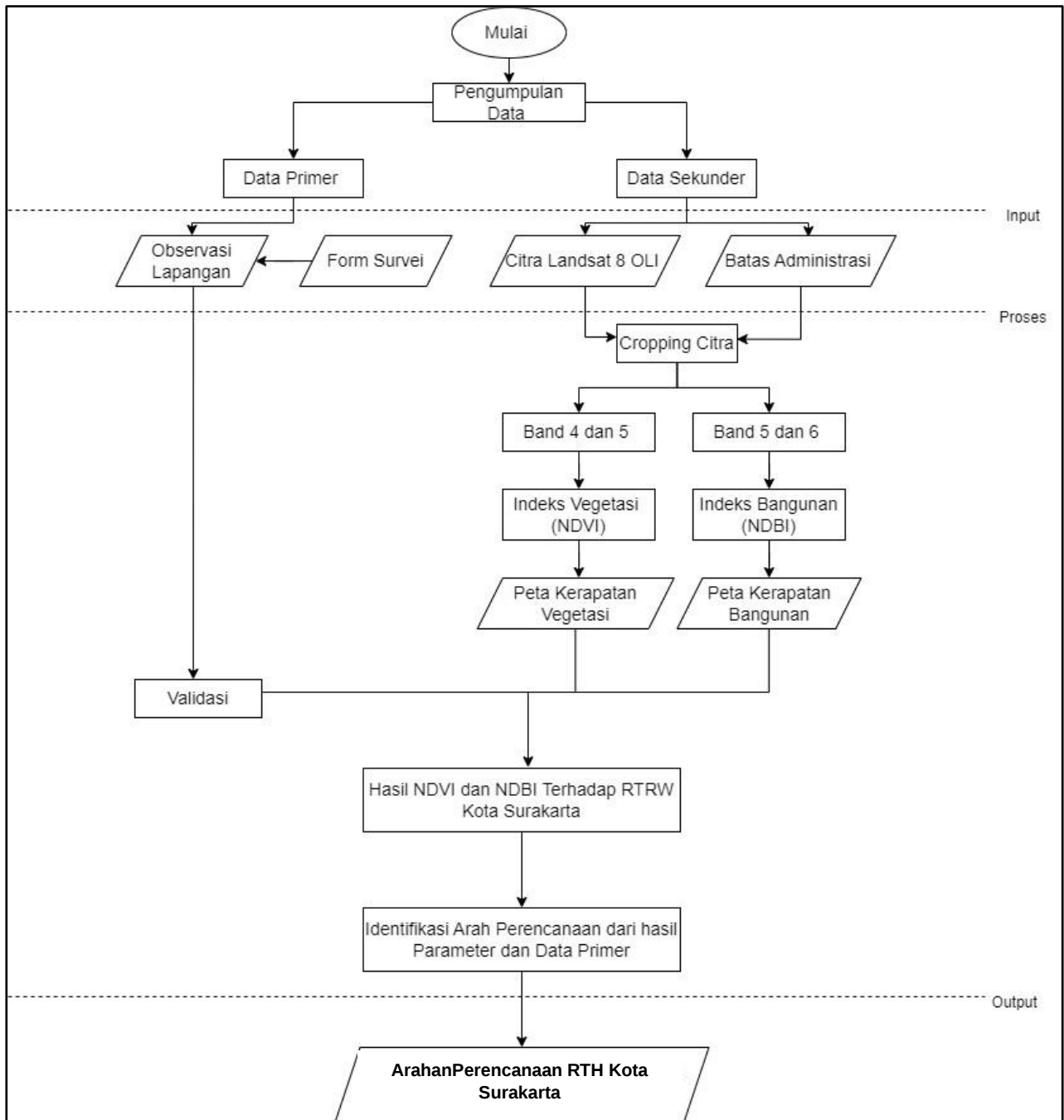


BAB 2

KONSEP PERENCANAAN

2.1 Kerangka Analisis

Proses pengolahan yang dilakukan melalui beberapa tahapan analisis. Berikut merupakan konsep kerangka analisis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.



Sumber: Penyusun, 2024

Gambar 2. 1 Kerangka Analisis

Secara garis besar proses pengolahan dilakukan melalui beberapa tahapan. Proses diawali dari mencari data yang diperlukan dalam tugas akhir ini. Untuk data sekunder yang diperlukan yakni Citra Landsat 8 yang dapat didownload dari website <https://glovis.usgs.gov/> sebagai data yang akan diolah dengan menggunakan software *Arcgis*. Setelah data citra landsat maka langkah selanjutnya yakni melakukan masking citra dengan wilayah studi yang diambil adalah Kota Surakarta. Setelah itu akan dilakukan koreksi radiometrik, karena citra landsat 8 dari USGS sudah terkoreksi geometrik. Untuk mendapatkan *Top Of Atmosphere* (TOA) dapat menggunakan *tools* didalam *Arcgis* yakni pada *Arc toolbox* kemudian pilih *Spatial Analyst Tools* dan pilih *Map Algebra*. Untuk *band* yang digunakan yakni *band 5*, *band 4*. Selanjutnya perhitungan tingkat kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan cara melakukan perhitungan NDVI. Perhitungan NDVI dilakukan dengan cara mengurangi nilai *band 5* dengan nilai *band 4* dibagi dengan hasil penjumlahan *band 5* dengan *band 4*. Kemudian untuk NDBI sendiri menggunakan *band 5* dan *band 6*. Selanjutnya dilakukan identifikasi pada kedua hasil pengolahan, dan akan dilakukan survey lapangan. Berdasarkan survei lapangan inilah yang selanjutnya dapat dilakukan analisis arah perencanaan dengan memperhatikan dan mempertimbangkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surakarta yang berlaku. Kota Surakarta berdasarkan RTR Nasional memiliki peran sebagai PKN, hal ini dapat dimungkinkan Kota Surakarta akan dikembangkan pada beberapa sektor yakni kawasan pengembangan ekonomi kreatif (industri), kawasan perdagangan jasa dan pariwisata.

2.2 Kajian Teori

2.2.1 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh Penginderaan Jauh merupakan suatu teknologi untuk memperoleh informasi terkait dengan objek permukaan bumi. Permukaan bumi yakni berupa dataran maupun perairan. Penginderaan jauh memungkinkan untuk mendapatkan data spasial yang akurat dan cepat dalam waktu yang relatif singkat. Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk mengidentifikasi, mengamati dan mengukur suatu obyek tanpa kontak langsung dengan objek tersebut (Galus, et al., 2022). Obyek, daerah, atau fenomena yang diindera dapat terletak baik dipermukaan bumi, di atmosfer, ataupun diruang angkasa. Pada umumnya sumber data indera adalah radiasi atau energi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari suatu obyek. Alat pendeteksi dan perekam data tersebut dinamakan “*remote sensor*” atau “*sensor*”. Alat ini dipasang dalam wahana (*platform*) seperti pesawat terbang, balon, atau

satelit. Penginderaan jauh ini dilakukan dari jarak yang jauh, tanpa berhubungan langsung, maka diperlukan media penghubung yaitu berupa energi.

Perkembangan penginderaan jauh semakin banyak digunakan karena adanya peningkatan kualitas produk diberbagai resolusi dimana tingkat kepraktisannya dapat digunakan dengan cepat, misalnya untuk pekerjaan skala besar sehingga mempermudah pekerjaan dan tidak membuang banyak waktu. Oleh karena itu, perkembangan kebutuhan aplikasi ini sangat tepat untuk menjawab berbagai pertanyaan pembangunan serta pengetahuan pemahaman seseorang tentang analisis citra yang identik dengan penginderaan jauh yang ideal.

Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumber daya alam dan lingkungan. Informasi tentang obyek disampaikan kepada pengamat melalui energi elektromagnetik yang merupakan pembawa informasi dan sebagai penghubung komunikasi. Dapat dikatakan bahwa penginderaan jauh pada dasarnya merupakan informasi intensitas panjang gelombang yang perlu diberikan kodenya sebelum informasi tersebut dapat dipahami secara penuh, proses pengkodean ini setara interpretasi citra penginderaan jarak jauh yang sangat sesuai dengan pengetahuan tentang sifat radiasi elektromagnetik (Darmojuwono, 1985).

Penginderaan jauh yang biasa disebut inderaja ataupun *Remote Sensing* adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, gejala yang dikaji (Lillesand and Kiefer, 1979). Selain itu penginderaan jauh juga diartikan sebagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Definisi diatas merupakan definisi yang ideal dalam suatu kegiatan pengamatan suatu daerah tertentu. Beberapa kelebihan mengenai penginderaan jauh yaitu: (1) Citra menggambarkan obyek, daerah, dan gejala dipermukaan bumi relatif lengkap dan meliputi daerah yang luas; (2) Dari jenis citra tertentu dapat ditimbulkan gambaran tiga dimensional apabila pengamatan dilakukan dengan alat stereoskop; (3) Karakteristik obyek yang tak tampak dapat diwujudkan dalam bentuk citra sehingga memungkinkan pengenalan obyeknya; (4) Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit untuk dijelajahi secara terestrial dan lain-lain.

2.2.2 Citra Landsat

Teknologi satelit penginderaan jauh yang dikeluarkan oleh NASA yang pertama yaitu *Earth Resources Technology Satellite* (ERTS-1) pada tahun 1972, kemudian pada tahun 1975 menyusul ERTS-2, satelit ini membawa sensor *Retore Beam Vidcinl* (RBV) dan *Multi Spectral Scanner* (MSS) yang mempunyai resolusi spasial sebesar 80 x 80 m. Satelit ERTS-1 dan ERTS-

2 diluncurkan berganti nama menjadi Landsat 1 dan Landsat 2, kemudian diteruskan dengan seri-seri berikutnya seperti Landsat 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 (Amliana, Prasetyo & Sukmono., 2016). Usgs pada 27 September 2021 Landsat 9 diluncurkan untuk menyempurnakan Landsat 8 (<https://www.usgs.gov/search?keywords=landsat>).

Citra Landsat OLI/TIRS merupakan salah satu jenis citra satelit penginderaan jauh yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh pasif. Pada Landsat 8, terdapat 11 saluran dimana tiap saluran menggunakan panjang gelombang tertentu. Satelit landsat merupakan satelit dengan jenis orbit sunsynchron. Mengorbit bumi dengan hampir melewati kutub, memotong arah rotasi bumi dengan sudut inklinasi 98,2 derajat dan ketinggian orbitnya 705 km dari permukaan bumi. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dan memiliki area 185 km x 185 km dengan resolusi spasial 30x30 meter. Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (*band 1-9*) berada pada OLI dan 2 lainnya (*band 10 dan 11*) pada TIRS. Untuk sensor OLI yang dibuat oleh Ball Aerospace, terdapat 2 *band* yang baru terdapat pada satelit Program Landsat yaitu *Deep Blue Coastal/Aerosol Band* (0.433–0.453 mikrometer) untuk deteksi wilayah pesisir serta *Shortwave InfraRed Cirrus Band* (1.360–1.390 mikrometer) untuk deteksi awan cirrus. Sedangkan sisa 7 band lainnya merupakan band yang sebelumnya juga telah terdapat pada sensor satelit Landsat generasi sebelumnya. Untuk lebih detailnya, berikut ini daftar 9 *band* yang terdapat pada Sensor OLI :

Band Spektral	Panjang Gelombang	Resolusi Spasial
Band 1 – Coastal/Aerosol	0.433 – 0.453 mikrometer	30 meter
Band 2 – Blue	0.450 – 0.515 mikrometer	30 meter
Band 3 – Green	0.525 – 0.600 mikrometer	30 meter
Band 4 – Red	0.630 – 0.680 mikrometer	30 meter
Band 5 – Near Infrared	0.845 – 0.885 mikrometer	30 meter
Band 6 – Short Wavelength Infrared	1.560 – 1.660 mikrometer	30 meter
Band 7 – Short Wavelength Infrared	2.100 – 2.300 mikrometer	30 meter
Band 8 - Panchromatic	0.500 – 0.680 mikrometer	15 meter
Band 9 - Cirrus	1.360 – 1.390 mikrometer	30 meter

Sumber : Esri, 2025

Gambar 2. 2 Daftar *Band* Landsat 8

Dibandingkan versi-versi sebelumnya, landsat 8 memiliki beberapa keunggulan khususnya terkait spesifikasi band-band yang dimiliki maupun panjang rentang spektrum gelombang elektromagnetik yang ditangkap. Sebagaimana telah diketahui, warna objek pada citra tersusun atas 3 warna dasar, yaitu *Red*, *Green* dan *Blue* (RGB). Semakin banyaknya *band* sebagai penyusun RGB komposit, maka warna-warna obyek menjadi lebih bervariasi. Ada beberapa spesifikasi baru yang terpasang pada *band* landsat ini khususnya pada *band* 1, 9, 10, dan 11. *Band* 1 (ultra blue) dapat menangkap panjang gelombang elektromagnetik lebih rendah dari pada band yang sama pada landsat 7, sehingga lebih sensitif terhadap perbedaan reflektan air laut atau aerosol. *Band* ini unggul dalam membedakan konsentrasi aerosol di atmosfer dan mengidentifikasi karakteristik tampilan air laut pada kedalaman berbeda.

2.2.3 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Menurut Soerianegara dan Indrawan (1978), vegetasi adalah kumpulan dari banyak spesies tumbuhan berbeda yang tumbuh bersama dalam suatu lokasi sehingga membentuk suatu kesatuan yang individu-individunya saling bergantung satu sama lain. Unit ini disebut komunitas tumbuhan. Vegetasi adalah kumpulan tumbuh-tumbuhan. Vegetasi adalah kumpulan tumbuh-tumbuhan. Vegetasi adalah kumpulan tumbuh-tumbuhan. Menurut Saroh dan Krisdianto (2020), salah satu penyebab terjadinya perubahan suhu adalah adanya alih fungsi lahan yang tadinya lahan bervegetasi bagi tanaman untuk memenuhi kebutuhan pangan dan obat-obatan menjadi lahan terbangun seperti gedung perkantoran, pemukiman, dan bukaan jalan. Lahan tersebut kini sudah termasuk bukaan jalan dan gedung perkantoran. Perubahan fungsi lahan diidentifikasi sebagai salah satu faktor perubahan suhu. Menurunnya kerapatan vegetasi yang terjadi di perkotaan menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap pergeseran suhu permukaan yang terjadi di sana.

NDVI merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan indeks vegetasi dengan menggunakan data citra satelit. NDVI merupakan suatu metode yang paling sering digunakan untuk menghitung dan menentukan nilai indeks vegetasi (Dafid, Andri, & Yudo, 2016). NDVI biasanya digunakan untuk menganalisis kerapatan vegetasi, absorpsi tanah oleh kanopi tumbuhan, kapasitas fotosintesis dll. Nilai indeks kerapatan vegetasi (NDVI) dalam pengaplikasiannya diperoleh melalui sebuah perhitungan antara *Band NIR* (*Near Infrared*) dengan *Band Red* yang terlihat oleh rekaman digital akibat pemantulan pigmen klorofil dari kanal merah (*red*) dan reflektansi maksimum di kanal sensitif infra merah (NIR) dari struktur selular daun pada tumbuhan. Kombinasi *band NIR* dengan *band RED* dimaksudkan untuk

menajamkan kontras antar kelas vegetasi sehingga mempermudah dalam proses identifikasi. Perhitungan nilai NDVI menggunakan rumus berikut;

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Keterangan :

NDVI = Nilai indeks kerapatan vegetasi

NIR = Nilai reflektan band near infrared

RED = Nilai reflektan band red

kerapatan vegetasi. Klasifikasi kelas NDVI dibagi menjadi lima kelas. Kelas I dengan nilai berkisar antara -1 hingga -0,03 adalah kelas lahan tidak bervegetasi; Kelas II dengan nilai berkisar antara -0,03 sampai dengan 0,15 merupakan kelas kehijauan sangat rendah; Kelas III dengan nilai berkisar antara 0,15 sampai 0,25, yaitu kelas kehijauan rendah; Kelas IV dengan nilai berkisar antara 0,25 sampai dengan 0,35, yaitu kelas kehijauan sedang; dan terakhir Kelas V dengan nilai berkisar antara 0,35 sampai dengan 1, yaitu kelas kehijauan tinggi

2.2.4 Normalized Difference Built-up Index (NDBI)

NDBI atau *Normalized Difference Built-up Index* merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui tutupan lahan terbangun. NDBI dihitung berdasarkan rasio reflektansi channel band SWIR (*short wave infrared*) dan NIR (*near infrared*) (Hendrawan & dkk, 2020). Perkembangan indeks dalam pemerolehan informasi dari citra satelit juga mengalami perkembangan yang pesat. Salah satunya adalah *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI). NDBI digunakan untuk memetakan perubahan lahan terbangun. Tingkat kerapatan bangunan dapat diidentifikasi melalui indeks NDBI (*Normalized Difference Building Index*), yaitu pengolahan data citra landsat dengan kombinasi band inframerah dekat (*shortwave infrared/ SWIR*) dan band inframerah dekat (NIR). Band SWIR berfungsi untuk menganalisis kenampakan tanah, batuan, dan geologi. Kombinasi *band SWIR* dengan *band NIR* dimaksudkan untuk mempertajam kontras antara kenampakan bangunan dengan non bangunan sehingga mempermudah dalam proses identifikasi. Perhitungan nilai NDBI menurut (Zha, Gao, & Ni, 2003) menggunakan rumus berikut;

$$NDBI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$$

Keterangan:

NDBI = Nilai indeks kerapatan bangunan

SWIR = Nilai reflektan *band shortwave infrared*

NIR = Nilai reflektan *band near infrared*

Kerapatan bangunan yang diolah dari citra landsat memiliki rentang nilai -1 hingga 1 yang mewakili masing-masing tingkat kerapatan bangunan. Klasifikasi kelas NDBI dibagi menjadi empat kelas: Kelas I dengan nilai berkisar antara -1 hingga 0 merupakan kelas non terbangun; Kelas II dengan nilai berkisar antara 0 sampai dengan 0,1 merupakan kelas kerapatan bangunan rendah; Kelas III dengan nilai berkisar antara 0,1 sampai dengan 0,2 merupakan kelas kerapatan bangunan sedang; dan Kelas IV dengan nilai lebih dari 0,2 merupakan kelas kerapatan bangunan tinggi (Handayani et al., 2017).

2.2.5 Ruang Terbuka Hijau

Menurut Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, Ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ruang terbuka hijau publik merupakan ruang terbuka yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. RTH merupakan tempat tumbuh tanaman baik disengaja atau tidak pada area berbentuk memanjang atau mengelompok. Ruang terbuka hijau kota merupakan bagian dari ruang terbuka (open spaces) suatu wilayah perkotaan yang diisi oleh tumbuhan dan vegetasi. Manfaat yang dihasilkan RTH kota yaitu keamanan, kenyamanan, kesejahteraan, dan keindahan wilayah perkotaan tersebut.

Ketersediaan ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan merupakan bagian pembentuk struktur ruang kota dan alat yang secara bersinergi mendukung pembangunan perkotaan secara berkelanjutan dan juga memiliki fungsi menunjang faktor ekologis perkotaan. Guna menunjang ketersediaan RTH, peran pemerintah dan kepedulian masyarakat sangat penting. Kepedulian masyarakat dan mewujudkan keberlangsungan tata kehidupan kota, antara lain dapat dilakukan dalam bentuk perwujudan kota yang menjamin keberadaan ruang terbuka hijau. Amanat ini tidak terlepas dari Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 yang secara tegas menyatakan bahwa 30% dari wilayah kota berwujud Ruang Terbuka Hijau (RTH), yang terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat. 30% luasan ruang terbuka hijau kota merupakan ukuran minimal untuk menjamin keberlangsungan keseimbangan ekosistem kota.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor:05/PRT/M/2008, RTH memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis:

- a. Memberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota)
- b. Pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar
- c. Sebagai peneduh
- d. Produsen oksigen
- e. Penyerap air hujan
- f. Penyerap polutan media udara, air dan tanah

2. Fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu:

- a. Fungsi sosial dan budaya:
 - Menggambarkan ekspresi budaya lokal
 - Merupakan media komunikasi warga kota
 - Tempat rekreasi
 - Wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam
- b. Fungsi ekonomi:
 - Sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, sayur mayur
 - Bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lain lain.

3. Fungsi estetika:

- a. Meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro: halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro: lansekap kota secara keseluruhan
- b. Menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota
- c. Pembentuk faktor keindahan arsitektural
- d. Menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

Jenis ruang terbuka hijau terdiri dari jenis ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat. Pada intinya UU No. 26 Tahun 2007 penataan ruang menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan ruang terbuka hijau (RTH) terdiri dari ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat, adalah sebagai berikut:

1. RTH Publik

RTH publik merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Ruang terbuka hijau publik yaitu sebagai berikut

- a. Taman kota;
- b. Taman pemakaman umum;
- c. Jalur hijau sepanjang sungai, jalan, dan pantai.

2. RTH Privat

Ruang terbuka hijau privat antara lain berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan.