

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Operasional

Ruang terbuka hijau adalah ruang di dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area atau kawasan maupun dalam bentuk memanjang/ jalur di mana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan. Pemanfaatannya lebih bersifat pengisian jalur hijau tanaman atau tumbuh-tumbuhan ruang terbuka hijau berfungsi seperti menurunkan suhu, mengikat CO₂ dan mengeluarkan O₂, sebagai perlindungan terhadap debu, angin. (Nazaruddin, 1994 :31).

1. Kemampuan resapan adalah kemampuan lahan dalam mengalirkan air kebawah secara perlahan-lahan dari permukaan menembus tanah ke air tanah, terdiri atas :
Kawasan resapan air adalah daerah yang mempunyai kemampuan tinggi untuk meresapkan air hujan, dengan demikian daerah tersebut merupakan tempat pengisian air bumi atau (akifer) yang berguna bagi sumber air (RTRW Kota Banjarmasin 2009 : III-12)
2. Banjir adalah aliran air pada permukaan yang melebihi muka air normal (palung Sungai) akibat dari curah hujan yang terjadi pada aliran sungai. (Kodoatie, 2012 : 42)
3. Genangan adalah peristiwa dimana air terkonsentrasi pada suatu lokasi yang rendah (Kodoatie, 2012 : 42)

2.2 Pengertian Ruang Terbuka Hijau

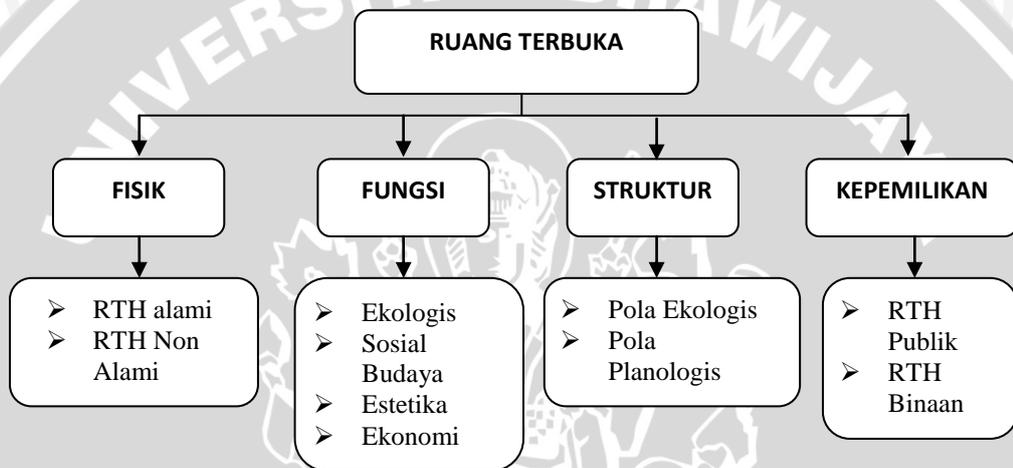
Ruang terbuka hijau adalah ruang dalam kota atau wilayah yang luas baik berbentuk area/kawasan maupun dalam bentuk memanjang/ jalur di mana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan. Pemanfaatannya lebih bersifat pengisian jalur hijau, tanaman atau tumbuh-tumbuhan. Ruang terbuka hijau berfungsi seperti menurunkan suhu, mengikat CO₂ dan mengeluarkan O₂ sebagai perlindungan terhadap debu, angin dan kebisingan, pohon-pohon dapat menjadi pelindung dari terik matahari di siang hari sehingga dapat memberikan kesejukan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 Tahun 2008).

Proporsi 30 persen merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan sistem mikrolimat, maupun

sistem ekologis lain, yang selanjutnya akan meningkatkan ketersediaan udara bersih yang di pergunakan oleh masarakat, serta dapat meningkatkan nilai estetika kota. Untuk lebih meningkatkan proporsi ruang terbuka hijau di perkotaan pemerintah, masyarakat dan swasta disorong untuk menanam tumbuhan di atas bangunan atau gedung miliknya (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 Tahun 2008).

2.2.1 Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau merupakan bagian dari ruang terbuka. Klasifikasi ruang terbuka hijau terdiri atas RTH lindung, dan RTH binaan. Namun dalam penataan ruang, RTH banyak diartikan sebagai Unsur Alami berupa vegetasi saja. (Permen Pu No.5 Tahun 2008).



Gambar 2.1 Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau
Sumber : Permen Pu No.5 Tahun 2008.

Secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan. Dilihat dari fungsi RTH dapat berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomi. Secara struktur ruang, RTH dapat mengikuti pola ekologis (mengelompok, memanjang, tersebar), maupun pola planologis yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan.

RTH yang dimiliki masyarakat seperti halaman rumah pekarangan dan lahan-lahan yang dimiliki pihak swasta disebut RTH privat. RTH privat adalah lahan di sekitar bangunan berupa halaman dan pekarangan, baik berupa taman banguna maupun taman rekreasi yang dikembangkan oleh pihak swasta.



Gambar 2.2 Klasifikasi Jenis RTH Kota
Sumber :Permen PU No. 5 Tahun 2008.

RTH binaan terdiri atas daerah hijau di perkotaan yang di bangun sebgai taman kota, daerah hijau yang di bangun sebagai tempat rekreasi bagi warga kota dan daerah hijau antara bangunan maupun halaman-halaman bangunan yang di gunakan sebagai area penghijauan. Khususnya daerah hijau di kawasan perkotaan dapat di kembangkan sebagai Plaza, Square, Jalur hijau jalan, maupun sabuk hijau kota. (Permen PU No. 5 Tahun 2008)

2.2.2 Bentuk Ruang Terbuka Hijau

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 Tahun 2008 mengenai Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan menyebutkan, yang termasuk kedalam ruang terbuka hijau antara lain :

Tabel. 2.1
Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau

➤ Taman kota .	➤ Lapangan olahraga.
➤ Hutan kota.	➤ Lahan pertanian perkotaan
➤ Hutan lindung.	
➤ Pemakaman umum	

Sumber : Permen No.5 tahun 2008

Sedangkan secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi: (a) RTH alami yang berupa habitat liar alami, seperti kawasan lindung; (b) RTH non-alami atau binaan yang seperti pertamanan kota, lapangan olahraga, pemakaman. Berdasarkan sifat dan karakter ekologisnya diklasifikasikan menjadi: (a) Bentuk RTH kawasan (areal, non linear); (b) Bentuk RTH jalur (koridor, linear) . Sementara itu secara struktur, bentuk dan susunan RTH dapat merupakan: (a) RTH dengan konfigurasi ekologis merupakan RTH yang berbasis bentang alam seperti, kawasan lindung, perbukitan, sempadan sungai, sempadan danau, pesisir dsb; (b) RTH dengan konfigurasi planologis dapat berupa ruang-ruang yang dibentuk mengikuti pola struktur kota seperti RTH perumahan, RTH



kelurahan, RTH kecamatan, RTH kota maupun taman-taman regional/nasional . Berdasarkan penggunaan lahan atau kawasan fungsionalnya diklasifikasikan menjadi: (a) RTH kawasan perdagangan; (b) RTH kawasan Perindustrian; (c) RTH kawasan pemukiman; (d) RTH kawasan pertanian; (e) RTH kawasan-kawasan khusus, seperti pemakaman, hankam, olahraga, alamiah

3.3 Pengertian Mitigasi Bencana

Dalam suatu ruang, beberapa kejadian alam seperti banjir dan longsor dapat dicegah atau diminimasi, sedangkan beberapa kejadian alam lain seperti gempa bumi, tsunami dan letusan gunung berapi tidak dapat dihindari, sehingga yang dapat dilakukan hanya meminimasi kemungkinan resikonya (mitigasi). Resiko terjadinya kejadian alam semakin besar apabila kejadian alam tersebut menimpa suatu wilayah yang direncanakan agar tahan terhadap kejadian alam akan meminimalkan kejadian bencana alam itu terjadi (Darwanto, 2007)

Mitigasi merupakan titik tolak utama dari manajemen penanggulangan bencana. Dengan mitigasi dilakukan usaha-usaha untuk menurunkan dan atau meringankan dampak korban yang disebabkan oleh suatu bencana pada jiwa manusia, harta benda dan lingkungan. Mitigasi pada prinsipnya harus dilakukan untuk segala jenis bencana, baik yang termaksud ke dalam bencana alam (*natural disaster*) maupun bencana non alam sebagai akibat dari ulah manusia (*man made disaster*).

Menurut UU no.24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Pada pasal 47 disebutkan bahwa mitigasi dilakukan untuk mengurangi resiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana. Kegiatan mitigasi dilakukan melalui :

1. Pelaksanaan penataan ruang
2. Pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan dan
3. Penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan dan pelatihan baik secara konvensional maupun moderen.

Upaya mitigasi bencana banjir dapat dilakukan melalui beberapa cara, antara adalah manajemen resiko bencana alam melalui penataan ruang dan manajemen resiko bencana banjir melalui rekayasa teknologi.

1. Mitigasi bencana banjir melalui penataan ruang dapat dilakukan dengan menghindari daerah rawan bencana banjir kecuali untuk taman dan fasilitas olahraga dan dilanjutkan dengan kontrol penggunaan lahan. Melakukan diversifikasi produk pertanian seperti penanaman tanaman pangan yang tahan terhadap banjir atau menyesuaikan musim tanam. Penghutanan kembali, pengaturan tanah endapan karena banjir dan pengadaan jalur evakuasi.
2. Mitigasi bencana banjir melalui rekayasa teknologi dapat dilakukan dengan melengkapi dengan sistem peringatan dan deteksi peramalan banjir, memperbanyak vegetasi perlindungan dan mengurangi padang penggembalaan yang terlalu luas, melakukan relokasi terhadap elemen-elemen yang menyumbat jalan banjir termasuk pembersihan sedimen dan puing-puing dan sungai membelokan aliran banjir dengan tanggul atau bendungan, menggunakan rancangan bangunan tahan banjir misalnya menaikan lantai bangunan.

2.3.1 Pengertian Bencana Alam

Bencana alam adalah suatu akibat dari kejadian alami seperti letusan gunung, gempa bumi, atau tanah longsor yang menjadi suatu peristiwa fisik dan berhubungan dengan aktivitas manusia. Sifat kerawanan manusia yang dapat disebabkan oleh tiadanya penataan ruang yang baik atau tiadanya manajemen resiko bencana yang baik, dapat menyebabkan kerugian materi, struktur nyawa manusia. (Darwanto, 2007).

2.3.2 Pengertian Banjir

Banjir adalah peristiwa meningkatnya aliran permukaan air di palung sungai akibat dari curah hujan yang terjadi pada daerah aliran Sungai tersebut. Genangan adalah peristiwa dimana air terkonsentrasi pada suatu lokasi yang rendah. Genangan dapat diidentifikasi dengan adanya Luas genangan, Tinggi genangan dan Lamanya genangan. Penyebab genangan adalah akibat air permukaan tidak dapat mengalir karena rendahnya lahan atau karena pembendungan. Banjir dan Genangan dapat menjadi penyebab satu dengan yang lainnya.

2.3.3 Pengelolaan Ruang Kawasan Rawan Bencana Banjir

Menurut Pedoman pengendalian pemanfaatan ruang di kawasan rawan bencana banjir kementerian PU 2010 untuk pengeleloan ruang kawasan rawan banjir diarahkan pada penanganan banjir yang berupa pencegahan dini (*preventif*) dan pencegahan sebelum terjadinya bencana banjir (mitigasi), yang terdiri dari kombinasi antara upaya

struktur (bangunan pengendali banjir) dan non struktur (perbaikan atau pengendalian DAS) salah satu yang digunakan adalah dengan rekayasa *non struktural* yang meliputi :

1. Pengelolaan daerah pengaliran sungai (*watershed management*) yang diharapkan dapat mengurangi limpasan *runoff* pada DPS tersebut ke sungai utama yaitu meliputi penerapan peraturan dan penegakan hukum serta pelaksanaan tata guna lahan (*land use*) yang terencana disesuaikan dengan kondisi lahan sehingga seluruh kegiatan di DPS tersebut dapat menunjang upaya konservasi lahan dan air serta dapat mengurangi *limpasan/runoff* ke sungai yaitu antara lain dengan:
 - a. Pembuatan terasering
 - b. Penghijauan dengan tanaman keras
 - c. Pembuatan saluran-saluran tanah yang dapat mengurangi erosi tanah, yang dapat menyebabkan sedimentasi sungai
 - d. Pembuatan sumur resapan
 - e. Rehabilitasi
2. Pengelolaan kawasan banjir (*floodplain management*) termasuk penerapan zona tata guna lahan (*land use zoning regulation*) dan peraturan bentuk, struktur dan jenis bahan bangunan
3. *Flood proofing* dari bangunan yang ada pada kawasan tersebut
4. Prakiraan banjir dan sistem peringatan dini.

2.4 Analisis Frekuensi

Metode statistik di manfaatkan untuk data hidrologi, khususnya untuk menetapkan besarnya hujan atau debit dengan kala waktu tertentu. Analisis frekuensi dapat dilakukan dengan seri data yang di peroleh dari rekaman data baik data hujan maupun data debit. Analisis ini sering dianggap sebagai cara analisis yang paling baik karena di lakukan terhadap data yang ter ukur langsung tidak melewati pengalihragaman terlebih dahulu. (Sri Harto Br, 1993 :239).

Untuk keperluan analisis frekuensi curah hujan rancangan dan debit banjir rancangan untuk kala ulang, pada studi ini menggunakan metode log person III, karena cara ini sesuai berbagai macam koefisiensi kemencengan dan koefiensi kepuncakan. Oleh karena itu metode ini sering di gunakan untuk menentukan besarnya hujan rancangan maupun banjir.

2.4.1 Uji Kesesuaian Distribusi

Uji kesesuaian distribusi di maksudkan untuk menggambarkan analisis dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang di perkirakan dapat menggambarkan analisis frekuensi tersebut di perlukan pengujian parameter. (Soewarno, 1995 : 193).

1. Uji Chi Square

Uji chi square adalah suatu ukuran mengenai perbedaan yang terdapat antara frekuensi yang di teliti di bandingkan dengan yang di harapkan. Uji ini di gunakan untuk menguji simpangan secara vertikal yang telah di tentukan persamaan (Seotopo, 1995 : 10).

2. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji ini di gunakan untuk mengisi simpangan secara horizontal dari data yang telah di plotkan pada probabilitas Log Person III. Di gunakan persamaan sebagai berikut (Soetopo, 1996 : 12).

2.4.2 Rumus Rasional

Metode rasional adalah suatu teknik yang dianggap baik dan relatif mudah menggunakannya yang pertama kali di gunakan oleh mulvaney pada tahun 1847 (Subarkah, 1978 : 39). Dengan menggunakan rumus ini akan di ketahui yakni jika terjadi curah hujan selama 1 jam dengan intensitas 1mm/jam dalam daerah luas 1 km², maka debit banjir adalah sebesar 0,278 m³/det dan melimpas merata selama 1 jam (Sosrodarsono, 1993 : 144).

1. Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan dengan jumlah air hujan yang turun di daerah studi. Besarnya koefisien pengaliran berubah dari waktu kewaktu sesuai dengan pengaruh pemanfaatan lahan.

2. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi hujan yang jatuh pada kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Karena data hujan yang ada hanya data hujan harian untuk itu di pergunakan rumus mononobe.

3. Waktu Tiba Banjir

Waktu tiba banjir atau waktu konsentrasi (tc) adalah waktu perjalanan yang di perlukan oleh air ketempat yang paling jauh sampai ketitik pengamatan. Hal ini di karenakan tanah di sepanjang keduatitik tersebut telah jenuh dan semua

cekungan bumi ter isi oleh air hujan. Di asumsikan bila lama waktu hujan sama berarti seluruh bagian wilayah studi ikut berperan untuk terjadinya aliran air sampai ketitik pengamatan (asdak, 1995:156).

2.5 Analisis Guna Lahan

2.5.1 Analisis Kemampuan Lahan

Analisis fisik lahan merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui daya dukung lahan yang ada diwilayah penelitian berdasarkan variabel dari yang telah ditentukan diawal. Secara garis besar konsep analisis ini menerapkan teknik *superimpose/overlay* dengan variabel-variabel satuan kemampuan lahan dan faktor pembatas kesesuaian lahan yang telah ditentukan.

Kemampuan lahan dianggap sebagai klasifikasi lahan dalam hubungannya dengan tingkat risiko kerusakan akibat penggunaan tertentu (FAO, 1976). Kemampuan lahan menggambarkan potensi lahan secara umum untuk berbagai penggunaan dengan mempertimbangkan resiko kerusakan tanah dan faktor-faktor pembatas lahanterhadap penggunaannya (*limiting factors*). Unsur-unsur sifat fisik lahan yang dipergunakan untuk menunjukkan suatu potensi kemampuan lahan dapat berbeda-beda tergantung pada cara yang digunakannya (Sadyohutomo, 2006:27).

Ada dua cara dalam menyajikan kemampuan lahan, yaitu (1) dengan cara membuat kelas kemamuan lahan, dan (2) dengan cara menyajikan potensi secara apa adanya tanpa membuat kelas kemampuannya. Beberapa sifat fisik tanah dijadikan sebagai parameter untuk menyusun kelas kemampuan tanah. Setiap parameter ditetapkan kriteria-kriteria sifat-sifat fisiknya secara bertingkat. Kombinasi parameter-parameter dengan masing-masing kriteria ditetapkan sebagai suatu kelas kemampuan lahan (Sadyohutomo, 2006:27-28). Berikut disebutkan secara umum klasifikasi kelas kemampuan lahan yang ada di Indonesia:

Tabel 2. 2 Kelas Kemampuan Lahan

Kelas	Kriteria
I	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak mempunyai atau hanya sedikit hambatan yang membatasi penggunaannya. - Sesuai untuk berbagai penggunaan, terutama pertanian. - Karakteristik lahannya antara lain: topografi hampir datar - datar, ancaman erosi kecil, kedalaman efektif dalam, drainase baik, mudah diolah, kapasitas menahan air baik, subur, tidak terancam banjir.
II	<ul style="list-style-type: none"> - Mempunyai beberapa hambatan atau ancaman kerusakan yang mengurangi pilihan penggunaannya atau memerlukan tindakan konservasi yang sedang. - Pengelolaan perlu hati-hati termasuk tindakan konservasi untuk mencegah kerusakan.
III	<ul style="list-style-type: none"> - Mempunyai beberapa hambatan yang berat yang mengurangi pilihan penggunaan ahan dan memerlukan tindakan konservasi khusus dan keduanya. - Mempunyai pembatas lebih berat dari kelas II dan jika dipergunakan untuk tanaman perlu pengelolaan tanah dan tindakan konservasi lebih sulit diterapkan.

-
- Hambatan pada angka I membatasi lama penggunaan bagi tanaman semusim, waktu pengolahan, pilihan tanaman atau kombinasi dari pembatas tersebut.
 - IV** - Hambatan dan ancaman kerusakan tanah lebih besar dari kelas III, dan pilihan tanaman juga terbatas.
 - Perlu pengelolaan hati-hati untuk tanaman semusim, tindakan konservasi lebih sulit diterapkan.
 - V** - Tidak terancam erosi tetapi mempunyai hambatan lain yang tidak mudah untuk dihilangkan, sehingga membatasi pilihan penggunaannya.
 - Mempunyai hambatan yang membatasi pilihan macam penggunaan dan tanaman.
 - Terletak pada topografi datar-hampir datar tetapi sering terlanda banjir, berbatu atau iklim yang kurang sesuai.
 - VI** - Mempunyai faktor penghambat berat yang menyebabkan penggunaan tanah sangat terbatas karena mempunyai ancaman kerusakan yang tidak dapat dihilangkan.
 - Umumnya terletak pada lereng curam, sehingga jika dipergunakan untuk penggembalaan dan hutan produksi harus dikelola dengan baik untuk menghindari erosi.
 - VII** - Mempunyai faktor penghambat dan ancaman berat yang tidak dapat dihilangkan, karena itu pemanfaatannya harus bersifat konservasi. Jika digunakan untuk padang rumput atau hutan produksi harus dilakukan pencegahan erosi yang berat.
 - VIII** - Sebaiknya dibiarkan secara alami.
 - Pembatas dan ancaman sangat berat dan tidak mungkin dilakukan tindakan konservasi, sehingga perlu dilindungi.
-

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009

- a. Pedoman penentuan daya dukung lingkungan hidup dalam penataan ruang wilayah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009
- b. Kemampuan tanah (land capability) oleh Sadyohutomo, 2006

Beberapa kriteria dan variabel yang dipakai dalam penentuan kelas kemampuan lahan yang diolah dari berbagai sumber disebutkan dibawah ini:

1. **Tekstur Tanah (t)**

Tekstur tanah dikelompokkan ke dalam lima kelompok sebagai berikut:

- t₁ = halus: liat, liat berdebu.
- t₂ = agak halus: liat berpasir, lempung liat berdebu, lempung berliat, lempung liat berpasir.
- t₃ = sedang: debu, lempung berdebu, lempung.
- t₄ = agak kasar: lempung berpasir.
- t₅ = kasar: pasir berlempung, pasir

2. **Jenis Tanah/Kesuburan(j)**

Jenis tanah/kesuburannya dikelompokkan sebagai berikut:

- j₁ = Aluvial, tanah glel, planosol, hidromorf, latorik,
- j₂ = Latosol
- j₃ = Brown forest soil, noncolcic brown mediterian
- j₄ = Andosol, laterik, grumosol, potsal, podsolik
- j₅ = Regosol, litosol, organosol, razina

3. **Kedalaman Efektif Tanah(k)**

Kedalaman efektif dikelompokkan sebagai berikut:

- k_0 = Dalam: > 90 cm.
- k_1 = Sedang: 90-50 cm.
- k_2 = Dangkal: 50-25 cm.
- k_3 = Sangat dangkal: < 25 cm.

4. Lereng Permukaan (I)

Lereng permukaan dikelompokkan sebagai berikut:

- l_0 = (A) = 0-3% : datar.
- l_1 = (B) = 3-8% : landai/berombak.
- l_2 = (C) = 8-15% : agak miring/bergelombang.
- l_3 = (D) = 15-30% : miring berbukit.
- l_4 = (E) = 30-45% : agak curam.
- l_5 = (F) = 45-65% : curam.
- l_6 = (G) = > 65% : sangat curam.

5. Drainase Tanah (d)

Drainase tanah diklasifikasikan sebagai berikut:

- d_0 = baik: tanah mempunyai peredaran udara baik. Seluruh profil tanah dari atas sampai lapisan bawah berwarna terang yang seragam dan tidak terdapat bercak-bercak.
- d_1 = agak baik: tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat atau kelabu pada lapisan atas dan bagian atas lapisan bawah.
- d_2 = agak buruk: lapisan atas tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, kelabu, atau coklat. Terdapat bercak-bercak pada saluran bagian lapisan bawah.
- d_3 = buruk: bagian bawah lapisan atas (dekat permukaan) terdapat warna atau bercak-bercak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan.
- d_4 = sangat buruk: seluruh lapisan permukaan tanah berwarna kelabu dan tanah bawah berwarna kelabu atau terdapat bercak-bercak kelabu, coklat dan kekuningan.

6. Erosi (e)

Kerusakan oleh erosi dikelompokkan sebagai berikut:

- e_0 = tidak ada erosi.

- e_1 = ringan: < 25% lapisan atas hilang.
- e_2 = sedang: 25-75% lapisan atas hilang, < 25% lapisan bawah hilang.
- e_3 = berat: > 75% lapisan atas hilang, < 25% lapisan bawah hilang.
- e_4 = sangat berat: sampai lebih dari 25% lapisan bawah hilang.

7. Ancaman Banjir/Genangan (o)

Ancaman banjir atau penggenangan dikelompokkan sebagai berikut:

- o_0 = tidak pernah: dalam periode satu tahun tanah tidak pernah tertutup banjir untuk waktu lebih dari 24 jam.
- o_1 = kadang-kadang: banjir yang menutupi tanah lebih dari 24 jam terjadinya tidak teratur dalam periode kurang dari satu bulan.
- o_2 = selama waktu satu bulan dalam setahun tanah secara teratur tertutup banjir untuk jangka waktu lebih dari 24 jam.
- o_3 = selama waktu 2-5 bulan dalam setahun, secara teratur selalu dilanda banjir lamanya lebih dari 24 jam.
- o_4 = selama waktu enam bulan atau lebih tanah selalu dilanda banjir secara teratur yang lamanya lebih dari 24 jam.

Tabel 2. 3 Kriteria Klasifikasi Untuk Masing-Masing Kelas Lahan

Faktor Penghambat/Pembatas	Kelas Kemampuan Lahan							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. Tekstur Tanah (t)								
a. lapisan atas (40 cm)	t_2, t_3	t_2, t_3	t_1, t_4	t_1, t_4	(*)	(*)	(*)	t_5
b. lapisan bawah			t_1, t_4	t_1, t_4	(*)	(*)	(*)	t_5
2. Jenis Tanah/Kesuburan	j_1	j_1/ j_2	j_2	j_3	j_4	(*)	(*)	(*)
3. Lereng Permukaan (%)	I_0	I_1	I_2	I_3	(*)	I_4	I_5	I_6
4. Keadaan Erosi	e_0	e_1	e_1	e_2	(*)	e_3	e_4	(*)
5. Kedalaman Efektif	k_0	k_0	k_1	k_2	(*)	k_3	(*)	(*)
6. Drainase	d_0, d_1	d_2	d_3	d_4	(**)	(*)	(*)	(*)
7. Banjir	o_0	o_0	o_2	o_3	o_4	(*)	(*)	(*)

Catatan: (*): dapat mempunyai sebaran sifat faktor penghambat dari kelas yang lebih rendah
 (**): permukaan tanah selalu tergenang air

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009

2.5.2 Analisis Kesesuaian Lahan

Pertambahan penduduk yang semakin meningkat akibat perkembangan dan pertumbuhan suatu wilayah, menyebabkan tuntutan terhadap kebutuhan sumberdaya lahan yang semakin terbatas yang mengharuskan para perencana pembangunan mengatur penggunaan lahan secara proporsional guna menciptakan kualitas lingkungan hidup yang optimal. Keterbatasan lahan ini seringkali ditunjukkan dengan dijumpainya pola penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah penataan ruang dan kemampuan serta kesesuaian lahan sehingga menimbulkan berbagai masalah seperti

terbentuknya lahan kritis, hilangnya lahan pertanian yang subur dan pencemaran tanah. Selain itu, terjadinya pemanfaatan kawasan yang seharusnya merupakan kawasan lindung dipergunakan sebagai lokasi kegiatan yang tidak bersifat perlindungan sehingga menyebabkan perubahan fungsi dan tatanan lingkungan (Jayadinata, 1991).

Oleh karena itu pada penelitian ini akan menggunakan pendekatan evaluasi secara tidak langsung dengan metode kriteria-kriteria tertentu dari sifat penggunaan lahan. Dengan metode ini akan tergambar dengan jelas, mana potensi-potensi lahan yang mampu dikembangkan untuk penggunaan lahan tertentu dalam hal ini adalah sesuai jenis penggunaan lahan secara umum yang sering di jumpai di wilayah pesisir seperti disebutkan di awal, yaitu : Permukiman, Pertambakan, Pertanian, Perkebunan, Pariwisata, Konservasi, Perkebunan, Industri.

2.6 Pengertian Kemampuan Resapan Air Hujan.

Kemampuan resapan air air berkaitan dengan kemampuan lahan dalam meresapkan air hujan (infiltrasi). Infiltrasi adalah aliran air kebawah secara perlahan-lahan dari permukaan menembus tanah ke air tanah.. Kemampuan lahan dalam meresapkan air hujan di pengaruhi ole 2 hal yaitu topografi, jenis tanah dan struktur tanah serta faktor buatan adalah penggunaan lahan suatu kawasan. (Dwiatmo 1989 : 100)

2.6.1 Kemampuan Resapan Berdasarkan Guna Lahan

Tata guna lahan kan berpengaruh terhadap presentase air yang meresap kedalam tanah denga aliran permukaan. Pada lahan yang tertutup bangunan, air hujan yang mengalir di permukaan akan lebih besar di dibandingkan dengan air yang meresap ke dalam tanah. Hubungan antara tata guna lahan dengan daya resap tanah terhadap air hujan.

Volume air yang tidak meresap ke dalam tanah di alirkan sebagai limpasan permukaan (run off). Limpasa permukaan memiliki pengertian sebagai bagian dari air hujan yang jatuh di atas daerah tangkapan yang di dikeluarkan dari daerah tersebut dalam bentuk aliran. Perbandingan antara bagian hujan yang yang membentuk limpasan langsung dengan tota hujan yang terjad di sebut dengan koefisien pengaliran. Nilai koefisien di pengaruhi oleh tata guna lahan, kemiringan lahan, jenis dan kondisi tanah dan besaran koefisien pengaliran, di sajikan pada **tabel 2.3**

Tabel 2.4 Nilai Koeisien Pegaliran Berdasarkan Kondisi Permukaan Tanah.

No.	Kondisi Permukaan Tanah	Nilai Koefisien Pengaliran
1	Perumahan tidak padat (20 rumah/ ha)	0,25-0,40

2	Perumahan kepadatan sedang (20-60 rumah/ha)	0,40-0,70
3	Perumahan padat (60-160 rumah/ ha)	0,70-0,80
4	Taman dan daerah rekreasi	0,20-0,30
5	Daerah industri	0,60-0,90
6	Daerah perniagaan	0,75-0,95

Sumber : Bisri : 22

Untuk mengetahui jumlah air hujan yang meresap ke dalam suatu kawasan dimempgunakan formula perhitunga sunarto (1985) yaitu :

$$I_a = CH (\beta A) / 1000$$

Keterangan :

I_a = Imbuan Alami (m³/tahun)

βA = luas kawasan guna lahan

C = Angka Koefisien resap

H = Curah hujan Tahunan (mm/tahun)

Hasil perhitungan menggunakan formula ini di gunakan untuk mengkaji besarnya peresapan air yang terjadi dari intensitas curah hujan tertentu. Berdasarkan perhitungan ini kondisi permukaan tanah merupakan faktor penentu terjadinya peresapan air. Nilai koefisien resap (C) merupakan angka yang menggambarkan kondisi permukaan tanah tertentu di mana semakin kecil faktor perkerasan tanah semakin besar nilai koefisiennya.

2.7 Pengertian Pengindraan Jauh

Citra Landsat merupakan gambaran permukaan bumi yang di ambil dari luar angkasa dengan ketinggian kurang lebih 818 km dari permukaan bumi, dengan skala 1 : 250.000. Dalam setiap perekaman citra landsat mempunyai cakupan area 185 km x 185 km sehingga aspek dari objek tertentu yang cukup luas dapat diidentifikasi tanpa menjelajah seluruh daerah yang disurvei atau yang diteliti. Citra landsat merupakan citra yang dihasilkan dari beberapa spectrum dengan panjang gelombang yang berbeda, yaitu:

- Band 1: 0.45 – 0.52 μm (biru). Digunakan untuk memetakan kawasan pesisir, tanah/ membedakan jenis tanaman, klasifikasi hutan, dan identifikasi buatan manusia (bangunan, jalan dll).
- Band 2: 0.52 – 0.60 μm (hijau). membedakan jenis dan memantau kesehatan tanaman, identifikasi buatan manusia.
- Band 3: 0.63 – 0.69 μm (merah) Identifikasi jenis tanaman, identifikasi buatan manusia

- Band 4: 0.76 – 0.90 μm (inframerah dekat). Memantau kelembaban tanah, tanaman, tubuh air (sungai, tambak, danau, dll)
- Band 5: 1.55 – 1.75 μm (inframerah pendek). Memantau kadar air pada tanaman
- Band 6: 10.4 – 12.5 μm (inframerah termal). Identifikasi suhu permukaan, memantau; tanaman rusak, kelembaban tanah, awan, gunung berapi.
- Band 7: 2.08 – 2.35 μm (inframerah pendek). Identifikasi mineral dan jenis batuan, kadar air pada tanaman.

Setiap warna pada citra memberikan makna tertentu, warna citra merupakan nilai refleksi dari vegetasi, tubuh perairan dan atau tubuh batuan permukaan bumi. Oleh karena itu, interpretasi geologi melalui citra landsat lebih didasarkan pada perbedaan nilai refleksi tersebut.

2.7.1 Citra Landsat 7

Citra landsat 7 diambil berdasarkan permukaan bumi yang orbitnya selaras dengan matahari dan bumi melewati ekuator pada waktu lokal pukul 10:00. Satelit ini memiliki kemampuan meliputi wilayah yang sama setiap 16 hari. Citra landsat ETM (*Enhanced Thematic Mapper*) merupakan salah satu jenis citra *multispektral*. Citra Landsat ETM merupakan citra penginderaan jauh yang sering digunakan pada saat ini, citra ini mempunyai 7 Saluran yang terdiri dari spektrum tampak pada saluran 1, 2, dan 3 spektrum infra merah dekat pada saluran 4, 5 dan 7 dan spektrum infra merah thermal merah pada saluran 6.

Tabel 25 Karakteristik Spektral

No Saluran	Nama Gelombang	Range Panjang Gelombang(μm)
1	Biru	0,45 – 0,52
2	Hijau	0,53 – 0,61
3	Merah	0,63 – 0,69
4	Inframerah dekat	0,78- 0,90
5	Infra merah gelombang pendek	1,55 – 1,75
6	Inframerah tengah	10,4 – 1,75
7	Inframerah gelombang pendek	2,09 – 2,35
8	pankromatik	0,52 – 0,9

Sumber: Lillesand dan Kiefer, 1994



Citra landsat ETM ini juga memiliki karakteristik spasial yang ditandai dengan resolusi spasial yang digunakan sensor untuk mendeteksi obyek. Resolusi spasial sendiri adalah daya pilah sensor yang diperlukan untuk bisa membedakan obyek-obyek yang ada dipermukaan bumi. (Lillesand/Kiefer, 1996)

Tabel 2.6 Resolusi Spasial

No Saluran	IFOV
1 – 5,7	30 m x 30 m
6	60 m x 60 m
8	15 m x 15 m

Sumber: Lillesand dan Kiefer, 1994

2.7.2 Klasifikasi Citra

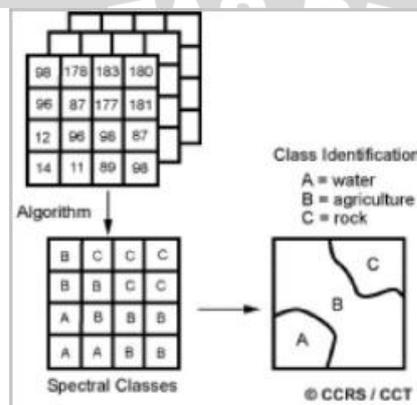
Klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk menghilangkan informasi rinci dari data input untuk menampilkan pola-pola penting atau distribusi spasial untuk mempermudah interpretasi dan analisis citra sehingga dari citra tersebut diperoleh informasi yang bermanfaat. Untuk pemetaan tutupan lahan, hasilnya bisa diperoleh dari proses klasifikasi multispektral citra satelit. Klasifikasi multispektral sendiri adalah algoritma yang dirancang untuk menyajikan informasi tematik dengan cara mengelompokkan fenomena berdasarkan satu kriteria yaitu nilai spektral. (Sekretariat FWI Simpul Bogor, 2003) Klasifikasi multispektral diawali dengan menentukan nilai piksel tiap objek sebagai sampel.

Selanjutnya nilai piksel dari tiap sampel tersebut digunakan sebagai masukkan dalam prose klasifikasi. Perolehan informasi tutupan lahan di peroleh berdasarkan warna pada citra, analisis statistik dan analisis grafis. Analisis statik digunakan untuk memperhatikan nilai rata-rata, standar deviasi Dan varian tiap kelas sampel yang diambil guna menentukan perbedaan sampel. Analisis grafis digunakan untuk melihat sebaran-sebaran piksel dalam suatu kelas.

2.7.3 Metode Klasifikasi Tak Terbimbing (*unsupervised*)

Cara kerja metode *unsupervised* ini merupakan kebalikkan dari metode *supervised*, di mana nilai-nilai piksel dikelompokkan terlebih dahulu oleh komputer kedalam kelas-kelas spektral menggunakan algoritma klusterisasi (Indriasari, 2009). Dalam metode ini,

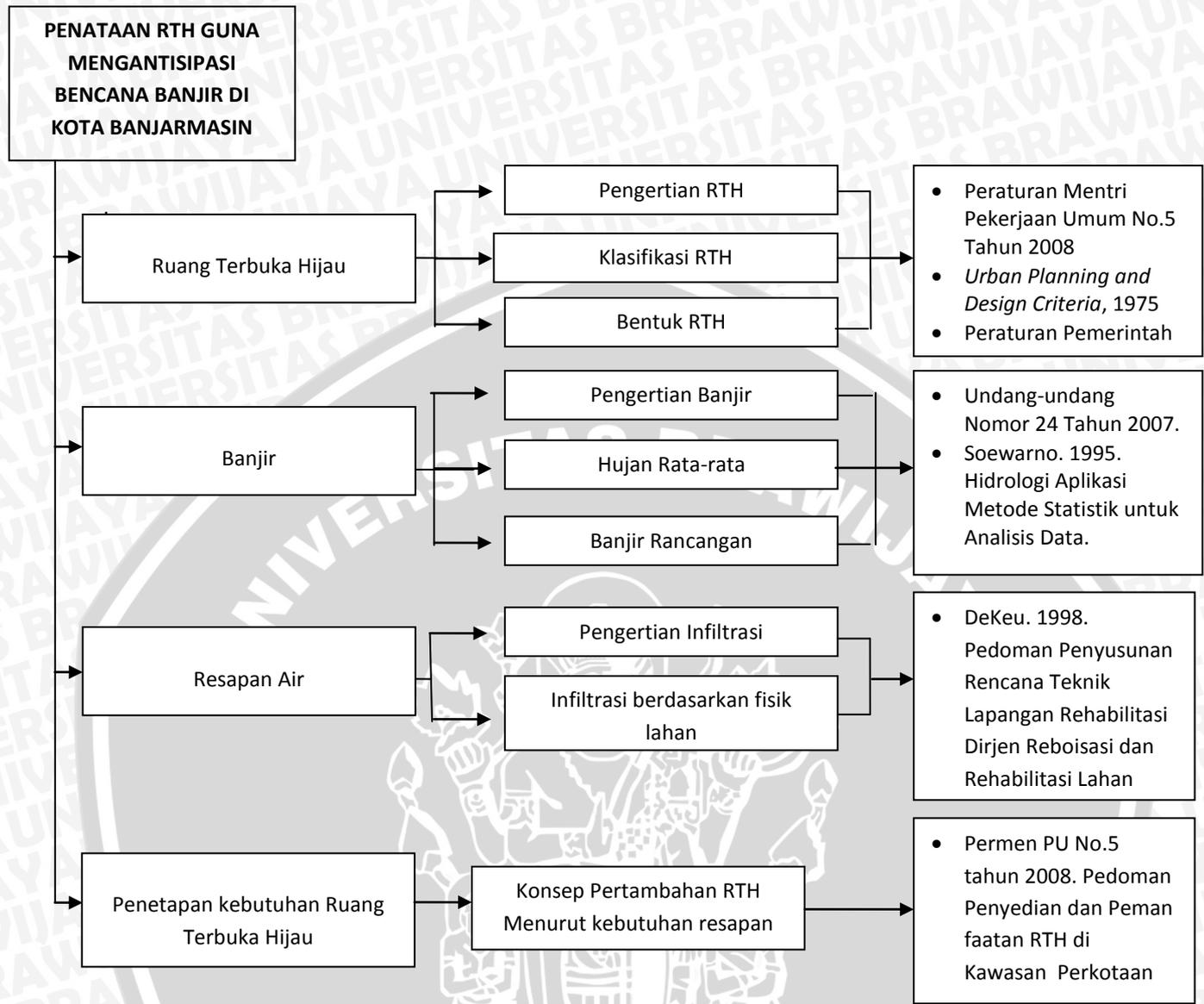
diawal proses biasanya analisis ini akan menentukan kelas lahan (*cluster*) yang akan dibuat. Kemudian setelah mendapatkan hasil, analisis menetapkan kelas-kelas lahan terhadap kelas-kelas spektral yang telah dikelompokkan oleh komputer. Dari kelas-kelas (*cluster*) yang dihasilkan, analisis bisa menggabungkan beberapa kelas yang memiliki kesamaan informasi menjadi satu kelas. Misal *class1*, *class2* dan *class3* Masing-masing kelas lahan seperti hutan dan pertanian dapat di jadikan satu menjadi kelas vegetasi. Jadi pada metode *unsupervised* Tidak sepenuhnya tanpa campur tangan manusia. . Beberapa algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan metode *unsupervised* ini diantaranya adalah K-Means dan ISODATA



Gambar 2.2 Cara Kerja Metode *Unsupervised*.

2.8 Kerangka Teori

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan dapat disusun kerangka teori yang berisi mengenai teori-teori yang digunakan dalam membahas permasalahan dalam studi RTH dan Curah Hujan terhadap perkembangan kota dan bencana banjir. Lebih jelas mengenai kerangka teori dapat dilihat pada gambar :



Gambar 2.3 Kerangka Teori



Tabel 2. 3 Studi Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Lokasi studi	Tujuan	Variabel	Metode	Hasil studi	Manfaat	Perbedaan
1	Jian Chen, Arlren A, Lensyl D. jurnal	Model GIS Untuk Genangan Banjir Perkotaan	Tennessee, USA	Identifikasi dan permodelan banjir genangan Perkotaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan perkotaan • Curah hujan • Jenis tanah • Limpasan Air permukaan (<i>Runoff</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas limpasan air hujan • Permodelan Genangan GUFIM 	Area Genangan dan Kemampuan Resap Air Tanah	Variabel analisis yang di gunakan dapat digunakan dalam penelitian Penetapan Kebutuhan RTH Guna Mengantisipasi Banjir	Analisis resapan Air dan <i>Output</i> berupa arahan Kebutuhan RTH
2	Donny H, M Bisri, Adipandang Y jurnal	pemodelan limpasan genangan untuk simulasi di daerah perkotaan sebagai akibat dari perubahan tata ruang.	Klojen, Kota Malang	Identifikasi kemampuan resap air	<ul style="list-style-type: none"> • Curah hujan • Jenis guna lahan • Jenis tanah • Daya resap air 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi guna lahan/tutupan lahan. • Fisik tanah • Permodelan resapan air 	Daerah Konservasi Air Tanah	Variabel analisis yang di gunakan dapat digunakan dalam penelitian Penetapan Kebutuhan RTH Guna Mengantisipasi Banjir	Analisis resapan Air dan <i>Output</i> berupa arahan Kebutuhan RTH

No	Peneliti	Judul	Lokasi studi	Tujuan	Variabel	Metode	Hasil studi	Manfaat	Perbedaan
3	Gajan Sivindran	Dampak Kenaikan Muka Air dan perubahan Iklim pada Frekuensi Banjir Tahunan dan Bulanan	Australia bagian Barat	Identifikasi statistik curah hujan terhadap sejarah terjadi banjir di sebabkan antara iklim dan guna lahan.	<ul style="list-style-type: none"> • Curah hujan • Guna lahan • Iklim • Air tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • Permodelan Curah hujan-limpasan air • Permodelan statistik curah hujan rancangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Curah hujan Rancangan • Kemampuan guna lahan dalam mengurangi kenaikan air tahan. 	Variabel analisis yang di gunakan dapat digunakan dalam penelitian Penetapan Kebutuhan RTH Guna Mengantisipasi Banjir	Analisis resapan Air
4	Dimas Wisnu Ardinto (2005) Skripsi	Studi Spasial Kemampuan resapan air	Kecamatan Klojen kota Malang	Mengidentifikasi pola penggunaan lahan, kondisi fisik tanah, tingkat kemampuan resapan air, kebutuhan resapan air di wilayah studi, membuat arahan untuk solusi dari genangan.	<ul style="list-style-type: none"> • Guna lahan. • Jumlah penduduk. • Pertumbuhan kota • jenis fisik tanah 	Metode deskriptif (metode pembobotan)	Penetapan arahan untuk penambahan kebutuhan resapan air, serta rekomendasi untuk penambahan ruang terbuka hijau.	Tahap penentuan variabel dapat mempergunakan analisis kemampuan resapan air, guna lahan dan pertumbuhan penduduk	Variabel yang di gunakan berbeda untuk menetapkan kemampuan resapan air yaitu jenis fisik tanah
5	Yudono, Adipandang (2010) Proceeding	<i>Spatial Analysis for Flood Risk Assessment in North Jakarta</i>	Jakarta Utara	Mengidentifikasi tutupan lahan dan sejarah kejadian banjir secara berkala, serta membuat arahan untuk jalur evakuasi pada saat terjadi banjir.	<ul style="list-style-type: none"> • Luasan tutupan lahan ruang terbuka • sejarah perkembangan bencana banjir • Menentukan Jalur evakuasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode interpretasi Remote Sensing (ikonos) • Overlay menggunakan GIS, • pengklasifikasian lahan 	Pembuatan konsep dan arahan jalur evakuasi padasaat terjadi banjir.	Tahap penentuan variabel dapat mempergunakan Sejarah perkembangan Luasan Tutupan lahan Ruang terbuka hijau	metode pendekatan dan tujuan penelitian, serta variabel yang digunakan.

No	Peneliti	Judul	Lokasi studi	Tujuan	Variabel	Metode	Hasil studi	Manfaat	Perbedaan
6	Vivi Indriani Haris (2006) Jurnal	Analisis Distribusi dan Kecukupan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan Aplikasi SIG	Kota Bogor	Identifikasi Distribusi dan Kecukupan Luas Ruang Terbuka Hijau	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan perkotaan • Tata Ruang Kota • Ruang Terbuka Hijau • Sistem Informasi Geografis 	(argis) dengan menggunakan variabel penggunaan lahan	Luasan RTH	Variabel analisis yang digunakan dapat digunakan dalam penelitian Ruang Terbuka Hijau dan Sistem Informasi Geografis	Penetapan ruang terbuka hijau berdasarkan kemampuan resapan air/infiltrasi