

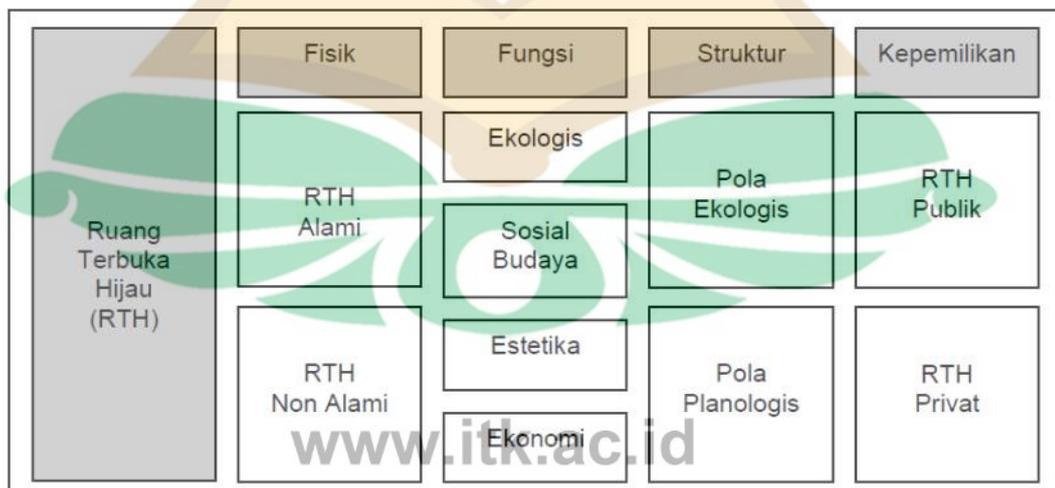
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Menurut UU No. 26 tahun 2007, ruang terbuka hijau merupakan area yang mengelompok dan menjalur, tempat tumbuh tanaman baik tumbuh alami atau sengaja ditanam, serta penggunaannya bersifat lebih terbuka. Sumarmi (2006) mendefinisikan RTH sebagai bagian ruang terbuka pada wilayah kota dengan terdapat vegetasi agar mampu mendukung keindahan, kesejahteraan, kenyamanan, dan keamanan pada wilayah perkotaan tersebut.

Menurut Purnomohadi (2006), RTH juga dapat diartikan sebagai suatu area terbuka sesuai fungsi dan perannya, dapat memiliki bentuk mengelompok dan menjalur, dengan penggunaan bersifat lebih terbuka, sebagai tempat tumbuh tanaman. Ruang terbuka hijau juga dapat diartikan sebagai semua ruang di luar bangunan yang dirancang oleh manusia, misalnya tanaman. Menurut Permen PU No. 5 Tahun 2008, tanaman penutup tanah merupakan jenis dari tanaman penutup permukaan tanah yang memiliki sifat selain mampu menyuburkan tanah juga mampu mencegah erosi tanah.

RTH dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan tipologinya, adapun untuk lebih jelasnya mengenai tipologi RTH dapat dilihat pada **Gambar 2.1** sebagai berikut.



Gambar 2.1 Tipologi RTH (Permen PU No. 5/PRT/M/2008)

www.itk.ac.id

Berdasarkan tipologi, ruang terbuka hijau dapat dikelompokkan menjadi empat, yaitu kepemilikan, struktur, fungsi, dan fisik. Berdasarkan struktur, RTH dapat dibagi menjadi pola planologis (mengikuti struktur dan hirarki ruang perkotaan) dan pola ekologis (tersebar, memanjang, dan mengelompok). Berdasarkan fungsi, RTH dapat dibagi menjadi fungsi ekonomi, estetika, sosial budaya, dan ekologis. Berdasarkan fisik RTH dapat dibagi menjadi RTH alami (taman-taman nasional, kawasan lindung, dan habitat liar alami) dan RTH non alami atau binaan (jalur hijau jalan, pemakaman, lapangan olahraga, dan taman). Berdasarkan kepemilikan RTH dibagi menjadi RTH publik dan RTH privat. Adapun penjelasan tipologi RTH berdasarkan kepemilikan menurut Permen PU No. 5/PRT/M/2008 dapat dilihat pada **Tabel 2.1** sebagai berikut.

Tabel 2.1 Tipologi RTH Kepemilikan Menurut Permen PU No. 5/PRT/M/2008

No.	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
1.	RTH pekarangan		
	a. Pekarangan rumah tinggal		V
	b. Halaman perkantoran, pertokoan, dan tempat usaha		V
2.	RTH dan hutan kota		
	a. Taman RT	V	V
	b. Taman RW	V	V
	c. Taman kelurahan	V	V
	d. Taman kecamatan	V	V
	e. Taman kota	V	
	f. Hutan kota	V	
	g. Sabuk hijau (<i>green belt</i>)	V	
3.	RTH jalur hijau jalan		
	a. Pulau jalan dan median jalan	V	V
	b. Jalur pejalan kaki	V	V
	c. Ruang di bawah jalan layang	V	
4.	RTH fungsi tertentu		
	a. RTH sempadan rel kereta api	V	
	b. Jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi	V	
	c. RTH sempadan sungai	V	
	d. RTH sempadan pantai	V	

No.	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
e.	RTH pengamanan sumber air baku/mata air	V	
f.	Pemakaman	V	

*) Permen PU No. 5/PRT/M/2008

Sedangkan menurut Purba, et al (2018) RTH dapat diklasifikasikan atau ditipologikan menjadi RTH privat dan dan RTH publik dengan penjabaran yang dapat dilihat pada **Tabel 2.2** sebagai berikut.

Tabel 2.2 Tipologi RTH Berdasarkan Kepemilikan Menurut Purba, et al (2018)

No.	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
1.	Pekarangan dan lapangan	V	V
2.	Taman kota	V	
3.	Hutan kota	V	
4.	Jalur hijau jalan	V	
5.	Pemakaman	V	

*) Purba, et al (2018)

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat kesepakatan teori mengenai tipologi kota antara Permen PU No. 5/PRT/M/2008 dengan Purba, et al (2018) yaitu dalam mengklasifikasikan RTH dapat ditipologikan berdasarkan RTH publik dan RTH Privat.

Tabel 2.3 Sintesa Pustaka Tipologi Ruang Terbuka Hijau

Sumber	Indikator	Variabel
Permen PU No. 5 Tahun 2008 dan Purba, et al (2018)	RTH Privat	Pekarangan
	RTH Publik	Taman kota
		Hutan kota
		Jalur hijau jalan
		Pemakaman

*) Hasil Kajian Pustaka, 2020

2.2 Kebutuhan Luasan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Kebutuhan luasan RTH dengan pendekatan kebutuhan oksigen menurut Gerarkis (1974) dalam Wisesa (1998) yang telah dikembangkan oleh Wijayanti

(2003) dalam Muis (2010) dapat didasarkan pada kebutuhan oksigen kendaraan bermotor, penduduk, dan hewan ternak. Kebutuhan oksigen manusia diasumsikan bahwa setiap hari manusia mengoksidasi 3000 kalori dari makanan, menggunakan 600 liter oksigen, dan memproduksi 480 liter CO₂ (Muis, 2010).

Selain penduduk, kendaraan bermotor juga termasuk konsumen oksigen yang membutuhkan oksigen dalam jumlah besar. Konsumsi oksigen kendaraan bermotor berbeda-beda berdasarkan jenis kendaraan bermotor yang dikategorikan menjadi sepeda motor, kendaraan bus, kendaraan beban, dan kendaraan penumpang (Muis, 2010). Hewan ternak juga mengonsumsi oksigen yang digunakan untuk metabolisme basal dalam tubuh.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat kesepakatan teori mengenai kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen antara Gerarkis (1974) dalam Wisesa (1998) dan Wijayanti (2003) dalam Muis (2010), yaitu kebutuhan luas RTH berdasarkan kebutuhan oksigen dipengaruhi oleh kebutuhan oksigen, kebutuhan oksigen hewan ternak, dan kebutuhan oksigen kendaraan bermotor.

Tabel 2.4 Sintesa Pustaka Kebutuhan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Sumber	Indikator	Variabel
Gerarkis (1974) dalam Wisesa (1988) dan Wijayanti (2003) dalam Muis (2010)	Kebutuhan luas RTH berdasarkan kebutuhan oksigen	Penduduk Hewan ternak Kendaraan bermotor

*) Hasil Kajian Pustaka, 2020

2.3 Model Proyeksi

Proyeksi merupakan penghitungan ilmiah yang didasarkan komponen yang berpengaruh terhadap pertumbuhan objek dimasa yang akan datang. Komponen-komponen tersebut akan menentukan besaran jumlah objek. Ada beberapa model proyeksi diantaranya model metode matematik dan metode komponen (BPS, 2010).

2.3.1 Metode Matematik

Metode ini merupakan estimasi dari total objek dengan menggunakan tingkat pertumbuhan objek secara matematik, atau untuk tingkat lanjutnya melalui *fitting* kurva yang menyajikan gambaran matematis dari perubahan jumlah objek,

seperti kurva logistik. Proyeksi ini mengasumsikan pertumbuhan yang konstan, baik untuk model aritmatika, geometrik, atau eksponensial untuk mengestimasi jumlah objek (BPS, 2010).

a. Metode Aritmatik

Proyeksi penduduk dengan metode aritmatik mengasumsikan bahwa jumlah objek pada masa depan akan bertambah dengan jumlah yang sama setiap tahun (BPS, 2010).

b. Metode Geometrik

Proyeksi penduduk dengan metode geometrik menggunakan asumsi bahwa jumlah objek akan bertambah secara geometrik menggunakan dasar perhitungan bunga majemuk. Laju pertumbuhan objek (*rate of growth*) dianggap sama untuk setiap tahun (BPS, 2010).

c. Metode Eksponensial

Menurut Adioetomo dan Samosir (2010), metode eksponensial menggambarkan pertambahan objek yang terjadi secara sedikit-sedikit sepanjang tahun.

2.3.2 Metode Komponen

Metode komponen berbasis pada pengertian bahwa perubahan objek suatu wilayah pada periode tertentu merupakan akumulasi dari kejadian kelahiran dan kematian (*natural increase*) serta net migrasi (BPS, 2010).

Adapun dalam memilih metode proyeksi dapat digunakan perhiungan standar deviasi. Metode yang memiliki standar deviasi terkecil dapat digunakan untuk memilih metode proyeksi penduduk untuk meramalkan jumlah penduduk tahun mendatang (Aswad, 2013).

2.4 Arahana Penyediaan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Menurut Lase dan Sulistyarso (2017) dalam penyediaan RTH untuk menyerap emisi hasil gas CO₂ dapat dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu dengan cara penambahan lahan potensial dan jalur hijau jalan pada daerah yang memiliki ketidakseimbangan ketersediaan oksigen tertinggi pada suatu wilayah, kemudian pengoptimalan lahan-lahan potensial, mempertahankan RTH

eksisting, dan penanaman vegetasi pada area yang belum terdapat vegetasi, dengan membandingkan luas RTH eksisting dengan kebutuhan RTH. Sedangkan menurut Rahmy, et al (2012) arahan penyediaan RTH yang didasari oleh penyediaan oksigen dapat dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu dengan penambahan RTH dengan pendekatan kebutuhan oksigen tiap orang, menambah RTH pada lahan potensial yang didasari dengan rencana tata guna lahan, dan mempertahankan RTH eksisting yang juga dengan membandingkan luas RTH eksisting dengan kebutuhan RTH.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat kesepakatan teori mengenai arahan penyediaan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen menurut Lase dan Sulistyarso (2017) dan Rahmy, et al (2012) yaitu pada penambahan RTH jika luas RTH kurang dari kebutuhan luasan RTH dan mempertahankan RTH eksisting jika RTH sudah memenuhi kebutuhan luasan RTH.

Tabel 2.5 Sintesa Pustaka Arahan Penyediaan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen

Sumber	Indikator	Variabel
Lase dan Sulistyarso (2017) dan Rahmy, et al (2012)	Arahan Penyediaan RTH Berdasarkan Kebutuhan Oksigen	Luas seluruh RTH Kebutuhan luas RTH

*) Hasil Kajian Pustaka, 2020

2.5 Koreksi atau Restorasi Citra

Citra satelit yang dihasilkan tidak selalu menghasilkan nilai dan posisi yang sama dengan eksisting. Kerap terjadi kesalahan dalam citra yang mengakibatkan perlunya koreksi agar nilai dan posisi pada pantulan spektralnya dapat sesuai dengan eksisting. Koreksi citra adalah suatu tindakan mengkondisikan agar citra yang telah diperoleh dapat digunakan serta mampu memiliki informasi yang akurat secara radiometris dan geometris yang akurat. Koreksi citra juga sering diistilahkan dengan restorasi citra, yang pada proses ini perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengolahan citra (Danoedoro, 2012).

Diperlukannya koreksi geometrik guna dapat menempatkan kembali posisi piksel yang sebelumnya tidak sesuai dengan nilai pantulan spektral objek (Danoedoro, 2012). Proses ini dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu dengan

metode transformasi berdasarkan *ground control points* (GCP) dan metode orbital. Pada koreksi geometrik, metode yang menggunakan GCP merupakan metode yang sering digunakan (Mather, 2004 dalam Danoedoro (2012)).

Metode koreksi geometrik dengan menggunakan GCP dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu menggunakan *image to map rectification* atau *image to image registration*. Kedua metode tersebut memiliki perbedaan yaitu pada sumber data koordinat yang digunakan sebagai referensi guna mengoreksi geometrik citra.

Adapun perlunya dilakukan koreksi radiometrik agar nilai-nilai piksel yang tidak sesuai dengan nilai pantulan spektral dan kualitas visual citra dapat diperbaiki (Danoedoro, 2012). Perbaikan kualitas visual citra dapat dilakukan dengan cara piksel yang telah rusak dilakukan perbaikan. Perbaikan nilai piksel tersebut dapat dilakukan dengan cara pengambilan nilai rata-rata dari nilai piksel di bawah dan di atasnya.

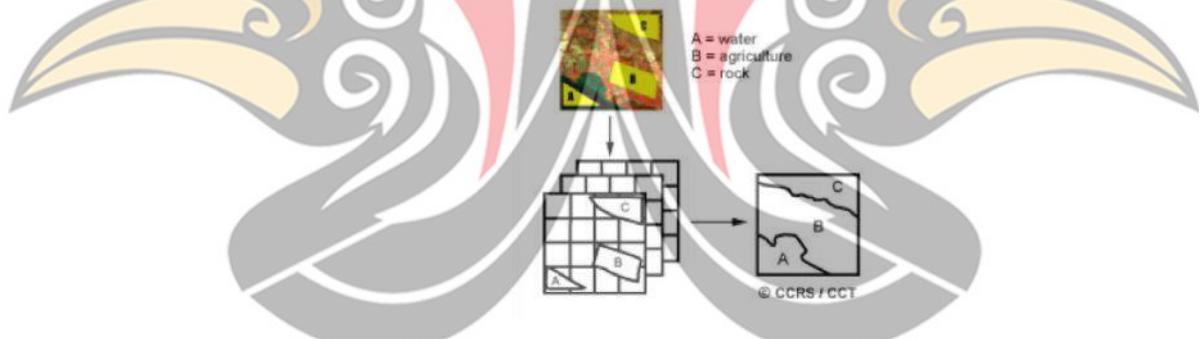
Pada koreksi radiometrik, perbaikan nilai piksel yang terdapat di citra dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu koreksi radiometrik dengan digunakannya informasi yang berasal pada citra, meliputi penyesuaian histogram dan regresi, koreksi berbasis diagram pencar, serta kalibrasi bayangan dan kenampakan gelap. Sedangkan pada koreksi radiometrik yang informasinya berasal dari luar citra meliputi penyesuaian regresi yang berbasis pada data spektral lapangan, koreksi *at-sensor radiance*, *at-sensor reflectance*, kalibrasi berbasis model transfer radiasi, serta koreksi pengaruh dari atmosfer (Danoedoro, 2012).

2.6 Klasifikasi Citra

Klasifikasi merupakan teknik untuk dihilangkannya informasi rinci yang diperoleh dari data input guna ditampilkannya distribusi spasial atau pola-pola penting agar dalam menginterpretasikan dan menganalisis citra menjadi lebih mudah, sehingga informasi yang bermanfaat dapat diperoleh. Klasifikasi multispektral citra satelit dapat menghasilkan pemetaan tutupan lahan, dimana pada algoritma yang telah dirancang dapat disajikan informasi tematik melalui dikelompokkannya fenomena-fenomena yang didasari dari 1 kriteria, berupa nilai spektral (Indrisari, 2009).

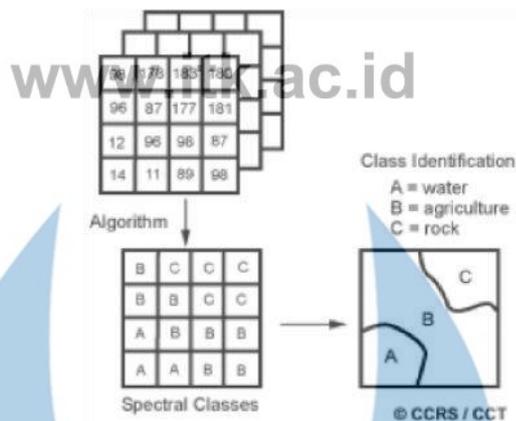
Pada klasifikasi multispektral, nilai piksel pada tiap objek ditentukan sebagai sampel. Kemudian proses klasifikasi digunakan nilai piksel. Informasi tutupan lahan diperoleh berdasarkan dari warna analisis statistik, analisis grafis, dan warna pada citra. Analisis statistik digunakan agar nilai rata-rata dapat diperhatikan, varian, dan standar deviasi yang didapatkan dari tiap kelas sampel diambil untuk dapat diketukannya perbedaan pada sampel. Untuk mengetahui sebaran-sebaran piksel dalam suatu kelas digunakanlah analisis grafis (Indrisari, 2009).

Dalam metode *supervised* daerah contoh ditetapkan terlebih dahulu sebagai kelas tutupan lahan tertentu. Pada daerah contoh tersebut, nilai pada piksel kemudian digunakan sebagai kunci guna piksel-piksel yang lain dapat dikenali. Nilai piksel yang sejenis pada suatu daerah dimasukan pada kelas lahan yang sebelumnya telah ditetapkan. Sehingga metode *supervised* mengidentifikasi dan menganalisis kelas informasi yang terlebih dahulu digunakan agar kelas *spectral* yang mewakili kelas informasi tersebut dapat ditentukan (Indrisari, 2009).



Gambar 2.2 Tahapan Metode *Supervised* (Indrisari, 2009)

Metode *unsupervised* merupakan kebalikkan dari metode *supervised*, yaitu terlebih dahulu mengelompokkan nilai-nilai piksel pada kelas-kelas *spectral* dengan algoritma klusterisasi (Indrisari, 2009). Pada metode ini, jumlah kelas (*cluster*) ditentukan. Kemudian menganalisis penetapan kelas-kelas lahan terhadap kelas-kelas *spectral*. Pada *cluster* yang telah didapatkan kemudian dapat dilakukan penggabungan beberapa kelas yang informasinya dianggap sama kemudian dibuat menjadi 1 *cluster*.



Gambar 2.3 Tahapan Metode *Unsupervised* (Indrisari, 2009)

2.7 Sintesa Penelitian

Berikut ini merupakan variabel hasil kajian pustaka yang dipilih dalam penelitian ini:

Tabel 2.6 Sintesa Penelitian

Sasaran	Indikator	Variabel
Menganalisis luasan dan sebaran RTH Kota Balikpapan tahun 2020	Tipologi RTH Publik dan Privat	Pekarangan Taman kota Hutan kota Jalur hijau jalan Pemakaman
Menganalisis kebutuhan luasan RTH Kota Balikpapan berdasarkan kebutuhan oksigen pada tahun 2020	Kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen	Penduduk Hewan ternak Kendaraan bermotor
Merumuskan arahan penyediaan RTH Kota Balikpapan berdasarkan model proyeksi kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen.	Arahan Penyediaan RTH	Luas seluruh RTH Kebutuhan luas RTH

*) Penulis, 2020

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah rangkuman hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan.

www.itk.ac.id
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu

No.	Nama dan Tahun Publikasi	Judul	Metode	Indikator	Variabel	Hasil	Kegunaan Dalam Penelitian
1.	Bos Ariadi Muis, 2010	Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Penyediaan Oksigen dan Air di Kota Depok Provinsi Jawa Barat	Gerarkis	Kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen	Kebutuhan oksigen manusia Kebutuhan oksigen kendaraan bermotor Kebutuhan oksigen hewan ternak	Pada tahun 2005, Kota Depok tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi manusia, kendaraan bermotor, dan hewan ternak karena luas RTH di Kota Depok di bawah 6.155,18 ha	Sebagai bahan masukan indikator dan variabel penelitian, yaitu metode Gerarkis dan komponennya.
			Fahutan	Kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan air	Kemampuan RTH menyimpan air	Pada tahun 2005, Kota Depok tidak perlu melakukan penambahan RTH dikarenakan stok air bersih yang besar	-
			<i>Postcensal Estimated</i>	Estimasi jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak	Pertumbuhan penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak		Sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan proyeksi penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak. Namun pada penelitian Muis (2010) tidak terdapat pemilihan metode estimasi terbaik, dengan asumsi

No.	Nama dan Tahun Publikasi	Judul	Metode	Indikator	Variabel	Hasil	Kegunaan Dalam Penelitian
							bahwa pertumbuhan penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak merupakan pertumbuhan linier, sehingga kurang menggambarkan fenomena yang sebenarnya terjadi
2.	Hanifah Nurhayati, 2012	Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan Oksigen (Studi Kasus Kota Semarang)	Gerarkis	Kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen	Kebutuhan oksigen manusia Kebutuhan oksigen kendaraan bermotor Kebutuhan oksigen hewan ternak	Pada tahun 2012, Kota Semarang memiliki RTH seluas 15.261 ha atau 42% dari luas Kota Semarang dan pada tahun 2020, RTH Kota Semarang diprediksi akan seluas 14.804 ha.	Sebagai bahan masukan indikator dan variabel penelitian, yaitu metode Gerarkis dan komponennya
3.	Ratih Nirmalasari, 2013	Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan	Gerarkis	Kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen	Kebutuhan oksigen manusia Kebutuhan oksigen	Pada tahun 2011, luas RTH Kota Yogyakarta tidak mencukupi bahkan sangat kurang untuk	Sebagai bahan masukan indikator dan variabel penelitian, yaitu metode Gerarkis dan komponennya

No.	Nama dan Tahun Publikasi	Judul	Metode	Indikator	Variabel	Hasil	Kegunaan Dalam Penelitian
		Pendekatan Kebutuhan Oksigen di Kota Yogyakarta			kendaraan bermotor Kebutuhan oksigen hewan ternak	memenuhi kebutuhan oksigen. Luas RTH di Kota Yogyakarta yaitu 496,22 ha, sedangkan	
			Analisis SIG	Penginderaan jauh (citra ALOS AVNIR-2)	Tutupan lahan	kebutuhan luas RTH sebesar 8.612,82 ha.	Sebagai masukan dalam penginderaan jauh
			<i>Postcensal Estimated</i>	Estimasi jumlah penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak	Pertumbuhan penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak		Sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan proyeksi penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak. Namun pada penelitian Nirmalasari (2013) tidak terdapat pemilihan metode estimasi terbaik, dengan asumsi bahwa pertumbuhan penduduk, kendaraan bermotor, dan hewan ternak merupakan pertumbuhan linier, sehingga kurang

No.	Nama dan Tahun Publikasi	Judul	Metode	Indikator	Variabel	Hasil	Kegunaan Dalam Penelitian
4.	Nur Dyah Ayu Novita, 2015	Kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Bogor dalam Mencukupi Kebutuhan Oksigen	Gerarkis	Kebutuhan RTH berdasarkan kebutuhan oksigen	Kebutuhan oksigen manusia Kebutuhan oksigen kendaraan bermotor Kebutuhan oksigen hewan ternak	Pada tahun 2014 Kota Bogor belum cukup memenuhi luasan RTH khususnya lahan bervegetasi pohon untuk kebutuhan oksigen akibat terjadinya perubahan tutupan lahan dan kebutuhan oksigen sektor energi dan domestik.	menggambarkan fenomena yang sebenarnya terjadi Sebagai bahan masukan indikator dan variabel penelitian, yaitu metode Gerarkis dan komponennya serta penginderaan jauh Sebagai masukan dalam penginderaan jauh. Namun citra Landsat 7 ETM sebagian telah terjadi kerusakan dan pergeseran citra, sehingga kurang relevan jika digunakan
			Analisis SIG	Penginderaan jauh (citra Landsat 7 ETM)	Tutupan lahan		