---------------------------|----------------------|----------------|
| Kota Barat | 24.106 | 2.007,87 | 25,41 |
| Dungingi | 24.657 | 466,96 | 5,91 |
| Kota Selatan | 20.686 | 337,53 | 4,27 |
| Kota Timur | 27.167 | 544,34 | 6,89 |
| Hulonthalangi | 16.863 | 1.366,87 | 17,30 |
| Dumbo Raya | 19.157 | 1.391,04 | 17,60 |
| Kota Utara | 20.058 | 834,92 | 10,56 |
| Kota Tengah | 27.360 | 481,28 | 6,09 |
| Sipatana | 19.504 | 472,44 | 5,98 |
| Total | 219,399 | 7.903,25 | 100,1 |

Kota Gorontalo memiliki topografi yang terdiri atas dataran rendah dan dataran tinggi. Berdasarkan tingkat kemiringan lereng, wilayah Kota Gorontalo dapat dikelompokkan ke dalam 5 kelompok yaitu wilayah dengan kemiringan lereng 0 – 8% (datar), tersebar diseluruh kecamatan, khususnya di Kecamatan Kota Utara. Sedangkan wilayah dengan kemiringan lereng 8 – 15% (landai), 15 – 25 % (bergelombang/ berbukit), 25 – 40% (berbukit), > 40% tersebar di tiga kecamatan yaitu Kecamatan Dumbo Raya, Hulonthalangi dan Kota Barat. Topografi Kota Gorontalo meliputi daerah perbukitan sampai bergunung serta landai di bagian selatan yang berbatasan dengan Teluk Gorontalo.

Sebagian besar wilayah Kota Gorontalo berada di dataran rendah, seperti Kecamatan Dungingi, Kota Selatan, Kota Timur, Kota Tengah, Kota Utara, dan Sipatana. Wilayah ini mencakup 3.137,47 ha, atau sekitar 39,70% dari total luas kota. Secara keseluruhan, 87% wilayah Kota Gorontalo adalah dataran rendah (landai) dan 13% adalah dataran tinggi (perbukitan). Di Kecamatan Hulonthalangi dan Kota Barat, sebagian besar wilayah adalah perbukitan dengan kelas lereng lebih dari 25%.

Citra Landsat 8 yang diunduh seluas 1 *scene* (185 km x 185 km) berada pada posisi *path/row* 116/59 sebagaimana nampak pada Gambar 1. Citra yang telah diunduh kemudian dilakukan pengecekan posisi citra secara geometrik. Pengecekan ini dilihat dari metadata citra yang tertulis DATA_TYPE = "L1TP". Ini berarti citra telah dikalibrasi dan ortorektifikasi secara radiometrik menggunakan data GCP dan DEM(USGS 2023b). Pengecekan juga dilakukan dengan melakukan tumpang susun citra dengan data DEMNAS. Selanjutnya juga dilakukan pengecekan posisi geometrik citra dengan cara tumpang susun dengan *plugin Google Satellite* pada aplikasi perangkat lunak QGIS.



Gambar 2. Kenampakan citra Landsat 8 yang telah diunduh (FCC 764)

Setelah citra terkoreksi geometrik, dilakukan pemotongan (*cropping*), pemotongan citra disesuaikan dengan wilayah penelitian yaitu Kota Gorontalo. Pemotongan citra merupakan cara untuk menentukan area yang akan diamati yang bertujuan fokus pada wilayah penelitian. Pemotongan citra menggunakan aplikasi QGIS. Langkah untuk *cropping* menggunakan menu *raster* kemudian *extraction* kemudian *clip*.



Gambar 3. Kenampakan proses clip citra

Gambar 3 menunjukkan hasil dari pemotongan citra yang hanya fokus di wilayah penelitian yaitu di Kota Gorontalo. Wilayah ini selanjutnya diamati apakah posisinya secara geometrik telah sesuai dengan kondisi sebenarnya yang ada dilapangan.



Gambar 3. Citra Landsat 8 administrasi Kota Gorontalo

Tahap selanjutnya dilakukan proses transformasi NDVI citra Landsat 8. Hasil pengolahan NDVI pada citra Landsat 8 Kota Gorontalo menunjukkan bahwa wilayah Kota Gorontalo memiliki rentang nilai NDVI -0,0750 - 0,7982. Hasil dari klasifikasi NDVI tersebut dilakukan survei lapangan. Sebelum masuk ke tahap survei lapangan, hasil NDVI diklasifikasikan untuk melakukan kategori tingkat indeks vegetasi dalam mengidentifikasi RTH.



Gambar 4. Peta NDVI Kota Gorontalo

Pengambilan titik sampel sebanyak 44 titik. Titik sampel tersebar di 9 kecamatan yang diperkirakan memiliki vegetasi karena dilihat dari kenampakan pantulan spektral. Proses yang sangat penting dalam mengekstraksi data penginderaan jauh adalah menguji ketelitian hasil interpretasi citra penginderaan jauh. Ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat ketelitian hasil interpretasi, sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya dan dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis. Uji ketelitian memerlukan cek lapangan untuk memeriksa kesesuaian antara hasil interpretasi dan kondisi lapangan sebenarnya.

Berdasarkan hasil observasi lapangan di peroleh 44 titik sampel, hasil dari 44 sampel menghasilkan 33 titik sesuai dengan keadaan sebenarnya dan 11 tidak sesuai berdasarkan klasifikasi NDVI. Tingkat kerapatan kelas tinggi pada saat observasi merupakan vegetasi berhutan didominasi dengan tumbuhan dengan kerapatan yang tinggi, sedangkan untuk kelas sedang di dominasi dengan perkebunan baik perkebunan kelapa, jagung bahkan perkebunan campuran dan ada juga vegetasi rerumputan dan pada kelas rendah.

Survey lapangan dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Avenza maps* yang terdapat di *smartphone*. Titik lokasi survey ditentukan secara acak. Untuk memperoleh hasil akurasi yang cukup tinggi, penentuan titik survey disebar disetiap kecamatan wilayah Kota Gorontalo yang terdiri atas 9 Kecamatan.



Gambar 5. Peta sebaran pengambilan titik sampel

Tabel 2. Cross cek sebaran pengambilan titik sampel dan hasil interpretasi

| No | Koordinat | | Kecamatan | Interpretasi | Cek lapangan |
|----|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | Latitude (y) | Longitude (x) | | | |
| 1 | 0.537615108 | 123.0539941 | kota selatan | vegetasi | vegetasi |
| 2 | 0.539269952 | 123.0551976 | kota selatan | vegetasi | vegetasi |
| 3 | 0.544597736 | 123.0582866 | kota selatan | vegetasi | - |
| 4 | 0.545687539 | 123.0557593 | kota selatan | vegetasi | vegetasi |
| 5 | 0.552428064 | 123.0519885 | kota selatan | vegetasi | vegetasi |
| 6 | 0.550843578 | 123.0589348 | kota selatan | vegetasi | vegetasi |
| 7 | 0.547030605 | 123.0702438 | kota timur | vegetasi | vegetasi |
| 8 | 0.545310426 | 123.0768169 | kota timur | vegetasi | vegetasi |
| 9 | 0.539379149 | 123.0695805 | kota timur | vegetasi | - |
| 10 | 0.534357764 | 123.0766165 | kota timur | vegetasi | vegetasi |
| 11 | 0.538002904 | 123.0790044 | kota timur | vegetasi | vegetasi |
| 12 | 0.555606664 | 123.0550568 | kota tengah | vegetasi | vegetasi |
| 13 | 0.559392527 | 123.0497051 | kota tengah | vegetasi | -- |
| 14 | 0.562461863 | 123.0633156 | kota tengah | vegetasi | vegetasi |
| 15 | 0.565162395 | 123.0660686 | kota tengah | vegetasi | vegetasi |
| 16 | 0.567205129 | 123.0662063 | kota tengah | vegetasi | vegetasi |
| 17 | 0.566435267 | 123.0757134 | kota utara | vegetasi | - |
| 18 | 0.566997582 | 123.0735634 | kota utara | vegetasi | vegetasi |
| 19 | 0.567653885 | 123.0789416 | kota utara | vegetasi | - |
| 20 | 0.575014647 | 123.0827698 | kota utara | vegetasi | vegetasi |
| 21 | 0.577891934 | 123.0796277 | kota utara | vegetasi | vegetasi |
| 22 | 0.575175696 | 123.0599444 | sipatana | vegetasi | vegetasi |
| 23 | 0.575999237 | 123.0657344 | sipatana | vegetasi | - |
| 24 | 0.579314277 | 123.0589853 | sipatana | vegetasi | - |
| 25 | 0.577183109 | 123.0523996 | sipatana | vegetasi | - |
| 26 | 0.567041509 | 123.0371999 | dungingi | vegetasi | vegetasi |
| 27 | 0.568222603 | 123.0380694 | dungingi | vegetasi | vegetasi |
| 28 | 0.572487666 | 123.0401347 | dungingi | vegetasi | - |
| 29 | 0.566889525 | 123.0437978 | dungingi | vegetasi | - |
| 30 | 0.566406139 | 123.0407886 | dungingi | vegetasi | - |
| 31 | 0.555808166 | 123.0322838 | kota barat | vegetasi | Vegetasi |
| 32 | 0.553402668 | 123.0311167 | kota barat | vegetasi | vegetasi |
| 33 | 0.556775508 | 123.0336058 | kota barat | vegetasi | vegetasi |
| 34 | 0.555138441 | 123.0350982 | kota barat | vegetasi | vegetasi |
| 35 | 0.553428915 | 123.0354198 | kota barat | vegetasi | vegetasi |
| 36 | 0.541951397 | 123.0412315 | kota barat | vegetasi | vegetasi |
| 37 | 0.539225178 | 123.0456885 | kota barat | vegetasi | vegetasi |
| 38 | 0.532933147 | 123.0472145 | hulonthalangi | vegetasi | vegetasi |

| | | | | | |
|----|-------------|-------------|---------------|----------|----------|
| 39 | 0.536565725 | 123.0501831 | hulonthalangi | vegetasi | vegetasi |
| 40 | 0.530371805 | 123.0566278 | hulonthalangi | vegetasi | vegetasi |
| 41 | 0.53429577 | 123.0462511 | hulonthalangi | vegetasi | vegetasi |
| 42 | 0.528978801 | 123.0703837 | dumbo raya | vegetasi | vegetasi |
| 43 | 0.53122979 | 123.0751851 | dumbo raya | vegetasi | vegetasi |
| 44 | 0.530116172 | 123.0734929 | dumbo raya | vegetasi | vegetasi |

Berdasarkan hasil *ground check* terdapat 11 titik yang tidak sesuai dengan interpretasi, sudah berubah menjadi lahan terbangun. Cek lapangan ternyata dapat dibagi menjadi 3 kelas kerapatan, yaitu kerapatan tinggi, kerapatan sedang, dan kerapatan rendah, Untuk vegetasi yang memiliki kerapatan tinggi itu terdapat di 3 Kecamatan yaitu Kota Barat yang terdapat pada titik 34 dan titik 35, Kecamatan Hulonthalangi yang terdapat pada titik 38 dan 40, dan Kecamatan Dumbo Raya yang terdapat pada titik 42, 43 dan titik 44. Untuk vegetasi yang memiliki kerapatan sedang itu terdapat pada titik 7,8,12,13,14,15 dan titik 16 merupakan area persawahan. Salah satu contoh vegetasi yang memiliki tingkat kerapatan rendah terdapat di Kecamatan Sipatana yaitu pada titik 22. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (PUPR 2008), dinyatakan bahwa RTH taman kota adalah taman yang dimaksudkan untuk melayani penduduk kota atau bagian dari wilayah perkotaan dan memiliki minimal luas 144.000 m². Selain itu, taman di dalam kota yang memiliki luas minimal 24.000m² sudah dapat dianggap sebagai taman kota jika dapat menampung berbagai kegiatan dalam skala kota atau bagian wilayah kota.

Dari Data Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo Tahun 2022, terdapat 22 Taman Kota, setelah diidentifikasi berdsarakan luasnya, ada yang termasuk dalam RTH taman kota dan ada yang tidak termasuk dalam RTH taman kota. Dari 22 taman kota yang disebutkan DLH ternyata hanya 4 taman yang termasuk RTH taman kota yaitu Taman Kota dengan luas 5.134 m², Taman Taruna 15.048,77 m², Taman Kren 10.000 m², dan RTH Kota Tengah 5.000 m² dan 18 lainnya tidak termasuk dalam kategori RTH taman kota.

Jika dilihat dari kenampakan citra, wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi jarang dicirikan dengan warna terang, hal ini disebabkan karena refleksi dari vegetasi kecil. Sebaliknya wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi rapat ditunjukkan oleh warna yang lebih gelap/hijau karena refleksi dari vegetasinya tinggi.

Hasil estimasi RTH menggunakan transformasi NDVI diperoleh hasil yang merepresentasikan sebaran vegetasi di Kota Gorontalo. Nilai terendah pengkelasan ini berada pada RTH sangat rendah dengan tutupan lahan yang berupa tanah kering, sedangkan nilai tertinggi dari pengkelasan berada pada RTH tinggi dengan tutupan lahan yang berupa vegetasi kerapatan tinggi. Vegetasi kerapatan tinggi berada di wilayah selatan berbatasan langsung dengan Teluk Gorontalo dan merupakan daerah perbukitan.

Tabel 2 menunjukkan klasifikasi indeks vegetasi, kelas non RTH yaitu kelas yang tanpa ada vegetasi yang ditandai dengan warna merah dengan jenis penggunaan lahannya berupa tubuh air dengan mamiliki nilai NDVI yaitu - 0,0750, nilai NDVI 0,1433

masuk pada kelas vegetasi sangat rendah dengan ditandai warna orange dan jenis penggunaan lahannya berupa permukiman, nilai NDVI - 0,3616 masuk pada kelas rendah ditandai dengan warna krem dengan jenis penggunaan lahannya berupa lapangan dan lahan kosong, nilai NDVI 0,5799 dengan ditandai warna hijau masuk kelas sedang dimana jenis penggunaan tutupan lahannya berupa sawah dan semak belukar, nilai NDVI 0,7982 ditandai dengan warna hijau tua termasuk dalam kelas vegetasi tinggi jenis penggunaan lahannya adalah hutan kota dan perkebunan campuran.

Tabel 3. Klasifikasi NDVI

| No | Kelas vegetasi | Nilai NDVI | Warna | Jenis penggunaan lahan |
|----|----------------|------------|------------|---------------------------------|
| 1 | Non RTH | -0,0750 | Merah | Tubuh air |
| 2 | Sangat rendah | 0,1433 | Orange | permukiman |
| 3 | Rendah | 0,3616 | Cream | Lapangan, lahan kosong |
| 4 | Sedang | 0,5799 | Hijau muda | Sawah, semak belukar |
| 5 | Tinggi | 0,7982 | Hijau tua | Hutan kota, perkebunan campuran |

Komposisi vegetasi di lapangan berbeda, seperti yang ditunjukkan oleh tingkat kerapatan vegetasi yang telah dijelaskan. Ini menunjukkan bahwa saluran inframerah dekat dan saluran merah berbeda dalam data hasil perekaman citra. Dengan semakin rapatnya komposisi vegetasi yang menutupi suatu lahan, tingkat kerapatan vegetasi akan terdeteksi menjadi lebih tinggi, sementara objek dengan komposisi vegetasi yang lebih rapat menunjukkan nilai kecerahan vegetasi yang lebih tinggi..

Topografi Gorontalo terdiri dari dataran rendah dan dataran tinggi. Ada lima kelompok wilayah di Kota Gorontalo: wilayah dengan kemiringan lereng 0–8% (datar) tersebar di seluruh kecamatan, terutama di Kecamatan Kota Utara; wilayah dengan kemiringan lereng 8–15 % (landai), 15–25 % (berbukit), dan 25–40% (berbukit) lebih dari 40% tersebar di tiga kecamatan: Kecamatan Dumbo Raya, Hulontalo, dan Kota Barat.

D. SIMPULAN

Ekstraksi data citra penginderaan jauh yaitu Landsat 8, dapat menghasilkan informasi tingkat kehijauan dengan menggunakan transformasi NDVI seperti ketersediaan RTH suatu wilayah. Tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian terdiri dari 5 kelas vegetasi yaitu non RTH dengan nilai ndvi -0.0750, tingkat kerapatan sangat rendah dengan nilai ndvi 0,1433, tingkat kerapatan rendah dengan nilai ndvi 0,3616, tingkat kerapatan sedang dengan nilai ndvi 0,5799, tingkat kerapatan tinggi dengan nilai ndvi 0,7982. Peningkatan jumlah penduduk tiap tahunnya membuat permintaan lahan terbangun meningkat, hal ini membuat luas RTH mengalami penurunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan RTH belum memenuhi standar. Oleh sebab itu Kota Gorontalo masih membutuhkan RTH dimana proporsi RTH minimal 30% dari luas wilayah yang terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Gorontalo. 2022. "Kota Gorontalo Dalam Angka." Gorontalo.
- Driptufany, Dwi Marsiska, Quinoza Guvil, and Mardiani. 2019. "Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Resapan Air Kota Padang" In Seminar Nasional SPI-4, 15–19. <https://doi.org/10.21063/SPI4.2019.v>.
- Koto, Arthur Gani, and Ivan Taslim. 2019. "Kajian Ruang Terbuka Hijau Kampus Universitas Muhammadiyah Gorontalo Menggunakan Foto Udara Drone" Media Komunikasi Geografi 19 (2): 153–64. <https://doi.org/10.23887/mkg.v19i2.14735>.
- Lufilah, Siti Novianti, Afra DN Makalew, and Bambang Sulistyantara. 2016. "Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Analisis Indeks." *Lanskap Indoensia* Volume 9 n: 73–80. <http://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php/edukasi/article/download/17/16>.
- Pangemanan, Ravena R. R., O. Esry. H. Laoh, and Theodora M. Katiandagho. 2017. "Analisis Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Manado" *Agri-Sosioekonomi* 13 (3): 57–76. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.13.3.2017.17955>.
- PUPR. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 05/PRT/M, issued 2008. <https://drive.google.com/file/d/1sJkBoBaMR5AubqEHnVS-rl6OXySv0Lsa/view>.
- Purboyo, Alvian Aji, Alvien Hanif Ramadhan, Eva Safitri, Riki Ridwana, and Shafira Himayah. 2021. "Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index Di Kota Depok" *Jurnal Sains Informasi Geografi [J Sig]* 4 (1): 12–21. <https://journal.umgo.ac.id/index.php/GEOUMGo/index>.
- USGS. 2023a. "Landsat Normalized Difference Vegetation Index" Landsat Mission. 2023. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-normalized-difference-vegetation-index>.
- — —. 2023b. "What Are the Processing Levels for Landsat Level-1 Data?" 2023. <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-processing-levels-landsat-level-1-data>.
- UU RI. 2007. *Penataan Ruang Republik Indonesia*. Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39908/uu-no-26-tahun-2007>.
- Yuliara, I Made. 2014. "Analisis Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Tanaman Cengkeh Di Kabupaten Buleleng Bali." Denpasar. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/64170b8cf3f6cc9eb37a2295c8713a8b.pdf.