

**ANALISIS KETERSEDIAAN LAHAN SEBAGAI RUANG TERBUKA
HIJAU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *NORMALIZED
DIFFERENCE VEGETATION INDEX* (NDVI) DI KECAMATAN TUGU
KOTA SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Sebutan
Sarjana Terapan di Bidang Pertanahan Pada Program Studi
Diploma IV Pertanahan



Disusun Oleh:

FEBRIAN DWI KUNCORO

NIT. 20293347

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA**

2024

ABSTRACT

The urban area usually has a high population growth due to high urbanization, which causes the spatial management of the city to become more complex. This is the case in Semarang City, where high population growth and the addition of residents every year affect the use of urban space and affect the availability of land and the existence of Green Open Space in urban areas. Therefore, this research analyzes the availability of green spaces in Tugu Sub-district using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method to analyze the availability of land as green open spaces by using Geographic Information System (GIS) technology. The method used in this research is mixed method. Mixed method combines two previously existing research methods, namely qualitative research and quantitative research. The results obtained in this study are an increase in the area of green open space in Tugu Sub-district of Semarang City from 2019 to 2023 by 19.8 Ha; the percentage of green open space in Tugu Sub-district only reached 19.5% of the area in Tugu Sub-district of Semarang City in 2023; there is a shortage of green open space in Tugu Sub-district amounting to 294.3 Ha; and there are some lands designated as green lanes and river borders that are used as built-up land by the surrounding community.

Keywords: *Land Availability, Green Open Space, and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Terdahulu.....	9
B. Kajian Teoritis.....	12
1. Analisis Ketersediaan Lahan	12
2. Ruang Terbuka Hijau	13
3. Kawasan Perkotaan	18
4. Kota Hijau	18
5. Perencanaan Tata Ruang	19

6. Sistem Informasi Geografis	22
7. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).....	23
8. Citra Sentinel 2A	24
C. Kerangka Pemikiran.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Format Penelitian	29
B. Lokasi Penelitian.....	30
C. Definisi Operasional Konsep	30
D. Teknik Pengumpulan Data.....	31
E. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH.....	36
A. Keadaan Geografis dan Administrasi Wilayah.....	36
B. Kependudukan.....	38
C. Rencana Detail Tata Ruang.....	39
BAB V ANALISIS KONDISI RUANG TERBUKA HIJAU	43
A. Kondisi Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kecamatan Tugu berdasarkan analisis NDVI.....	43
1. Kondisi RTH Kecamatan Tugu Tahun 2019.....	46
2. Kondisi RTH Kecamatan Tugu Tahun 2023.....	51
3. Perubahan Kondisi RTH di Kecamatan Tugu.....	55
B. Luas Eksisting Ruang Terbuka Hijau	58
C. Luas lahan yang dibutuhkan untuk Ruang Terbuka Hijau.....	60
D. Kesesuaian Lahan Sebagai Ruang Terbuka Hijau Terhadap RDTR Kecamatan Tugu.....	62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	71

A. Kesimpulan	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia pembangunan dan pengembangan kota pada umumnya belum mengacu pada perencanaan kota yang memperhatikan kelestarian lingkungan. Perkembangan kota yang begitu cepat tetapi tidak dibarengi dengan penataan ruang yang tepat akan banyak memicu terjadi masalah-masalah lingkungan, polusi bahkan pencemaran air dan tanah. Pembangunan perkotaan yang masif menyebabkan eksistensi ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan semakin diabaikan karena ruang terbuka hijau dianggap tidak dapat memberikan keuntungan ekonomi secara langsung.

Pertumbuhan penduduk yang tinggi selaras dengan peningkatan kebutuhan akan lahan sebagai hunian sehingga lebih banyak mengorbankan lahan yang seharusnya diperuntukan sebagai ruang terbuka hijau menjadi tempat hunian. Pembangunan kota dan pertumbuhan penduduk yang semakin tahun semakin meningkat ini harus mendapat perhatian khusus terutama berkaitan dengan penyediaan ruang untuk pemukiman, fasilitas sosial dan umum serta penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH).

Kota diibaratkan sebagai jasad hidup yang akan selalu tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi dan masalahnya, atau sejalan dengan penanggulangan kendalanya. Mencegah manusia untuk tidak berbondong-bondong menyerbu kota adalah tindakan sia-sia. Pembangunan kota saat ini juga cenderung lebih mendambakan terciptanya kota yang indah. Oleh karena itu, pentingnya mengelola kota dengan penataan ruang kota yang lebih adil dan demokratis. Pada kenyataannya, lebih dari 80% rencana kota yang telah disusun tidak terlaksana seperti yang direncanakan.

Menurut Pasal 1 Ayat (1) Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang menyatakan bahwa yang dimaksud ruang adalah wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan, dan memelihara kelangsungan hidup. Tata

ruang adalah wujud dari struktur ruang dan pola ruang. Penataan ruang adalah proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. Rencana tata ruang adalah rekayasa atau metode pengaturan pengembangan tata ruang. Rencana tata ruang berorientasi pada kecenderungan karena memperhatikan kecenderungan perkembangan waktu masa lalu, masa kini, dan masa yang akan datang.

Perencanaan tata ruang dirancang untuk menyatukan kebijakan pembangunan dan penggunaan lahan dengan kebijakan dan program lain yang mempengaruhi. Perencanaan tata ruang memfasilitasi dan mempromosikan keberlanjutan pola pembangunan kota. Tidak hanya perspektif teknik yang sempit, perencanaan tata ruang melibatkan seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, perencanaan tata ruang mencakup distribusi tindakan manusia dan kegiatannya untuk mencapai tujuan sesuai yang direncanakan.

Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, penataan ruang berdasarkan fungsi utama kawasan meliputi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Perencanaan tata ruang perkotaan dapat diartikan sebagai kegiatan merencanakan pemanfaatan potensi dan ruang perkotaan serta pengembangan dan pembangunan wilayah perkotaan dengan infrastruktur pendukung untuk mengakomodasi kegiatan sosial ekonomi yang direncanakan. Perencanaan pengembangan dan pembangunan wilayah perkotaan harus memenuhi kebutuhan pembangunan berkelanjutan sesuai kebijakan penataan ruang wilayah perkotaan. Kebijakan penataan ruang wilayah perkotaan salah satunya merupakan penyediaan dan pemanfaatan RTH.

Penyediaan RTH dibagi menjadi dua jenis ruang, yaitu RTH publik dan RTH privat, hal tersebut sesuai dengan amanat yang tertuang pada Pasal 29 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. RTH memiliki syarat yang harus dipenuhi sebagai suatu pembentukan penataan ruang yang pada dasarnya diharuskan memiliki luas dengan persentase 30% dari luas wilayah, yang terbagi menjadi RTH publik dengan persentase 20%

dari luas wilayah dan RTH privat dengan persentase 10% dari luas wilayah. Maka dari itu dalam penentuan penataan ruang perkotaan sebagai kriteria kota hijau dapat dilihat dari ketetapan persentase tersebut. Jika luas RTH suatu wilayah perkotaan belum memiliki persentase 30% dari luas wilayah kota, maka wilayah perkotaan tersebut belum dapat dikatakan sebagai kota hijau.

Kawasan perkotaan di Indonesia cenderung mengalami permasalahan yang sama, yaitu tingginya tingkat pertumbuhan penduduk akibat arus urbanisasi sehingga pengelolaan tata ruang kota semakin berat. Demikian juga dengan kota Semarang dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan penambahan penduduk dari tahun ke tahun berdampak terhadap pemanfaatan ruang kota. Hal tersebut mempengaruhi ketersediaan lahan dan keberadaan RTH di wilayah perkotaan. Maka pada sistem penataan ruang perlu adanya Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH) sebagai upaya pemerintah dalam menstimulus pembangunan wilayah yang mengacu pada pembangunan berkelanjutan (Fachriani, 2017).

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembangunan suatu wilayah, salah satunya ialah memperhatikan lahan yang dapat digunakan sebagai ruang terbuka hijau. Namun pada kenyataannya, ruang terbuka hijau Kota Semarang belum terlalu diperhatikan dan dipandang sebelah mata karena pada saat ini di Kota Semarang semakin masif terjadi peralihan lahan dari lahan hijau menjadi lahan permukiman. Salah satu contohnya terjadi di Kecamatan Mijen, lahan yang awalnya merupakan hutan karet perlahan mulai dialihfungsikan menjadi kawasan permukiman. Sama halnya yang terjadi di Kecamatan Gunung Pati, lahan yang awalnya merupakan lahan perkebunan juga beralih fungsi menjadi kawasan permukiman. Hal tersebut dikarenakan meningkatnya faktor demografis (Nugradi, 2009).

Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH) merupakan bentuk kegiatan sinergitas dan kolaborasi antara pemerintah pusat, pemerintah provinsi, pemerintah kota/kabupaten serta masyarakat dalam rangka perwujudan ruang terbuka hijau 30% dan bentuk implementasi RTRW Kota/Kabupaten yang dipimpin oleh Kementerian PUPR. Kota hijau

merupakan gambaran ideal untuk pembangunan kota berkelanjutan. Kota hijau atau *Green City* merupakan kota yang mengutamakan keseimbangan ekosistem hayati dengan lingkungan terbangun berdasarkan perencanaan dan perancangan kota yang berpihak pada prinsip prinsip pembangunan berkelanjutan (Panduan P2KH, 2011).

Green city memiliki delapan atribut yang harus dipenuhi sebuah kota agar terciptanya kota yang berkelanjutan. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum, delapan atribut *green city* tersebut berupa *green planning and design*, *green openspace*, *green waste*, *green transportation*, *green water*, *green energy*, *green building*, dan *green community*. Atribut *green city* pada *green openspace* merupakan perwujudan kualitas dan kuantitas RTH yang memadai pada wilayah perkotaan.

Ruang Terbuka Hijau (RTH) harus disediakan oleh sebuah kota karena memiliki peranan dan manfaat yang sangat penting baik secara ekologis, ekonomi, sosial budaya, serta arsitektural. Ruang terbuka hijau merupakan suatu bentuk pemanfaatan lahan pada suatu kawasan yang diperuntukan untuk penghijauan. Ruang terbuka hijau dapat berperan dalam mengurangi efek *Urban Heat Island (UHI)* sehingga dapat membuat kondisi perkotaan menjadi lebih sehat dan nyaman.

Kota Semarang merupakan kota pantai beriklim tropis kering dipengaruhi kondisi lautan. Keadaan cuaca panas terik merupakan masalah lingkungan di Kota Semarang. Meningkatnya suhu udara dikarenakan pembangunan kota yang semakin berkembang seperti permukiman, gedung perkantoran dan fasilitas lainnya. Luas RTH di Kota Semarang hanya mencapai sebesar 392,2 ha (15,69%). Angka tersebut belum memenuhi kriteria ideal kawasan hijau sebesar 30%. Dengan demikian RTH di Kota Semarang bagian bawah masih harus dikembangkan dan dikelola secara maksimal (Setyowati, 2008).

Kota Semarang khususnya daerah pesisir utara menjadi wilayah dengan ancaman banjir terbesar dikarenakan elevasi tanah yang cenderung rendah

dibanding permukaan air laut. Kecamatan Tugu menjadi kecamatan paling rawan terjadinya bencana banjir di seluruh wilayahnya. (Putri, 2022)

Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Lokasi tersebut dipilih karena sudah memiliki RDTR berdasarkan Peraturan Walikota Semarang Nomor 2 Tahun 2024 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kecamatan Tugu Tahun 2023-2043. Menurut data BPS, Kecamatan Tugu memiliki luas wilayah 28,13 km² dengan populasi penduduk pada tahun 2022 sebanyak 34.012 jiwa sehingga kepadatan penduduknya mencapai 1.209 jiwa/km².

Menurut Direktorat Jendral Penataan Ruang (2006) bahwa sehubungan dengan meningkatnya jumlah penduduk dengan segala aktivitas dan keperluannya, maka setiap perkotaan diharuskan menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang memenuhi persyaratan terutama pada kualitas keseimbangan pendukung fungsi kehidupan dengan adanya pengelolaan dan pengaturan sebaik-baiknya serta konsistensi penegakkan hukumnya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau yang mengacu pada Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang mana didalamnya secara tegas menentukan bahwa proporsi Ruang Terbuka Hijau minimal 30% dari luas wilayah. Untuk menyelenggarakan kebijakan tersebut Pemerintah Daerah perlu menyisihkan dan menetapkan sebagian wilayah yang ada untuk ditetapkan sebagai Ruang Terbuka Hijau.

Adapun Ruang Terbuka Hujau yang kemudian disingkat RTH merupakan Area memanjang dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam dan berfungsi sebagai meningkatkan kualitas kehidupan dan lingkungan dalam kota dengan sasaran untuk memaksimumkan tingkat kesejahteraan warga kota dengan menciptakan lingkungan yang lebih baik dan sehat. Saat ini kuantitas dan kualitas ruang mengalami penurunan yang sangat signifikan dan mengakibatkan penurunan

kualitas lingkungan hidup yang berdampak keberbagai sendi kehidupan perkotaan, antara lain sering terjadinya banjir, peningkatan pencemaran udara dan menurunnya produktivitas masyarakat akibat terbatasnya ruang yang tersedia untuk interaksi sosial. Pada Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau telah menimbang bahwa saat ini Pemerintah Daerah mengalami kendala dalam pemenuhan 20% (dua puluh persen) RTH Publik dari luas Wilayah Kota/Kawasan Perkotaan, maka diperlukan terobosan penyediaan RTH.

Dalam rangka mengurangi dampak negatif dari berbagai pembangunan dan pengembangan fisik kawasan perkotaan serta sebagai terobosan penyediaan RTH salah satunya dengan melalui pengelolaan ruang terbuka hijau (RTH). Metode (NDVI) *Normalized Difference Vegetation Index* melalui sistem penginderaan jauh dapat digunakan sebagai tindakan dalam mengontrol ketersediaan lahan RTH di wilayah perkotaan. Identifikasi daerah-daerah dengan vegetasi yang sehat dapat mengindikasikan kondisi RTH yang baik. Metode NDVI ini juga dapat membantu dalam mendeteksi perubahan signifikan dalam tutupan vegetasi kota, seperti pembangunan, deforestasi, atau pengembangan RTH (Agus, M. Dkk, 2023). Maka diperlukan penelitian terkait analisis ketersediaan ruang terbuka hijau di Kecamatan Tugu dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka peneliti tertarik untuk meneliti mengenai ketersediaan lahan sebagai RTH di Kota Semarang dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Dalam hal ini peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Ketersediaan Lahan Sebagai Ruang Terbuka Hijau Dengan Menggunakan Metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) di Kecamatan Tugu”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, pertanyaan penelitian yang akan diangkat oleh peneliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi perubahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kecamatan Tugu Tahun 2019-2023 berdasarkan analisis NDVI?
2. Berapa persentase Ruang Terbuka Hijau (RTH) eksisting di Kecamatan Tugu?
3. Berapa luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang seharusnya diperlukan di Kecamatan Tugu?
4. Bagaimana Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau (RTH) terhadap RDTR di Kecamatan Tugu?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui kondisi perubahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kecamatan Tugu Tahun 2019-2023 berdasarkan analisis NDVI.
- b. Untuk mengetahui dan menganalisis ketersediaan lahan eksisting sebagai RTH.
- c. Untuk mengetahui kebutuhan luas lahan yang diperlukan sebagai RTH.
- d. Mengetahui kesesuaian RTH terhadap RDTR di Kecamatan Tugu.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

a. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya dan memberikan pengetahuan baru mengenai ketersediaan lahan RTH guna mengoptimalkan RTH di wilayah perkotaan sesuai dengan peraturan undang-undang yang berlaku.

b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi peneliti : mengembangkan kreatifitas peneliti dan menambah pengetahuan peneliti serta bentuk penerapan ilmu

yang didapatkan peneliti selama perkuliahan mengenai penataan ruang.

- 2) Bagi STPN : penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan studi pustaka dari hasil penelitian guna mengembangkan ilmu pertanahan khususnya di bidang penataan ruang.
- 3) Bagi masyarakat : diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai ketersediaan lahan sebagai RTH dan fungsinya di wilayah perkotaan
- 4) Bagi peneliti lain : hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kajian literatur peneliti selanjutnya mengenai ketersediaan lahan RTH di wilayah perkotaan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang dilakukan pada penelitian ini, maka hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Laju perubahan luas Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Tugu Kota Semarang berdasarkan analisis NDVI pada tahun 2019 sebesar 219,2 ha, sedangkan luas Ruang Terbuka Hijau pada tahun 2023 sebesar 239 ha. Terjadi peningkatan luas Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Tugu Kota Semarang selama tahun 2019 hingga 2023 sebesar 19,8 ha.
2. Luas Ruang Terbuka Hijau eksisting di Kecamatan Tugu sebesar 549,6 Ha. Terdiri dari 70,3 Ha RTH Publik dan 479,3 Ha RTH privat. Maka persentase Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Tugu baru mencapai 19,5% dari luas wilayah di Kecamatan Tugu Kota Semarang pada tahun 2023.
3. Menurut Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional nomor 14 Tahun 2022 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau yaitu luas RTH seharusnya 30% dari luas wilayah. Wilayah kecamatan Tugu sebesar 2.813 Ha maka 30% dari 2.813 Ha adalah 843,9 Ha. Namun, pada kenyataannya luas Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Tugu hanya 549,6 ha. Maka dari itu luas RTH di Kecamatan Tugu masih memiliki kekurangan sebesar 294,3 Ha.
4. Kesesuaian lahan yang digunakan sebagai Ruang Terbuka Hijau sebagian besar sesuai dengan RDTR Kecamatan Tugu. Tetapi ada beberapa lahan yang diperuntukan sebagai jalur hijau dan sempadan sungai, namun digunakan menjadi lahan terbangun oleh masyarakat sekitar.

B. Saran

1. Pemenuhan kebutuhan RTH di Kecamatan Tugu perlu dikembangkan lagi persebarannya agar dapat memenuhi kebutuhan RTH yakni 30% dari luas wilayah sesuai ketentuan Permen ATR/KaBPN Nomor 14 Tahun 2022 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau
2. Luasan RTH publik di Kecamatan Tugu belum memenuhi standar 20% dari luas wilayah. Maka dari itu perlu ditambahkan jumlah taman dengan persebaran yang merata agar RTH publik Kecamatan Tugu mencapai 20% dari luas wilayah.
3. Untuk jenis vegetasi pada setiap tutupan lahan masih sulit diklasifikasi secara langsung menggunakan NDVI, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjut untuk dapat mengetahui sejauh mana metode NDVI dapat mengidentifikasi hal tersebut pada RTH di Kecamatan Tugu.
4. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan citra resolusi menengah dan terbaru, serta dapat melakukan penelitian dengan menggunakan metode indeks vegetasi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., Wijayanti, R., & Safitri, A. (2023). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Di Pusat Kota Kabupaten Muara Enim Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 23 (2), 77-84.
- Andini, S. W., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2018). Analisis sebaran vegetasi dengan citra satelit sentinel menggunakan metode NDVI dan segmentasi. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 14-24.
- Arianti, I. (2013). Ruang Terbuka Hijau.
- Astuti, W., Putri, B. L. R., Anwar, K., Yanti, N., & Pambudi, P. (2022). Estimasi Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Urban Heat Island (UHI) di Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 16(2), 97-100.
- Balqis, N., Syahadat, R. M., & Ameliawati, P. (2018). Analisis Perubahan Indeks Kerapatan Vegetasi Dengan Metode Analisis Normalized Difference Vegetation Index (NdvI) Di Kota Batu Berbasis Sistem Informasi Geografis (Gis) Dan Pengindraan Jauh. *Mintakat:Jurnal Arsitektur*, 19(2), 59–67. <https://doi.org/10.26905/mintakat.v19i2.2356>
- Budihardjo, E., & Sujarto, D. (2009). Kota Berkenlanjutan. Bandung: PT. Alumni.
- BPS. (2022). Kecamatan Tugu dalam angka 2022. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- Departemen PU. (2006). Ruang Terbuka Hijau Sebagai Unsur Utama Tata Ruang Kota. Direktorat Jenderal Penataan Ruang.
- Fachriani, N. (2017) *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kecamatan Palmerah Jakarta Barat*.
- Fitri, A., Invanni, I., & Arfan, A. (2020). Tingkat kebutuhan ruang terbuka hijau. *LaGeografia*, 18(2), 90-98.
- Haikal, T. (2014). *Analisis Normalized Difference WetnessIndex (NDWI) Dengan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat 5 TM (Studi Kasus: Provinsi Jambi Path/Row: 125/61)* (Doctoral dissertation, Tesis: Institut Pertanian Bogor).

- Hatulesila, J. W., Mardiatmoko, G., & Irwanto, I. (2019). Analisis nilai indeks kehijauan (NDVI) pada pola ruang Kota Ambon, Provinsi Maluku. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 3(1), 55-67.
- Hayati, J., Sitorus, S. R., & Nurisjah, S. (2013). Pengembangan ruang terbuka hijau dengan pendekatan kota hijau di Kota Kandangan. *TATALOKA*, 15(4), 306-316.
- Jamaludin, A. N. (2015). Sosiologi perkotaan: memahami masyarakat kota dan problematikanya.
- Kartono, D. T. (2010). Pengertian dan Ruang Lingkup Sosiologi Perkotaan. *Jakarta: Universitas Terbuka*, 1-48.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2011). Panduan Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH). Pustaka.
- Klompaker, J. O., Hoek, G., Bloemsmma, L. D., Gehring, U., Strak, M., Wijga, A. H., ... & Janssen, N. A. 2017. Green space definition affects associations of green space with overweight and physical activity. *Environmental research*, 160, 531- 540.
- Lababa, D. P. (2021). Kesesuaian Penggunaan Tanah Berbasis Bidang Tanah Terhadap Kajian Rencana Detail Tata Ruang. *Tunas Agraria*, 4(2), 213-228.
- Manshur, N. H., Nugraha, A. L., & Firdaus, H. S. (2019). Analisis Dan Visualisasi Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto Menggunakan Webgis. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), 227-236.
- Map Vision Indonesia (2020), <https://mapvisionindo.com/citra-satelit-resolusi-tinggi/band-sentinel-2/> diakses pada 20 Maret 2024
- Muhaimin, A. R., Ramadhani, W. S., & Rahmat, A. (2021). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Tanjung Karang Timur, Kota Bandar Lampung dengan Menggunakan Metode NDVI. *Open Science and Technology*, 1(1), 1-7.
- Mustofa, MA, & Saputra, A. (2023). *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Yogyakarta Dengan Metode NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Menggunakan Citra Landsat Tahun 2005, 2013 Dan 2021* (Disertasi Doktor, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Noviyanti, I. K., & Roychansyah, M. S. (2019). Analisis ketersediaan ruang terbuka hijau dengan NDVI menggunakan citra satelit Worldview 2 di Kota Yogyakarta. *Majalah Ilmiah Globe*, 21(2), 63-70.
- Nugradi, D. N. A. (2009). Identifikasi ruang terbuka hijau Kota Semarang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 11(1), 61-70.
- Nugroho, M. (2015). Problematika Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Semarang.
- Nurlaily, E. D., Mustafa, L. D., & Masudia, P. E. (2020). Analisis Pemetaan Ruang Terbuka Hijau dari Hasil Citra Landsat 8 Menggunakan Metode NDVI di Kota Malang. *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan Telekomunikasi)*, 10(3), 150-155.
- Nurzaman, S. S. (2012). *Perencanaan wilayah dalam konteks Indonesia*. Penerbit ITB.
- Pambudi, BP, & Tambunan, MP (2021). Evaluasi Kesesuaian Lahan Ruang Terbuka Hijau terhadap RTRW Kota Bekasi. *Media Komunikasi Geografi*, 22 (2), 183-194.
- Pangesti, F. S. P., & Dwirani, F. (2018). Analisis kesesuaian ruang terbuka hijau di Kota Serang. *Jurnal Serambi Engineering*, 3(2).
- Pradipta, C., & Nugraha, A. L. (2018). Analisis Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau Dan Taman Kabupaten Sukoharjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 223-231.
- Prahasta, E, 2008. *Remote Sensing Praktis Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital dengan Perangkat Lunak ER Mapper*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Prakoso, P., & Herdiansyah, H. (2019). Analisis implementasi 30% ruang terbuka hijau di DKI Jakarta. *Majalah Ilmiah Globe*, 21(1), 17-26.
- Pratama, M. A., Wirawan, B., Maria, D., Santoso, S. I., & Bidari, G. S. A. (2015). *Menata Kota Melalui Rencana Detail Tata Ruang (RDTR): semua bisa paham, semua bisa ikut serta*. Penerbit Andi.
- Purwadhi F.S.H dan T. B.Sanjoto, 2009. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Pusat Data Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa

- Nasional dan Jurusan Geografi Universitas Semarang. Semarang.
- PUTRI, E. O. S. (2022). Perancangan Hunian Vertikal Mbr Sebagai Respon Meningkatnya Kepadatan Penduduk Dan Bencana Banjir Di Kecamatan Tugu Kota Semarang.
- Putri, E. S., Sari, A. W., Karim, R. A., Somantri, L., & Ridwana, R. (2021). Pemanfaatan Citra Sentinel-2 Untuk Analisis Vegetasi Di Wilayah Gunung Manglayang. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133-143.
- Satellite Imaging Corporation, <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/other-satellite-sensors/sentinel-2a/> diakses pada 20 Maret 2024.
- Sentinel, Hub Eo Browser, <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/> diakses pada 10 Mei 2024.
- Setyowati, D. L. (2008). Iklim mikro dan kebutuhan ruang terbuka hijau di kota semarang (the micro climate and the need of green open space for the city of semarang). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 15(3), 125-140.
- Silalahi, J., & Harianja, A. H. (2014). Analisis kebutuhan ruang terbuka hijau di kota Medan. *Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Tahun, 2014*, 218-228.
- Simarmata, N., Wikantika, K., Tarigan, T. A., Aldyansyah, M., Tohir, R. K., Fauziah, A., & Purnama, Y. (2021). Analisis Transformasi Indeks NDVI, NDWI dan SAVI untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Mangrove Menggunakan Citra Sentinel di Pesisir Timur Provinsi Lampung. *Jurnal Geografi*, 19(2), 69-79.
- Sinaga, S. H., Suprayogi, A., & Haniah, H. (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.
- SHIMA, P. J. (2023). KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) PUBLIK BERDASARKAN PREFERENSI MASYARAKAT DI KOTA SEMARANG (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Sodikin, (2016) Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh. Pendidikan IPS FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 209.

- Sugiyono. (2014). *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Bandung: Alfabeta.
- Suni, M. A., Fitra, R. A., Masserang, B. D., & Pritta, B. K. (2023). Pemetaan Tingkat Kerapatan Vegetasi di Kota Palu Menggunakan Citra Sentinel 2A. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 2(1), 307-312.
- Suryantoro, Agus. (2013). *Integrasi Aplikasi Sistem informasi Geografis*. Yogyakarta: Penerbit. Obak.
- Website Simantu, <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/3ca99ab52b7e2c2e28fa1539f66781b4.pdf> diakses pada 19 februari 2024
- Yudha, R. B., & Jumadi, S. S. (2020). *Ruang Terbuka Hijau (RTH) Tahun 2011-2018 Terhadap Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kecamatan Depok Kabupaten Sleman* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Yunianto, A. D., Sitorus, S. R., & Munibah, K. (2016). Analisis dan Arah Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Dalam Mendukung Green City Kota Ungaran Kabupaten Semarang. *Jurnal Kawistara*, 6(1), 1-9.

Peraturan dan Perundang Undangan

- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang penataan ruang terbuka hijau kawasan perkotaan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/2008 Tahun 2008 tentang pedoman penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 17/PRT/M/2009 Tahun 2009 tentang pedoman penyusunan rencana tata ruang wilayah kota.

Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Pedoman Penyusunan Basis Data Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, Kabupaten dan Kota, serta Peta Rencana Detail Tata Ruang Kabupaten/Kota.

Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 21 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pemanfaatan ruang dan pengawasan penataan ruang.

Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2022 tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau.

Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031.

Peraturan Walikota Semarang Nomor 2 Tahun 2024 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kecamatan Tugu Tahun 2023-2043.